

УДК: 582.998.2:633.853.478:575.222.7

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ВЕГЕТАТИВНИХ І ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ ЛІНІЙ ТА МІЖВИДОВИХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

Дубова О.В., Рибальченко Н.В.

Запорізький національний університет 69600, Україна, Запоріжжя, вул. Жуковського, 66.

dubovayalena@mail.ru

Мета. Вивчення біологічних особливостей вегетативних та генеративних органів ліній соняшнику роду *Helianthus* L., створених у Інституті олійних культур Національної Академії аграрних наук України та їхніх гібридів з дикими видами покоління F_1 .

Методи. Матеріалом для досліджень слугували рослини соняшнику багаторічного *Helianthus mollis*, 9 ліній соняшнику однорічного та гібридні рослини покоління F_1 , отримані від схрещування материнської рослини лінії 27168 та *Helianthus mollis*. Нами отримано міжвидовий гібрид F_1 від схрещування культурного соняшника лінії 27168 з багаторічним видом *Helianthus mollis*. Суцвіття культурного соняшника було ізольовано до початку цвітіння, а коли трубчасті квітки соняшника почали розкриватися, проводилася їх кастрація. Через 3-4 доби було проведено запилення пилком багаторічного виду *H. mollis*. Отримані насіння були висаджені в умовах фітотрону і отримані гібридні рослини F_1 .

Результати. Було визначено наступні показники вегетативних органів: „довжина рослини”, „довжина листка”, „ширина листка”, „пухирчатість”, „зубці”, „форма верхівки”, „наявність вушок”, „крила”, „забарвлення” та наступні показники генеративних органів: „час цвітіння”, „щільність квіток”, „форма квіток”, „кольор квіток”, „листки обгортки”. Рослини, отримані в ході міжвидової гібридизації виявились однорічними з широким спектром ознак.

Висновки. Гібридні лінії родини *Helianthus* відрізняються широким спектром морфологічних ознак вегетативних та генеративних органів. Було отримано покоління F_1 за фенотипом схоже як на культурний соняшник лінії 27168 так і на дикорослий тип. Гібридна рослина F_1 подібна до материнської рослини лінії 27168 за довжиною листової пластинки, діаметром кошика, кількістю та довжиною язичкових квіток. Гібридна рослина F_1 подібна до *Helianthus mollis* за такими ознаками як довжина і ширина листової пластинки, висота рослини, діаметр диска.

Ключові слова: *Helianthus mollis* Lam, міжвидова гібридизація, морфологія, вегетативні органи, генеративні органи

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ И ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ ЛИНИЙ И МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Дубова Е.В., Рыбальченко Н.В.

Запорожский национальный университет 69600, Украина, Запорожье, ул. Жуковского, 66.

Цель. Изучение биологических особенностей вегетативных и генеративных органов линий подсолнечника *Helianthus* L., полученных в Институте масличных культур Национальной Академии аграрных наук Украины и их гибридов с дикими видами поколения F_1 .

Методы. Материалом для исследования были растения подсолнечника многолетнего *Helianthus mollis* и 9 линий подсолнечника однолетнего. Нами получен межвидовой гибрид F_1 от скрещивания культурного подсолнечника линии 27168 как материнского растения с многолетним видом *Helianthus mollis*. Соцветие культурного подсолнечника было изолировано в начале цветения, а когда трубчатые цветки начали раскрываться, была проведена их кастрация. Через 3-4 дня было проведено опыление пыльцой многолетнего вида *H. mollis*. Полученные семена были высажены в условиях фитотрона и получены гибридные растения F_1 .

Результаты. Были определены следующие показатели вегетативных органов: „высота растения”, „длина листка”, „ширина листка”, „пузырчатость”, „зубцы”, „форма верхушки”, „наличие ушек”, „крылья”, „окраска” и следующие показатели генеративных органов: „время цветения”, „плотность цветков”, „форма цветков”, „окраска цветков”, „листья обертки”. Растения, полученные в ходе межвидовой гибридной, оказались однолетними с широким спектром морфологических признаков вегетативных и генеративных органов.

Выводы. Гибридные линии семейства *Helianthus* отличаются широким спектром морфологических признаков вегетативных и генеративных органов. Гибридное растение F₁ подобно материнскому растению линии 27168 по длине листовой пластинки, диаметром корзины, количеством и длиной язычковых цветков. Гибридное растение F₁ подобно *Helianthus mollis* по таким признакам как длина и ширина листовой пластинки, высота растения, диаметр диска.

Ключевые слова: *Helianthus mollis* Lam, межвидовая гибридизация, морфология, вегетативные органы, генеративные органы

FEATURES OF THE STRUCTURE OF VEGETATIVE AND GENERATIVE ORGANS IN LINES AND INTERSPECIFIC HYBRIDS OF SUNFLOWER

Dubova O. V., Rybalchenko N. V.

