

**Aim.** To study affinity of 12 rootstock-scion combinations of new promising table grape hybrid forms with common and new Ukrainian rootstock varieties.

**Results and Discussion.** The study results demonstrated differences between rootstock-scion combinations in the number of check seedlings after stratification and differences in survival rates of seedlings after their planting. Analysis of phenological data showed significant differences in “the vegetation period length” and “the sum of active temperatures” for all hybrid forms grafted onto Dobrynia variety. Analysis of data on promising hybrid forms in rootstock-scion combinations allowed us to confirm significant effects of rootstocks on scion varieties, which cover both bio-physiological and economic characteristics of a grafted organism.

**Conclusions.** Estimated amounts of check grafted seedlings after stratification in all 12 variants of rootstock-scion combinations were quite high (57-92%). Survival rates of seedlings after their planting ranged from 57% to 100%. For traditional wine-growing regions, it is recommended to graft Tairian and Persei hybrid forms onto Dobrynia and Berlandieri x Riparia Kober 5BB rootstocks. Fontan hybrid form should be grafted onto Riparia x Rupestris 101-14 (reference cultivar) and Dobrynia varieties. For experimental, non-traditional regions of viticulture, it should be taken into account that vegetation period of seedlings grafted onto Dobrynia variety tends to increase by three days for Persei and Fontan hybrid forms (2%). The vegetation period of Tairian – Dobrynia rootstock-scion combination exceeded reference combination rates by seven days (5.7%). Studies of the influence of stress factors on traits of interest will be continued.

**Keywords:** *affinity, rootstock-scion combinations, variety, genotype, turgor, vegetation period.*

УДК 631.526.4:582.998

DOI: 10.36814/pg.2020.26.05

ТРОХИМЧУК А. І., ШЕВЕЛЬ Л. О.

*Інститут садівництва НААН  
Садова, 23, Київ, 03027, Україна  
E-mail: a.trokhymchuk@ukr.net*

## ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ДО ФУЗАРІОЗУ РІЗНИХ СОРТОТИПІВ КАЛІСТЕФУСУ КИТАЙСЬКОГО (*CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES

Встановлено, що 65 зразків колекції калістефусу китайського (*Callistephus chinensis* (L.) Nees), тобто 62,5 %, є джерелами стійкості до фузаріозу (*Fusarium oxysporum* f. sp. *callistephi* (Beach) Snyder and Hansen (*FOC*)). Високу стікість до фузаріозу проявили сорти, які належать до сортотипів: Принцеса, Художня, Трояндоподібна та ін. До них належать сорти селекції Інституту садівництва НААН: Машенька, Літня ніч, Царівна, Софія, Янтарна, Красуня, Мрія, Фламінго, Шоколадка тощо. 47 зразків калістефусу китайського мають високу декоративність (95 – 99 б.), тобто 45,2 % від всієї колекції, що вражаються фузаріозом від 3 до 30 %. Виявлено, що середня насіннева продуктивність рослини нестійкого до фузаріозу сорту завжди нижча за продуктивність стійких сортів даного сортотипу. Доведено, що на рівень резистентності сортів калістефусу китайського впливає тривалість фази цвітіння. Рослини з більш тривалим періодом цвітіння частіше вражаються фузаріозом.

**Ключові слова:** *калістефус китайський, джерела стійкості, зразки, фузаріоз, сорт, сортотип.*

## ВСТУП

До популярних квіткових культур як у нашій країні так і у всьому світі належить така рослина як калістефус китайський (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). Рід *Callistephus* — монотипний, ареал якого охоплює Китай, Японію, Корейський півострів, крайній південний захід Далекого Сходу [1]. У культуру дана квітково-декоративна рослина була введена з 1728 року. Протягом трьох століть створені сорти, що мають різний габітус, розмір, форму, забарвлення суцвіть; різну стійкість до чинників довкілля й шкідливих організмів. Проте вимоги часу ставлять перед селекціонерами нові завдання у науковій і практичній діяльності.

Найбільшу шкоду рослинам *C. chinensis* завдають фузаріоз, септоріоз, сіра гниль і жовтуха. Серед цих хвороб безумовним лідером є фузаріоз, або фузаріозне в'янення (збудник *Fusarium oxysporum* f. sp. *callistephi* (Beach) Snyder and Hansen) [2]. Фузаріоз розповсюджений в усіх місцях вирощування калістефусу. Загибель рослин від цієї хвороби може становити 80 – 100 %. Її збудником є різні види грибів роду *Fusarium*. Тому стійкість сортів визначали переважно саме за цим захворюванням. Основними джерелами інфекції є ґрунт і свіжі органічні добрива. Із ґрунту гриб через пошкоджені тканини проникає в кореневу систему і по судинах розповсюджується в інші органи рослини. Фузаріоз, як правило, проявляється у фазі бутонізації та на початку цвітіння. Листки рослини набувають коричневого забарвлення, скручуються і поступово починають звисати. На стеблі з'являються темні смуги, тріщини, а біля його основи утворюються спороношення гриба у вигляді рожевого нальоту. Коренева система стає ламкою і крихкою, що призводить до загибелі рослини [3].

