

ISSN 0558 – 1125
УДК 634.71 : 632.111

В.М. ОСТАПЕНКО, молодший науковий співробітник
Д.Г. МАКАРОВА, канд. с.-г. наук
О.П. ЛУШПІГАН, старший науковий співробітник
Інститут садівництва (ІС) НААН, Київ, Україна

СТІЙКІСТЬ НОВИХ СОРТІВ МАЛИНИ (*RUBUS IDAEUS L.*) ДО ЗИМОВОГО ВИСУШУВАННЯ

V.M. OSTAPENKO, Junior Research Worker
D.G. MAKAROVA, PhD
O.P. LUSHPIGAN, Senior Research Worker
Institute of Horticulture, NAAS, Kyiv, Ukraine

NEW RASPBERRY (*RUBUS IDAEUS L.*) CULTIVARS RESISTANCE TO WINTER DESICCATION

Визначено особливості зміни водного режиму і проникності біологічних мембран для іонів у стеблах 5 сортів малини. Встановлено, що за електропровідністю тканин можна попередньо виявити зимове висушування стебел внаслідок їх зневоднення.

Определены возможности изменения водного режима и проницаемости биологических мембран для ионов в стеблах 5 сортов малины. Установлено, что по электропроводимости тканей можно предварительно выявить зимнее иссушение стеблей в результате их обезвоживания

The authors have determined the peculiarities of the of the water regime changes and biological membrane penetrability for the ions in the stems of five raspberry cultivars and established that it is possible to detect in advance by the tissue electrical conductivity the stems winter desiccation caused by their dehydration.

Рослини малини відзначаються унікальними споживчими та лікувальними властивостями, тому й користуються широким попитом у населення. Незважаючи на це, площі під цією культурою в нашій країні незначні (5,3 тис. га). Одним із основних лімітуючих факторів її поширення є недостатня стійкість сортів до несприятливих умов зимового періоду. В Україні з її нестійкою зимою та різкими коливаннями температури від сортів вимагається не тільки висока морозостійкість, але й здатність витримувати низькі температури після відлиг. Водночас багато сортів малини з високими смаковими і товарними якостями плодів не входять у число надійних щодо зимостійкості [1, 2].

Біологічною особливістю цієї рослини є недостатня розвиненість периферійних тканин стебел (за даними Ю.Ю. Андрусика), що спричиняє високу водовіддачу останніх [2] і призводить до висушування стебел у зимовий період [4, 5]. Оцінити ступінь цього явища можна за змінами електропровідності тканин і органів. Електрометричний аналіз дозволяє відстежувати зміни водного режиму і проникності біологічних мембран для іонів, а також ступінь їхнього зв'язку з полімерними сполуками клітин [3, 6, 7, 8, 10], що дає можливість

охарактеризувати механізм висушування рослин малини та об'єктивно оцінити потенціал їх стійкості до несприятливих погодних умов під час перезимівлі.

Методика і матеріали. Наші дослідження виконувалися у 2009-2011 рр. у селекційно-технологічному відділі Інституту садівництва НААН України (сmt. Новосілки Києво-Святошинського району Київської області). Дослідне насадження малини закладено восени 2007 року за схемою 3,0 x 0,5 м. Об'єктами були п'ять сортів: Новокитаївська (к), Струнка, Саня, Персея, Гусар. На одному погонному метрі ряду залишали по десять плодоносних стебел. У варіанті – три повторності, які розташовані методом рендомізації.

Лабораторні дослідження електрофізичних показників тканин однорічних стебел виконували на базі сектору фізіології рослин ІС НААН методом визначення електропровідності [10]. Вимірювання проводили протягом холодного періоду року, під час різких перепадів температур, на портативному електрометрі Е 7-35 у лабораторних умовах [8], що дозволяло контролювати розвиток морозостійкості та її втрату.

Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений середньосуглинковий на лесовидному суглинку, типовий для правобережної підзони західного Лісостепу України. Кількість гумусу в орному шарі становить 1,9 %, вміст рухомих фосфатів у метровому горизонті (0-100 см) – 10,6, обмінного калію – 8,8 і лужногідролізованого азоту – 4,7 мг/100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабкокисла – в шарі 0-40 см рН становить 6,1; 0-100 – 6,6. В цілому такий ґрунт є сприятливим для вирощування малини. Агротехнічний догляд виконували у відповідності з рекомендаціями, розробленими в ІС НААН України [9].