Zaporizhzhya National University, Ukraine, 69600, Zaporizhzhya, Zhukovskogo Street 66.

Sunflower is the main oil crop in Ukraine. There is a lot of information about prospects, trends and scope of work with cultivated sunflower and its wild species in scientific literature. Wild species of *Helianthus* L. are an important source of beneficial genes for breeding.

Our research was conducted at Institute of Oilseed Crops of NAAS which studies sunflower genetics and breeding. A lot of countries lately prefer interline hybrids as the most productive and cost-effective compared to regular varieties. Interspecific hybridization of wild species with cultivars in all possible variations is explored insufficiently, and the effects of it are not always predictable. Therefore studying hybrids is relevant and variations of the source material are always new at inheriting traits that are valuable for breeding.

Problems of breeding theory are currently very important, and their solution depends on development of methodology. This is due, primarily, to the biological requirements for production, ie, varieties and hybrids of crops. The discovery in the late 1960s of cytoplasmic male sterility (CMS) and pollen fertility restoration phenomenon made possible using genetically regulated heterosis on interline level. Therefore, since the 1970s, the breeding programs of all developed countries involve interline hybridization. Out of a large variety of wild sunflower species only 16 had different sources of CMS. Their largest number (31) was found in *H. annuus* wild annual species, 7 - in *H. petiolaris*, 5 - in *H. praecox*, and 4 - in *H. agrophillus*. All these species belong to the *Helianthus* section.

Research materials. Material for research was the plants of *Helianthus mollis* sunflower perennial species, 9 lines of sunflower annual and hybrid plants of F₁ generation, obtained by crossing 27168 lines and *Helianthus mollis* wild species. These hybrids are a part of the newly formed collection of wild sunflower species at the Department for Landscape Architecture and Plant Genetics (Zaporizhzhya National University). We investigated morphological traits of the leaf plate and stem.

Measurements were conducted during the flowering plants. Morphometric measurements were performed with a ruler. All measurements of the leaves were repeated at least 10 times for each sample.

Cultivated sunflower and *Helianthus mollis* wild species have the same diploid number (2n=34), indicating their genetic relationship. In crosses as the maternal plant as the plant of 27168 line was used and as pollen source perennial *Helianthus mollis* was taken. The inflorescences of cultivated sunflower was isolated before flowering, and when the tubular flowers of the sunflower began to appear, their castration was carried out. After 3-4 days pollination with the pollen of the perennial *H. mollis* was conducted. The obtained seeds were planted in conditions of the phytotron and hybrid F₁ plants were grown.

Results. According to the results of our research it was found that there were no significant differences between perennial *Helianthus mollis* and the hybrid F₁ by such characteristics as length and width of leaf plate, plant height and the diameter of the disc, which indicated that the hybrid was similar to the parent form. F₁ hybrid plant was similar to 27168 parent plant line along the length of the leaf plate, diameter of the the inflorescence of the sunflower, the number and length of ray flowers. Thus the hybrid between cultivated sunflower and *Helianthus mollis* perennial species has the traits both maternal and paternal parents. Hybrid F₁ plants were characterized by annual plant development type.

Conclusions. The lines of sunflower obtained after crossing with some wild species have a wide spectrum of morphological characters of vegetative and generative organs. Some of them are valuable for the breeding process - epidermal thickness, number of hairs and their morphology, character of pubescence, presence of anthocyanin coloration.

All lines are characterized by pubescence of the leaf plate and the stem. This index is typical for the original wild species.

F₁ interspecific hybrid after crossing of 27168 cultivated sunflower line with perennial *Helianthus mollis* was obtained. These plants were annual.

It was found that F₁ hybrid phenotype was similar to that of 27168 cultivated sunflower line and wild species. F₁ hybrid plant was similar to the 27168 parent line by the length of the leaf plate, diameter of the inflorescence of the sunflower, the number and length of ray flowers. At the same time, F₁ hybrid plant had the traits of perennial species such as length and width of leaf plate, height of plants, diameter of the disk.

Keywords: *Helianthus mollis* Lam, interspecific hybridization, morphology, vegetative organ, generative organ.

ВСТУП

Одним з ефективних і найбільш доступних засобів підвищення врожайності сільськогосподарських культур є впровадження у виробництво високоврожайних районуваних сортів і гібридів. Сорти сільськогосподарських культур створюються селекціонерами в науково – дослідних установах і детально вивчаються в державних сортопробувальних станціях [1]. На основі результатів вивчення кращі з них рекомендуються (районуються) для вирощування в тих областях і районах, де вони виявились найбільш урожайними. Збільшення продуктивності сортів і гібридів соняшнику ґрунтоване на використанні усіх можливостей рослини соняшника, чому сприяє глибоке і усебічне його вивчення. Однією із сторін реалізації цієї вимоги є вивчення морфолого-анатомічних особливостей культурного соняшнику, його дикорослих родичів і міжвидових гібридів. Останнім часом в усіх країнах світу віддають перевагу міжлінійним гібридам, як найбільш продуктивним і економічно вигідним в порівнянні з сортами [2].

