

**Библиографический список**

1. Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XX веке. – Саратов, 2000. – 276 с.  
 2. Захаренко В.А. Тенденции изменения потерь урожая сельскохозяйственных культур от вредных организмов в земледелии в условиях реформирования экономики России // Агрехимия. – 1997. – № 3. – С. 67-75.  
 3. Санин С.С., Черкашин В.И., Назарова Л.Н. и др. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (болезни растений): ре-

комендации / под ред. С.С. Санина. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – 140 с.  
 4. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. – Киев: Наукова думка, 1977. – Т. 1, 2. – С. 295, 297.  
 5. Билай В.И., Гвоздек Р.И., Скриналь И.Г. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. – Киев: Наукова думка, 1988. – 552 с.  
 6. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / пер. с венгр. И.Ф. Куренного; под ред. и с предисл. Г.С. Муромцева. – М.: Колос, 1983. – 296 с.



УДК 634.723.1

**А.В. Зарицкий,  
А.Г. Сяпина**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ**

**Ключевые слова:** черная смородина, засухоустойчивость, водоудерживающая способность, жаростойкость, продуктивность, масса ягод, сорт, гибрид, температура, осыпаемость ягод, корреляция.

Из всех культивируемых видов смородины наименьшей засухоустойчивостью обладает черная смородина. Повышенные требования к влажности почвы у черной смородины объясняются тем, что этот вид исторически сложился в умеренно влажной полосе. В естественных условиях она произрастает на влажных почвах вдоль берегов рек, ручьев и в лесных массивах с болотистой почвой. Пониженную засухоустойчивость черной смородины в значительной мере определяет ее биологическая особенность – формирование корневой системы в верхних горизонтах почвы. Известно, что наилучшие условия роста и развития черной смородины складываются в районах устойчивого увлажнения [1]. Многие современные исследователи говорят о потеплении

климата и снижении влажности воздуха [2-4], в связи с чем засухоустойчивость является актуальным направлением селекции для большинства плодовых и ягодных культур [5].

Проблема засухоустойчивости черной смородины в Амурской области не стоит так остро, как проблема зимостойкости вновь выводимых сортов. Однако в отдельные годы складываются засушливые погодные условия с малым количеством осадков и высокой температурой воздуха. Чаще всего это приводит к осыпанию ягод, задержке роста, реже – к скручиванию и опаданию листьев.

**Объекты**

**и методика проведения исследований**

На протяжении пяти лет (2007-2011 гг.) нами проводились исследования по изучению засухоустойчивости сортов и гибридов черной смородины амурской селекции. Изучение проводили по водоудерживающей способности листьев, описанной в Про-

грамме и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6], оценку экологической пластичности делали по методу В.З. Пакудина, дисперсионный и корреляционный анализ – по методике Б.А. Доспехова [7].

**Результаты исследований**

В 2007 г. нами были получены первые данные, позволившие оценить засухоустойчивость нескольких перспективных гибридов, выделенных в селекционном саду, в сравнении с двумя сортами амурской селекции – Амурский консервный и Малютка.

Дисперсионный анализ не показал зависимости величины испарения воды от сорта. Она составила немногим более 4%. По засухоустойчивости исследуемые гибриды находились на уровне контрольного сорта Амурский консервный.

В 2008 г. нам также не удалось выявить существенных различий у исследуемых гибридов и контрольных сортов.

В последующие годы было проведено исследование засухоустойчивости ряда перспективных сортообразцов в сравнении с показателями, отражающими адаптивный потенциал сорта (продуктивность и осыпаемость ягод).

В 2009 г. по общей величине влагопотери все сорта оказались менее засухоустойчивыми, чем районированный сорт Амурский консервный (рис. 1). Самой низкой вододерживающей способностью обладали ДальГАУ-1 и Новосел.

В 2010 г. проведенная оценка адаптивного потенциала новых сортов черной смородины, среди которых также были Новосел и Хвойный аромат, показала, что даже при увеличении времени подсушивания на 2 ч, они имеют сходные различия в вододерживающей способности (рис. 2).

Таким образом, различия в вододерживающей способности листьев разных сортов черной смородины – величина относительно постоянная и с годами изменяется незначительно.