Результати й обговорення дослідження. Електропровідність тісно корелює з фізіологічним станом рослин досліджуваної культури. Останній переважно визначається погодними умовами зони вирощування. При цьому лімітуючими факторами є температура повітря та кількість опадів. Роки досліджень характеризувалися контрастними погодними умовами. Це дозволило в повній мірі дослідити реакцію сортів на коливання температур та кількості опадів у періоди повного та вимушеного спокою.

В цілому вегетаційний період 2009 року був посушливим. Нестача вологи стримувала ріст пагонів малини. Надмірна кількість опадів (30 мм) та високі температури (абсолютна максимальна становила 23°C) в осінні місяці призвели до другої хвилі росту досліджуваних рослин. Стебла більшості сортів малини, що вивчалися, вступили в зиму не визрівшими. Це спричинило зниженн їх стійкості до негативних факторів перезимівлі.

Відомо, що більш стійкі до зимового висушування сорти характеризуються нижчою електропровідністю стебел (відповідно вищим електроопором) у холодний період року [2, 3]. У третій декаді листопада 2009 р., після повного припинення ростових процесів, при середньодобовій температурі 5,6°C опадів за декаду тканини більшості досліджуваних сортів

малини у порівнянні з контрольним (Новокитаївська) відзначалися вищою електропровідністю (на 10,0... 13,25 mS) (рис. 1 А). Це вказує на їх нижчий ступінь загартування порівняно з контролем через гірше визрівання стебел. За зимо - та морозостійкістю рослини сорту Саня не поступалися контрольними, що засвідчується значеннями електропровідності відповідно 8,82 і 8,30 mS.

Друге вимірювання ми провели в період значного зниження температури, який тривав 10 діб (абсолютний мінімум температури повітря під час відбору дослідних зразків складав мінус 18 °С). Морозостійкістю на рівні контрольного варіанту характеризувалися сорти малини Гусар і Струнка. Рослини Сані за морозостійкістю істотно поступалися, як перед контрольним варіантом, так і в порівнянні з періодом входження в зиму. Останнє підтверджується зростанням електропровідності тканин стебел вищеназваного сорту удвічі.

Третє вимірювання електропровідності стебел в зиму 2009/2010 рр. було проведено під час відлиги (середньодобова температура + 5 °С) та випадінні великої кількості опадів (53,6 мм за декаду при середніх багаторічних за декаду 36,8 мм). Такі умови спровокували втрату морозостійкості стебел у всіх досліджуваних сортів. Їх електропровідність зросла порівняно з попередніми вимірюваннями в 1,3...3,6 раза, найбільше – у Стрункої (порівняно з контрольними значеннями – в 2,2 раза). Електропровідність стебел сорту Саня в порівнянні з контрольним збільшилась у 2,4 раза. Це вказує на значні зміни електрофізіологічних показників тканин. Останні супроводжуються змінами проникності мембран до іонів, зростанням оводненості тканин цих сортів, втратою аклімації та відповідно зниженням його зимо - та морозостійкості на наступних етапах перезимівлі. Повільніше за всіх зі стану спокою розпочали виходили стебла рослин сорту Персея. Їх електропровідність у порівнянні з попереднім вимірюванням зросла в 1,2 раза. Різкі зміни її можна пояснити великим викидом іонів внаслідок зміни проникненості мембран і тканин сортів внаслідок дії холоду на клітини.

При дослідженні стебел у період різкого перепаду температур від мінус 22,0 до плюс 1 °С у 2009 році (четверте вимірювання) виявилось, що електропровідність рослин більшості сортів знизилася. Це вказує на відновлення їх аклімації до низьких від'ємних температур після попередньої відлиги. У період вимушеного спокою за ступенем загартування поступався контролю сорт Саня. Його електропровідність перевищувала контрольні значення в 1,9 раза.