У результаті роботи з міжвидової гібридизації на базі ІОК НААНУ була отримана колекція гібридів як між дикими видами, що належать до різних груп плоідності, так і між культурними зразками та дикими видами або гібридами на їх основі [3]. Відзначені реципрокні відмінності, так само як і відмінності в розвитку гібридних рослин, отриманих за допомогою як традиційного методу, так і ембріокультури. Селекцією та міжвидовою гібридизацією із залученням диких видів роду ретельно займаються на батьківщині культури. Закордонні джерела містять інформацію про дослідження міжвидових гібридів за цінними показниками вмісту олії та якісного її складу.

Міжвидова гібридизація диких видів з культурними у всіх можливих варіаціях є недосить вивченою, а наслідки гібридизації не завжди передбачувані. Варіації у гібридизаційному вихідному матеріалі створюють широкий спектр ознак, які необхідно досліджувати і застосовувати у разі виявлення їх селекційної цінності [4].

Метою роботи було вивчення біологічних особливостей вегетативних та генеративних органів ліній соняшнику роду *Helianthus* L., створених у Інституті олійних культур Національної Академії аграрних наук України та їх гібридів покоління F₁ з дикими видами .

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для досліджень слугували рослини соняшнику багаторічного *Helianthus mollis*, 9 ліній соняшнику однорічного та гібридні рослини покоління F₁, отримані від схрещування материнської рослини лінії 27168 та *Helianthus mollis*.

Helianthus mollis. На батьківщині цей багаторічник досягає 2-4 м висоти. Це нерозгалужені, за винятком декількох невеликих квітконосних стебел у верхній частині, рослини. Товсте центральне стебло вкрите тонкими волосками. Листки супротивні, широко ланцетові, сидячі, стеблообгортні. М'які волоски розташовуються щільно як на нижній, так і на верхній стороні листя, яке має сірувато-зелений або голубувато-зелений колір. Їх краї гладкі або з невеликими тупими зубцями. Поодинокі суцвіття розвиваються на верхівці стебла. Суцвіття

складається з численних (15-30) жовтих крайових квіток. Цвітіння відбувається з кінця літа до початку осені і триває близько 1-2 місяців. Рослини сягали висоти $1,3 \pm 0,15$ м. Форма листової пластинки серцевидна, край її зубчастий, зубці різного розміру, що робить листову пластинку декоративною. Жилкування пірчасте з чіткими білими жилками від центру, які і до периферії не втрачають яскравості. Листорозташування спіральне. Листя розташовано густо, довжина міжвузля менша ніж у інших гібридів. Стебло не має чітких граней, опушення жорстке, волоски прості. У пазухах верхніх листків стебла спостерігається розвиток кошиків, менших за розмірами від основної. Листя обгортки кошика, основа листка, а також частина стебла має антоціанове забарвлення [5-7].

Культурний вид *Helianthus* і багато його дикоростучих видів відносяться до диплоїдного ряду ($2n=34$), що свідчить про їх генетичну спорідненість [8]. Для схрещування в якості материнської рослини було обрано рослини лінії 27168 та пилок багаторічного соняшника *Helianthus mollis*. Суцвіття культурного соняшника було ізольовано до початку цвітіння, а коли трубчасті квітки соняшника почали розкриватися, проводилася їх кастрація. Через 3-4 доби було проведено запилення пилом багаторічного виду *H. mollis*. Отримані насіння були висаджені в умовах фітотрону і отримані гібридні рослини F_1 .

Виміри проводилися під час цвітіння рослин. Морфометричні вимірювання проводилися за допомогою лінійки. Усі показники листя вимірювалися мінімально у 10-кратній повторюваності для кожного зразка. Було визначено наступні показники вегетативних органів: „довжина рослини”, „довжина листка”, „ширина листка”, „пухирчатість”, „зубці”, „форма верхівки”, „наявність вушок”, „крила”, „забарвлення” та наступні показники генеративних органів: „час цвітіння”, „щільність квіток” „форма квіток”, „кольор квіток”, „листки обгортки”.

Показники довжина та ширина листків вимірювалися у сантиметрах. Усі інші показники - за допомогою бальної шкали на основі методики проведення експертизи сортів соняшнику однорічного на відмінність, однорідність та стабільність [9] та викладена у табл.1,2.



