

УДК 634.22:631.95

## ВЫЯВЛЕНИЕ СОРТОСПЕЦИФИЧНОСТИ ПОДВОЕВ СЛИВЫ К ХЛОРИДНОМУ ЗАСОЛЕНИЮ ПОЧВ

Кузнецова А.П., канд. биол. наук, Романенко А.С.

Государственное научное учреждение Северо-Кавказский зональный  
научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства  
(Краснодар)

**Реферат.** Получены лабораторные данные о сортоспецифичности устойчивости различных типов подвоев сливы к лимитирующему фактору почв – хлоридному засолению. Отмечено, что при увеличении концентрации солевого раствора в листовом экстракте подвоев увеличивается содержание катионов натрия и магния, снижается уровень яблочной, янтарной, аскорбиновой кислот. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем в качестве биохимических показателей устойчивости растений к хлоридному засолению.

**Ключевые слова:** подвои сливы, хлоридное засоление, адаптивность, листовой экстракт, катионы, органические кислоты

**Summary.** The laboratory data on varieties specify of stability of various types of plum rootstocks to a limiting factors of soils – to chloride salinization are obtained. It is noted that at increase of salt solution concentration in the leaf's extract of rootstocks the maintenance of cations of sodium and magnesium increases, but the level of malic, succinic and ascorbic acids decreases. The received results can be used further as biochemical indicators of plants stability to chloride salinization.

**Key words:** plum rootstocks, chloride salinization, adaptability, leaf's extract, cations, organic acids

**Введение.** Современный подход в растениеводстве предполагает создание максимально приспособленных к конкретным экологическим условиям биоценозов и минимизацию энергетических вложений в их улучшение. Центральным звеном адаптивной системы является подбор оптимального сортимента возделываемых культур [1-4]. В связи с отсутствием в России специализированных лабораторий, изучающих эдафические стрессы плодовых растений, важно рассмотреть устойчивость подвоев косточковых культур, в том числе сливы, к различным стрессорам среды [5]. Одним из устойчивых почвенных факторов, лимитирующих рост и продуктивность насаждений, является засоление почв.

Засоленные почвы содержат более 0,1 % токсичных солей (представленных преимущественно хлоридами и сульфатами), извлекаемых водной вытяжкой [6]. Установлена различная токсичность солей в отношении сельскохозяйственных культур, наиболее негативное влияние оказывают на них хлориды; так, если степень ядовитости  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  принять за 1, то степень ядовитости  $\text{MgCl}_2$  будет равна 3-5,  $\text{NaCl}$  – 5-6 [6, 7].

В результате проведения исследований по определению диапазона оптимальных значений устойчивости косточковых культур к хлоридной засоленности в лабораторных условиях отработана методика по оценке адаптивности подвоев сливы при действии данного стресс-фактора.

**Объекты и методы исследований.** Были оценены следующие подвои сливы: Эврика 99, сеянцы алычи 1-1, ВВА 1, ВСВ 1, Дружба, ПКГ 25, АП 1, Весеннее пламя, сеянцы терна 12-64, сеянцы сливы домашней. Выделены контроли, относительно которых в данных условиях необходимо проводить исследования: терн 12-64 – с наименьшими признаками поражения, форма сливы домашней – с сильным проявлением повреждений от хлоридной засоленности.

Для разработки экспресс-методов оценки устойчивости косточковых культур к засолению почв исследования по определению биохимических показателей проводилась на установке Капель-103.

Известно, что максимальное количество солей в корнеобитаемом слое накапливается в летнее, наиболее засушливое время, в этот же период признаки угнетения плодовых растений (хлороз и краевой ожог листьев, суховершинность ветвей) проявляются наиболее четко [5]. Поэтому исследования проводились в период летней засухи.

**Обсуждение результатов.** Наибольшая разница у генотипов по устойчивости к засолению наблюдалась уже через 24 ч. (концентрация раствора NaCl 0,3 и 0,6 %). Повреждения тканей листа у неустойчивых подвоев проявились в виде хлорозов. По данным за 2012-2013 гг., наименьшие повреждения в растворе хлорида натрия 0,3 % и в растворе 0,6 % имели место у подвоев сеянцы терна 12-64, ПКГ 25, сеянцы алычи 1-1, ВСВ 1, ВВА 1 (рис. 1, 2).

