

Морозостойкость сортов и гибридных форм маслины европейской (*Olea europaea* L.) коллекции Никитского ботанического сада

Цюпка В.А. *, к.б.н., с.н.с., Цюпка С.Ю. к.с.-х.н., с.н.с., Булавин И.В., к.б.н., заведующий лабораторией.

Федеральное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», Ялта, Россия

*email: valentina.brailko@yandex.ru

Проведены исследования морозостойкости 60 образцов маслины европейской. Генотипы *O. europaea* 'Тифлис', 'Тоссийская', 'Никитская', 'Таврия 35-7/31', 'Агатова 35-2/14', 'Эллада 35-16/13', 'Универсальная', 'Юбилейная', 'Крымская Превосходная' определены как устойчивые к температуре, соответствующей абсолютному минимуму северной границы ареала культивирования (Южный берег Крыма).

Ключевые слова: *Olea europaea* L., сорта-интродуценты, гибридные формы, морозостойкость, электропроводность.

Frost resistance of varieties and hybrid forms of olive (*Olea europaea* L.) of the Nikita Botanical Garden collection

Tsiupka V.A. *, Tsiupka S.Yu, Bulavin I.V.

Nikitsky Botanical Garden – National Scientific Center, Yalta, Russia

*email:valentina.brailko@yandex.ru

The research on frost resistance of 60 samples of European olive was carried out. Genotypes of *O. europaea* such as 'Tiflis', 'Tossiyskaya', 'Nikitskaya', 'Tavria 35-7/31', 'Agatovaya 35-2/14', 'Ellada 35-16/13', 'Universalnaya', 'Jubileynaya', 'Crimskaya Prevoshodnaya' were determined as the resisted to a temperature corresponding to the absolute minimum of the northern border of the cultivation area (Southern Coast of Crimea).

Key words: *Olea europaea* L., introductory varieties, hybrid forms, frost resistance, electrical conductivity.

Маслина европейская – субтропическая плодовая культура, является одной из основных в мире [1]. В более северных широтах это растение подвергается воздействию холодового стресса в период зимних заморозков и весенних резких понижений температуры, которые совпадают с периодом вегетации [2]. Несмотря на высокую экологическую пластичность вида *O. europaea*, исследований, посвященных вегетативно-продуктивным характеристикам сорта, перенесенного из теплых зон в более холодные, ограниченное количество. Температурные пороги повреждения деревьев маслины заморозками зависят от фенологических фаз растения и от времени года, когда наблюдаются низкие температуры (ранние заморозки, зимние морозы и

поздние заморозки) [2–5]. Низкотемпературный стресс нарушает клеточный метаболизм, вызывая снижение скорости поглощения питательных веществ и фотосинтеза, ингибирование роста растений, влияет на урожайность, что приводит к существенным экономическим потерям [6, 7].

Ареал *O. europaea* в северном полушарии постепенно смещается на север как возможная реакция на потепление климата и аридизацию земель [8, 9]. Основным лимитирующим фактором выращивания маслины на территории России является их низкая морозостойкость. В то же время маслина является перспективной плодовой культурой для нашей страны. В ряде южных регионов России (Крым, Краснодарский край) почвенно-климатические условия имеют значительное сходство с почвенно-климатическими условиями Италии, Испании и Греции – ведущих производителей маслины. В связи с этим, целью настоящего исследования было выявление сортов и гибридных форм *O. europaea*, отличающихся высокой степенью потенциальной морозостойкости при их культивировании на Южном берегу Крыма.

Исследования проведены на 60 сортообразцах маслины, 20 из которых – сорта зарубежной селекции ('Coreggiolo', 'Aglandau', 'Ascolano', 'Dalmatica', 'Leccino', 'Kalinjot', 'Kappe', 'Kokermadh I Berat', 'Nisiot', 'Pulazeqin', 'Piangente', 'Razzo', 'D' Elemcen', 'Santa Caterina', 'Otur', 'Ломашенская', 'Наджвийская', 'Пиквалес', 'Тифлисская', 'Толгомская', 'Тоссийская') и 40 перспективных гибридных форм селекции ФГБУН «НБС-ННЦ» ('Агатова 35-2/14', 'Аппетитная', 'Изящная', 'Колхозница', 'Консервная', 'Крымская 4-1/2', 'Крымская 16/16', 'Крымская 4/17', 'Мисхорская 1', 'Мисхорская 2', 'Мисхорская 3', 'Обильная', 'Октябрьская', 'Никитская', 'Никитская 3', 'Никитская 1-1/1', 'Потомок Кореджоло', 'Приморская', 'Прогресс', 'Ранняя', 'Скороспелая', 'Стойкая', 'Столовая', 'Универсальная', 'Урожайная', 'Фиолетовая', 'Черноморская', 'Черная Ранняя', 'Юбилейная', 'Южнобережная', 'Ялтинская', 'Ялтинская Ранняя', 'Манита', 'Николина', 'Антолета', 'Крымская Звезда', 'Находка', 'Удача', 'Эллада 35 -16/13', 'Таврия 35 -7/31').