Рисунок 1 Схрещування рослини лінії 27168 та *Helianthus mollis*

Таблиця 1— Бальна оцінка показників вегетативних ознак

№	Ознака	Ступінь виявлення ознаки	Бал
1	Розмір листка		
2	Забарвлення	світле	3
		помірне	5
		темне	7
3	Пухирчатість	відсутня або дуже слабка	1
		слабка	3
		помірна	5
		сильна	7
		дуже сильна	9
4	Зубці	окремі або дуже дрібні	1
		дрібні	3
		помірні	5
		грубі	7
		дуже грубі	9
5	Форма листка у поперечному розрізі		1
			2
			3
			4
6	Форма верхівки	ланцетна	1
		від ланцетної до вужькотрикутної	2
		вужькотрикутна	3
		від вужькотрикутної до широкотрикутної	4
		широкотрикутна	5
		від широкотрикутної до загостреної	6
		від широкотрикутної до округлої	7
		загострена	8
		округла	9
7	Наявність вушок	відсутні або дуже малі	1
		малі	3
		помірні	5
		великі	7
		дуже великі	9
8	Крила	відсутні або слабо виражені	1
		слабо виражені	2
		сильно виражені	3
9	Кут між найнижчими бічними жилками		1
			2

Таблиця 2 — Бальна оцінка показників генеративних ознак

№	Ознака	Ступінь виявлення ознаки	Бал
1	Час цвітіння	дуже ранній	1
		ранній	3
		середній	5
		пізній	7
		дуже пізній	9
2	Язичкові квітки за щільністю	Нещільні	3
		середньої щільності	5
		щільні	7
3	Язичкові квітки за формою	веретеновидні	1
		вузькоюяцевидні	2
		широкоюяцевидні	3
		округлі	4
4	Язичкові квітки за кольором	світло-жовті	2
		помірно жовті	3
		оранжево-жовтті	4
		оранжеві	5
5	Трубчасті квітки за кольором	жовті	1
		оранжеві	2
		пурпурові	3
6	Трубчасті квітки: антоціанове забарвлення приймочки	відсутнє	1
		наявне	9
7	Зовнішні листки обгортки	чітко видовжені	1
		також чітко видовжені, але й чітко округлі	2
		чітко округлі	3
8	Зовнішні листки обгортки:	короткі	3
		середні	5
		довгі	7

Продовження таблиці 2

9	Рослина: за висотою	дуже низька	1
		низька	3
		середня	5
		висока	7
10	Кошик: положення	нахилене	2
		вертикальне	3
		обернене донизу разом із легким викривленням стебла	7
11	Кошик: за розміром	маленький	3
		середній	5
		великий	7

Отримані результати статистично оброблені. [9] В роботі також використано метод дисперсійного аналізу. Виконувалась оцінка найменшої істотної різниці за допомогою програмного забезпечення DAD. Подальша оцінка велась у відповідності до отриманого значення найменшої істотної різниці.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Багаторічні дикорослі види важче вступають в гібридизацію з культурним соняшником, ніж однорічні. У випадку вдалої гібридизації потомство може бути частково або повністю стерильною. Як правило, при будь-якому напрямку схрещування міжвидові гібриди бувають однорічними і схожими або на однорічний дикоростучий соняшник, або на багаторічний вид, або у розщепленні присутні і ті, й інші фенотипи. У своїх дослідженнях ми також спробували отримати гібриди від запилення різних ліній багаторічними дикорослими видами.

Було проведено морфометричне визначення показників вегетативних ознак у дев'яти ліній соняшника, одержаних в результаті міжвидової гібридизації. Статистично оброблено середнє значення. З метою виявлення в експерименті зразків та ознак, що достовірно різняться, було використано методику дисперсійного аналізу. В ході аналізу проводилось порівняння отриманих середніх значень по кожній ознаці між собою за допомогою отриманого показника найменшої істотної різниці (НІР). Значення НІР приведено для кожного показника з досліджених у всіх дев'яти ліній в таблицях 3,4.

Найбільший розмір листової пластинки мають лінії 27156 та 27168, що достовірно не відрізняються і знаходяться за бальною оцінкою в межах 5,5 балів. А найменший за розміром листок характерний для лінії 27097, його оцінка в балах достовірно відрізняється від усіх наявних в експерименті зразків. За ознакою розміру листової пластинки достовірно різними є показники ліній 27205, 27156, 27183, 27097 і 27168.