Вегетаційний період 2010 р. характеризувався більшою кількістю опадів (на 80 мм більше від 2009 р.) у період проходження основних фенофаз. Зниження абсолютної максимальної температури в жовтні до 9,7°С сприяло кращому загартуванню пагонів рослин. Так, у другій декаді вересня, під час підготовки рослин малини до перезимівлі, кількість опадів становила 35,0 мм, а середня температура не перевищувала 16,0 °С при середній багаторічних

опадях 47,0 мм та температурах 13,9 °С за цей період досліджень, що мало посприяти загартуванню рослин і набуттю ними високої морозостійкості.

Перше вимірювання у 2010 році показало, що порівняно з попереднім роком після завершення вегетації, коли середньодобова температура становила 3,8 °С, визрівання стебел в усіх сортів дослідів було істотно кращим (рис. 1 Б). Електропровідність стебел більшості досліджуваних сортів коливалася в межах 6,22...6,60 мС, що на 50...75 % менше за показники попереднього року. Значно гіршим визріванням їх у характеризувався лише сорт Саня, рівень електропровідності стебел якого складав 8,49 мС проти контрольних 6,22.

Друге вимірювання було проведено після тривалого морозного періоду (що тривав 21 добу) з середньодобовою температурою повітря мінус 4,2 °С та кількістю опадів 19,4 мм. Під час відбору зразків відмічено значне підвищення середньодобової температури повітря – до мінус 0,1 °С, що на фоні попередніх умов мало супроводжуватися деаклімацією рослин малини. Помітна втрата морозостійкості була зафіксована в усіх досліджуваних сортів, особливо в Сані, на що вказує зростання рівня електропровідності варіантів дослідів в 1,1...1,5 раза.

Третє вимірювання виконано в січні, коли реєструвалася відлига з температурою + 3,0 °С та малої кількістю опадів (за місяць 19,8 мм при середніх багаторічних 33,0 мм) і відсутністю снігового покриву, а також постійним вітром силою 1 м/с та поривами до 9 м/с. Такі погодні умови спровокували зимове висушування стебел малини, що відобразилося підвищеними порівняно з попереднім вимірюванням значеннями електропровідності, особливо в сортів Персея (у 2,0) та Новокитаївська (к) – в 1,6 раза. Істотно меншим порівняно з контрольним варіантом зимовим висушуванням характеризувалися рослини Стрункої та Гусара. У стебел рослин сорту Саня відмічено и високу водовіддачу з периферійних тканин. Про це свідчить зниження електропровідності у стебел цього сорту в порівнянні, як з попереднім дослідним періодом (на 80 %), так і відповідно до контролю (на 66 %) і вказує на його найнижчу стійкість до зимового висушування серед усіх сортів дослідів.

Останнє (четверте) вимірювання в зиму 2010/2011 рр. було проведено після довгострокового періоду із середньодобовою температурою, що коливалася від мінус 7,0 до

