

ISSN 0558-1125

УДК 582.998.16: 632.112

**В.А. КРИВОШАПКА**, кандидат с.-г. наук  
**О.І. КИТАЄВ**, кандидат біол. наук  
**Л.О. ШЕВЕЛЬ**, наук. співробітник  
**В.В. КОНДРАТЕНКО**, агроном  
 Інститут садівництва НААНУ, Київ, Україна

### **ОЦІНКА ПОСУХОСТІЙКОСТІ СОРТІВ І ГІБРИДІВ АЙСТРИ КИТАЙСЬКОЇ (CALLISTEPHUS CHINENSIS NEES.)**

**V.A. KRYVOCHAPKA, O.I. KITAEV**, PhDs,  
**L.O. SHEVEL**, Research Worker  
**V.V. KONDRATENKO**, Agronomist  
 Institute of Horticulture, NAASU, Kyiv, Ukraine

### **ESTIMATION OF THE ASTER (CALLISTEPHUS CHINENSIS NEES.) CULTIVARS AND HYBRIDS DROUGHT RESISTANCE**

*З урахуванням змін електрофізіологічних властивостей листків оцінено посухостійкість 12 сортів і гібридів айстри китайської (Callistephus chinensis Nees.) вітчизняної селекції. За комплексом показників як найбільш стійкі виділилися сорти Букет Кримсон, Роксолана та Рубінове зв'язди.*

*С учетом изменений электрофизиологических свойств листьев оценена засухоустойчивость 12 сортов и гибридов астры китайской (Callistephus chinensis Nees.) отечественной селекции. По комплексу показателей как наиболее стойкие выделились сорта Букет Кримсон, Роксолана и Рубиновые звезды.*

*The estimation of the Ukrainian aster (Callistephus chinensis Nees.) 12 cultivars and hybrids drought resistance was carried out taking into consideration the change of leaves electrophysical properties. Under the complex of indexes the cvs 'Bouquet Crimson', 'Roksolana' and 'Rubinovyye Zvyozdy' have been selected as the most resistant ones.*

Айстра належить до родини складноцвіті (айстрові) (*Asteraceae*). Ботаніки дали їй ім'я каллістефус китайський (*Callistephus chihensis*), проте в усьому світі цю квітку називають айстра китайська (*Callistephus chinensis* Nees.) або айстра однорічна. Це однорічна рослина з вищезгаданої родини. В перекладі з грецької її назва означає «зірка». Древні вважали, що айстри з'являються із зоряного пилу, який впав з неба. В наші дні ця чудова рослина по праву є однією з найпопулярніших осінніх квіток, найулюбленішою садовою культурою в городян на присадибних ділянках. Цінується за щедре осіннє цвітіння, різноманіття забарвлень і форм суцвіть, які через те, що їх центральна частина складається з жовтих трубчастих квіток, по краях оточених довгими язичковими, дійсно нагадують вінок [1, 10, 13].

Стебло зелене, іноді червонувате, тверде, прямостояче, одиночне, просте або трохи гіллясте з відхиленими гілками, опушене. Висота рослини коливається від 20 до 100 см, кожен пагін закінчується суцвіттям. Нижні листки зубчасті, широкі, верхні - довгасті.

Коренева система стрижнева, сильногалужена, швидко відновлюється. Основна маса її розташовується у верхньому шарі ґрунту, на глибині 15-20 см. Тому, хоч частина коренів проникає в ґрунт ще глибше, в посушливий період необхідні часті поливи.

Айстра - світлолюбна, холодостійка рослина; сходи і суцвіття можуть переносити короткочасні заморозки до мінус 3-5 °С. Найбільшою декоративністю вона характеризується при вирощуванні на сонячних місцях, але може переносити і півтінь. Росте на різних ґрунтах, крім важких, глинистих і кислих, але перевагу віддає слабокислим і нейтральним (рН 6,5-7), багатим на органіку. Для нормального росту розсади необхідна температура 16-20 °С вдень і 12-15 ° вночі. Посуху, надлишок вологи, свіжий гній переносить погано [2, 3, 4, 6, 10].

При нинішньому глобальному потеплінні погода, що характеризується високою температурою та малою кількістю опадів, за прогнозами, спостерігатиметься в зоні північного Лісостепу доволі часто. Тому всебічне вивчення реакції сортів і гібридів айстри на посуху з метою оцінки їх чутливості до неї є одним з найважливіших завдань на майбутнє [14].

У літній період посуха послаблює розвиток листкового апарату, погіршує ріст рослин і квіток, їх декоративність, зменшує вихід насіння. Ряд авторів [5, 9] відмічає, що нестача вологи у ґрунті і високі температури спричиняють також функціональні та паразитарні захворювання. Тим часом фізіологічні властивості рослин, що характеризують їх адаптаційний потенціал до змін водного режиму, передусім посухостійкість нових сортів і гібридів айстри китайської в умовах Лісостепу України вивчені недостатньо, що й зумовило проведення наших досліджень.