Таблиця 3 — Результати оцінки морфологічних ознак вегетативних органів

Ознака	Лінія									
	r205	r190	r156	r098	r183	r097	r192	r204	r168	HP 0,1
1. Розмір листка	4,5	5,4	5,4	5,4	4,6	3,8	4,8	4,6	5,2	0,24
2. Інтенсивність зеленого забарвлення	4,5	1,4	5,2	5,4	5	4,4	4,8	5,2	4,6	0,13
3. Пухирчастість	1	1,6	1	2,2	1,2	2,2	3,2	3,6	1,4	0,82
4. Зубці	1	2,3	2	5	2,2	1	1,4	2,6	2,4	1,32
5. Форма листка у поперечному розрізі	2,8	2,1	1,7	2,2	2,7	1,9	2,1	2,1	2,1	0,11
6. Форма верхівки	6,7	7,1	2,4	4,2	6,9	2,6	3	3,2	2,6	1,63
7. Наявність вушок	1	1	1	5	1	1	1	1,8	1	1,96
8. Крила	1,5	2,1	3	2,2	2,2	3	3	3	3	0,28
9. Кут між найнижчими бічними жилками	1,1	1,1	1,5	1,9	1,1	1	1	1	1	0,9

Забарвлення листової пластинки залежить від кількості та співвідношення хлорофілу та антоціану в листках. У досліджених зразків переважає помірна інтенсивність забарвлення листка, що відповідає балам 5 – 7. Найістотніші відмінності в градації цього параметру мали лінії 27190 та 27097, маючи, відповідно найсильнішу та найслабшу інтенсивність, що достовірно відрізнялася.

Ступінь наявності пухирчатості коливався від її повної відсутності у ліній 27205 та 27156 до близької до помірного ступеня у лінії 27204. Достовірно різних значень показник набув у зразках 27098, 27097, 27192 в порівнянні з іншими зразками, не маючи різниці між собою. Найбільша достовірна різниця спостерігалась у зразка 27204.

Краї листових пластинок мали дрібні або окремі зубці, що відповідає балам 1-3, зразок 27098 володів найбільшим значенням зубчатості краю листка, що було оцінено як «помірно», відповідно балам 5. Це значення достовірно відрізняється від усіх зразків, які між собою достовірних відмінностей не мають за виключенням ліній 27204 та 27168.

Характер листової пластинки на поперечному зрізі можна описати як вигнутий або опуклий з різною ступінню ознаки. Досліджені зразки мали тільки увігнуту форму різного характеру: сильно увігнута, як 27156, 27097, та слабо увігнута, як інші. Найближчу до плескатої форми листка у розрізі мала лінія 27205, маючи бал відповідно 2,7, що достовірно відрізняється.

Верхівка листової пластинки варіювала від ланцетної до вузькотрикутної, що спостерігалось у ліній 27056, 27097, 27168. У ліній 27192 та 27204 спостерігалась вузькотрикутна верхівка листової пластинки (3 – 3,9 бала). 27098 мала форму ближчу до широкотрикутної. Від широко трикутної до загостреної форми верхівки мають зразки 27183 та 27205. Відмінності між цими ознаками серед зразків достовірна. Лінія 27190 не має достовірних відмінностей від попередніх, тому можна сказати, що верхівка зразку є близькою до округлої.

Характеристика вушок на листках розділилася на дві варіації: їх навісність у лінії 27098 та достовірна відсутність у всіх інших досліджених зразків. Розмір вушок у зразка був віднесений до помірних і склав 5 балів за оціночною шкалою.

Ознака «крила» мала значення 1,5 (малі або відсутні) у лінії 27205, серед ліній 27190, 27098, 27183 не спостерігається достовірної різниці за ознакою, всі три зразки мають слабо виражені крила, а зразки 27156, 27097, 27192, 27204 та 27168 мають достовірно відмінні від інших показники сильно виражених крил.

Кут між найнижчими бічними жилками було оцінено як достовірно рівний у всіх досліджених зразків. З таблиці 3 видно, що у всіх зразків спостерігався гострий кут між нижніми жилками.

За показником довжини верхівки листків обгортки спостерігались достовірно різні показники між лініями 27190, 27204, 27192, 27283, 27098 та 27097, 27156, 27168 та 27205. В балах найдовшу верхівку листків обгортки мала лінія 27156, а найменшу 27098, різниця між показниками є достовірною.

Висота рослини варіювала від низької до середньої. Високих форм (у порівнянні з дикими вихідними видами) серед зразків не було. Зразки 27097 а також 27205 не мали між собою достовірної різниці за показником висоти, в той час як від інших зразків відрізнялися достовірно. Вищевказані лінії були найнижчими.

