

УДК: 582.988.2:581.1/4

## АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕЯКИХ ДИКИХ ВИДІВ СОНЯШНИКА

Дубова О. В., Міщук А. О., Шевчук О. В., Лях В. О.

*Запорізький національний університет*

*Україна, 69600, г. Запоріжжя, ул. Жуковського, 66.*

*tmischuk1@gmail.com*

В статті висвітлені основні біологічні показники, які були вивчені на рослинах, відібраних на основі колекції диких видів роду *Helianthus*, Інституту олійних культур. Встановлено, що представники відрізняються за показниками параметрів морфології вегетативних та генеративних органів, а також за якістю параметрів посухостійкості, жаростійкості. Колекційні зразки диких видів є важливим резервуаром корисних генів для покращення існуючих культурних сортів і можуть бути застосовані у генетико-селекційній роботі.

*Ключові слова: Helianthus nutalii Gray, Helianthus maximiliani Schrad., Helianthus salicifolius A. Dietr., Helianthus ridigus Desf., Helianthus tuberosus, жаростійкість, морфологія, вегетативні органи, генеративні органи.*

### АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

#### НЕКОТОРЫХ ДИКИХ ВИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

*Дубова Е. В., Мищук А. А., Шевчук А. В., Лях В. А.*

*Запорожский национальный университет, Украина, 69600, г. Запорожье, ул. Жуковського, 66*

В статье освещены основные биологические показатели, которые были изучены на растениях, отобранных на основе коллекции диких видов рода *Helianthus*, Института масличных культур. Установлено, что представители отличаются по показателям параметров морфологии вегетативных и генеративных органов, а также по качеству параметров засухоустойчивости, жаростойкости. Коллекционные образцы диких видов являются важным резервуаром полезных генов для улучшения существующих культурных сортов и могут быть применены в генетико-селекционной работе.

*Ключевые слова: Helianthus nutalii Gray, Helianthus maximiliani Schrad., Helianthus salicifolius A. Dietr., Helianthus ridigus Desf., Helianthus tuberosus, жароустойчивость, морфология, вегетативные органы, генеративные органы.*

### ANATOMO-MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGY FEATURES

#### OF SOME WILD TYPES OF SUNFLOWER

*Dubova O. V., Mischuk A. O., Shevchuk O. V., Lyakh V. O.*

*Zaporizhzhya national university, Ukraine, 69600, Zaporizhzhya, Zhukovskogo Street 66.*

In the articles lighted up basic biological indexes that werestudied on plants, wild types of sort of *Helianthus*, Institute of oilbearing cultures selected on the basis of collection. It is set that representatives differ on the indexes of parameters of morphology of vegetative and genesic organs, and also inequality to the parameter of heat-tolerance.

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

One of the most effective and affordable means of increasing crop yields is introduction of high yielding zoned varieties and hybrids.

Our research was conducted in Institute of Oilseed Crops 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 of 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 made interline hybridization their central issue. Out of a large variety of wild sunflower species only 16 had different sources of CMS. Their largest number (31) was detected in wild annual species *H. annuus*, 7 in *H. petiolaris*, 5 in *H. praecox*, and 4 in *H. agrophyllus*. All these species are characterized by as and belong to the *Helianthus* section. Another small part of CMS sources was isolated from perennial species belonging to the *Divaricati* section: *H. Maximilianii*, *H. rigidus*, *H. giganteus*, *H. strumosus*. The creation of simple and triple hybrids was conducted using heterosis. They, unlike population varieties, are notable for a narrowed genetic basis and therefore are intended for the production in specific agro-ecological regions. Extensive research is underway to improve the stability of sunflower to broomrape, downey mildew, white and gray rot, stem diseases, phoma rot by including wild species such as *H. tuberosus*, *H. lenticularis*, *H. nuttali* in the hybridization process. Dominant-type inheritance was observed in perennial traits, white rot and broomrape resistance in F1 interspecific hybrids. The rest of the traits were inherited intermediately. Wild *Helianthus* species are used as resistance donors to various diseases in order to alter lipid-protein complex, to enhance the heterosis effect and its consolidation, and to boost drought and salinity resistance. Numerous cytogenetic studies of the *Helianthus* genus made a significant contribution to understanding of the relationship between the various wild species of sunflower. Thus significant wild species diversity in *Helianthus* family forms a large genetic pool for breeding and developing interspecific hybrids of sunflower with various valuable characteristics: fatty acid composition, resistance to phytopathogens, decorative qualities and optimal vegetation period.