**Методика.** Роботу виконували на дослідному полі Інституту садівництва НААНУ в періоди найбільшого напруження водного режиму 2009 та 2010 рр., особливо у вегетаційний період першого з цих років. Уже на початку вегетації (квітень) спостерігалась надзвичайно низька вологість повітря при середній відносній 29,0 %. Опадів практично не було (2,0 мм, що більш ніж у 20 разів менше за середньостатистичне значення). Але наприкінці квітня та на початку травня пройшли дощі, і це значно покращило ситуацію з вологістю повітря, сприяло поліпшенню функціонального стану рослин. Червень, липень і серпень характеризувалися малою кількістю опадів, відповідно 47,2; 36,1 та 9,9 мм, що призвело до пересихання верхнього шару ґрунту. За таких умов особливо страждають культури, в яких коренева система розміщена поверхнево.

Веgetаційний період 2010 р. контрастно відрізнявся від попереднього року. Склалося так, що після достатньо дощових квітня і травня вже в червні опадів випало вдвічі менше норми (37,5 мм). Перша половина липня характеризувалася надмірною їх кількістю (81,4 мм – практично місячна норма). Далі настала надзвичайно спекотна погода з мінімальною кількістю дощів. Така ж картина спостерігалася і в серпні, особливо в першій половині місяця.

Абсолютний максимум температури повітря був зафіксований 8 серпня (38 °С). Значно зросла кількість днів з температурою вище 30 і 35 °С, а також середні температури повітря по всіх літніх місяцях (на 3,5-5,2 °С). З червня по вересень ГТК становив 0,43-0,83. Тому ці місяці характеризувалися слабким або недостатнім зволоженням, крім липня, в якому за рахунок вологої першої половини ГТК дорівнював 1,59. У серпні середня відносна вологість повітря була нижче оптимальних значень (58 %), а в окремі дні мінімальна вологість опускалася до 17-19 %. Незважаючи на липневі опади, вже у серпні відмічено зниження вологості ґрунту в шарі 20-60 см до критичних значень (нижче 30 % НВ).

Було проведено оцінку посухостійкості 12 сортів і гібридів айстри китайської вітчизняної селекції різних сортотипів: художня – Людмила, Рубінове звєзди, Ніжність; півонієподібна – Роксолана, Цариця, Анастасія, Седая дама, гібриди №№143 і 185; помпонна - Букет Кримсон і Малиновий шар; лаплата – Лаплата - польовим [11] та лабораторно - польовим методами. Останній включав вивчення електропровідності (у мікросіменсах) тканин листків. Її аналіз виконували за допомогою вимірювача електроопору Е 7 - 13, який був оснащений голчастими молібденовими електродами. Голки приладу вводили в мезофіл листків у п'яти точках у трикратній повторності. Відносну електропровідність і її втрату визначали перед (контроль) і через 1 і 3 години експозиції на розсіяному сонячному освітленні за умов контрольованих температури та вологості повітря [8]. Листки відбирали в періоди найбільшого напруження водного режиму.

**Результати.** Визначення посухостійкості сортів та гібридних форм айстри китайської у 2009 році проводили під час дії довготривалої повітряної посухи за умов помірних температур. Встановлено, що листки цієї рослини істотно різняться за показником електропровідності. Найвищим він був у сортів Анастасія, Седая дама, Цариця та Рубінове звєзди – від 2,15 до 2,34 mS, а найнижчим – у Роксолани та Лаплати – відповідно 1,23 і 1,46 mS. В інших сортів і гібридних форм значення було проміжне, в межах 1,75-1,97 mS.

Паралельно визначали польову стійкість за загальноприйнятою методикою [11]. Порівняльний аналіз такої стійкості листового апарату сортів і гібридів до посухи, а також електропровідності тканин листків виявив високу кореляцію на рівні  $r = 0,63$ . Рівень електропровідності обумовлюється кількістю іонів калію, що стабілізує водний баланс рослин. Тому рослини, в яких цей показник високий, відзначаються вищою польовою стійкістю. Лише сорт Рубінове звєзди був сильно пошкоджений, але водночас виділявся високою електропровідністю, що, можливо, зумовлено порушенням проникності мембран під впливом посухи і виходом іонів калію у міжклітинний простір.