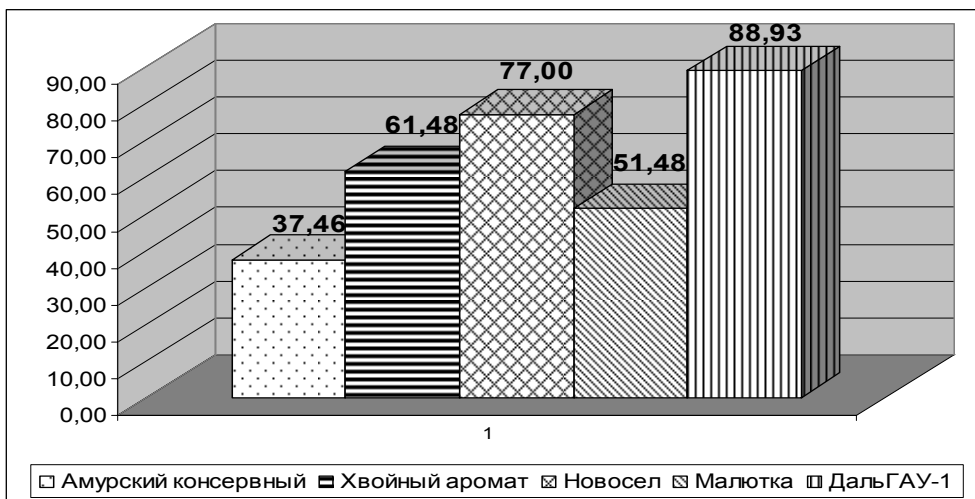


Рис. 1. Процент испарившейся воды через 8 ч наблюдений (2009 г.)

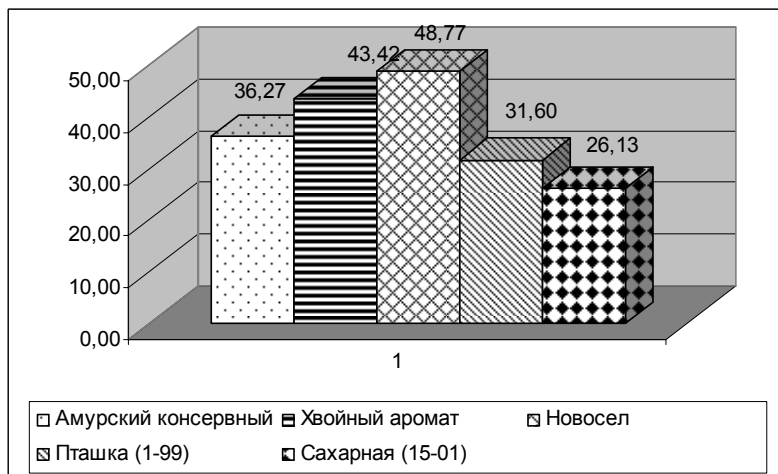


Рис. 2. Процент испарившейся воды через 10 ч наблюдений (2010 г.)

В целях установления причины разной водоудерживающей способности листьев у изучаемых сортообразцов нами был проведен корреляционный анализ между показателями количества устьиц на 1 мм<sup>2</sup> и процента испарившейся воды за 24 ч. Для этого в анализ были добавлены данные еще по 6 гибридам из потомства сорта Новосел для формирования большего объема выборки.

Было выяснено, что водоудерживающая способность во многом зависит от количества устьиц ( $r = 0,62$ ) на 1 мм<sup>2</sup> площади листа. Чем больше устьиц на единицу площади листа, тем быстрее идет испарение воды. Вместе с тем у некоторых сортообразцов (Новосел, Хвойный аромат) несмотря на небольшое количество устьиц объем потери воды довольно большой. Не наблюдается и полного прямо пропорционального снижения водоудерживающей способности от увеличения количества устьиц на 1 мм<sup>2</sup>. Так, у некоторых из гибридов, несмотря на самое большое количества устьиц, объем потери воды незначительно превышает самые незасухоустойчивые образцы.

Средняя площадь типичных листьев из средней части побега практически не влияет на потерю воды ( $r = 0,2$ ), что является вполне закономерным, так как испарение воды происходит только через устьичные щели.

Представляют интерес и исследования по стрессоустойчивости четырех сортов амурской селекции. В 2011 г. было проведено сравнение величины влагопотери в течение 4 ч при температуре +25<sup>0</sup>С и в течение 30 мин. при температуре +50<sup>0</sup>С (рис. 3).

Из всех сортов одновременно хорошей засухоустойчивостью и жаростойкостью отличался только сорт Хвойный аромат – у него наименьшая влагопотеря. Малютка в первом случае оказалась на уровне контрольного сорта Амурский консервный, а во втором – превзошла его, оказавшись более устойчивой к резкому повышению температуры. Жаростойкость Новосела оказалась ниже, хотя по засухоустойчивости он превосходил контрольный сорт Амурский консервный.