Research materials. 6 species of perennial sunflowers –*Helianthus mollis* Lam, *Helianthus tuberosus* L., *Helianthus Maximilianii* Schrad., *Helianthus nuttallii* Torr. & A.Gray, *Helianthus salicifolius* Dietr., *Helianthus rigidus* Cas..They are a part of the newly formed collection of wild sunflower species at the Department for Landscape Architecture and Plant Genetics (Zaporizhka National University). We investigated anatomical and morphological traits of the leaf blade (lamina thickness, epidermal thickness, fuzz number and their size) and stem (stem diameter, epidermal thickness, fuzz structure). Heat resistance was determined according to Matskova by assessing damage of the leaf blade after a short exposure to high temperatures.

Perennial sunflower were deemed enduring to high temperatures in their home area of North America.

The physiological plant resistance to extreme temperatures is caused by specific physical and chemical properties of protoplasm and the ability to neutralize ammonia and other harmful products of metabolism, accumulated in its tissues. All species of perennial sunflower were heat-resistant, but *H. rigidus* was the most enduring species in our laboratory experiments.

Species of *Helianthus* family that were studied cover a wide range of anatomical, morphological and generative characteristics. Some of them are valuable for breeding: e.g., epidermal thickness, fuzz number and its morphology, pubescence pattern, anthocyanin coloration presence.

Heat resistance trait was explained by epidermal thickness and pubescence pattern (trichome number per area unit). Pubescence pattern was deemed the most significant of the traits.

*Helianthus rigidus* can be recommended for using in interspecific hybridization in order to improve heat resistance in sunflower varieties.

**Keywords:** *Helianthus nutallii* of Gray, *Helianthusmaximiliani* of Schrad., *Helianthus salicifolius* of A. Dietr., *Helianthus ridigus* of Desf., *Helianthus tuberosus*,heattolerance, morphology, vegetative organs, genesic organs.

## ВСТУП

З кожним роком набуває популярності етнічне оформлення садків та присадибних ділянок різними видами соняшників. Застосовують як однорічні, так і багаторічні рослини, але більш прийнятним для застосування є використання багаторічників роду *Helianthus*. Батьківщиною цієї декоративно-промислової рослини є Північна Америка, де її культивування є більш розвиненим, а застосування у озелененні звичним. На американському континенті спостерігається значно ширше різноманіття видового складу багаторічних соняшників, що різняться морфологічно. [1]

Найпоширенішого використання в Україні набули сорти однорічного соняшника «Вечернее солнце», «Медвежонок», «Малиновая королева», «Антошка», «Солнышко». А серед багаторічних видів своє місце посіли декоративні *Helianthus salicifolius*, *Helianthus nutallii*,

*Helianthus rigidus*, що різняться розміром кошику, висотою рослини та формою листової пластинки. Ці параметри і визначають декоративну цінність роду *Helianthus*.

Окрім декоративного значення, багаторічні соняшники використовуються як носії цінних генів, які у соняшника культурного, внаслідок активної селекційної роботи над видом в цілому, були переведені у стан неактивних. Тому на сьогоднішній день важливим завданням генетики є виявлення корисних генів у рослин, що є пращурами культурного *Helianthus annuus*. [2] Доцільним є проведення генетико-селекційної роботи та детальне вивчення ознак і властивостей багаторічних видів соняшника. Результати такої роботи можуть стати основою для створення нових сортів культурного соняшника з цінними для людини ознаками, забезпечити більше пристосування культури до умов регіону, а також збільшити генетичну силу та стійкість існуючих сортів.