Для попередження ураження фузаріозом найефективнішим заходом вважається дотримання просторової та часової ізоляції, тобто, сівозміни. Добір на стійкість може бути виконаний на штучному провокаційному фоні. Для попередження захворювання й захисту рослин калістефусу китайського досить ефективних заходів наразі не розроблено. *Fusarium oxysporum* є облигатним паразитом і розвивається лише в рослині. Характер впливу гриба на рослину фізіологічний [4]. Існують дві різні думки про причини загибелі рослин калістефусу китайського від фузаріозу: закупорювання судин міцелієм гриба і отруєння рослини токсинами, що виробляє гриб. Найбільш імовірним є прийнята багатьма науковцями думка, що загибель рослин спричиняють токсини, які виробляє гриб у процесі своєї життєдіяльності [5, 6].

Наразі іноземну селекцію зі створення нових сортотипів та сортів калістефусу китайського проводять селекціонери Німеччини, Данії, Швеції, США, Росія та ін. Так, у 50-х роках XIX століття була створена красива рослина з Півонієподібним суцвіттям калістефусу китайського, пізніше — Анемоноподібна, а до 1860 року створені форми: Черепитчата, Хризантемоподібна і Перфекшен [3]. Пізніше з'явилися форми: Трояндоподібна, відібрана з Півонієподібної, Голчаста із голчастими пелюстками, що зрослися [7].

З кінця XIX століття основним центром вирощування та селекції *C. chinensis* стала Німеччина. Створено понад 20 сортотипів цієї культури: Страусове Перо, Комета, Королева ринку, Гогенцоллерн, Карликові Королівські, Вальдерзеє, Художні, Едельвейс, Помпонні, Ліліпут та ін. Німецькими селекціонерами були створені сортотипи: Моцарт, Петіто, Блюментеппих, Маргарита та ін. [8].

На початку XX століття селекцією калістефусу китайського стали займатися в США. Тут отримані і широко поширені сортотипи: Американська Красуня, Американська Куцова, Каліфорнійська Велетенська [9].

Селекцією калістефусу китайського успішно займаються в Японії, там створені сорти сортотипу *Benihangbi*, рослини яких характеризуються ранніми періодами початку цвітіння і на зріз для букетів використовують цілий кущ [10].

Селекціонери Данії створили прекрасні сорти калістефусу китайського сорто типу Принцеса Крістіна, Таня, Олена, Берит, Ілона, Мімі [11].

Французькими селекціонерами створено сорт Міледі сорто типу Дюшес [12].

Великий внесок у справу розвитку селекційної роботи в СРСР вніс Всеросійський НДІ рослинництва ім. М. І. Вавилова, де зібрано та вивчено сотні зразків калістефусу китайського, зроблена оцінка декоративних ознак цих сортів. Вивчена стійкість великої групи сортів калістефусу китайського до фузаріозу та сірої гнилі [13]. Дослідниця Острякова Г. В. з Воронезької овочевої дослідної станції Всеросійського науково-дослідного інституту овочівництва розробила схеми селекції та елітного насінництва калістефусу китайського. В їх основі лежить використання інфекційного фону в процесі селекції та первинного насінництва. Схеми передбачають паралельну сівбу нащадків індивідуального добору на контрольному (звичайному) та інфекційному фонах. При цьому оцінка на стійкість до хвороб ведеться на інфекційному фоні, а добір рослин і сімей для сівби на супереліту — на високому агротехнічному фоні. Такі схеми дали можливість прискорити процес селекції та отримати елітне насіння калістефусу китайського [14].

Починаючи з 1960-х років, робота з селекції та насінництва калістефусу китайського активно проводилась і в Україні. У Центральному республіканському ботанічному саду АН УРСР (теперішній Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка або НБС) селекціонерами Л. М. Яременко і Н. І. Чередниченко були створені цікаві сорти: Ніна, Празднічна, Жемчуг та ін. [15] Робота з селекції калістефусу китайського в УкрНДІсадівництва (сучасний Інститут садівництва НААН) ведеться з 1967 року. Селекціонерами цієї установи В. В. Меньшовим, Н. В. Колендой, Н. М. Алексєєвою були створені сорти: Рубінові зьвози, Ніжність, Веснянка, Юлія, Поліна, Оксана та ін. [16]. На сьогоднішній день колекційний фонд НБС складає 164 сорти, які належать до 22 сортотипів. Селекція калістефусу китайського спрямована на отримання сортів універсального типу та на зрізання (формування букетів) [17]. Ці сорти переважно належать до сортотипів: Художня, Радіо, Хризантемоподібна, Трояндоподібна, Куляста й Принцеса.

На сьогодні робота з вивчення калістефусу китайського ведеться в лабораторії квітково-декоративних, лікарських та ефіроолійних культур Інституту садівництва НААН (ІС). Тут вивчають вплив зони вирощування насіння калістефусу китайського на його сортові якості. За результатом таких досліджень встановлено, що сортова чистота й виповненість насіння калістефусу китайського залежать від зони вирощування насіння. Науковцями ІС був уперше проведений аналіз стійкості рослин до фузаріозу калістефусу китайського в залежності від сортотипів [18].

Метою проведених досліджень було уточнення біологічних особливостей сортів окремих сортотипів калістефусу китайського, визначення джерел стійкості до дії фузаріозу в умовах Київської області.

### МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Закладання та проведення дослідів, основні обліки та спостереження виконували відповідно до методик [19, 20], а підготовку колекцій та зразків до реєстрації — згідно з Положенням про реєстрацію зразків генофонду рослин в Україні [21]. Вивчення зразків і формування колекції проводилося за ознаками: декоративність, стійкість до фузаріозу, насіннева продуктивність тощо.

