

2. Использование посевных агрегатов нового поколения позволяет перейти на технологии с отказом от основных и предпосевных обработок почвы. В сухой степи на каштановых почвах прямой посев яровой пшеницы за счет улучшения качественных показателей посева семян позволяет повысить урожайность на 2,1-2,2 ц/га. В более благоприятных условиях возделывания пшеницы требуется доработка технологий, позволяющих сократить основные и предпосевные обработки с целью снижения ветровой эрозии и увеличения продуктивности культур при экономии производственных ресурсов.

#### Библиографический список

1. Зайцева А.А., Шиятый Е.И., Лавровский А.Г. и др. Фактическая потенциальная опасность проявления ветровой эрозии и принципы защиты почвы // Сборник работ по агропочвоведению и земледелию. – Целиноград, 1970.
2. Шиятый Е.И. Эродированность южных карбонатных черноземов в зависимости от шероховатости почвы // Вестник с.-х. науки. – 1965.
3. Бурлакова Л.М., Татаринцев Л.М., Рассыпнов В.А. Почвы Алтайского края: учеб. пособие. – Барнаул, 1988.



УДК 634.721/.724:631.55

**В.Ф. Северин,  
Е.В. Рыбачук,  
И.В. Селезнева**

## ЗИМОСТОЙКОСТЬ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ И ЕЁ УРОЖАЙНОСТЬ

**Ключевые слова:** смородина черная, сортоиспытание, урожайность, зимостойкость генеративных органов, способ определения.

Все органы надземной части смородины черной, особенно ягоды, обладают ярко выраженными антиоксидантными свойствами, предупреждающие у человека многие болезни нашего века, усиленного наступления цивилизации на человеческое общество [1]. Поэтому она является ведущим ягодником в Сибири в садах всех форм собственности. В условиях промышленных садов производство ягод культуры возможно полностью механизировать, вплоть до уборки урожая [2]. Однако урожайность смородины была и остается пока невысокой [3].

Определяющим в урожайности смородины черной является зимостойкость ее генеративных органов и генетические особенности сортов, которые эту зимостойкость определяют [4, 5].

Важным для создания урожая при выращивании смородины на промышленной плантации является также использование кустов не старше 5-6 лет [6].

Цель исследования состоит в определении по результатам сортоиспытания на Прокопьевском госсортоучастке в двух

сортоопытах целесообразного возраста кустов на промышленной плантации и в совершенствовании визуальной методики определения зимостойкости генеративных органов, опубликованной в 1997 г. [4], но на сортах алтайской селекции.

#### Методика

Исследования проведены в сортоопытах смородины черной Прокопьевского плодово-ягодного государственного сортоиспытательного участка (Кемеровская область), который расположен в Плодопитомнике на юге Кемеровской области (раньше совхоз «Перспективный»).

Климат резко континентальный. Средняя температура наиболее холодного месяца (января)  $-17,7^{\circ}\text{C}$ , самого теплого месяца (июля)  $+18,3^{\circ}\text{C}$ . Безморозный период длится 117 дней, период с температурой выше  $5^{\circ}\text{C}$  – 158 дней. Сумма среднесуточных температур воздуха выше  $10^{\circ}\text{C}$ , выше  $5^{\circ}\text{C}$  –  $2170^{\circ}\text{C}$ . Абсолютный минимум температуры воздуха  $-50^{\circ}\text{C}$ . При такой температуре повреждаются не только плодовые образования, но и древесина всех плодовых и ягодных растений. Средняя дата окончания весенних заморозков приходится на 21 мая, а наиболее поздняя – на 5 июня.

Среднегодовое количество осадков 415 мм, в том числе за теплый период, – 328 мм, холодный – 87 мм. Вредоносные ветры юго-западного и западного направления со скоростью 15 м/с бывают 22 раза в год, чаще в ноябре и феврале. Без соответствующей садовой защиты возможно иссушение растений и почек.

Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднегумусный [7].

Сортоопыты смородины черной заложены осенью 2003 и 2005 гг. по методике, принятой в сортоиспытании [8]. Сорты приведены в таблицах 1 и 2.

При оценке зимостойкости по принятой методике определяется степень повреждения веток надземной части. Если повреждение древесины любого возраста отсутствует, то считается, что зимостойкость куста высокая и подмерзание оценивается на 0 баллов. В данном случае не оценивается зимостойкость генеративной сферы.

Определение зимостойкости зачаточных цветков по методике их доразвития проведено на терминальных ветках двухлетних ветвей, срезанных в октябре 2010 г. после естественного листопада и снижения температуры ниже 0°C [4]. При этом в опыте 1 находятся сорта, произрастающие на Прокопьевском ГСУ, а в опыте 2 – на коллекционном участке НИИСС им. М.А. Лисавенко. Название сортов дано в таблице 3.