Метою наших досліджень є встановлення та порівняння основних анатомо-морфологічних особливостей дикорослих видів соняшника, дослідження їх стійкості до різних впливів.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом для дослідження слугували 6 видів багаторічних соняшників – *Helianthus mollis* Lam., *Helianthus tuberosus* L., *Helianthus Maximilianii* Schrad., *Helianthus nuttallii* Torr. & A.Gray, *Helianthus salicifolius* Dietr., *Helianthus rigidus* Cas. Вони складають частину новоствореної на кафедрі садово-паркового господарства та генетики рослин ЗНУ колекції диких видів соняшника.

*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.

*Helianthus tuberosus* – багаторічна рослина, частіше з нерозгалуженими, за виключенням поблизу верхівки, стеблами. Центральне стебло має неяскраво червоний або ясно-зелений колір, вкрите жорсткими білими волосками.

*Helianthus Maximilianii* – багаторічна рослина з високим і, в основному, нерозгалуженим стеблом, за винятком квітконосних пагонів. Центральне стебло товсте, кругле, від ясно-зеленого до світло-червоного кольору, густо вкрите короткими білими волосками. Листя розташоване по черзі на центральному стеблі, за винятком деяких з нижніх, які можуть розташовуватися протилежно один від одного. Листя зверху і знизу світло-зелене і вкрите тонкими білими волосками, кількість яких більша на верхньому епідермісі. Краї листя гладкі або з широко розставленими дрібними зубцями. З пазух верхнього листа виходять короткі квітконосні пагони. Період цвітіння – з кінця літа по осінь і триває близько одного місяця.

*Helianthus nuttallii* – трав'яниста багаторічна рослина, росте до 0,5-4 м заввишки. Листя супротивне, на нижній частині стебла вузько ланцетне, вкрите простими волосками, більше волосків розташовано на нижньому епідермісі. Жовті квітки зібрані в суцвіття з 10-20 квітками. Квітконосний пагін несе від одного до декількох суцвіть.

*Helianthus rigidus*. Рослина прямостояча, висотою від 2,2 до 2,5 м. Стебло вкрите довгими жорсткими волосками, має зелений відтінок з рідкими більш темними прожилками. Верхня частина стебла має меншу кількість волосків і більш світла. Стебло сильно розгалужується в

верхній частині. У місці появи нових пагонів – антоціанове забарвлення. Листки супротивні до середини стебла, які вище стають почерговими. Основа листа відтягнута і загострена, верхівка загострена і відхилена в сторону. Край листа зубчастий. Форма листової пластинки овальноїцевидна. Листя з обох сторін вкрите жорсткими короткими волосками. Кошиків на рослині багато. Цвітіння спостерігається з серпня по жовтень.

*Helianthus salicifolius*. Висока рослина з тонкими ланцетними спіралью розташованими листками. Опущення листка м'яке, зі складними волосками, стебло зовсім позбавлено волосків, з білим нальотом. На верхівці пагона розташована розгалужена складна волоть.

Рослини вирощувались на дослідній ділянці, яка розміщується на території Запорізького обласного центру еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді. Територія дослідної ділянки за ґрунтово-кліматичним районуванням України відноситься до підзони південних степових чорноземів, а ґрунт представлений звичайним важко суглинковим чорноземом.

Нами досліджувались наступні анатомо-морфологічні особливості листової пластинки (товщина пластинки, товщина епідермісу, кількість волосків, їх розміри); стебла (діаметр стебла, товщина епідермісу, будова волосків). Облік даних кількісних ознак приводився за допомогою мікрометра і лінійки. Для вивчення анатомічної будови вегетативних органів виготовляли тимчасові препарати із живого матеріалу. При виготовленні зрізів бритвою від руки поверхню матеріалу вирівнювали гострим ножом. Листки затискали між шматочками серцевини бузини. Зрізи знімали з леза бритви препарувальною голкою, розглядали в 70%-му розчині гліцерину [4].

Жаростійкість визначалася за методом Ф. Ф. Мацкова, за пошкодженістю листової пластинки після нетривалої дії високих температур [4]. Згідно методу листя досліджуваних рослин поступово занурюють на 30 хвилин в підігріту воду при температурах 40, 45, 50... до 80°C, а потім холодну воду на 10 хвилин, кожен раз відбирають проби і після холодної води переносять в 0,2 н НСІ. Відмерлі (пошкоджені) частини листків та мертве листя буріють. Визначали відсоток пошкодження листя у рослин після прогрівання і дії соляної кислоти.