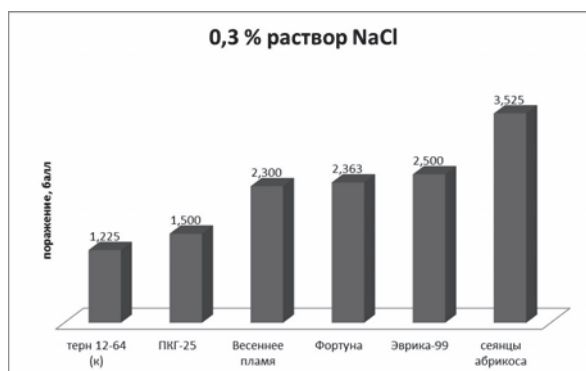


Рис. 1. Результаты выделения устойчивых к засолению форм по лабораторным данным через 24 ч. (3 августа 2013 г.)

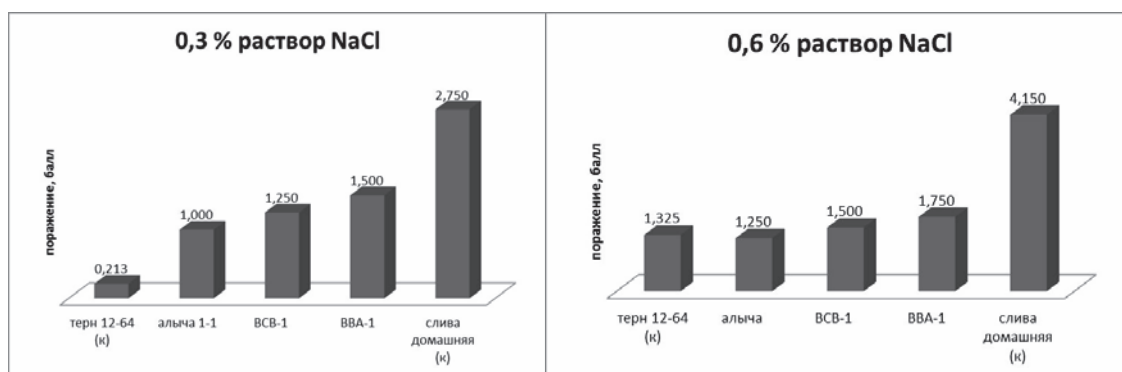


Рис. 2. Результаты выделения устойчивых к засолению форм по лабораторным данным через 24 ч. (28 августа 2013 г.)

По данным за два года установлено, что при увеличении концентрации солевого раствора в листовом экстракте подвоев увеличивается содержание катионов натрия и магния.

Изучение накопления катионов Na<sup>+</sup> в солевых растворах четко показало, что у устойчивых форм существуют физиолого-биохимические барьеры. Так, у неустойчивых форм на вторые сутки количество свободного Na<sup>+</sup> увеличивается в клетках в 0,3 % растворе в 17,9 раз, а в 0,6 % растворе NaCl – в 34,9 раз относительно состояния до опыта (рис. 3). У устойчивых форм увеличение содержания Na<sup>+</sup> идет значительно медленнее (в 7,5 и 10,5 раз, соответственно).

Содержание  $Mg^{2+}$  в экстрактах листьев у менее устойчивых подвоев также увеличивается (в 4,8 раз относительно контроля) через 72 ч. наблюдений (рис. 4).

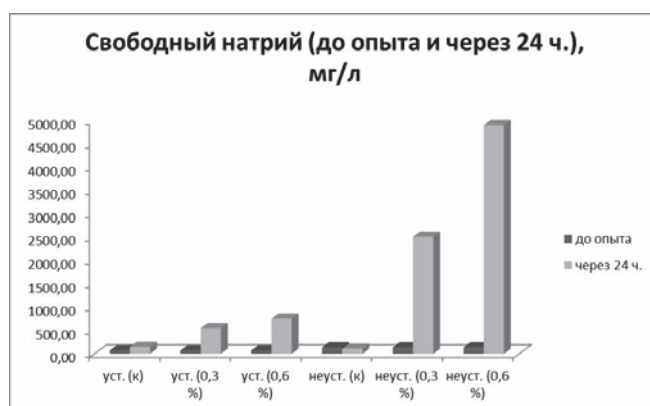


Рис. 3. Содержание свободного  $Na^+$  в экстрактах листьев различных подвоев сливы при изучении хлоридной засоленности (концентрация раствора  $NaCl$  0,3 и 0,6 %)