Для проведення оцінки стійкості сортів калістефусу китайського до враження фузаріозом була використана колекція генофонду ІС цієї культури, яка складалася із 104 зразків (США, країни ЄС, Україна та ін.), зокрема Рубінові зьвози (контроль), що належать до 33 сортотипів. Основні сортотипи наведені на рис. 1. Оцінку стійкості проводили на 30 рослинах кожного сорту, отримані результати виражали у відсотках.



Півонієподібна



Куляста



Художня

Форма: напівкуляста.

Діаметр суцвіття: 7–11 см.

Кількість суцвіть: до 29 шт.

Форма: куляста.

Діаметр суцвіття: до 12 см.

Кількість суцвіть: до 18 шт.

Форма: напівкуляста.

Діаметр суцвіття: до 12 см.

Кількість суцвіть: до 14 шт.

**Рис. 1. Сортоформи калістефусу китайського**

Протягом 2017–2019 років в умовах Київської області проводили вивчення стійкості до фузаріозу сортів калістефусу китайського різних сортотипів. Оцінку враження та визначення джерел стійкості до фузаріозу проводили в усі фази розвитку рослин від сходів до досягання насіння.

Дослідження проводили в дослідному полі (17-й квартал) ІС, розташованого в центральному лісостепу України — регіоні з помірно континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря становить 7,3°C, середня температура найспекотнішого місяця (липень) — 20°C, найхолоднішого (січень) — -5,8°C. За період досліджень найменшу кількість опадів (277 мм) зафіксовано в 2017 році, найбільшу (360 мм) — у 2018 році. Сума активних температур (10°C і вище) у досліджуваній період коливалася від 3220 (2017 р.) до 3602 °C (2019 р.). Проте, можна зазначити, що 2019 рік був самим теплим роком за останні два десятиліття. Середньорічна температура повітря становила рекордні 10,1°C. Погодні умови вегетаційних періодів усіх років досліджень виявилися нестабільними (недостатнє або нерівномірне розподілення опадів у вегетаційний період), вони негативно впливали на строки і темпи проходження певних фенофаз у рослин і строки збирання та якість насіння. Проте, були зайвими для визначення джерел стійкості рослин калістефусу китайського до фузаріозу.

Рельєф ділянки рівний. Ґрунт темно-сірий, опідзолений, середньосуглинковий на карбонатному лесі, типовий для північної частини лісостепу України. Аналіз його виконували в лабораторії агрохімії Інституту садівництва НААН України. Вміст гумусу в орному шарі (0–40 см) складає 2,3 %, легкогідролізованого азоту: від 78,4 до 98,0 мг/кг, рухомих форм фосфору — 93,2–180,9 мг/кг, обмінного калію — 106,1–202,8 мг/кг.т Кислотність ґрунту становила рН — 5,3–5,8 і 5,5–6,1 та 5,3–6,0 відповідно до років. Така кислотність ґрунту цілком позитивно впливає на ріст рослин *C. chinensis*.

Співвідношення фізичного піску до фізичної глини — 69 : 31 %. Ґрунтові води знаходяться на глибині 5–6 м. За гранулометричним складом і вмістом поживних елементів ґрунт дослідної ділянки цілком придатний для вирощування *C. chinensis*.

Попередником названої культури був чорний пар. Більшість польових дослідів були дрібноділянкові з рядковим розташуванням рослин. Площа посівної ділянки становила 25 м<sup>2</sup> (5 × 5 м), облікової — 10 м<sup>2</sup>, повторність — триразова. Кількість облікових рослин — 30 штук. Варіанти розташовували систематично, з повтореннями в одну або дві смуги. У факторіальних дослідів варіанти закладали методом розщеплених ділянок, як правило,

рендомізовано. Визначили біологічні особливості та стійкість до фузаріозу різних сортотипів за природного зараження та в спеціальних дослідах на відповідному провокаційному фоні.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Однією з основних причин зниження рівня продуктивності калістефусу китайського в лісостеповій зоні України, як і в інших регіонах, є значна ступінь ураження рослин фузаріозом. Через зараження фузаріозом промислове вирощування цієї культури має певні ускладнення, оскільки в багатьох випадках призводить до масової загибелі рослин у процесі вегетації. Уражені рослини калістефусу жовтіють, а листки скручуються, головки бутонів схиляються, рослини починають в'янути. Тобто рослина втрачає свою декоративність [2, 14].

Після апробації та оцінки за декоративними властивостями встановлено, що з 104 сортів колекції 49 сортів калістефусу китайського різного походження є найціннішими за своїми декоративними властивостями.

Результат оцінки генофонду колекції показав, що практично не уражаються фузаріозом 65 сортів. Слабко вражувались цією хворобою 31 сорт, сильно 5 сортів і дуже сильно три сорти калістефусу китайського (табл. 1). До групи сортів за напрямом господарського використання на зрізування (формування букетів) належить більша частина стійких сортів.