Статистичну обробку результатів здійснювали за Г. Ф. Лакінім [5].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Етап визначення ознак рослин, які будуть вивчатися, є надзвичайно важливим для генетичної та селекційної роботи. Так, правильно обрані параметри можуть вплинути на результат досліджень. [6] У нашій роботі показники, за якими велося спостереження, були розділені на анатомо-морфологічні ознаки вегетативних органів та морфологічні ознаки генеративних органів. Серед численних ознак для дослідження вегетативної системи соняшника обрано: анатомо-морфологічні особливості листової пластинки (товщина пластинки, товщина епідермісу, кількість волосків, їх розміри), стебла (діаметр стебла, товщина епідермісу, будова волосків). Зовнішній вигляд досліджених рослин наведено на рис.1.

Для соняшника характерною є значна мінливість по висоті стебла. Ступінь мінливості висоти значною мірою залежить від зовнішніх умов. Однак основним фактором, що зумовлює висоту, є генотипові особливості того чи іншого виду. [7]

При дослідженні особливостей морфології стебла та листової пластинки встановлено, що товщина листової пластинки варіювала у межах 0,037мм у *Helianthus salicifolius* до 0,059 мм у *Helianthus Maximilianii*. Узагальнені дані щодо морфології листової пластинки зібрано в таблицю 1.

Таблиця 1 – Анатомо-морфологічні особливості листової пластинки багаторічного соняшника.

Вид	Товщина листової пластинки, мм	Товщина епідермісу, мм	Волоски			
			кількість, шт./см <sup>2</sup>		довжина, мм	товщина, мм
			верхній епідерміс	нижній епідерміс		
<i>H.mollis</i>	0,0516 ±0,003	0,0102±0,003	3±1	7±3	0,039±0,004	0,006±0,0015
<i>H.tuberosus</i>	0,051±0,003	0,0117±0,0025	24±5	багато	0,052±0,002	0,0057±0,002
<i>H.Maximilianii</i>	0,059±0,002	0,0105±0,0032	11±2	13±4	0,021±0,003	0,008±0,0012
<i>H.nuttallii</i>	0,0429±0,003	0,0069±0,003	2±1	2±1	0,003±0,001	0,008±0,002
<i>H. salicifolius</i>	0,037±0,0003	0,0078±0,003	5±2	5±2	0,04±0,003	0,012±0,003

Розглядаючи будову волосків листка, було виявлено, що вони були різними – прості і складні. Складні волоски були виявлені у виду з високою ступінню опушення – *Helianthus mollis*. Вигляд простого і складного волоска наведено на Рисунку 2.



Рисунок 2 – вигляд складного (А) і простого (Б) волоска

Нами в польових умовах було досліджено основні характеристики морфології генеративних органів шести видів, що використовуються в озелененні і фітодизайні. Результати наведено в таблиці 3.



А



Б



В



Г



Д



Е

Рисунок 1 – Вигляд суцвіття колекційних зразків дикорослих багаторічників р. *Helianthus*:  
А-*Helianthus mollis*; Б-*Helianthus tuberosus*; В-*Helianthus Maximilianii*; Г-*Helianthus nuttallii*;  
Д-*Helianthus salicifolius*; Е-*Helianthus rigidus*

Таблиця 3 – Морфологічні особливості генеративних органів багаторічних *Helianthus*.

Ознаки	Види						НІР <sub>0,1</sub>
	<i>Helianthus nutallii</i>	<i>Helianthus rigidus</i>	<i>Helianthus mollis</i>	<i>Helianthus tuberosus</i>	<i>Helianthus salicifolius</i>	<i>Helianthus Maximilianii</i>	
1. Діаметр кошика, см	7,5 ± 0,5	8,0 ± 1,0	7,0 ± 0,6	7,5 ± 0,5	7,2 ± 0,7	5,0 ± 0,5	0,72
2. Діаметр диску, см	1,7 ± 0,1	2,1 ± 0,1	2,15 ± 0,15	1,5 ± 0,2	1,5 ± 0,5	1,6 ± 0,1	0,19
3. Кількість крайових квіток, шт.	18 ± 2,0	22 ± 1,0	21 ± 1,0	20 ± 1,0	15 ± 1,0	23 ± 2,0	1,3
4. Довжина крайових квіток, см	3,2 ± 0,1	4,4 ± 0,1	3,0 ± 0,1	3,5 ± 0,1	2,5 ± 0,3	2,0 ± 0,1	0,2
5. Ширина крайових квіток, см	0,9 ± 0,1	1,2 ± 0,1	0,8 ± 0,1	1,0 ± 0,1	0,9 ± 0,2	0,6 ± 0,05	0,12