У 2010 р. під час дії екстремально високих температур в липні було проведено визначення ситуативної посухостійкості і стійкості до висушування за допомогою вимірювання електропровідності через одну і три години тривалості повітряно сухої експозиції в контрольованих лабораторних умовах. На час виконання аналізу температура повітря в лабораторії становила 29,3-30,7 °С, а його вологість – 59-61 %. У момент визначення ситуативної стійкості електропровідність листя була в межах 3,45 - 4,23 мS (рис.). Встановлено, що її варіювання, як правило, корелює з розмірами листових пластинок та облистяністю рослин. Найвищою електропровідністю листків (великого та середньо-великого розміру) виділялися сорти Людмила, Цариця, Ніжність і Роксолана - 3,88 - 4,23 мS. Дещо нижчі показники були в Лаплата – 3,83 (листки дрібні, але облистяність дуже велика). Рослини з дрібним листям (сорти Букет Кримсон, Малиновий шар і гібриди №№ 143 та 185), характеризувалися найменшою електропровідністю - від 3,45 до 3,67 мS. Це може бути ознакою ксероморфності, яка поєднує функцію економної витрати води рослиною з обмеженим водним балансом. Для великих листків і крупних рослин необхідна підтримка вищого водного потенціалу. Вона забезпечується підвищеною гідратацією та вищим вмістом калію, що найвірогідніше визначає більшу електропровідність листків таких рослин.

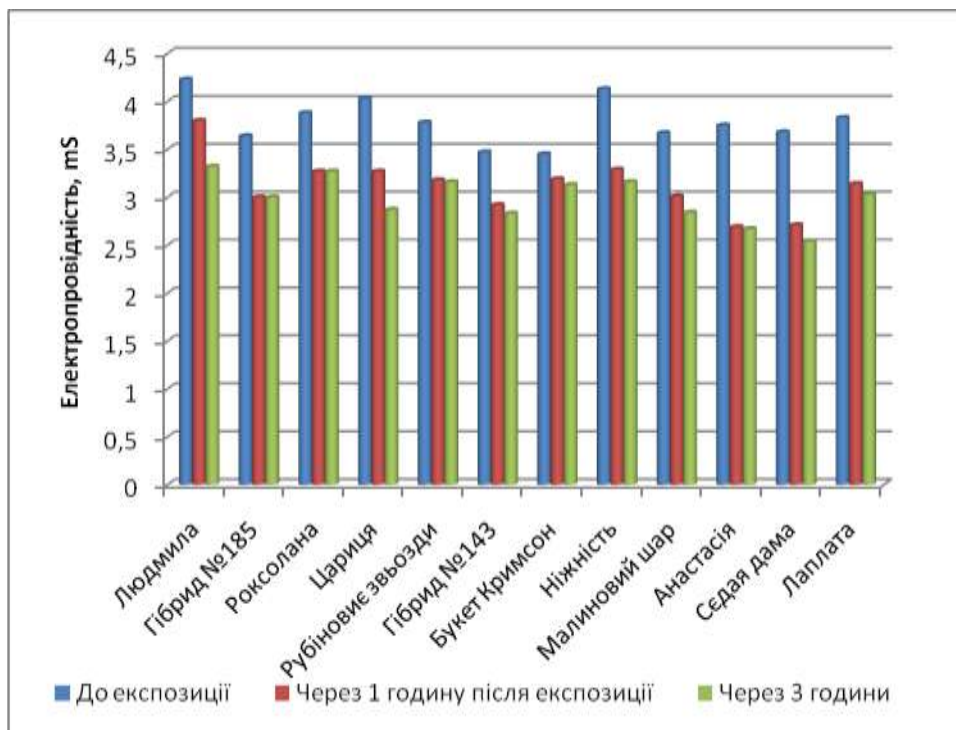


Рис. Зміни електропровідності листя сортів і гібридів айстри китайської за умов повітряно-сухої експозиції

Порівняльний аналіз електропровідності сортів і гібридних форм айстри у 2009 і 2010 роках виявив різні зміни в показниках. У 2010 р. вони були в середньому майже у два рази

вищими, ніж у 2009 році, що викликано довготривалою повітряною посухою. Водночас на період аналізу у 2010 р. за умов високої температури повітря вологість його і ґрунту виявилася достатньою, тому дослідні рослини практично не різнилися за функціональним станом і польова оцінка була задовільна.

Кореляція між стійкістю рослин до посухи та електропровідністю була незначна. Тому ми провели дослідження змін останнього з цих показників у тканин листя в умовах повітряно сухої експозиції через одну і три години (табл.). Аналіз динаміки змін показав, що сорти реагують на дію модельованої повітряної посухи по-різному. Втрата води в листках через одну, а особливо через три години дозволила розділити сорти за посухостійкістю. Ті з них, що втрачають води найменше, можна віднести до посухостійких.

Показники електропровідності тканин листя сортів і гібридів айстри китайської (під дією повітряно сухої експозиції), %, середнє за 2010 р.