Кроме представленных сортов проводилось изучение засухоустойчивости и жаростойкости еще по 14 гибридам, растущим в селекционном саду лаборатории. Проведенный корреляционный анализ между урожайностью и водоудерживающей способностью выявил прямую зависимость увеличения урожайности при увеличении влагопотери листьями. Коэффициент корреляции при разных температурах (+25<sup>0</sup>С и +50<sup>0</sup>С) получился 0,93 и 0,87 соответственно. Причина может заключаться в том, что чем меньше лист испаряет воды, тем меньше ее

поступает во все остальные органы растения, уменьшается подъемная сила. Возможно, слабая транспирация приводит к перегреву всего растения, что вызывает осыпаемость ягод и снижение продуктивности. Здесь представляет интерес взаимосвязь между водоудерживающей способностью и осыпаемостью. Чем выше влагопотеря, тем выше степень прикрепления ягод к кисти  $r = 0,90$  и  $0,97$ . Это вполне согласуется с данными корреляции по урожайности. Урожайность гибридов, устойчивых к осыпанию, будет выше. Следует ли из этого, что, стремясь получить засухоустойчивые сорта, мы приведем их к снижению урожайности в обычных условиях, пока с достоверностью сказать не можем.

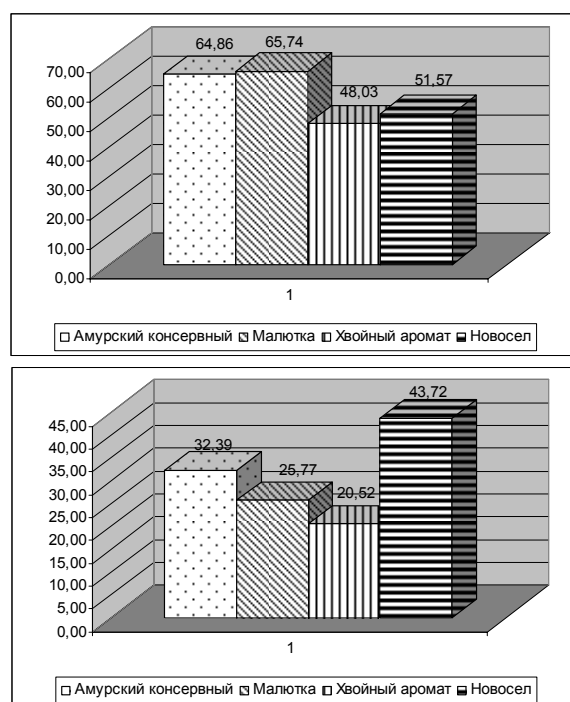


Рис. 3. Водоудерживающая способность листьев амурских сортов черной смородины за 4 ч подсушивания при  $t +25^{\circ}\text{C}$  (слева) и при  $t +50^{\circ}\text{C}$  за 0,5 ч (справа), 2011 г.

Нами была проанализирована связь между водоудерживающей способностью и стабильностью массы ягод за три года (по коэффициенту регрессии и дисперсии). При этом выявлена положительная корреляция в обоих случаях  $r = 0,77$  и  $r = 0,74$  при достоверно значимом уровне  $t_{0,5}$ . Чем больше лист отдает влаги, тем выше коэффициент регрессии и дисперсии, тем ниже стабильность массы ягод. Это означает, что чем хуже водоудерживающая способность листьев, тем менее стабильна масса ягоды по годам. Аналогичные результаты были получены при изучении жаростойкости. Коэффициенты корреляции составили  $r = 0,69$  и  $r = 0,65$ .

**Выводы**

1. Водоудерживающая способность сорта черной смородины не меняется в зависимости от условий года, находится в средней зависимости от количества устьиц на 1 мм<sup>2</sup> листовой поверхности и практически не зависит от площади листа.

2. Продуктивность черной смородины находится в обратной зависимости от засухоустойчивости. Сортообразцы, обладающие слабой водоудерживающей способностью, имеют более высокую степень прикрепления ягод к кисти.

3. Водоудерживающая способность листьев оказывает влияние на стабильность средней массы ягоды по годам.

**Библиографический список**

1. Бурмистров А.Д. Ягодные культуры. – Л., 1985. – 272 с.  
 2. Хаустович И.П. Испаряющий фон погодных условий и интенсивность транспирации тканей – показатели, определяющие экологическую устойчивость растений // Генетико-селекционные проблемы устойчивости плодовых растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факто-

рам: сб. науч. докл. и сообщ. XVII Мичуринских чтений (29-30 октября 1996 г.). – Тамбов, 1998. – С. 140-142.

3. Лебедев В.М. К вопросу о влиянии потепления климата на плодовые растения // Научные основы устойчивого садоводства в России: сб. докл. ВНИИС им. И.В. Мичурина, 11-12 марта 1999 г. – Мичуринск, 1999. – С. 50-53.

4. Астахов А.И. Селекция черной смородины на адаптивность в связи с изменением условий окружающей среды // Научные основы устойчивого садоводства в России: сб. докл. ВНИИС им. И.В. Мичурина, 11-12 марта 1999 г. – Мичуринск, 1999. – С. 339-341.

5. Сидоров А.В. Актуальные проблемы садоводства России // Актуальные проблемы садоводства России и пути их решения. – Орел, 2007. – С. 3-8.

6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск, 1980. – 532 с.

7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с., ил.