Статистична обробка даних виконувалась методом дисперсійного аналізу із залученням програмного забезпечення DAD.

Дисперсійний аналіз показав, що в експерименті наявні варіанти, що істотно різняться між собою. Так, за показником діаметру кошика, вид *Helianthus Maximilianii* відрізняється від інших видів на рівні значимості 0,1 %. Також достовірною є різниця між видами *Helianthus rigidus* та *Helianthus salicifolius*. За показником діаметру диска спостерігається різниця між диким видом *Helianthus nutallii* порівняно з наступними видами: *Helianthus rigidus*, *Helianthus mollis*, *Helianthus tuberosus*, *Helianthus salicifolius*. Також достовірно різняться види *Helianthus rigidus*, *Helianthus mollis* та *Helianthus Maximilianii*. За кількістю крайових квіток не спостерігалось достовірної різниці між *Helianthus rigidus* і наступними видами: *Helianthus Maximilianii*, *Helianthus mollis*, а також між *Helianthus mollis* та *Helianthus tuberosus*. За показником довжини крайових квіток усі досліджувані багаторічні види мають достовірно різні значення. Достовірну різницю за шириною крайових квіток встановлено між *Helianthus rigidus* та всіма іншими видами. Не встановлено достовірної різниці за цим показником між видом *Helianthus mollis* та видами *Helianthus salicifolius*, *Helianthus nutallii*, як і між *Helianthus tuberosus* в порівнянні з вище зазначеними.

Таким чином, порівнюючи досліджувані види, можна відмітити, що найбільшим виявився діаметр кошика у *H. rigidus* (8,0 см), що на 7% більше, ніж у *H. tuberosus*, *H. nutallii*, *H. salicifolius*. Найменший діаметр кошика – у *H. Maximilianii*, який на 30% менше ніж у *H. rigidus*, що можливо пов'язано із розташуванням квіток у суцвітті. Довжина язичкових квіток максимального значення досягла у *H. rigidus* (рис.3 Г) і становила 4,4 см., що на 17% більше за показники видів *H. nutallii*, *H. mollis*, і вдвічі більше ніж у виду *H. Maximilianii*, 2,0 см. Серед варіацій ширини крайових квіток найбільший їх розмір був у виду *H. rigidus*, (1,2 см), на 10% меншими за шириною були квітки *H. tuberosus*, на 23% менші у видів *H. nutallii*, *H. salicifolius*, в той час як найменшими за шириною виявились крайові квітки *H. Maximilianii* (0,6 см.). Найбільшу кількість крайових квіток мав вид *H. Maximilianii* (в середньому 23 квітки), це на 2 квітки більше за їх кількість у *H. mollis* та *H. rigidus*. Найменша кількість язичкових квіток – у виду *H. salicifolius* – 15 штук. Діаметри диску видів також дуже

різняється. Найбільший був зафіксований у виду *H. mollis* (2,15 см), а порівняно менший діаметр (на 37% менше) – у *H. tuberosus*.

Вигляд кошиків досліджених зразків наведено на рис. 3.



Рис.3 А, Б – Вигляд кошика *Helianthus mollis*  
В - Вигляд кошика *Helianthus nutallii*; Г - вигляд кошика *Helianthus rigidus*;  
Д - вигляд кошика *Helianthus tuberosus*



Всі види соняшника багаторічного є витривалими до високих температур на своїй батьківщині Північній Америці.