Каждую неделю на двух ветках были просмотрены все почки под микроскопом БМ-51-2 и учтены все зеленые зачаточные цветки в почке, а также те, которые в процессе доразвития деградировали, приобретая сначала розоватую, затем розовую и, наконец, бурую окраску.

### Результаты исследования

Смородина черная, как и все ягодные и плодовые культуры, формирует урожай в год, предшествующий плодоношению. Процесс его формирования в виде зачаточных цветков на будущих кистях растянут во времени по мере окончания роста побегов на разновозрастных ветвях и формирования почек в пазухах листьев этих побегов. Таким образом, ко времени наступления низких температур будущий урожай сформирован полностью.

Однако в зависимости от генетических особенностей сортов развитие генеративной сферы зачаточных цветков находится на разном этапе развития. Есть сорта, у

которых до зимовки куста в будущих цветках успевают только наметиться чашелистики и лепестки, но дальше развитие цветков не идет, для чего воздействие низкой температуры необходимо разной продолжительности и интенсивности. У других сортов, особенно при складывающейся теплой и продолжительной осени, в цветках хорошо формируются гаметофит и яйцеклетки. Однако цветки всех сортов уходят в зиму в фазе не далее образования женских и мужских клеток и дальше их развитие не идет, даже если и будет стоять теплая погода. Для продолжения развития генеративной сферы цветков и наступления фазы цветения необходимо воздействие на них низкой температуры.

Те зачаточные цветки, которые находятся на начальном этапе морфогенеза, менее восприимчивы к низкой температуре и особенно к ее колебанию, чем зачаточные цветки, сильно продвинутые в своем развитии. Выяснить порог доразвития генеративной сферы у конкретного сорта от сложившегося глубокой осенью до этапа, когда дальнейшее развитие невозможно без прохождения растением периода покоя, и состоит сущность определения потенциальной зимостойкости генеративной сферы сорта. Чем больше период доразвития зачаточных цветков, тем более устойчивы они к колебаниям температуры [4].

При оценке зимостойкости разновозрастных кустов смородины черной принятым методом и их плодоношения выявлено следующее (табл. 1, 2).

В обоих сортоопытах подмерзание надземной части кустов отсутствует. Но в плодоношении кустов любого возраста определяющим является сорт. И разница эта очень ощутима. В сортоопыте, заложенном осенью 2003 г., у трехлетних кустов (2006 г.) наибольший урожай отмечен у сортов Агролесовская и Забава – соответственно, 4,0 и 6,0 т/га, а наименьший – у сортов Алтаянка и Престиж – соответственно, 1,3 и 1,5 т/га. У семилетних кустов (2010 г.) наибольшую урожайность показал сорт Агролесовская – 5,3 т/га, наименьшую – сорта Шаровидная и Забава – соответственно, 2,0 и 1,7 т/га и полное отсутствие урожая у сорта Престиж. В этот же 2010 г. во втором сортоопыте, заложенном в 2005 г., урожайность пятилетних кустов колебалась по сортам от 4,3 (Лучия) до 7,3 т/га (Сокровище).

Таблица 1

Урожайность кустов в сортоопыте закладки осенью 2003 г., т/га

Сорт	Год плодоношения и возраст кустов				
	2006, 3 года	2007, 4 года	2008, 5 лет	2009, 6 лет	2010, 7 лет
Агролесовская	4,0	5,7	4,0	9,3	5,3
Агата	1,7	5,0	4,3	6,7	3,3
Алтаянка	1,3	5,0	1,0	7,7	3,7
Забава	6,0	9,7	7,3	8,7	1,7
Престиж	1,5	5,7	8,3	6,3	0
Шаровидная	1,6	5,3	2,8	8,0	2,0

Таблица 2

Урожайность кустов в сортоопыте закладки осенью 2005 г., т/га

Сорт	Год плодоношения и возраст кустов			
	2007, 2 года	2008, 3 года	2009, 4 года	2010, 5 лет
Сокровище	1,0	2,8	4,0	7,3
Экстрим	1,0	4,0	7,3	6,7
Геркулес	1,3	4,0	8,7	6,0
Лучия	0,7	6,0	8,3	4,3
Садко	1,0	4,3	7,7	5,3

В рассматриваемых сортоопытах отметим зависимость урожайности кустов от их возраста. В первом опыте у изучаемых сортов наибольшая урожайность кустов отмечена в возрасте 4-6 лет и уже в возрасте 7 лет она существенно снижается, а во втором опыте кусты обильно плодоносят в возрасте 3-5 лет. Наиболее стабильно высокими урожаями по годам отличаются сорта Забава и Агролесовская, на которые в первую очередь и следует ориентироваться при выращивании смородины на промышленной плантации. Возраст плантации следует ограничивать 6 годами. Например, у сорта Забава в течение 4 лет урожайность у кустов в возрасте 3-6 лет колебалась на уровне от 6,0 до 9,7 т/га, а у семилетних кустов она снизилась до 1,7 т/га.

