

УДК 634.22:581.19

UDC 634.22:581.19

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
АДАПТАЦИИ СЛИВЫ К СТРЕСС -  
ФАКТОРАМ СРЕДЫ**

**BIOCHEMICAL FEATURES OF  
PLUM ADAPTATION TO STRESS  
FACTORS OF THE ENVIRONMENT**

Заремук Римма Шамсудиновна  
д-р с.-х. наук

Zaremuk Rimma  
Dr. Sci. Agr.

Богатырёва Светлана Викторовна

Bogatyreva Svetlana

*Государственное научное учреждение  
Северо-Кавказский зональный научно-  
исследовательский институт садоводст-  
ва и виноградарства Россельхозакадемии,  
Краснодар, Россия*

*State scientific organization North  
Caucasian Regional Research Institute of  
Horticulture and Viticulture of the Russian  
Academy of agricultural sciences,  
Krasnodar, Russia*

В статье представлены биохимические  
особенности формирования устойчивости  
у сортов сливы в годичном цикле  
развития.

In the article biochemical features of forma-  
tion of stability of plum varieties in the an-  
nual cycle of development are presented.

*Ключевые слова:* КОСТОЧКОВЫЕ  
КУЛЬТУРЫ, СЛИВА, СОРТ, ГИБРИД,  
ПРИЗНАКИ, АДАПТИВНОСТЬ,  
УСТОЙЧИВОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ

*Keywords:* STONE FRUITS, PLUM,  
VARIETY, HYBRID, SIGNS,  
ADAPTABILITY, STABILITY,  
HARVEST CAPACITY

**Введение.** На долю косточковых культур, к которым относятся персик, абрикос, черешня, вишня, слива, алыча, приходилось около 30% плодовой продукции Краснодарского края. В последние годы наблюдается тенденция снижения объема производства этих ценных плодовых культур, основной причиной которой является ухудшение погодно-климатических условий и слабая устойчивость выращиваемых сортов к этим условиям.

В настоящее время очевидна необходимость создания и выделения новых сортов, отличающихся устойчивостью к комплексу неблагоприятных факторов среды. На сегодняшний день существуют отработанные методики оценки сортов, основанные чаще на результатах полевого мониторинга и модельных лабораторных исследований [1, 2, 3, 4]. Однако в стрессовых условиях выращивания многолетних культур необходимы но-

вые подходы к изучению плодового растения, основанные на внутренних процессах, одним из показателей которых является количественное содержание различных биохимических веществ. Закономерности изменения биохимических показателей, на наш взгляд, позволят шире изучить процесс адаптации многолетних растений к различным стрессам [1, 3].

В связи с этим целью наших исследований было изучение биохимических особенностей косточковых культур (на примере сливы) для разработки новых подходов к оценке устойчивости сортов к стрессорам среды.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований были районированные и перспективные сорта сливы различного эколого-географического происхождения. Комплексная оценка сортов сливы проводилась по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999г.) [6], «Программе и методике изучения сортов коллекции плодовых, ягодных, субтропических культур и винограда» (1970г.) [7]. Определение содержания металлов в вегетативных органах сливы выполнялось с использованием систем капиллярного электрофореза «Капель» [5].

**Обсуждение результатов.** Годичный цикл развития плодового растения, в том числе и сливы, сопровождается широким спектром образующих при этом соединений, определенной закономерностью их изменения при воздействии неблагоприятных факторов среды. Исходя из этого, мы предположили, что содержание ионов металлов в процессе вегетации сливы может служить ключом к раскрытию процесса адаптации к условиям среды.

В связи с этим нами проведен анализ динамики ионов металлов в вегетативных органах, несущих информацию об изменении внутренних процессов в годичном цикле развития сливы.

Анализ полученных результатов показал высокое содержание калия в течение годичного цикла развития в однолетних побегах всех изучаемых

сортов сливы, в сравнении с другими металлами достигавшее 2626,8 мг/кг (табл.).

#### Содержание ионов металлов в побегах сортов сливы

Сорт	K	Na	Mg	Ca
Кабардинская ранняя	2522	107,3	487	483,1
Кубанский карлик	2848,1	137,5	667,8	83,8
Чернослив адыгейский	1992	111,8	249,9	287,8
Прикубанская	2669,8	176,9	395,6	343,9
Краснодарская	2683,9	121,6	599,9	344,7
Мелитопольская	2820,2	137,7	553,6	617,8
Турчанка	3103,6	166	486,7	305,7
Чачакская улучшенная	2254,7	304,5	220,2	831,5
Стенлей	2647	234	290,1	368,1
Осенняя	2726,6	148,6	447,7	310,9
Среднее	2626,8	164,6	439,9	397,7

При этом содержание натрия, магния и кальция было значительно ниже. Так, содержание магния в среднем достигало 439,9 мг/кг, кальция – 397,7 мг/кг и магния – 164,6 мг/кг (рис.).

Однако количественное содержание калия в течение вегетации (февраль-август) изменялось от 286,2 до 2563,5 мг/кг, что говорит о его более активном участии в биохимических процессах, в том числе в зависимости от фенологической фазы и в период воздействия стрессов. Так, в феврале – это оттепели до + 15°C, резкое похолодание или понижение температуры воздуха до – 15°C. В июле и августе – это засуха и экстремально высокие температуры воздуха, достигающие, в среднем, в последние годы + 40°C.