**Таблиця 1. Рівень стійкості до фузаріозу сортів калістефусу китайського робочої колекції генофонду ІС, 2017–2019 рр.**

Стійкість до фузаріозу	Кількість сортів			Господарче використання		
	шт.	%	бали	на зріз	обсадні	універсальні
Стійкі	65	62,5	9	25	16	24
Низька враженість	31	30,0	7–8	12	3	16
Середня враженість	5	4,5	5–6	5	—	—
Сприйнятливість	3	3,0	1–4	1	2	—
Разом	104	100	—	45	21	38

За результатами оцінки рівня враженості різних за декоративними властивостями сортів калістефусу китайського в колекції, було встановлено, що 65 сортів, тобто 62,5 %, мали найвищий бал стійкості, з них 47, тобто 45,2 %, високої якості (декоративність 9 б.), які вражаються фузаріозом від 3 до 30 %.

Разом з тим у колекції калістефусу китайського серед високоякісних за своїми декоративними характеристиками сортів від 7 до 53 % рослин щорічно гине від фузаріозу. Вивчення рівня стійкості до фузаріозу рослин калістефусу китайського показало, що сорти, які належать до сортотипів: Вальдерзе, Фра, Принцеса, Художня, Трояндоподібна, Лаплата, Помпонні, Карликові Королівські практично не вражувалися фузаріозом в умовах Київської області. В інших сортотипах калістефусу китайського за роками досліджень були як стійкі так і нестійкі сорти. Необхідно відзначити, що рівень стійкості рослин до фузаріозу вітчизняної селекції перевищують рівень сортів іноземної селекції. Так, у французького сорту Serce France (сортотип Півонієподібна) рівень стійкості рослин низький (1–5 балів), а зразки селекції ІС, того ж самого сортотипу: Машенька, Літня ніч, Красуня мають високу (9 б.) стійкість до вище згаданого гриба. Це можна пояснити тим, що сорти, створені в умовах України є більш пластичними і краще витримують перепади температур повітря та неодномірний розподіл опадів.

Установлено, що стійкість рослин калістефусу китайського до фузаріозу хоча і є генетично закріпленою ознакою, проте погодні умови мають значний вплив на враження рослин і поширення хвороби залежно від років вирощування.

Аналізуючи результати дослідження насінневої продуктивності рослин калістефусу було виявлено, що середня насіннева продуктивність рослини нестійкого до фузаріозу сорту завжди нижча за продуктивність стійких сортів даного сортотипу (табл. 2).

Таблиця 2. Насіннева продуктивність деяких сортів калістефусу китайського ІС, 2017–2019 рр.

Сортотип	Назва сорту	Насіннева продуктивність, г/куща				Маса 1000 шт. насінин, г
		2017	2018	2019	середня	
Художня	Фламінго	3,0	2,0	2,5	2,5	1,82
	Шоколадка	3,5	3,3	2,6	3,10	3,02
	Софія (к)	3,0	2,5	2,5	2,6	2,44
	Либідь	2,5	2,0	1,9	2,1	2,04
	Людмила	2,8	2,3	2,5	2,5	2,66
Хризантемоподібна	Саманта	3,5	2,5	2,2	2,73	1,90
Лаплата	Сніжана	3,5	2,5	1,8	2,90	1,80
Півонієподібна	Літня ніч	2,5	2,0	1,2	1,90	2,40
	Царівна	2,5	2,0	1,1	1,86	2,06
	Анжеліка	2,3	2,0	1,2	1,83	1,87
	Анастасія	2,5	2,5	1,0	2,00	2,32
Принцеса	Ангеліна	3,5	2,5	2,3	2,76	2,07
Куляста	Оксамит	2,8	2,5	2,0	2,63	2,07
	Янтарна	3,0	2,5	1,5	2,30	2,91
Тріумф	Машенька	2,5	2,5	1,5	2,13	2,20
	Бордюрна рожева	3,0	2,5	2,0	2,50	1,76
Трояндоподібна	Красуня	2,5	2,1	1,5	2,03	2,90
Унікум	Рубінові зв'язки (к)	3,0	2,5	2,0	2,50	1,77
НІР <sub>05</sub>		0,34	0,30	0,35	0,51	0,33

Так, рослини сортотипу Художня, Хризантемоподібна, Принцеса, Куляста, Лаплата,

Тріумф та Унікум мають найвищі рівні середньої насінневої продуктивності (2,1 – 3,1 г/куща) за роки досліджень і відповідно, стійкість рослин до фузаріозу у цих сортів становить 8 – 9 б.

За результатами вивчення генофонду колекції калістефусу китайського ІС встановлено, що всі сорти сортотипів: Лаплата, Помпонні та Карликові Королівські придатні для успішного вирощування в Київській області. Поряд з використанням інших сортотипів калістефусу китайського необхідно ретельно відбирати сорти, які не вражаються фузаріозом або рівень ураження яких є слабким. Оцінюючи зразки колекції за стійкістю до фузаріозу, вони були згруповані за рівнем стійкості в наступні групи:

1. Стійкі до враження фузаріозом. Найчисельніша група колекції, до якої належать найбільше сортів української селекції, які мають статус джерела стійкості до фузаріозу: Машенька, Літня ніч, Царівна, Софія, Янтарна, Шоколадка, Красуня, Фламінго, Мрія та ін.

2.3 низьким рівнем ураження (з високим рівнем стійкості). До цієї групи належать сорти: Седая дама (Україна), Звезда Полісся (Україна), Goldstall (США).