Приведенные факты снижения урожайности кустов у ряда сортов даже в наиболее благоприятные для их плодоношения годы дают основание предполагать, что вероятной причиной снижения урожайности является недостаточная зимостойкость зачаточных цветков при сильном снижении температуры, особенно при резком колебании температуры в течение нескольких суток от нулевой, даже низкой положительной до очень низкой отрицательной. Такие колебания температуры в Сибири, как и на территории Прокопьевского госсортоучастка, наблюдаются в начале зимы и часто зимой.

Оценка зимостойкости генеративных органов ряда сортов, находящихся в сортоиспытании, по периоду их доразвития приведена в таблице 3. Период доразвития выражен в днях наблюдений, когда в почках отсутствует деградация зачаточных цветков. В день, когда начинается гибель зачаточных цветков, выраженная в процентах к исходному их количеству, для части зачаточных цветков наступает предельный период их доразвития. Наконец, наступает день, когда все зачаточные цветки гибнут, в это время и завершается период доразвития всей генеративной сферы.

Из данных таблицы 3 следует, что наиболее длительный период доразвития имеет сорт Катюша, у которого только на 72-й день наблюдений отмечена деградация 87,9% зачаточных цветков. Этот сорт можно отнести к наиболее устойчивому к резким колебаниям температуры. С другой стороны, у сорта Шаровидная гибель зачаточных цветков отмечается уже на 24-й день от начала наблюдений, а у сорта Журавушка – даже на 15-й. Эти сорта можно отнести к наименее устойчивым к резким колебаниям температуры, у которых при катастрофических условиях в изменении погоды может уже в начале зимы погибнуть значительная часть урожая, и даже весь урожай, как это случилось у сорта Приморский чемпион в 1972 г. [5].

Таблица 3

Деградация зачаточных цветков смородины, %, характеризующая степень доразвития генеративных органов разных сортов сибирской селекции, 2010 г., дн.

Сорт	Дата просмотра почек и количество дней от начала опыта 1									
	10.11 15	19.11 24	27.11 32	04.12 39	11.12 46	18.12 53	25.12 60	31.12 66	06.01 72	12.01 78
Голубичка	0	0	0	3,0	14,2	36,0	95,8	100	100	100
Катюша	0	0	0	0	0	0	0	0	87,9	100
Карачинская	0	0	0,7	2,1	6,4	23,2	62,9	100	100	100
Агата	0	0	0	10,0	10,8	36,3	46,9	90,7	100	100
Забава	0	0	3,9	5,2	31,1	39,2	100	100	100	100
Алтаянка	0	0	0	0,8	3,8	5,8	100	100	100	100
Престиж	0	0	3,2	5,7	29,1	29,7	82,0	100	100	100
Геркулес	0	0	0	0	10,1	22,7	27,0	100	100	100
Шаровидная	0	3,9	9,2	35,9	54,1	78,2	100	100	100	100
Агролесовская	0	0	0	4,3	25,9	57,5	100	100	100	100
Сорт	Дата просмотра почек и количество дней от начала опыта 2									
	19.11 7	27.11 15	04.12 22	11.12 29	18.12 36	25.12 43	31.12 49	06.01 55	12.01 61	17.01 66
Алтайская поздняя	0	0	0	0	0	25,7	38,1	95,1	100	100
Журавушка	0	5,0	13,3	10,4	12,0	48,4	84,5	100	100	100
Черный аист	0	0	2,7	5,5	17,1	47,1	87,2	89,1	100	100
Рита	0	0	9,5	16,6	18,0	78,5	100	100	100	100
Лама	0	0	0	0	0	53,4	69,0	100	100	100

Из представленных в таблице 3 сортов наиболее зимостойкими являются зачаточные цветки у сортов Катюша, Геркулес, Агролесовская Алтаянка, Алтайская поздняя и Лама, у которых период доразвития очень продолжительный. Наименее продолжительный у сортов Голубичка, Престиж, Шаровидная, Журавушка, Черный аист и Рита. Как это сказывается на урожайности сортов? Например, у сорта Престиж трехлетние кусты показали урожайность в 2,5 раза ниже (1,5 т/га), чем у сорта Агролесовская (4,0 т/га), у шестилетних кустов он был ниже в 1,5 раза (6,3 т/га), чем у сорта Агролесовская (9,3 т/га), а у семилетних кустов урожай полностью отсутствовал.

Зимостойкость зачаточных цветков по степени их доразвития проводится в лабораторных условиях в любое время после ухода растений в период покоя. Задолго до конкурсного сортоиспытания и складывающихся условий зимы, трудных для перезимовки (резкие колебания температуры), можно оценить по параметру зимостойкости целесообразность передачи сорта на государственное сортоиспытание.

