

УДК 634.11:631.52

**ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ СВЕТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ЖАРОСТОЙКОСТИ СОРТОВ И ФОРМ ЯБЛОНИ**

Пимкин Михаил Юрьевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

luckyumiha@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье приведены данные по изучению действия света, как сопутствующего высокой температуре негативного фактора, которое необходимо учитывать при проведении опытов по изучению устойчивости плодовых растений к высоким температурам.

Ключевые слова: яблоня, жаростойкость, свет, флуоресценция хлорофилла.

На данный момент существует множество методик изучения жаростойкости растений. Безусловно, наиболее объективным методом является культивирование изучаемых генотипов в контролируемых условиях, и изучение при этом изменений ростовых, биохимических, морфофизиологических процессов, прироста биомассы, степени прорастания семян и т.д. [1, 7-11, 15]. Применять такой метод для определения жаростойкости плодовых растений не представляется возможным, в связи с трудоемкостью использования многолетних растений в достаточном количестве повторностей в климокамерах с полностью контролируемыми условиями [3-5, 14, 16]. Поэтому при изучении жаростойкости плодовых растений чаще всего используют не растение целиком, а его ткани и органы, которые подвергают воздействию высокой температуры.

В «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [13], главным методом для изучения устойчивости растений к высоким температурам рекомендуется метод, предложенный Мацковым [6]. Он основан на переходе хлорофилла в феофетин под воздействием клеточного сока, имеющего кислую реакцию. Изучение жаростойкости селекционного материала данным методом проводят следующим образом: берется проба листьев и подвергается нагреванию в водяной бане с диапазоном температур 50-60 °C в течении десяти минут. После дальнейшего охлаждения пробы листьев помещают в раствор азотной или соляной кислоты. Диагностическим критерием жаростойкости изучаемых образцов в данном случае служит степень побурения листовых пластин. Этот метод диагностики первоначально был разработан для оценки устойчивости к высоким температурам зерновых культур, которые характеризуются нейтральной реакцией клеточного сока. Для оценки термоустойчивости культур с кислой реакцией клеточного сока его использовать нельзя. К таким культурам относится яблоня. Поэтому для лабораторной оценки жаростойкости сортов и форм яблони чаще всего используют методы, в основе которых лежит воздействие на облиственные

побеги или листья стрессовых температур, с дальнейшим их насыщением водой. После каждой стадии эксперимента проводят взвешивание изучаемых образцов. На основе полученных при взвешивании данных высчитывают оводненность тканей, водоудерживающую способность и водовосстанавливающую способность [12].

Таким образом, существующие методики определения жаростойкости плодовых растений основаны на нагревании отдельных частей растения. При этом не учитываются действующие в естественных условиях помимо высоких температур факторы, например, такие как свет. Кроме этого, не учитывается такой важный процесс жизнедеятельности растения как транспирация, которая защищает растения от перегрева. В связи с этим при проведении лабораторной оценки жаростойкости необходимо обеспечить такие условия проведения эксперимента, которые в большей степени моделировали факторы воздействующие на растения в естественных условиях, а так же моделировали защитные механизмы растения.

Нами был проведен опыт по изучению действия света как усугубляющего деструктивного фактора, сопутствующего воздействию на растения высоких температур. Были использованы листовые пластины разных сортов и форм яблони. Листья черешками помещались в герметичные емкости с водой и подвергались воздействию температуры 47 градусов на протяжении тридцати минут. Нахождение листьев черешками в воде позволяет им транспирировать и охлаждать свою поверхность. Нагревание проводили в термошкафу, оборудованном осветительным блоком, выдающим освещение, сходное с таковым в ясный солнечный день (рис. 1), а так же в темноте. В качестве критерия диагностики использовали изменения параметров индуцированной флуоресценции хлорофилла (ИФХ), измеряли как быструю, так и медленную фазу ИФХ. Контролем служили листья, собранные в саду с тех же деревьев, но не подвергаемые воздействию высоких температур. Данный методический подход разработан А.В.

Будаговским и использован им при изучении жаростойкости других плодовых культур [2].