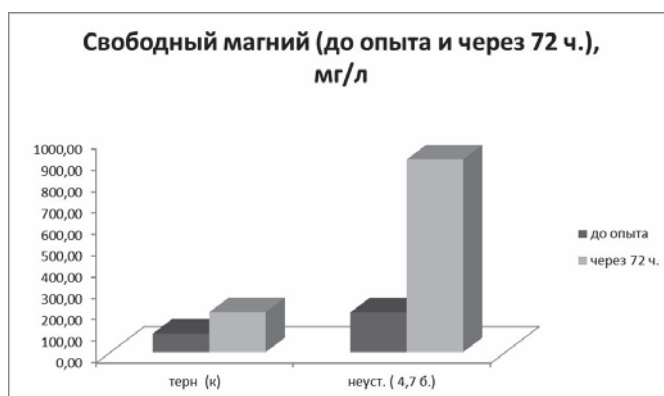


Рис. 4. Содержание свободного  $Mg^{2+}$  в экстрактах листьев различных подвоев сливы при изучении хлоридной засоленности (концентрация раствора  $NaCl$  0,3 %)

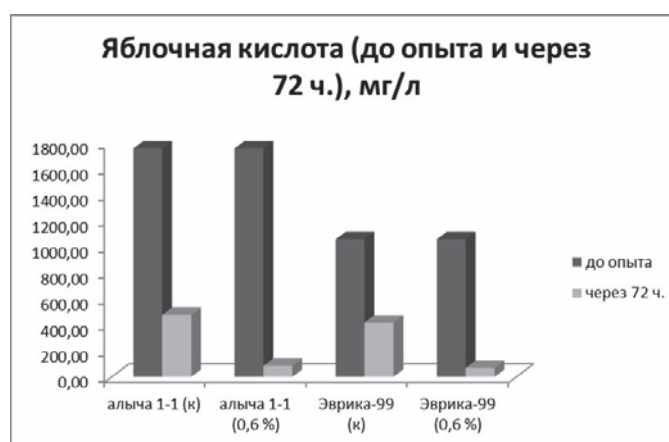


Рис. 5. Содержание яблочной кислоты в экстрактах листьев различных подвоев сливы при изучении хлоридной засоленности (концентрация раствора  $NaCl$  0,6 %)

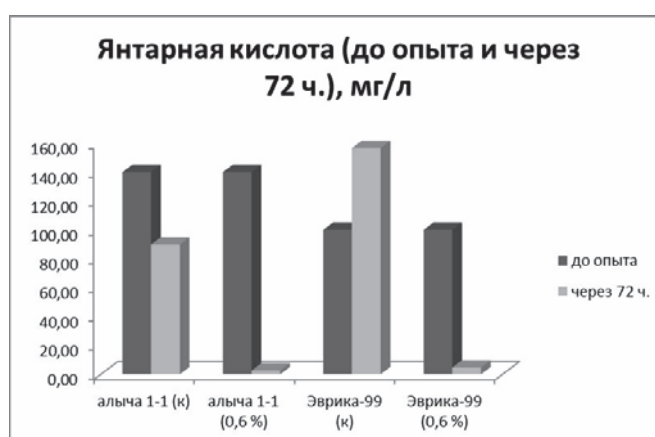


Рис. 6. Содержание янтарной кислоты в экстрактах листьев различных подвоев сливы при изучении хлоридной засоленности (концентрация раствора NaCl 0,6 %)

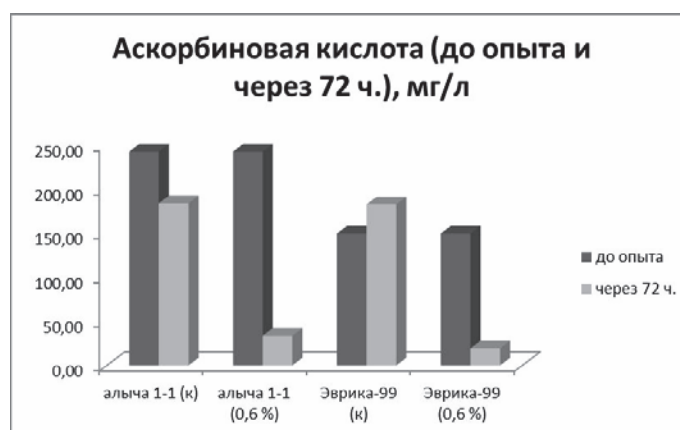


Рис. 7. Содержание аскорбиновой кислоты в экстрактах листьев различных подвоев сливы при изучении хлоридной засоленности (концентрация раствора NaCl 0,6 %)