Искусственное промораживание проводили в климатической камере VT4004 (Vötsch, Германия) при воздействии температуры –14 °С в течение 12 часов (градиент понижения/повышения температуры составлял 2 °С в час) [10]. Для оценки повреждения клеточных мембран использовали кондуктометрический метод, с помощью которого определяли относительную электропроводность тканей на портативном кондуктометре ST300C (Ohaus, USA) [11, 12]. Период отбора проб – январь-февраль 2024 г.

В результате исследований установлено, что наиболее сильно морозом повреждаются ткани листьев и почек. Морозостойкость листьев существенно различалась между исследованными генотипами и составила от 2 % ('Razzo', 'Coreggiolo', 'Leccino', 'Kappe' и гибридов: 'Колхозница', 'Скороспелая', 'Стойкая', 'Черная Ранняя', 11-5) до 90 % ('Никитская', 'Тоссийская', 'Тифлис', и гибридов: 'Таврия 35-7/31', 'Эллада 35-16/13', 'Агатова 35-2/14', 'Юбилейная', 'Крымская Превосходная', 'Универсальная',

'Николина 35-2/14', 'Черноморская', 'Находка'). 26 сортов и гибридных форм показали морозостойкость листьев более 50 %. При этом различался и характер повреждений (рис. 1): полностью отмирали ткани листа у образцов 'Coreggiolo', 'Lecchino', 'Изящная', 'Скороспелая', 'Урожайная' и 'Черная Ранняя'. У остальных генотипов отмечены усыхания частей листовой пластинки, некротические пятна, хлорозы.

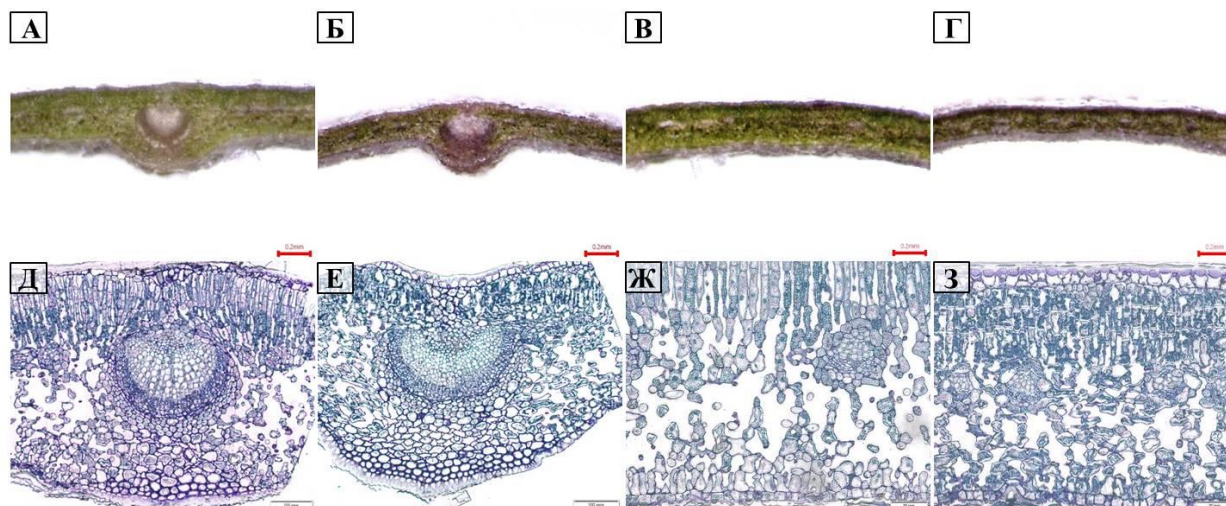


Рис. 1. Поперечные срезы листовой пластинки *O. europaea* сорта 'Aglandau' (А, Д, В, Ж) и 'Coreggiolo' (Б, Е, Г, З) после промораживания

Исследования показали, что низкотемпературное воздействие приводило к изменениям показателей относительной электропроводности тканей листа от 12 до 96 %. Минимальные изменения зарегистрированы для образцов: 'Ранняя' (4–6), 'Черноморская', 'Таврия 35-7/31', 'Никитская', 'Эллада 35-16/13', 'Консервная'. У сортов 'Nisiot', 'Pulazeqin', 'Razzo', и гибридных форм: 'Колхозница', 'Мисхорская 3 (10–18)', 'Скороспелая' повышение выхода электролитов из клеток тканей свидетельствовало о высокой степени повреждения мембран.

Морозостойкость почек варьировала от 2 % ('Lecchino', 'Pulazeqin', 'Razzo') до 92 % ('Южнобережная', 'Таврия 35-7/31', 'Агатовая 35-2/14', 'Юбилейная', 'Николина'). Видимые повреждения (некроз) наблюдали по всей почке, в конусе нарастания и/или зачатках листьев (рис. 2).

При моделировании температуры -14°C стебли однолетних побегов показали высокий уровень морозостойкости. Видимые повреждения апикальной части их тканей отмечены для образцов 'Lecchino', 'Карпе', 'Razzo', 'Колхозница', 'Консервная', 'Скороспелая', 'Стойкая'.