Рисунок 1 - Стенд для лабораторной оценки жаростойкости

Данные, полученные при изучении быстрой стадии ИФХ, свидетельствуют о большем снижении параметров индуцированной флуоресценции хлорофилла у образцов прогревание, которых производилось под воздействием света, по отношению к образцам, прогреваемым в темноте (рис. 2).

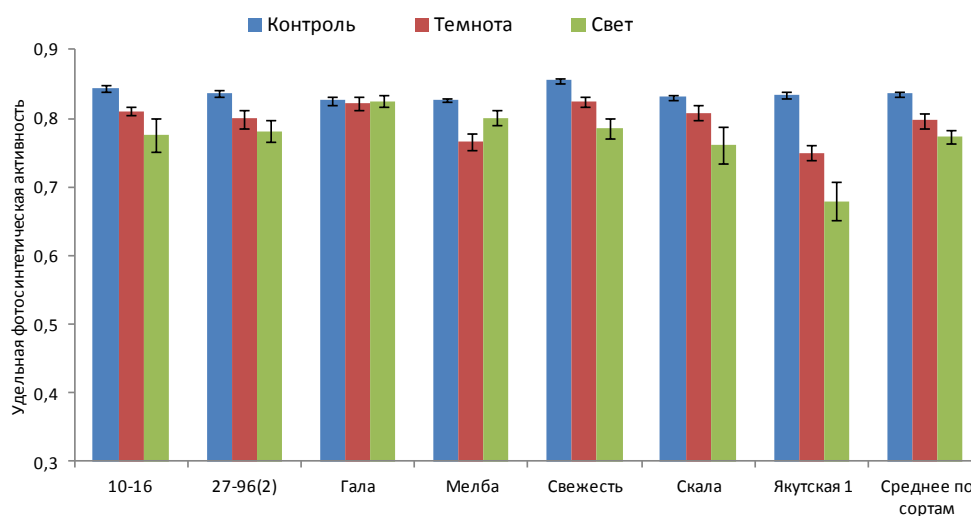


Рисунок 2 - Изменение параметров быстрой фазы ИФХ при изучении жаростойкости сортов и форм яблони на свету и в темноте

Аналогичная тенденция наблюдалась и при изучении изменений параметров медленной фазы индуцированной флуоресценции хлорофилла (рис. 3).

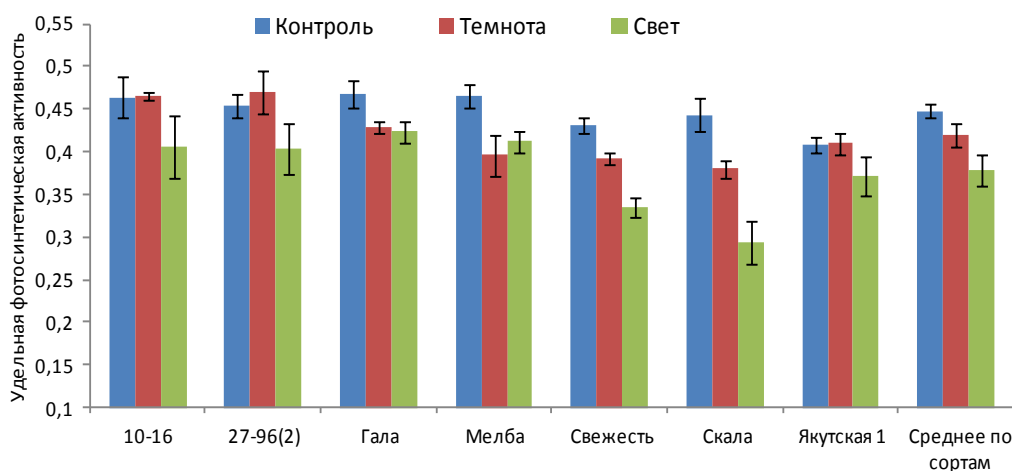


Рисунок 3 - Оценка действия света как деструктивного фактора, сопутствующего тепловому шоку – медленная фаза ИФХ

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать следующий вывод: в процессе диагностики жаростойкости плодовых растений нужно учитывать сопутствующее высоким температурам деструктивное действие света. То есть для моделирования естественных условий необходимо осуществлять прогревание растительных объектов на свету и обеспечить им условия для транспирации.