Фізіологічна стійкість рослин до дії екстремальних температур обумовлюється особливими фізико-хімічними властивостями протоплазми і здатністю знешкоджувати накопичений в тканинах аміак та інші шкідливі продукти обміну. Про стійкість судять за пошкодженими клітинами, тканинами, органами [4]. В лабораторних умовах були проведені дослідження жаростійкості 5 видів соняшника, а саме *H. Maximiliani*, *H. tuberosus*, *H. salicifolius*, *H. rigidus*, *H. nutallii*.

З рисунку 4 видно, що всі види соняшника багаторічного жаростійкі, але найбільш витривалим видом в лабораторному досліді виявився *H. rigidus*, пошкодженість листової пластинки якого не перевищує 13% навіть при температурі 80°C. Види *H. Maximiliani*, *H. tuberosus* та *H. salicifolius* мають максимальну пошкодженість листової пластинки біля 40% при 80°C, але у *H. Maximiliani* вже при 50°C пошкоджується більше 20%, а у *H. tuberosus* – майже 30%, тоді як у *H. salicifolius* – тільки 10% листової пластинки. Достовірної різниці в пошкодженості листової пластинки у *H. Maximiliani*, *H. tuberosus* та *H. salicifolius* при 80°C немає. *H. nutallii* проявив себе у лабораторному досліді як самий невитривалий вид із усіх досліджуваних. Він має пошкодженість листової пластинки при 50°C на рівні 40%, а при 80°C – навіть 60%. Стійкість до тривалої дії високих температур в природних умовах та експерименті можна пояснити значним ступенем опушеності листків всіх досліджуваних видів соняшника багаторічного.

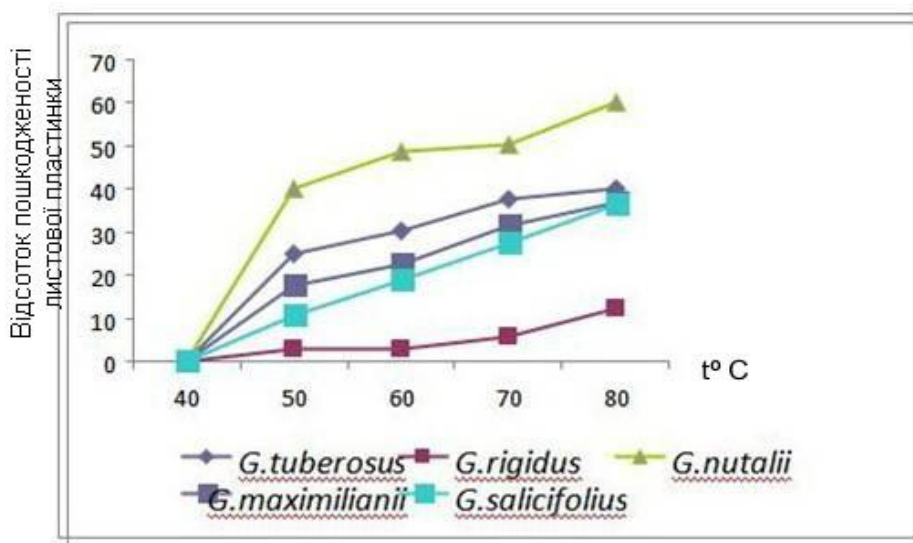


Рисунок 4 – Жаростійкість багаторічних *Helianthus*

Підсумовуючи, можна виявити певну залежність між морфологічною будовою вегетативних органів соняшника багаторічного та значенням морфологічних ознак для життя рослини. Порівнюючи види *Helianthus tuberosus* та *Helianthus nutallii* за основними анатомо-морфологічними ознаками, спостерігається наступна різниця. Товщина епідермісу листової пластинки виду *Helianthus tuberosus* на 0,01 мм більша за величину цього показника у виду *Helianthus nutallii*, разом з тим і характер опушення різний – у виду *Helianthus tuberosus* волоски листової пластинки багато чисельні й довгі, на відміну від малочисельних коротких, характерних для *Helianthus nutallii*. Товщина епідермісу стебла у *Helianthus tuberosus* на 0,03 мм менше ніж у *Helianthus nutallii*, але волоски у першого виду значно довші й численні. Ці

морфологічні пристосування й зумовили різну жаростійкість, що підтверджується експериментально. Вид з більш якісним пристосуванням до перенесення несприятливих температур, а саме *Helianthus tuberosus*, проявив себе як більш витривалий порівняно з *Helianthus nutallii*, маючи лише 40% пошкоженості листової пластинки при 80°, тоді як при цій же температурі, відсоток пошкоженості *Helianthus nutallii* досягає 60% і більше.