Генеративна частина досліджених ліній також досить різноманітна. (Табл.4)

Таблиця 4 – Результати оцінки морфологічних ознак генеративних органів

Ознака	Лінії									НІР
	27098	27097	27156	27183	27192	27204	27168	27205	27190	
1.Час цвітіння	3	7	5	5	5	7	5	3	3	2,17
2.Язичкові квітки: за щільністю	5,7	5,5	3,4	6,4	5,3	7	7	3	4,2	2,12
3.Язичкові квітки: за формою	2	2,8	2,8	3	1,9	2,8	3	1	1	0,59
4.Язичкові квітки: за кольором	4	2	4	3	2	3	5	5	4	1,0

Продовження таблиці 4

5.Трубчасті квітки: за кольором	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
6.Трубчасті квітки: антоціанове забарвлення приймочки	1	1	9	9	1	1	9	1	1	3
7.Зовнішні листки обгортки (форма)	2	1	1	3	1	2	1	1	2	0,47
8.Зовнішні листки обгортки (верхівка)	4,8	6,8	9	5,2	5,2	5,4	6,9	7,2	5	1,75
9. Рослина: за висотою	5	3	5	5	5	5	5	3	5	0,69
12.Кошик: положення	7	3	2	2	2	2	2	2	2	2,44
13. Кошик: за розміром	4,8	3,2	3	7	5,2	3,4	5,4	3,2	5,2	1,66

За результатами статистичної обробки даних виявлено варіанти, що суттєво різні. В ході дослідження було виявлено ознаки, за якими лінії не відрізняються, це, зокрема, ознака кольору трубчастих квіток. В усіх зразках спостерігалось жовте забарвлення трубчастих квіток. Приймочки деяких зразків мали антоціанове забарвлення, чим достовірно відрізнялися. Так, наявність антоціану відмічено у ліній 27156, 27183, 27168. Інші досліджені лінії мали приймочки без антоціанового забарвлення.

Час цвітіння у ліній також спостерігався у різний період. Але усі зразки було сортовано на три періоди. Цвітіння ліній 27098, 27205 та 27190 було відзначене як раннє, період цвітіння ліній 27156, 27183, 27192 та 27168 достовірно відрізнялися і були віднесені нами до групи з середнім часом цвітіння. Інші лінії виявились пізньоквітнучими: 27097 та 27204.

Ми звернули увагу на такий морфологічний показник, як щільність язичкових квіток, адже саме на нього звертають увагу при селекційній роботі у напрямку збільшення декоративності. Наші зразки мали різну щільність квіток. Достовірно нещільні квітки мали лінії 27205, 27156, 27190. Найбільш щільні квітки мала лінія 27183, за показником наближається до показника щільні. Середньої щільності квітки мали лінії 27098, 27097, 27192 і достовірної різниці між зразками немає.



Рисунок 2 - Суцвіття рослин соняшника ліній: А-27097; Б-27183; В-27190; Г-27205; Д-27156; Е-27098; З-27168; Ж-27192; І-27204

Язичкові квітки спостерігались веретеновидні, вузькояйцевидні, широкояйцевидні. Лінії 27205 та 27190 достовірно не відрізняються і мають веретеновидні квітки. Вузькояйцевидні язичкові квітки мали лінії 27192 та 27098, що достовірно не відрізняються між собою. Широкояйцевидні за формою язичкові квітки спостерігались у зразків 27097, 27156, 27183, 27204. Між собою за ознакою дані лінії не відрізняються.

Колір язичкових квіток було розподілено за ступенем насиченості відтінків жовтого кольору. Світло жовті квітки мали зразки 27097, 27192. Помірно жовті язичкові квітки притаманні для ліній 27183 та 27204. Більшість зразків мали оранжево жовті квітки, а саме - лінії 27098, 27156, 27190. Зразки 27168 та 27205 мають характеристику в ступені оранжеві язичкові квітки. Вищезазначені лінії достовірно відрізняються від інших досліджених зразків за цією ж ознакою.

Кошик всіх досліджених ліній мав обгортку, листки якої різнилися морфологічно. Візуально було визначено три градації ознаки: чітко видовжені, чітко округлі та проміжний тип. Серед зразів були наявні всі варіанти форми листків обгортки. Тільки одна лінія, 27183 має округлу форму листків, три лінії мали проміжний ступінь градації фактора: 27190, 27204 та 27098. Більшість же ліній мала чітко видовжені листки обгортки кошика.

Центральний кошик оцінювали за морфологічними показниками розміру та кута його нахилу відносно осі пагона. Найбільший діаметр кошика мала лінія 27183, що достовірно відрізняється від інших значень показника у досліджених ліній. Найменший діаметр мали зразки 27097, 27156, 27204 та 27205. Між показниками вказаних ліній достовірних відмінностей не відзначається. Більшість зразків за нахилом кошика відносно осі відзначено як нахилене положення. Окрім лінії 2709, яку було віднесено до градації фактора положення кошика, як обернене донизу разом із легким викривленням стебла різняться між собою.