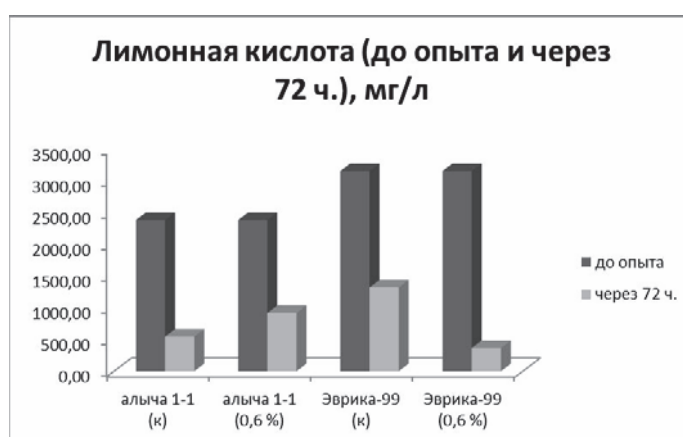


Рис. 8. Содержание лимонной кислоты в экстрактах листьев различных подвоев сливы при изучении хлоридной засоленности (концентрация раствора NaCl 0,6 %)

По содержанию органических кислот в экстрактах листьев различных подвоев сливы отмечено снижение уровня яблочной (5,6-6 раз) (рис. 5), янтарной (33 раза) (рис. 6), аскорбиновой (5,5-9,6 раз) (рис. 7) кислот.

Причем у более устойчивого к засолению растения алычи расход янтарной кислоты идет более чем в два раза активнее, чем у подвоя Эврика 99 (по данным на третий день в 0,6 % растворе NaCl).

Расход же лимонной кислоты, напротив, идет почти втрое активнее в клетках подвоя Эврика 99, чем у сеянцев алычи и ВСВ 1 (рис. 8).

**Выводы.** С помощью электрофоретического анализа экстракта листьев в лабораторных условиях установлена связь солеустойчивости с изменением концентрации катионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Mg}^{2+}$ , яблочной, янтарной, аскорбиновой, лимонной кислот в клетках растений. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем в качестве биохимических показателей устойчивости растений к хлоридной засоленности.

Наименьшие повреждения раствором хлорида натрия в тканях растений отмечены у подвоев терн 12-64, сеянцы алычи 1-1 и ПГК 25.

### Литература

1. Бунцевич, Л.Л. Производство безвирусного посадочного материала и создание базовых маточных насаждений / Л.Л. Бунцевич, М.А. Костюк, Е.Н. Палецкая // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – № 13(1). – С. 31-50. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/01/13.pdf>.
2. Ефимова, И.Л. Подвой яблони / И.Л. Ефимова. – Современные методологические аспекты организации процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСиВ – 2012. – С. 301-312.
3. Кузнецова, А.П. Выявление влияния подвоев на адаптационный потенциал привойно-подвойных комбинаций сливы с помощью анатомо-морфологических исследований / А.П. Кузнецова, А.С. Романенко // Плодоводство и ягодоводство России: Матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию со дня рождения д-ра биол. наук Э.И. Колбасиной (15.08.2013, ГНУ ВСТИСП, г. Москва). – 2013. – Т. 37. – Ч. 1. – С. 215-221.
4. Еремин, В.Г. Оценка устойчивости клоновых подвоев персика к абиотическим и биотическим стрессорам / В.Г. Еремин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – [Электронный ресурс] – 2010. – № 62 (08). – 10 с. – URL : <http://ej.kubagro.ru/2010/08/pdf/10.pdf>. – Дата обращения: 25.03.2014.
5. Иванов, В.Ф. Экология плодовых культур / В.Ф. Иванов, А.С. Иванова, Н.Е. Опанасенко [и др.]. – Киев: Аграрная наука, 1998. – 405 с.
6. Указания по комплексной агроэкологической оценке почв для размещения плодовых культур. – Кишинев: Агроинформреклама, 1993. – 29 с.
7. Бунцевич Л.Л., Тыщенко Е.Л., Сергеева Н.Н. О программе развития питомниководства юга России / Л.Л. Бунцевич, Е.Л. Тыщенко, Н.Н.Сергеева // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 23(5). – С. 33-49. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/05/04.pdf>.