### ВИСНОВКИ

1. Досліджені види родини *Helianthus* відрізняються широким спектром анатомо-морфологічних та генеративних ознак. Деякі з них є цінними для селекційної роботи: товщина епідермісу, кількість волосків та їх морфологія, характер опушення, наявність антоціанового забарвлення. Так, вид *Helianthus tuberosus* має товщину епідерміса 0,0117 мм, відзначається наявністю густого опушення на нижній стороні епідерміса, що виділяє цей дикий вид серед інших досліджуваних варіантів. Вид *H. Maximilianii* також відзначається високими показниками анатомо-морфологічних ознак. Зокрема, довжина епідермісу становить 0,0105 мм, а показники опушення вищі, в порівнянні з видами *H. mollis*, *Helianthus nutallii* та *H. salicifolius*.
2. Показник жаростійкості у ході експерименту пояснюється факторами: товщина епідермісу та характером опушення (кількістю трихом на одиницю площі). Але більше значення надається характеру опушення. Саме за цими показниками в експерименті види *H. Maximilianii* та *Helianthus tuberosus* мали найвищі показники, відповідно до 15 трихом в полі зору та значне опушення епідермісу. В результаті експериментальної оцінки жаростійкості, вид *H. Maximilianii* показав середні значення виживання тканин рослини після тривалого впливу температури. При дії екстремальних значень 70° С, листя цього виду пошкоджувалося в межах 35%. Ці значення близькі до показників виду *Helianthus tuberosus*.
3. Вид *Helianthus tuberosus* може бути рекомендованим для застосування у міжвидовій гібридизації з метою підвищення жаростійкості культурного соняшника.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Лях В.А. Индуцированный мутагенез масличных культур: монография/ В.А. Лях, И.А.Полякова, А.И.Сорока; под ред. В.В.Моргуна – Запорожье: ЗНУ, 2009. – 206 с
2. Лебедь З. И. Описание диких видов подсолнечника – *Helianthus*/ Лебедь З. И. – Запорожье: Институт масличных культур, 2005. – 22 с.
3. Кириченко В.В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus L.*) / В.В. Кириченко. - Х., 2005. - 385 с.
4. Гольд В. М., Гаевский Н. А., Голованова Т. И. Физиология растений. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : метод. указания по лаб. работам – Красноярск : ИПК СФУ, 2008.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия/ Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа 1990. - 352 с.
6. Бугайов В.Д., Васильківський С. П., Власенко В.А. та ін.; за ред. М.Я. Молоцького Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник – Біла Церква, 2010. – 368 .
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

### REFERENCES

1. Lyakh V.A. Indutsirovannyy mutagenez maslichnykh kultur: monografiya/ V.A. Lyakh, I.A.Polyakova, A.I.Soroka; pod red. V.V.Morguna – Zaporozhye: ZNU, 2009. – 206 s
2. Lebed Z. I. Opisaniye dikikh vidov podsolnechnika – Helianthus/ Lebed Z. I. – Zaporozhye: Institut maslichnykh kultur, 2005. – 22 s.
3. Kirichenko V.V. Seleksiya i semenovodstvo podsolnechnika (Helianthus annuus L.) I B.B. Kirichenko. - X., 2005. - 385 s.
4. Gold V. M., Gayevskiy N. A., Golovanova T. I. Fiziologiya rasteniy. Versiya 1.0 [Elektronnyy resurs] : metod. ukazaniya po lab. robotam – Krasnoyarsk : IPK SFU, 2008.
5. Lakin G.F. Biometriya/ G.F. Lakin. - M.: Vysshaya shkola 1990. - 352 s.
6. Bugayov V.D., Vasilkivskiy S. P., Vlasenko V.A. ta in.; za red. M.Ya. Molotskogo Spetsialna seleksiya polovikh kultur: Navchalniy posibnik – Bila Tserkva, 2010. – 368 .
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