

УДК 634.1:631.524.85

**ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ
ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ
УСТОЙЧИВОСТИ ЯБЛОНИ
К ПЕРЕГРЕВУ**

Захарчук Николай Васильевич
канд. с.-х. наук

*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Сформулированы возможные механизмы устойчивости сортов яблони к перегреву. Показано, что характер изменения содержания белков и глюкозы в листьях растений под действием стрессора можно использовать в диагностических целях.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, ВЫСОКИЕ
ТЕМПЕРАТУРЫ, УСТОЙЧИВОСТЬ,
ДИАГНОСТИКА

UDC 634.1:631.524.85

**DIAGNOSTIC KRITERIAS
EXPRESS-ESTIMATION
OF APPLE RESISTANCE
TO OVERHEATING**

Zaharchuk Nikolay
Cand. Agr. Sci.

*Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia*

The possible mechanisms of apple varieties resistance to overheating were formulated. There was shown that the character of change of protein content and glucose in the leaves of plants under action of stressors can be used in diagnostic purposes.

Keywords: APPLE-TREE, HIGH
TEMPERATURES, RESISTANCE,
DIAGNOSIS

Введение. Избыток тепла оказывает отрицательное влияние на рост, развитие плодовых растений и их продуктивность. Температура выше 30-35°C угнетающе действует на процессы жизнедеятельности многих плодовых культур, сформировавшихся в условиях умеренно теплого климата. Более высокая температура (выше 50 °C) приводит к повреждению коры дерева и ожогу плодов, особенно у крупноплодных сортов яблони. Продолжительное воздействие избытка тепла на плодовые растения может способствовать неравномерному росту плодов и неодновременному их созреванию, ухудшает их покровную окраску, снижает вкусовые качества и уменьшает лежкость. Под влиянием высокой температуры зачастую увеличивается доуборочное опадение плодов и поражаемость сортов плодовых культур некоторыми вредителями и болезнями.

У менее устойчивых пород и сортов жаркая погода вызывает распад белков протоплазмы, нарушает белково-липидный комплекс и субмикроскопическую структуру протопласта. Накапливаются растворимые азоти-

стые соединения и другие ядовитые промежуточные продукты обмена. Все это может привести к отмиранию не только тканей и отдельных органов, но и к гибели всего растения [1, 2, 3].

Реакция плодовых культур на высокую температуру определяется их жароустойчивостью, которая достигается рядом приспособительных изменений метаболизма, в том числе возрастанием вязкости цитоплазмы, увеличением содержания осмотически активных веществ, органических кислот, связывающих аммиак. Устойчивые к высокой температуре растения способны к синтезу более жароустойчивых белков-ферментов [3].

Повышение устойчивости садовых экосистем к нерегулируемым абиотическим стресс-факторам может быть достигнуто за счет соответствующего подбора оптимальных сортов, подвоев и их сочетаний. При этом на юге России необходимо принимать во внимание жаростойкость используемого сортимента.

Учитывая важность сведений о способности растений противостоять негативному влиянию на метаболизм высоких температур, мы провели работу по определению диагностических критериев экспресс-оценки устойчивости различных сортов яблони к перегреву.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в 2009-2010 гг. на фоне повышенных температур воздуха летнего периода в неорошаемых насаждениях яблони учхоза «Кубань» КубГАУ, заложенных в 1997 г. (зона черноземов выщелоченных). Изучали различные сорта яблони на подвое М9 с известной степенью устойчивости к перегреву: жаростойкие Флорина и Ламбурне и слабоустойчивый сорт Голден Делишес.

Для решения поставленной задачи в утренние часы (температура воздуха 21-23 °С) у опытных растений отделяли побеги, помещали их в климатическую камеру «BINDER» и выдерживали в течение трех часов при температуре 50±2 °С.

Содержание в листьях белка, глюкозы, органических и аминокислот определяли до (контроль) и после прогрева общепринятыми методами, изложенными в специальной литературе [4, 5, 6]. Повторность анализов – двукратная. Результаты опытов обрабатывали методами математической статистики [7].

Обсуждение результатов. Известно, что отрицательное влияние высоких температур обычно обусловлено распадом белково-липидного комплекса клеток. Доказано, что изменение содержания общего белка у растений, вызванное перегревом, является одним из показателей их жароустойчивости [1].