3.3 середнім рівнем ураження. До цієї групи належать сорти: Goldshatz (США) та зразки української селекції: Голубий вихор, Рубінові зьвози, Юлія, Оленка, Людмила, Пам'ять, Уманська світло-рожева, Соната, Сутінки, Жемчуг, Лідія, Голуба художня, Невеста, Снежний шар, Лимонна, Міледі синя.

4. Сприйнятливі до враження фузаріозом. До цієї групи належать сорти колекції: Serce France (Франція).

Найбільш сприятливим, за погодними умовами для рослин калістефусу китайського був 2018 рік (табл. 3). Із чотирьох сортів однакового ступеню враження лише сорт Карликова вогняно-червона (Німеччина) сильно вражався у 2017 році, тоді як 2018 рік виявився сприятливим для цього сорту і показники стійкості були абсолютно протилежними.

Дані результати досліджень окремих сортів експериментальної колекції підтверджують раніше сформульовану гіпотезу, що ступінь ураження рослин калістефусу китайського коливається за роками вирощування, хоч частка сорту в стійкості рослин до фузаріозу є досить високою. Проте, у проведених дослідженнях лише сорт Софія (селекції ІС) підтвердив свій статус стійкості до захворювання фузаріозом.

**Таблиця 3. Характеристика сортів калістефусу китайського за стійкістю до фузаріозу, 2017–2018 рр.**

Рівень стійкості	Бали	Сорт							
		Пам'ять		Шоколадка		Карликова вогняно-червона		Софія (контроль)	
		рік							
		2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Сприйнятливі	1–4					В			
Середньостійкі	5–6		С	С				С	
Низьковражені	7–8	Н							
Стійкі	9				О		О		О

Рівень стійкості: В — сприйнятливі (уражено >31 %), С — середньостійкі (уражено 20–30 %), Н — низьковражені (уражено 10–20 %), О — стійкий (уражено 0–5 %)

Фенологічний ритм сезонного розвитку рослин є видовою ознакою, він може певною мірою варіювати і безпосередньо залежить від погодних умов: суми ефективних температур, інтенсивності потоку енергії фотосинтетичної активної радіації (ФАР) і фотоперіодизму кожного сезону вегетації, що часто призводить до відхилення від середніх показників. Залежно від різних кліматичних зон країни ріст і розвиток рослин має низку специфічних особливостей, які повністю відповідають ритму кліматичних факторів.

Оскільки фузаріоз проявляється на генеративних етапах органогенезу, тобто в міжфазний період бутонізація — цвітіння, то важливою була необхідність виявлення залежності ступеня захворювання рослин калістефусу китайського від тривалості цих періодів. Об'єктами для проведення таких досліджень слугували сорти різних сортотипів, проте однакового рівня стійкості. За своїми господарськими характеристиками сорти з колекції мали середній рівень ураженості і належать до різних груп стиглості, період цвітіння в них різний за тривалістю.

За результатом досліджень, встановлено взаємозв'язок між розвитком здорових рослин, фенологічних спектрів і факторів довкілля, що зумовлюють цей взаємозв'язок. Фенологія на основі фіксації фенологічних дат за візуального спостереження дозволила оцінити залежність захворювання рослин калістефусу китайського від тривалості міжфазного періоду бутонізація — цвітіння.

Оцінку проводили протягом двох років на рівень ураження фузаріозом (табл. 4).

**Таблиця 4. Рівень стійкості до фузаріозу деяких сортів генофонду ІС калістефусу китайського залежно від строків їх цвітіння (2017–2018 рр.)**

Сорт	Номер Національн ого католога	Рівень ураження фузаріозом, %		Рівень ураження фузаріозом, %		Термін цвітіння, діб	
		2017	бали	2018	бали	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8
Соната	UT2300069	1,0	9	2,6	9	120	126
Рубінові звюзди	UT2300066	1,4	9	17,2	8	144	129
Serce France	UT2300099	65,0	3	90,0	1	190	163
Людмила	UT2300033	0	9	0	9	105	107
Снежний шар	UT2300071	10,0	8	65,0	3	178	170
Уманська св.-рожева	UT2300075	23,0	7	16,0	8	141	132
Юлія	UT2300100	45,3	4	12,5	8	110	115
Голуба художня	UT2300013	2,5	9	2,0	9	142	130
Звезда Полісся	UT2300021	5,0	9	20,6	7	185	160
Goldstall	UT2300015	53,3	3	85,0	2	139	132
Сутінки	UT2300068	10,0	5	33,0	4	112	100
Goldshatz	UT2300017	2,5	8	6,0	9	122	117
Голубий вихор	UT2300011	2,7	9	0	9	114	122
Невеста	UT2300043	8,3	9	0	9	105	132
Пам'ять	UT2300061	0	9	5,8	9	187	172
Красуня	UT2300105	8,0	9	5,0	9	150	142
Жемчуг	UT2300020	5,0	9	5,0	9	190	175
Оленка	UT2300050	0	9	5,0	9	111	126
Міледі синя	UT2300034	1,0	9	6,4	9	141	138
Лідія	UT2300031	1,6	9	1,0	9	121	124
Машенька	UT2300104	0,5	9	0,8	9	110	112
Літня ніч	UT2300088	0	9	0	9	105	110
Царівна	UT2300098	0,3	9	0,5	9	120	115



Продовження таблиці 4.