По полученным результатам, низким содержание калия в однолетних приростах было в период вынужденного покоя (февраль), когда снижена метаболическая активность растений. Высоким содержание этого элемента было в июле и августе, то есть в период протекания основных для плодового растения фенофаз – фазы созревания плодов и формирования цвет-

КОВЫХ ПОЧЕК, СОВПАДАЮЩИХ, КАК ОТМЕЧАЛОСЬ ВЫШЕ, С ПЕРИОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО СТРЕССА.

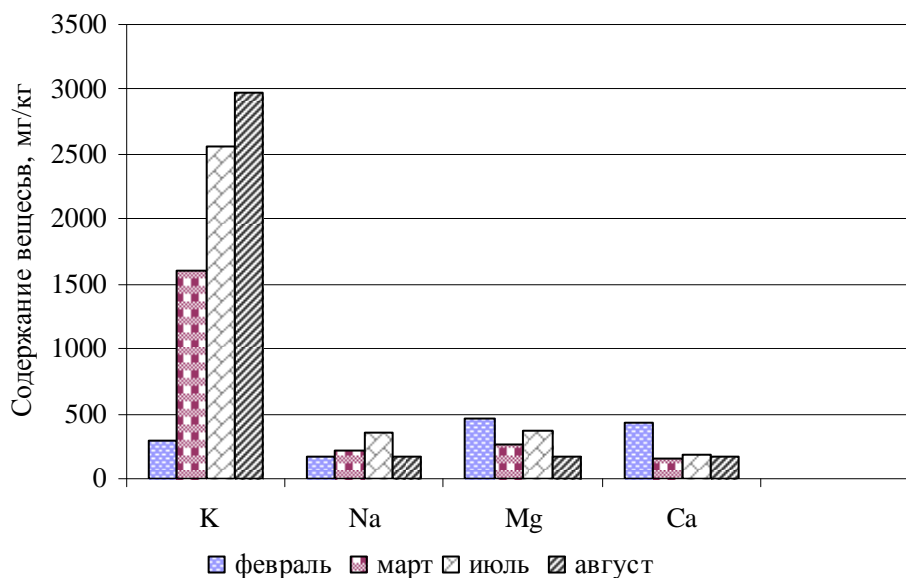


Рис. 1. Динамика ионов металлов в побегах сливы в процессе годового цикла развития

Результаты исследований показали, что динамика калия тесно связана с определенной фазой развития растений сливы и воздействием на растения неблагоприятных факторов среды. Одной из форм ответной реакции сливы на стресс является интегральный показатель количественного содержания калия, величина которого снижается или увеличивается после воздействия неблагоприятного фактора.

Динамика натрия, магния и кальция в побегах в годовом цикле развития сливы была несущественной. Так, незначительный пик магния (461,0 мг/кг) и кальция (427,5 мг/кг) отмечался в феврале, натрия и магния соответственно 357,6 и 374,6 мг/кг – в июле. В другие фенологические фазы развития растений резких колебаний по содержанию этих элементов не отмечено. Не выявлено также определенной закономерности в изменении содержания ионов этих металлов в зависимости от условий. Это дает осно-

вание предположить, что количественное содержание ионов натрия, магния и кальция в тканях растения меньше связано с адаптацией растений сливы к тому или иному стрессу в процессе вегетации, в сравнении с содержанием ионов калия.

**Выводы.** Полученные результаты являются предварительными, однако они расширяют наши знания о природе изменения биохимических соединений в вегетативных органах многолетнего растения в процессе роста, развития и формирования урожая, и дают предпосылки для разработки новых подходов к оценке устойчивости сортов сливы и культуры в целом.

### Литература

1. Гудковский, В.А. Стресс плодовых растений/ В.А. Гудковский, Н.Я. Каширская, Е.М. Цуканова // Мичуринск – Научград РФ.– Воронеж: Издательский дом «Кварта», 2005.– 127 с.
2. Еремин, Г.В. Физиологические особенности формирования адаптивности, продуктивности и качества плодов у косточковых культур в Предгорной зоне Северо-Западного Кавказа / Г.В.Еремин, Л.Г. Семенова, Т.А. Гасанова; под ред. Г.В.Еремина.– Майкоп: Адыг. респ. кн. изд-во, 2008. – 210 с.
3. Заремук, Р.Ш. Биохимические аспекты в связи с адаптацией сливы и персика к условиям среды/ Р.Ш. Заремук, Н.М. Запорожец, С.В. Богатрырева [и др.] // Альманах современной науки и образования «Грамота», 2008. – №6.– С. 58-60.
4. Косулина, Л.Г. и др. Физиология устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды: Учебное пособие/ Л.Г. Косулина, Э.К. Луценко, В.А. Аксенова. – Ростов н/Д.: Изд-во Рост. ун-та, 1993. – 240 с.
5. Методика выполнения измерений массовой концентрации катионов металлов, органических кислот с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель», ПНДФ 16.1:2:4.:167-2000. – Москва, 2000. – 34 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
7. Программа и методика изучения сортов коллекции плодовых, ягодных, субтропических культур и винограда». – Мичуринск.: Изд-во ВНИИС, 1970. – 258 с.