Выявлены сходные тенденции к уменьшению содержания белков в листовых пластинках различных сортов при перегреве. Вместе с тем налицо четко выраженная сортовая реакция на действие неблагоприятного фактора (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение содержания белка в листьях яблони при воздействии высокими температурами, % сухого вещества

Сорт	Содержание белка			
	до прогрева		после прогрева	
	июнь 2009	июль 2010	июнь 2009	июль 2010
Голден Делишес	4,5 ±0,2	4,6±0,1	3,2 ± 0,2	3,1±0,2
Флорина	4,5 ± 0,2	4,5±0,2	3,7 ±0,1	3,8±0,2
Ламбурне	4,3 ±0,1	4,1±0,1	4,1 ± 0,1	4,0±0,1

Так, у сорта Ламбурне в неблагоприятных условиях содержание белка в листьях изменяется незначительно. В то же время у сортов Голден Делишес и Флорина этот показатель под влиянием стрессора сократился на 29-33 и 16-18 % соответственно.

Общеизвестно, что у растительных организмов при повышении температуры активизируется дыхание, что приводит к увеличению расхода глюкозы в процессах метаболизма. Полученные нами данные полное тому подтверждение (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение содержания глюкозы в листьях яблони при воздействии высокой температурой, % сухого вещества

Сорт	Содержание глюкозы			
	до прогрева		после прогрева	
	июнь 2009	июль 2010	июнь 2009	июль 2010
Голден Делишес	4,8 ±0,2	4,7±0,2	3,8 ± 0,2	3,9±0,1
Флорина	4,3 ± 0,2	4,2±0,3	1,6 ±0,1	2,1±0,2
Ламбурне	5,2 ±0,1	5,0±0,2	3,1 ± 0,1	3,5±0,2

Вместе с тем у разных сортов интенсивность этого процесса различна. В меньшей степени отреагировал на действие стрессора сорт Голден Делишес. Под влиянием перегрева содержание глюкозы в его листьях снизилось лишь на 18-21 %. В листовых пластинках сорта Ламбурне концентрация глюкозы уменьшилась на 30-41 %. Самым значительным оказалось снижение содержания глюкозы у сорта Флорина (на 50-62 %).

Известно, что уменьшение концентрации глюкозы в тканях растений в процессе дыхания, активизирующегося при повышении температуры, сопровождается образованием различных органических кислот. Причем первая стадия распада углеводов (анаэробный распад) связана с образованием пировиноградной кислоты. При ее окислении через цикл ди- и трикарбоновых кислот (вторая, аэробная, стадия распада углеводов) образуется ряд промежуточных продуктов, которые приводят к синтезу других важных для растений соединений.

Показано, например, что щавелевоуксусная и α -кетоглутаровая кислоты, подвергаясь восстановительному аминированию, образуют аспара-

гиновую и глутаминовую кислоты [6]. Аспарагиновая кислота может также синтезироваться при присоединении аммиака к фумаровой кислоте.

Логично предположить, что перечисленные кетокислоты являются возможными акцепторами аммиака, образующегося в процессе распада белков и угнетающего метаболизм растений при резком повышении температуры. По-видимому, такой механизм дезактивации аммиака свойственен сортам яблони.

В этой связи отмеченные закономерности в характере изменения содержания белка и глюкозы являются показателем приспособительных реакций сортов яблони к действию перегрева и могут быть использованы в диагностических целях.

Выводы. Таким образом, из группы изучаемых интродуцированных сортов яблони менее жароустойчивым нами признан сорт Голден Делишес, проявивший слабую адаптацию к рассматриваемому стресс-фактору. Сорта Ламбурне и Флорина устойчивы к действию высоких температур.

Отмеченные закономерности мы рекомендуем использовать для оценки устойчивости плодовых растений к перегреву.

Литература

1. Дорошенко, Т.Н. Адаптивный потенциал плодовых растений юга России / Т.Н. Дорошенко, Н.В. Захарчук, Л.Г. Рязанова. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 123 с.
2. Кошкин, Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник/ Е.И.Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 638 с.
3. Якушкина, Н.И. Физиология растений: учебник для вузов / Н.И.Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2005. – 467 с.
4. Воробьев, Н.В. Определение содержания сахарозы, фруктозы и глюкозы в растительных тканях с помощью антронового реактива / Н.В. Воробьев // Бюл. НТИ ВНИИРиса. – Краснодар, 1985. – Вып.33. – С.11-13.
5. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. - Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – 300 с.
6. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.