1	2	3	4	5	6	7	8
Софія	UT2300085	0,5	9	0	9	110	115
Янтарна	UT2300107	3	9	5,5	9	120	115
Красуня	UT2300105	0	9	0	9	105	100
Шоколадка	UT2300093	0	9	1,0	9	110	115
Мрія	UT2300110	0	9	0	9	115	110
Фламінго	UT2300094	3,0	9	5,0	9	113	108

Погодні умови років досліджень дуже по різному проявляли вплив на рослини сортів калістефусу китайського з однаковим ступенем стійкості та групою стиглості в досліді.

За роки досліджень найбільш контрастними рівнями ураження відзначились сорти у групі ранньої стиглості Людмила та Юлія. Якщо для першого сорту роки вирощування були оптимальними (рівень ураження 0), то рослини сорту Юлія вражались фузаріозом вище середнього рівня. Серед середньостиглих сортів найсильніше вражались рослини сорту Goldstall 53,3 і 85,0 % за роками досліджень; найменше — сорт Соната 1,0 і 2,6 % за роками досліджень.

Найвищий рівень ураження був зафіксований у рослин сортів, фаза цвітіння яких тривала понад 160 діб. Це такі сорти, як Serce France 65,0 і 90,0 %; Снежний шар 10,0 і 65,0 % за роками досліджень. Найстійкішими сортами з цієї групи виявилися сорти Пам'ять 0 і 5,8 % та Жемчуг 5 і 5 % ураження за роками досліджень.

Отже, сорти калістефусу китайського з довготривалим періодом цвітіння вражаються набагато сильніше за сорти, у яких фаза цвітіння триває 100 – 115 діб.

Погода у роки вирощування теж впливала на розповсюдження хвороби. Хоч за результатами дослідження 2018 рік був сприятливішим для росту й розвитку здорових рослин, проте були й винятки (сорт Снежний шар), коли для рослин оптимальними були умови несприятливого 2017 року.

## ВИСНОВКИ

За результатом оцінки рівня враженості фузаріозом різних за декоративними властивостями сортів калістефусу китайського в колекції генофонду було встановлено, що 65 зразків, тобто 62,5 %, є джерелами стійкості до фузаріозу (8,8 б.). Високостійкішими до фузаріозу є сорти, які належать до сортотипів: Принцеса, Художня, Трояндоподібна та ін. Це найчисельніша група генофонду колекції калістефусу китайського, до якої належать найбільше сортів вітчизняної селекції, зокрема і селекції ІС, а саме Машенька, Літня ніч, Царівна, Софія, Янтарна, Красуня, Шоколадка, Фламінго, Мрія та ін., а 47 сортів високої декоративності (95–99 б.), тобто 45,2 % від всієї колекції, що уражаються фузаріозом від 3 до 30 %. Середня насіннева продуктивність рослини не стійкого до фузаріозу сорту завжди нижча за продуктивність стійких сортів даного сортотипу.

Доведено, що на рівень резистентності сортів калістефусу китайського впливає тривалість фази цвітіння; чим довше у рослини триває ця фаза, тим частіше вони хворіють фузаріозом.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Полетико О. М. Декоративные травянистые растения открытого грунта. Киев, 1985. 207с.
2. Бейкер К. А. Фузариозное увядание китайской астры. Болезни растений. Ежегодник Министерства земледелия США. 1956. С. 542–548.
3. Алексеева Н. М. Однорічні айстри фірми Бенарі . Квіти України. 2006. №5. С. 9–13.
4. Димитров С. Г. Увяханне на астрите и средства на борьба. Растителна защита. 1982. Г 30. № 12. С. 17–202.

5. Багатурия В.Я. Важнейшие болезни декоративных растений в городах Кутаиси и Зугдиди. Защита декоративных растений от вредителей, болезней и сорняков. Киев: Наукова думка, 1977. С. 5–7.
6. Визначник грибів в Україні. Т. 4. / под ред. М. Я. Зерова, С. Ф. Морочковський, Г. Г. Радзівський Київ: Наук. думка, 1971. 315 с.
7. Honeywell E. P. Aster culture. Indiana Agricultural Experimental Station. 1991. Circ. 200.P. 3–10.
8. Искренко З. И., Рудник-Иващенко О. И., Шевель Л. А. Семенная продуктивность и уровень декоративности новых сортов *Callistephus chinensis* (L.) Nees. Электронный периодический научный журнал «SCI-ARTICLE». 2015. №26. С. 87–93. URL: [http://sci-article.ru/№26/10\\_2015.pdf](http://sci-article.ru/№26/10_2015.pdf) (дата обращения 26.10.2015)
9. Floffman M. Dynamika pobierania skladnikow pokarmowych przez *Callistephus chinensis* fl. pi. odm. Filigran / M. Hoffman, E. Kozik, Gr. Dzikiewicz. Pr. Komis. nauk rol. I komis. nauk les PTPN. Vol. 53. 2003. P. 87–97.
10. Алексеева Н.М. Айстри. Квіти України. 2006. №4. С. 6.
11. Baker G. E. Flower seed novelties. Gardenersnicle. 1992.Vol. 151, №2. P. 26–28.
12. Bodjer E. Something old and something new. Seed. World. Vol. 35 (132004). P. 12–15.
13. Владимирский С. В. Болезни главнейших цветочных культур (астры, гвоздики) и меры борьбы с ними. Записки ЛСХИ. 1941. Вып. 4. С. 61–187.
14. Острякова Г. В. Новые сорта однолетней астры. Цветоводство. 2001. №5. С. 12.
15. Яременко Л. Н. Селекция астры однолетней *Callistephus chinensis*. Интродукция растений и зеленое строительство. Киев, 2003. С. 156–157.
16. Алексеева Н. М. Черняк В. М., Левандовська С. М. Айстри. Біологічні особливості. Вирощування. Використання. Сорти. Тернопіль: Навчальна книга: Богдан, 2008. 160 с.
17. Горай А. А. Интродукция и селекция астры однолетней (*Callistephus chinensis*(L.) Nees) в Национальном ботаническом саду им. М. М. Гришко НАН. Роль ботанических садов в сохранении разнообразия растений: Материалы юбилейной Международной конференции, посвященной 100-летию Батумского ботанического сада (8–10 мая 2013 г.). Батуми, Грузия. 2013. С. 269–270.
18. Рудник-Иващенко О. І., Шевель Л. О. Генетична мінливість кількісних ознак у сортів (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). Селекція і насінництво. 2015. Вип. 107. С.129–137.
19. Методики проведення експертизи сортів калістефусу китайського (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) на відмінність, однорідність та стабільність. Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюл. Ч. 3. 2006. №3. С. 58–74.
20. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів квітково-декоративних ефіроолійних, лікарських та лісових рослин на придатність до поширення в Україні. Київ: Наукова думка, 2007. С. 134.
21. Положення про реєстрацію зразків генофонду рослин в Україні. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Національний центр генетичних ресурсів рослин України, 2012. 19 с.