Таким образом, выявлены перспективные морозостойкие генотипы *O. europaea*: 'Тифлис', 'Тоссийская', 'Никитская', 'Таврия 35-7/31', 'Агатовая 35-2/14', 'Эллада 35-16/13', 'Универсальная', 'Юбилейная', 'Крымская Превосходная'. Высокой устойчивостью отличаются сорта крымской и кавказкой селекции, сравнительно с европейскими.

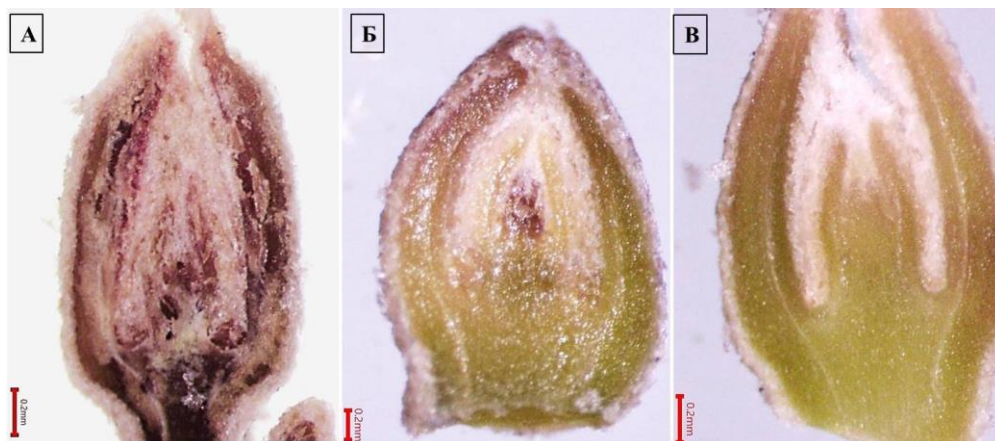


Рис. 2. Продольные срезы почек некоторых генотипов *O. europaea* после промораживания:
А – 'Aglandau', Б – 'Тифлисская', В – 'Агатова'

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 24-26-00139.

Список литературы

- 1 Цюпка С.Ю. Анализ состояния и мировые тенденции выращивания маслины европейской // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2019. № . 150. С. 78–84.
- 2 Fiorino P., Mancuso S. Differential thermal analysis, supercooling and cell viability in organs of *Olea europaea* at subzero temperatures // Adv. Hortic. Sci. 2000. Vol. 14. P. 23–27.
- 3 Levitt, J. Chilling, Freezing, and High Temperature Stresses. In Responses of Plants to Environmental Stresses, 2nd ed.; Academic Press: New York, NY, USA. 1980. Vol. 1. P. 23–283.
- 4 Sanzani S.M., Schena L., Nigro F., Sergeeva V., Ippolito A., Salerno M.G. Abiotic diseases of olive // J. Plant Pathol. 2012. Vol. 294. P. 469–491.
- 5 Rahemi M., Yazdani F., Sedaghat S. Evaluation of freezing tolerance in olive cultivars by stomatal density and freezing stress // Int. J. Hortic. Sci. Technol. 2016. N 3. P. 145–153.
- 6 Nievola C.C., Carvalho C.P., Carvalho V., Rodrigues E. Rapid responses of plants to temperature changes // Temperature. 2017. N 4. P. 371–405.
- 7 Lara I., Drincovich M.F., Beckles D.M., Shifeng C. Physiological, Molecular and Genetic Perspectives of Chilling Tolerance in Horticultural Crop // Plant Sci. 2020. N 11. P. 1916.
- 8 Moriondo M., Stefanini F.M., Bindi M. Reproduction of Olive Tree Habitat Suitability for Global Change Impact Assessment // Ecol. Model. 2008. N 218. P. 95–109.
- 9 Rodrigo-Comino J., Salvia R., Quaranta G., Cudlin P., Salvati L., Gimenez-Morera A. Climate Aridity and the Geographical Shift of Olive Trees in a Mediterranean Northern Region // Climate. 2021. Vol. 9. P. 64. <https://doi.org/10.3390/cli9040064>.
- 10 Елманова Т.С. Методические рекомендации по комплексной оценке зимостойкости южных культур. Ялта, 1976. 23 с.
- 11 Whitlow T.H., Bassuk N.L., Ranney T.G., Reichert D.L. An improved method for using electrolyte leakage to assess membrane competence in plant tissues // Plant Physiology. 1992. Vol. 98. № . 1. P. 198–205. <https://doi.org/10.1104/pp.98.1.198>
- 12 Azzarello E., Mugnai S., Pandolfi C., Masi E., Marone E., Mancuso S. Comparing image (fractal analysis) and electrochemical (impedance spectroscopy and electrolyte leakage) techniques for the assessment of the freezing tolerance in olive // Trees. 2009. N 23. P. 159–167. <https://doi.org/10.1007/s00468-008-0264-1>