### Выводы

1. Урожайность отдельных сортов сибирской селекции в наиболее продуктивном возрасте кустов может достигать 8-9 т и более с 1 га даже в условиях дефицитной технологии (отсутствие полива, удобрения).

2. В условиях Кузнецкой котловины, где расположен Прокопьевский госсортоучасток, наиболее приемлемыми для товарного садоводства могут быть сорта Забава, Агролесовская, Экстрим, Геркулес, Садко.

3. Продуктивность сортов зависит от возраста кустов. Для товарной плантации этот возраст определяется не старше 6 лет.

4. Урожайность сорта зависит от зимостойкости генеративной сферы, которую можно оценить по времени доразвития зачаточных цветков от состояния, в котором они уходят в зимовку, до времени, когда возможно их дальнейшее развитие для формирования урожая после зимовки.

5. Период доразвития зачаточных цветков определяется в лабораторных условиях, что дает возможность задолго до складывающихся неблагоприятных температурных условий для их зимовки иметь представление о зимостойкости генеративной сферы сорта и решать вопрос о целесообразности передавать перспективный гибрид на государственное сортоиспытание. Полученные результаты доразвития генеративных органов у 15 сортов смородины позволяют оценить сорта Катюша, Геркулес, Алтайская поздняя и Лама как сорта с высокой устойчивостью зачаточных цветков к колебаниям температуры зимой.

**Библиографический список**

1. Гудковский В.А. Антиокислительный комплекс плодов и ягод и его роль в защите живых систем (человек, растение, плод) от окислительного стресса и заболеваний // Сборник научных тр. / ВНИИ садоводства. – Мичуринск, 2001. – Т. 1. – С. 76-88.
2. Северин В.Ф. Черная смородина в Сибири: технология выращивания, заготовка и переработка. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 92 с.
3. Северин В.Ф., Кандаурова В.В. Производство смородины черной в Западной Сибири и её рентабельность // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2002. – № 3. – С. 143-150.
4. Северин В.Ф. Зимостойкость генеративных органов смородины и методические основы её предварительного определения. – Бердск: МОО «Пеликан». 1996. – 25 с.
5. Северин В.Ф. Адаптационные возможности сортов черной смородины к изменению температурного фактора и задачи селекции // Сельскохозяйственная биология. Сер. Биология растений. – 1998. – № 5. – С. 47-52.
6. Северин В.Ф., Байкова Г.Н. Потенциальная продуктивность черной смородины и срок эксплуатации насаждений в промышленном саду // Научные аспекты совершенствования индустриальных технологий возделывания ягодных культур: научн. тр. НИИСС им. М.А. Лисавенко. – Новосибирск, 1992. – С. 78-91.
7. Техно-рабочий проект организации территории, реконструкции и закладки многолетних насаждений в совхозе «Перспективный». Филиал Всероссийского проектно-изыскательского института садоводства «Россадпроект». – Барнаул, 1981.
8. Методика государственного испытания плодовых, ягодных и орехоплодных культур на госсортоучастках. – М.: Колос, 1973.



УДК 631.434:631.445.2(571.51)

Е.Н. Белоусова

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БЕЛИТОВОЙ МУКИ НА ДИНАМИКУ МАКРОАГРЕГАТОВ СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ

**Ключевые слова:** структура, агрегаты, влажность почвы, гранулометрический состав, минеральные удобрения, белитовая мука, агрономически ценная фракция.

**Введение**

В зоне подтаежных ландшафтов серые лесные почвы занимают более 70%, составляя ее основной пахотный фонд. Известно, что получение значимых урожаев сельскохозяйственных растений без регулирования их питания на почвах элювиального ряда ограничено. Применение средств химизации является фактором, определяющим характер поступления в почву и трансформацию органических веществ, скорость и направленность биологических процессов. Это сопровождается преобразованием почвы на макроагрегатном уровне ее организации.

*Цель работы* – оценить влияние влажности почвы и ее гранулометрического

состава на динамику макроструктурных компонентов в условиях агрогенного воздействия.

**Объекты и методы**

Исследования проводились на многолетнем полевом стационаре Красноярского научно-исследовательского института сельского хозяйства (КНИИСХ), размещенном на территории землепользования ТОО «Зареченское» Тухтетского района в пределах зоны травяных лесов Ачинского округа (56° с.ш. и 88° в.д.). В годы наблюдений распределение тепла и влаги было неодинаковым (табл. 1). Сумма осадков за летний период первого года наблюдений превысила среднесуточную норму, а среднесуточная температура воздуха составила 15,4°С. Вегетационный сезон следующего года исследований отличается более благоприятными гидротермическими условиями.