#### REFERENCES

1. Poletiko OM. 1985. Ornamental herbaceous plants in open ground. Kiev. 207 p.
2. Bayker KA. 1956. Fusarium wilt on the China aster. Plant diseases. USDA Yearbook. p. 542-548.
3. Alekseieva NM. 2006. Benari's annual asters. Kvity Ukrainy. 5: 9-13.
4. Dimitrov SG. Aster wilt and management measures. Rastitelna Zashchita. 1982. Vol. 30, No 12. P. 17-202.
5. Bagaturiya VYa. 1977. The most important diseases of ornamental plants in Kutaisi and Zugdidi. Protection of ornamental plants against pests, diseases and weeds. Kiev: Naukova Dumka. p. 5-7.
6. Zerov MYa, Morochkovskiy SF, Radziievskiy HH, editors. 1971. Guide to fungi in Ukraine. 4. Kyiv: Naukova Dumka. 315 p.
7. Honeywell EP. Aster culture. Indiana Agricultural Experimental Station. 1991. Circ. 200. p. 3-10.
8. Iskrenko ZI, Rudnik-Ivashchenko OI, Shevel LA. 2015. The seed productivity and decorativeness of new *Callistephus chinensis* (L.) Nees varieties, [Internet]. Electronic

- periodic scientific journal "SCI-ARTICLE". 26: 87-93. [cited 2015 Jun 10]. Available from: [http // sci-article.ru/№26/10\\_2015.pdf](http://sci-article.ru/№26/10_2015.pdf).
9. Floffman M. 2003. Dinamika pobierania skladnikow pokarmowych przez *Callistephus chinensis* fl. pi. odm. Filigranю In: M. Hoffman, E. Kozik, Gr. Dzikiewicz. Prace Komisji nauk rol. I komis. nauk les PTPN. 53: 87-97.
  10. Alekseieva NM. 2006. Asters. Kvity Ukrainy. 4: 6.
  11. Baker GE. 1992. Flower seed novelties. Gardenersnicle. 151(2): 26-28.
  12. Bodjer E. Something old and something new. Seed. World. Vol. 35 (132004). P. 12–15.
  13. Vladimирskiy SV. 1941. Diseases of major flower crops (asters, carnations) and control measures. Zapiski LSKhI. 4: 61-187.
  14. Ostryakova GV. 2001. New varieties of annual aster. Tsvetovodstvo. 5. p. 12.
  15. Yaremenko LN. 2003. Breeding of the annual aster *Callistephus chinensis*. Plant introduction and green building. Kiev. p. 156-157.
  16. Alekseieva NM, Cherniak VM, Levandovska SM. 2008. Asters. Biological features. Cultivation. Using. Varieties. Ternopil: Manual: Bogdan, 160 p.
  17. Goray AA. 2013. Introduction and breeding of the annual aster (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) in the National Botanical Garden named after M.M. Grishko of NAS. In: The role of botanical gardens in plant diversity preservation: Abstracts of the Jubilee International Conference dedicated to the 100<sup>th</sup> anniversary of the Batumi Botanical Garden; 2013 May 8-10; Batumi, Georgia. 2013. p. 269-270.
  18. Rudnyk-Ivashchenko OI, Shevel LO. 2015. Genetic variability of quantitative traits in (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) varieties. Seleksiia i Nasinnytstvo. 107: 129-137.
  19. Methods of examination of *Callistephus chinensis* (L.) Nees varieties for distinctness, uniformity and stability. 2006. Okhorona Prav na Sorty Roslyn. Official Bulletin. Part 3. 3: 58-74.
  20. Methods of qualification examination of varieties of ornamental, odoriferous, medicinal and forest plants for suitability for dissemination in Ukraine. 2007. Kyiv: Naukova Dumka, p. 134.
  21. Regulations on registration of plant gene pool accessions in Ukraine. 2012. Kharkiv: Plant Production Institute named after VYa Yuriev of NAAS, National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine. 19 p.