Отримати покоління F_1 вдалося при схрещуванні материнської лінії однорічного соняшника 27168 з диплоїдним набором хромосом та *Helianthus mollis* в якості батьківської рослини. Отримане насіння було висаджено в умовах фітотрону і отримані гібридні рослини F_1 . Нами були порівняні морфологічні ознаки рослин покоління F_1 з материнською рослиною 27168 та *Helianthus mollis* (Табл. 5).

Таблиця 5 - Порівняльна характеристика морфометричних ознак батьківських рослин та гібрида F_1

Ознаки	<i>Helianthus mollis</i>	td	27168	td	Гібрид
Довжина листової пластинки	9,5±0,01	2,03	9,5±0,20	2,03	8,2±0,64
Ширина листової пластинки	4,8±0,02	0,20	8,4±0,20	7,29	4,9±0,48
Висота рослини (м)	113±1,07	0,6	132,0±0,96	11,3	114,0±1,25
Діаметр кошика (см)	7,5±0,03	5,55	14,0±0,6	0,48	11,±0,63
Діаметр диска (см)	2,2±0,01	1,43	6,5 ± 0,1	9,52	4,5±0,21
Кількість язичкових квіток	21,0±0,09	4,29	32,0±2,40	0,94	30,0±2,10
Довжина язичкових квіток (см)	8,0±0,02	26,5	4,3±0,20	1,99	4,0±0,15
Ширина язичкових квіток (см)	3,5±0,09	17,6	1,1±0,1	3,33	1,2±0,03
Кількість кругів обгортки	6		3		3



А



В

Рисунок 3 - Суцвіття рослин соняшника: вверху – гібридна рослина F_1 ; внизу вихідні форми: А - *Helianthus mollis*, В – лінія 27168.

За результатами наших досліджень встановлено, що не існує достовірної різниці між багаторічною рослиною *Helianthus mollis* та гібридом F_1 за такими ознаками як довжина і ширина листової пластинки, висота рослини, та діаметр диска, що свідчить про те що гібрид подібний до батьківської форми за цими ознаками. Гібридна рослина F_1 подібна до материнської рослини лінії 27168 за довжиною листової пластинки, діаметром кошика, кількістю та довжиною язичкових квіток. Таким чином, в результаті схрещування багаторічного соняшника *Helianthus mollis* та гібридної лінії 27168 отримане покоління F_1 , яке має ознаки вегетативних і генеративних органів як материнської, так і батьківської форми; гібрид F_1 – однорічна рослина.

ВИСНОВКИ

1. Гібридні лінії родини *Helianthus* відрізняються широким спектром морфологічних ознак вегетативних та генеративних органів. Деякі з них є цінними для селекційної роботи: товщина епідермісу, кількість волосків та їх морфологія, характер опушення, наявність антоціанового забарвлення.

2. Всі лінії характеризуються опушеністю листових пластинок та стебла. Ця ознака наряду з верхівковим суцвіттям замість єдиного кошика характерний для вихідних диких видів.

4. Отримано міжвидовий гібрид F_1 від схрещування культурного соняшника лінії 27168 з багаторічним видом *Helianthus mollis*. Рослини, отримані в ході міжвидової гібридизації, виявились однорічними.

5. Рослина покоління F_1 за фенотипом схожа як на культурний соняшник лінії 27168, так і на дикорослий тип. Гібридна рослина F_1 подібна до материнської рослини лінії 27168 за довжиною листової пластинки, діаметром кошика, кількістю та довжиною язичкових квіток. Гібридна рослина F_1 подібна до *Helianthus mollis* за такими ознаками як довжина і ширина листової пластинки, висота рослини, діаметр диска.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бурлов В.В. Успадкування стійкості нових ліній соняшнику до 730 раси несправжньої борошнистої роси (*Plasmopara helianthi* Novat.) та вплив гена P_6 на основні господарські ознаки гібридів соняшнику./ В.В. Бурлов // Досягнення та проблеми генетики, селекції та біотехнології: зб. наук. пр.(Укр.. тов. генетиків і селекціонерів ім.. М.І.Вавилова). - К.: Логос, 2007. - Т.1. - С. 40-44.

2. Бурлов В.В. Вихідний матеріал для селекції соняшнику на стійкість до збудника несправжньої борошнистої роси *Plasmopara halstedii* Farl./ В.В. Бурлов, Л.Т. Бабаянц // Селекція і насінництво. - К.- 2006.- №92. - С. 16-23.

3. Лях В. А. Индуцированный мутагенез масличных культур: монографія / В.А. Лях, И.А. Полякова, А.И. Сорока; под. ред. В.В.Моргуна – Запорожье: ЗНУ, 2009. –

266 с

4. Міщук А.О. „Різноманіття морфологічних ознак вегетативних органів ліній соняшника”. / А.О.Міщук, О.В.Дубова, В.О. Лях //Науковий вісник національного лісотехнічного університету України: Актуальні проблеми лісового та садово-паркового господарства. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.6. – С. 127-130.