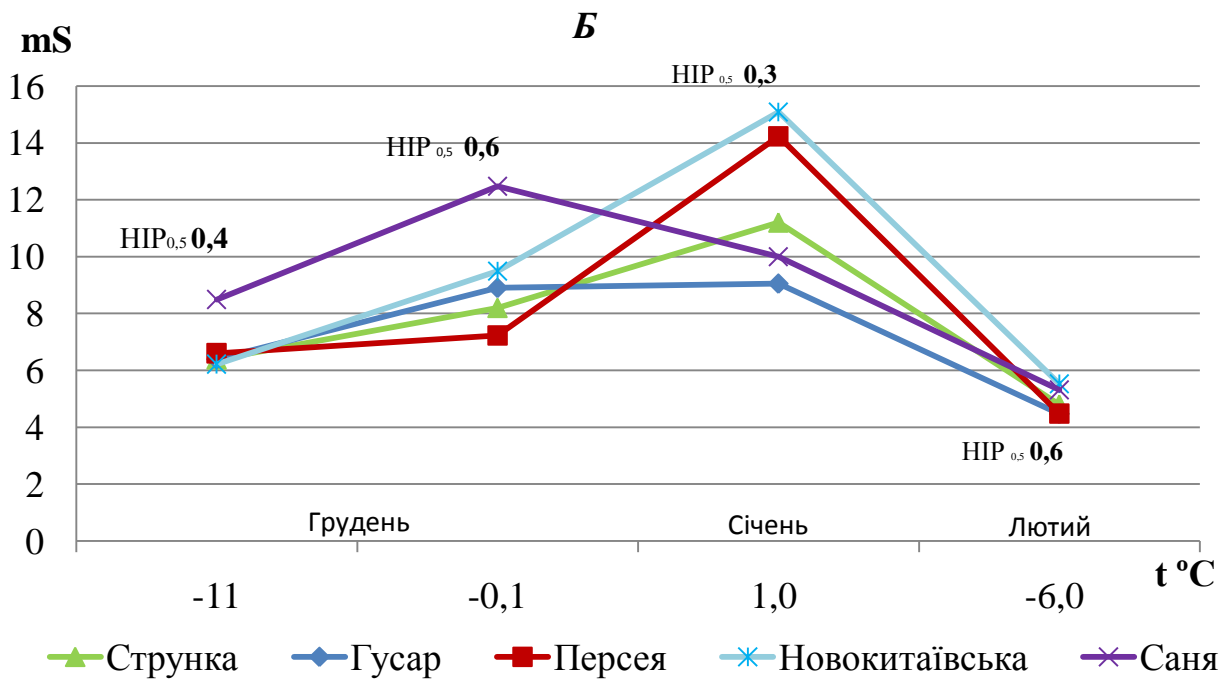
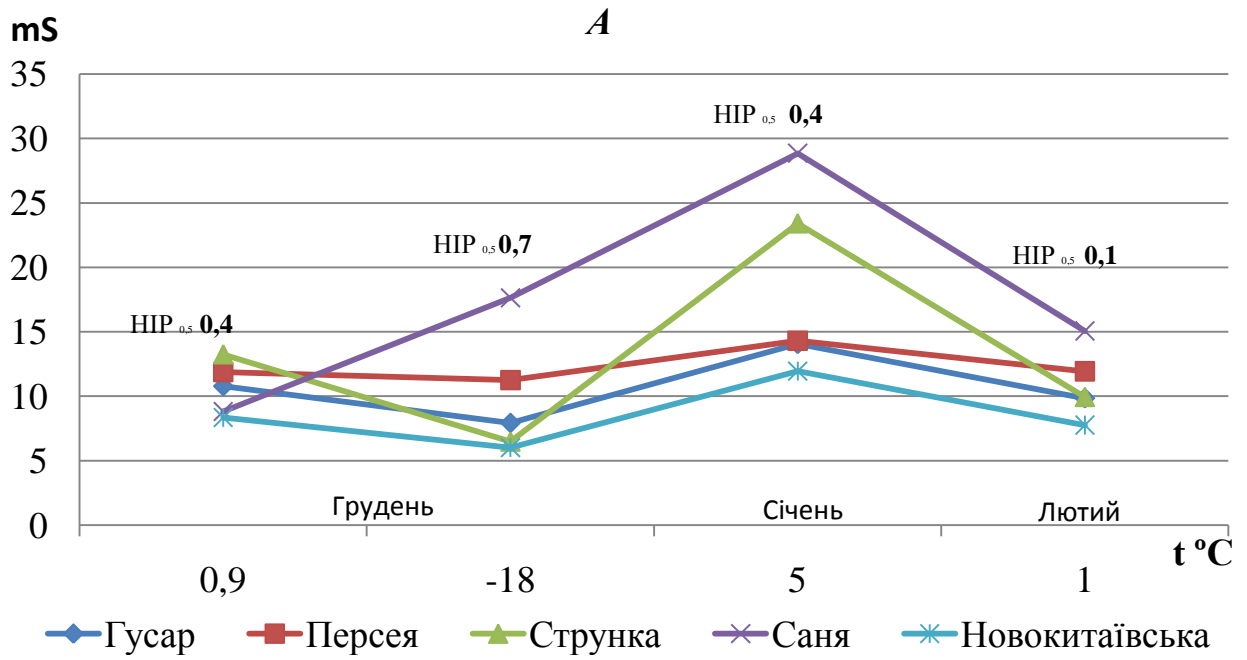


Рис. Динаміка зміни електропровідності стебел рослин малини протягом осінньо-зимового періоду:

А – 2009/2010 рр.;

Б – 2010/2011 рр.