Трохимчук А. И., Шевель Л. А.  
 Інститут садоводства НААН  
 Садова, 23, Київ, 03027, Україна  
 E-mail: a.trokhymchuk@ukr.net

## ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ К ФУЗАРИОЗУ РАЗНЫХ СОРТОТИПОВ КАЛИСТЕФУСА КИТАЙСКОГО (*CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES)

**Целью** проведенных исследований было уточнение биологических особенностей сортов отдельных сортотипов калистефуса китайского, определения источников устойчивости к фузариозу в условиях Киевской области.

**Результаты и обсуждение.** Материалом исследования является коллекция генофонда калистефуса китайского Института садоводства НААН (ИС), которая насчитывает 104 образца, относящиеся к 33 сортотипам. Оценка генофонда коллекции показала, что практически не поражаются фузариозом 65 образцов калистефуса китайского. Слабо поражались этим патогеном 31 сорт, сильно — пять сортов и очень сильно три сорта калистефуса китайского. Большинство устойчивых сортов по направлению хозяйственного использования является именно растения на срезку (формирование букетов). Оценывался уровень пораженности различных по декоративным свойствам сортов калистефуса китайского в коллекции. Было установлено, что у 65 сортов, то есть 62,5 % образцов коллекции имели очень высокую устойчивость, 47 сортов, то есть 37,5 % от всей коллекции, что поражаются фузариозом от 3 до 30%. Однако, есть высококачественные

сорта по своим декоративными характеристиками, растения ежегодно погибают от фузариоза от 7 до 53 %. Высокоустойчивыми к фузариозу сорта в том числе относятся и к сортотипам: Принцесса, Художественная, Трояндоподобна и др. Анализируя результат по продуктивности семян растения калистефуса видно, что средняя семенная продуктивность растения (г/куста), неустойчивых к фузариозу сортов, всегда ниже продуктивности устойчивых сортов данного сортотипа.

**Вывод.** Установлено, что 65 образцов, т.е. 62,5 % всех образцов коллекции есть источниками устойчивости к фузариозу. К ним относятся сорта селекции ИС: Машенька, Летняя ночь, Царевна, София, Янтарная, Красуня, Шоколадка, Фламинго, Мрия и др. 47 сортов высокой декоративности (95 – 99 б.), то есть 45,2 % всей коллекции, поражаются фузариозом от 3 до 30 %. Выявлено, что средняя семенная продуктивность растения (г/куста) неустойчивых к фузариозу сортов всегда ниже чем устойчивых сортов к данному патогену. Доказано, чем дольше у растения продолжается фаза цветения, тем чаще они болеют фузариозом.

**Ключевые слова:** калистефус китайский, образцы, сортотип, коллекция, сорт, фузариозное увядание, источник стойкости, семенная продуктивность.

Trokhymchuk A. I., Shevel L. O.  
*Institute of Horticulture of NAAS*  
 23 Sadova Str. Kyiv, 03027, Ukraine  
 E-mail: a.trokhymchuk@ukr.net

## SOURCES OF RESISTANCE TO FUSARIUM WILT AMONG DIFFERENT CALLISTEPHUS CHINENSIS (L.) NEES VARIETIES

**Aim.** To clarify the biological characteristics of some Chinese calistephus cultivars, to identify sources of resistance to Fusarium wilt in the Kyivska oblast.

**Results and Discussion.** The Chinese calistephus gene pool collection of the Institute of Horticulture NAAS (IH), which includes 104 accessions belonging to 33 varieties, was the test material. Evaluation of the collection gene pool showed that 65 Chinese calistephus accessions were almost not affected by Fusarium. Thirty-one cultivars were weakly affected by this pathogen; five cultivars were severely affected; three cultivars - very strongly. Most of the resistant industrial cultivars are intended as cut plants (bouquets). The infestation level in the collection Chinese calistephus cultivars, differing in decorativeness, was assessed. It was found that 65 collection cultivars (62.5%) were very highly resistant. In 47 cultivars (37.5%) of the entire collection, Fusarium-induced damage varied 3 to 30%. However, there are high-quality cultivars (in terms of their ornamental characteristics) where 7-53% plants die because of Fusarium annually. Highly resistant to Fusarium cultivars are also referred to the following varieties: Printsessa, Khudozhestvennaya, Troiandopodibna, and others. Analyzing the Calistephus seed productivity, we can see that the average seed productivity per plant (g/bush) of Fusarium-susceptible cultivars is always lower than that of resistant cultivars belonging to the same variety.

**Conclusion.** It was found that 65 accessions (62.5% of the total number of the collection accessions) were sources of resistance to Fusarium wilt. These include IH-bred cultivars: Mashenka, Letnyaya Noch, Tsarevna, Sofiya, Yantarnaya, Krasunia, Shokoladka, Flamingo, Mriya, and others. Forty-seven highly decorative cultivars (95-99 points), i.e. 45.2% of the entire collection, showed 3 - 30% Fusarium-induced damage. It was revealed that the average seed productivity per plant (g/bush) of Fusarium-susceptible cultivars was always lower than that of cultivars which are resistant to this pathogen. It was proven that the longer the anthesis, the more frequently plants got affected by Fusarium.

**Keywords:** Chinese calistephus, accessions, variety, collection, cultivar, Fusarium wilt, source of resistance, seed productivity.