Сорт, гібридна форма	Електропровідність		Зміна електропровідності	
	через 1* годину	через 3 години	через 1 годину	через 3 години
Людмила	89,8	78,5	10,2	21,5
Гібрид №185	82,4	82,4	17,6	17,6
Роксолана	84,3	84,3	15,7	15,7
Цариця	76,1	71,2	23,9	28,8
Рубіновіє зьвюзди	84,1	83,6	15,9	16,4
Гібрид № 143	84,1	81,6	15,9	18,4
Букет Кримсон	92,5	90,7	7,5	9,3
Ніжність	79,7	76,5	20,3	23,5
Малиновий шар	82,0	77,4	18,0	22,6
Анастасія	71,7	71,2	28,3	28,8
Седая дама	73,6	69,0	26,4	31,0
Лаплата	81,3	79,1	18,7	20,9
<b>НІР<sub>05</sub></b>	8,2	7,9	1,8	2,1

\* - від початку експозиції

Такими виявилися Букет Кримсон, Роксолана і Рубіновіє зьвюзди, в яких електропровідність зменшилась на 9,3-16,4 %. Найістотніше зниження її (28,8-31,0 %) відмічено в сортів Седая дама, Анастасія та Цариця, котрі характеризувалися недостатньою посухостійкістю. Поєднання визначень електропровідності зі встановленням її у процесі дії повітряно сухої експозиції дозволяє підвищити точність визначення та прискорити оцінку сортів і гібридних форм.

Відомо, що стійкість рослин до посухи у значній мірі визначається внутрішньоклітинними змінами, що відбуваються в них під впливом несприятливих умов [7].

Вміст води в листках корелює з їх електропровідністю: чим вищий перший показник, тим зростає й останній. Рослини, листки яких менш схильні до зневоднення, на кінець досліду містили більше води і електропровідність їх тканин була вища. В міру ж обезводнення листка останній з цих показників у нього знижувався [8, 12, 15].

Відносна електропровідність і її втрати характеризують її стан на початку та після аналізу. Чим більше в сорту залишається води, тим вища його посухостійкість. Навпаки, при збільшенні втрати води цей показник знижується відповідно.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що фізіологічні процеси, пов'язані з втратою води і підвищенням концентрації клітинного соку при дії посухи, є специфічними для різних сортів.

**Висновки.** Проведено оцінку змін електрофізіологічних показників у листі 12 сортів і гібридів айстри китайської під дією повітряно сухої експозиції. Результати дозволили оцінити посухостійкість сортів.

За показниками лабораторних досліджень та польових спостережень встановлено, що найбільш посухостійкими є сорти Букет Кримсон, Роксолана та Рубінове зьвюзди, що належать до різних сортотипів. Їх можна рекомендувати як вихідний матеріал для селекції на посухостійкість.

### *Список використаної літератури*

1. Александрова М.С., Крестникова А.Д. Озеленение балконов: справочное пособие. – М., 1991. – С. 5.
2. Алексеева Н.М. Айстри // Квіти України. – 2006. – № 4. – С. 6-8.
3. Алексеева Н.М., Черняк В.М., Левандовська С.М. Айстри. Біологічні особливості. Вирощування. Використання. Сорти. – Тернопіль, 2008. – 160 с.
4. Алексеева Н.Н., Яременко Л.М. Астры. – М.: Юнивест маркетинг, 1999. – 30 с.
5. Еремеев Г.Н. Некоторые физиологические показатели стойкости к засушливым условиям плодовых и других древесно-кустарниковых растений. – М., 1960. – С.9.
6. Зимин В. Однолетние астры // Цветоводство. – 1967. – № 7. – С. 8-9.
7. Кушниренко М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1967. - 122 с.
8. Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П. Способы определения сроков полива и засухоустойчивости плодовых растений. - Кишинев: Штиинца, 1979. – 32с.
9. Муравьев Ю.Н. Культура черешни в Крыму // Бюл. ВИР. – 1971. – Вып. 19.– С.18.
10. Петренко Н. А. Астры: научно-популярное издание. – М.: Армада-пресс, 2001. – 32 с.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
12. Скрыга В.А., Бублик М.О., Мойсейченко Н.В., Китаєв О.І. Комплексна оцінка посухо - та жаростійкості сортів вишні в північному Лісостепу України // Садівництво. – К.: Фірма «Серж», 2005. – Вип. 57. – С. 480-486.

13. Стороженко Л.Н. Как вырастить цветы // Просвещение. – 1978. – С. 3.
14. Таран Н.Ю. Адаптаційний синдром рослин в умовах посухи: Автореф. дис... д-ра біол. наук. – К., 2001. – 42 с.
- 15.Тороп В.В., Ярещенко О.М., Силаєва А.М. Метод визначення посухостійкості ягідних культур за електропровідністю листків // Садівництво. – 2002. – Вип. 54. – С. 237-244.

Одержано редколегією 29.12.10