плюс 5,4°C, та малою кількістю опадів. Такі погодні умови негативно вплинули на всі досліджувані сорти, спричинивши сильні зміни проникненості мембран клітин для води і електролітів. Електропровідність стебел усіх сортів різко знизилась, особливо у Стрункої (у 2,3 раза), Персеї (у 3,2) та Новокитаївської (к) – у 2,7 раза. Такі істотні зміни за малої кількості опадів (6,6 мм за 27 днів) та різких перепадів температур свідчать про зимове висушування усіх сортів, які вивчались.

Дослідження сортів у зимові періоди 2009/2010 та 2010/2011 рр. методом електропровідності дали змогу виявити, що рослини малини найбільше пошкоджуються зимовим висушуванням через вступ їх у зиму з не визрівшими стеблами у комплексі з різкими коливаннями температур, низькою або повною відсутністю опадів та сильними вітрами. Так, у сорту Персея за роки досліджень реакція на зміни погодних умов протягом зимового періоду була більш стабільною. Він не різко реагував на зміни температур і кількості опадів або був на рівні з контрольним (Новокитаївська) (рис. 1), що вказує на більший адаптивний потенціал цього сорту.

Висновок. В результаті досліджень було встановлено, що стебла рослин малини зазнавали найбільшого пошкодження зимовим висушуванням в лютому місяці, в період вимушеного спокою.

Найбільш стійкими до зимового висушування характеризувалися стебла сорту Персея. Він найменш реагував на різкі перепади температур та наявність або відсутність опадів в період його перезимівлі, що було встановлено за допомогою застосування методу електропровідності. Найменшу стійкість до зимового висушування було виявлено у Сані та Стрункої.

Список використаної літератури

1. Соловьёва М.А. Атлас поврежденных плодовых и ягодных культур морозами / М.А. Соловьёва. – К : Урожай, 1988. – С. 49.
2. Андрусик Ю.Ю. Порівняльна оцінка стійкості сортів малини до зимового висушування / Ю.Ю. Андрусик, О.П. Лушпіган, І.О. Китаєв // Садівництво. – 2005. – Вип. 57. – С. 491–497.
3. Соловьёва М.А. Физиологические основы формирования морозоустойчивости плодовых растений и защита от зимних повреждений. / М.А. Соловьёва // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 7. – С. 108–113.
4. Михайлов М.В. Методы определения морозоустойчивости винограда и плодовых / М.В. Михайлов // – Кишинёв: Штиинца, 1981. – С. 49.
5. Бурдасов В.М. Изменение морозоустойчивости генеративных почек чёрной смородины под влиянием ретардантов / В.М. Бурдасов, Е.И. Ильина // Сельскохозяй. биол. – 1985. – № 11. – С. 97–99.
6. Голодрига П.Я. Экспресс-метод и приборы для диагностики морозоустойчивости растений. / П.Я. Голодрига, А.В. Соколов // Физиология и биохимия культурных растений. – 1972. – 4, № 6. – С. 650–656.
7. Климов С.В. Холодостойкость растений томата и огурца связана с различиями в фотосинтезе и устойчивости их листьев к низкой температуре / С.В. Климов // Тез. докл. Междунар. конф. «Физиология растений – наука третьего тысячелетия», Москва, 4-9 октября 1999 г. – Т. 1. – С. 380–381.
8. Методические рекомендации по отбору морозостойких растений из гибридных популяций озимой пшеницы. – М., 1983. – 14 с.
9. Шестопаля О.М. Типові технологічні карти на створення насаджень горіхоплідних та ягідних культур / За ред. О. М. Шестопаля – К., 2006. – С. 90.

10. Пасичный А.П. Информационная роль импедансных измерений при оценке морозоустойчивости плодовых растений // А.П. Пасичный, В.И. Семенихин, Е.Н. Ким – С. 174–175.
11. Китаєв О.І. Проблеми моніторингу у садівництві / О.І. Китаєв // За ред. Силаєвої А.М. – Київ: Аграрна наука, 2003. – С. 347.

Одержано редколегією 01.04.12