Список литературы:

1. Альтергот, В.Ф. Действие повышенной температуры на растение в эксперименте и природе / В.Ф. Альтергот. – М.: Наука, 1981, 56 с.
2. Будаговский, А.В. Новый методический подход к оценке жаростойкости плодовых растений / А.В. Будаговский, М.Л. Дубровский, М.Ю. Пимкин [и др.] // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы VIII Междунар. науч. конф. – Брянск, 2011. – С. 317-319
3. Григорьева, Л.В. Интенсивные технологии в садоводстве - основа его развития при вступлении в ВТО / Л.В. Григорьева // Вестник

Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 3. - С. 49-53.

4. Дубровский, М.Л. Методический подход к экспериментальной оценке жаростойкости плодовых культур при анализе динамики флуоресценции хлорофилла / М.Л. Дубровский, М.Ю. Пимкин, Р.Е. Кириллов // Плодоводство и ягодоводство России. - 2016. - Т. 47. - С. 124-127.

5. Куклина, А.Г. Оценка новых российских сортов хеномелеса (*Chaenomeles Lindl.*) / А.Г. Куклина, Л.Д. Комар-Тёмная, Ю.А. Федулова // Бюллетень Главного ботанического сада. - 2020. - №1. - С. 46-56.

6. Мацков, Ф.Ф. Распознавание живых, мертвых и поврежденных хлорофиллоносных тканей растений по реакции образования феофитина при оценке устойчивости к экстремальным воздействиям / Ф.Ф. Мацков // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С. 54-60.

7. Новые слаборослые клоновые подвои яблони / Н.М. Соломатин, Р.В. Папихин, Л.В. Григорьева [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2012. - № 1-1. -С. 58-61.

8. Оценка устойчивости сорто-подвойных комбинаций яблони в промышленных садах / О.А. Борисова, З.Н. Тарова, Л.В. Бобрович [и др.] // Сб.: Почвы и их эффективное использование: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора Владимира Владимировича Тюлина, 2018. - С. 224-228.

9. Оценка устойчивости сорто-подвойных комбинаций яблони в промышленных садах путем бонитировки на основе таксации / Л.В. Бобрович, З.Н. Тарова, А.В. Подмарков, О.А. Борисова // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. - Мичуринск, 2016. - С. 172-178.

10. Пимкин, М.Ю. Количественная экспресс-диагностика негативного воздействия ксенобиотиков на сорта и формы яблони / М.Ю. Пимкин // Наука и Образование. - 2018. - Т. 1. - № 2. - С. 16.

11. Подмарков, А.В. Качественная оценка состояния деревьев яблони по показателям роста и плодоношения / А.В. Подмарков, Л.В. Бобрович, Е.В. Пальчиков // Сб.: Современные проблемы развития техники, экономики и общества: материалы II Международной научно-практической очно-заочной конференции, 2017. - С. 140-142.

12. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: методич. рекомендации / В.Г. Леонченко, Р.П. Евсеева, Е.В. Жбанова, Т.А. Черенкова. – Мичуринск-наукоград, 2007. – 70 с.

13. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

14. Статистическая оценка динамики роста и плодоношения яблони / Н.В. Картечина, А.И. Бутенко, Л.В. Брижанский [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2. - С. 31-36.

15. Федулова, Ю.А. Биоморфологическая характеристика новых перспективных сортов хеномелеса / Ю.А. Федулова, А.Г. Куikliна // Наука и Образование. - 2018. - Т. 1. - № 1. - С. 49.

16. Федулова, Ю.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов и форм хеномелеса в условиях Центрально-Черноземного региона России. Автореферат ... канд. с.-х. наук. – Мичуринск, 2009. – 22 с.

UDC 634.11:631.52

**EVALUATION OF THE EFFECT OF LIGHT IN STUDYING THE HEAT
RESISTANCE OF APPLE VARIETIES AND FORMS**

Pimkin Mikhail Yurievich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

luckymiha@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article provides data on the study of the effect of light, as a negative factor accompanying high temperature, which must be taken into account when conducting experiments to study the resistance of fruit plants to high temperatures.

Key words: apple tree, heat resistance, light, chlorophyll fluorescence.