5. Лебедь З. И. Описание диких видов подсолнечника – *Helianthus*/ Лебедь З. И. – Запорожье: Институт масличных культур, 2005. – 22 с.

6. Дубова О.В. Анатомо-морфологічні та фізіологічні особливості деяких диких видів соняшника / О.В.Дубова, А.О.Мищук, В.О. Лях // Актуальні питання біології, екології та хімії. Електронне наукове видання ЗНУ. – 2013, №2. – С.27-36

7. Дубова О.В. Біологічні особливості видів соняшника багаторічного в умовах міста Запоріжжя// О.В. Дубова, В.В.Савеленко. //Збірка тез конференції „Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства, – Умань, 2011. – С.50-51

8. Гаврилова В.А.Подсолнечник./ В.А.Гаврилова, И.Н.Анисимова. //СПб:Литера, 2003. – 210с.

9. Методика проведення експертизи соняшнику однорічного на відмінність, однорідність і стабільність / режим доступу до статті <http://sops.gov.ua/uploads/files/.../Metodiki/39.pdf>

10. Лакин Г.Ф. Биометрия/ Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа 1990. - 352 с.

REFERENCES

1. Burlov V.V. Uspadkuvannya stiykosti novykh liniy sonyashnika do 730 rasy nespravzhnyoi boroshnustoi rosy (*Plasmopara helianthi* Novat.) ta vplyv gena P_6 na osnovni gospodarski oznaki gibridiv sonyashnika // Dosiagnennya ta problemy genetiky, selektsii ta biotekhnologii zb.nauk.pr.(Ukr.tov.genetukiv ta selekcioneriv im.M.I.Vavilova) . – K.: Logos, 2007. – Т.1. – S.40-44.

2. Burlov V.V. Vukhidniy material dlya selektsii sonyashnika na stiykist do zbudnika nespravzhnyoi boroshnustoi rosy *Plasmopara halstedii* Farl./ V.V.Burlov, Babayanc// Seleksiya i nasinnyctvo. – K.-2006. –№92. – S.16-23
3. Lyakh V.A. Indutsirovanny mutagenez maslichnykh kultur: monografiya/ V.A. Lyakh, I.A.Polyakova, A.I.Soroka; pod red. V.V.Morguna – Zaporozhye: ZNU, 2009. – 206 s
4. Mischuk A.O. riznomanittya morfologichnikh oznak vegetatyvnykh organiv liniy sonyashnika /A.O.Mischuk, O.V. Dubova, V.A. Lyakh /Naukovyj visnyk nacionalnogo lisotekhnichnogo universitetu Ukrainy Aktualni problemy lisovogo ta sadovo-parkovogo gospodarstva. – Lviv RVV NLTU Ukrainy. – 2013. – Vyp.23.6– S.127-130
5. Lebed Z. I. Opisanije dikikh vidov podsolnechnika – *Helianthus*/ Lebed Z. I. – Zaporozhye: Institut maslichnykh kultur, 2005. – 22 s.
6. Dubova O.V. Anato-morfologichni osoblivosti deyakux vidiv sonyashnika / O.V. Dubova, A.O. Mischuk, V.A. Lyakh // Aktyalni pytannya biologii, ekologii ta khimii. Elektronne naukovе vydannya ZNU. – 2013, №2. – S.27-36
7. Dubova O.V. Biologichni osoblivosti vidiv sonyashnika bagatorichnogo v umovakh mista Zaporizhzhya// O.V. Dubova, V.V.Savelenko. - Zbirka tez konferentsii „Perspektivi rozvitku lisovogo ta sadovo-parkovogo gospodarstva,, – Uman, 2011. – S.50-51
8. Gavrilova V.A. Podsolnechnik/ V.A. Gavrilova, I.N. Anisimova// SPb:Litera, 2003 – 210s.
9. Metodyka provedennya ekspertyzy sonyashniku odnorichnogo (*Helianthus annuus* L.) na vidminnost, odnoridnist i stabilnist rezhim dostupu do statii <http://sops.gov.ua/uploads/files/.../Metodiki/39.pdf>
10. Lakin G.F. Biometriya/ G.F. Lakin. - M.: Vysshaya shkola 1990. - 352 s

Рецензенти: Ведмедєва К.В., к.б.н., с.н.с., зав.лаб. генетичних ресурсів, селекції висоолеїнового та кондитерського соняшнику ІОК НААНУ

Лях В.О., д.б.н., професор, завідувач кафедри садово-паркового господарства та генетики рослин ЗНУ