**Устойчивость сортов крыжовника к неблагоприятным факторам среды**

**Кацарава Левани Тариэлович**

**Факультет аграрных технологий/кафедра технологии производства сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Россия**

**Аннотация.** Крыжовник в нашей стране известен с давних пор и получил довольно широкое распространение в средней и северной зонах. Большинство сортов отличается высокой скороплодностью и сроком жизни до 40 лет. Его используют для заготовки не только в зрелом, но и в недозрелом виде. Готовят варенье, приправы, компоты, желе, джемы, соки, мармелад, вина и т. д. Крыжовник имеет огромный потенциал урожайности – до 20 кг с куста ежегодно. Благодаря способности к самоопылению даже одиночный куст крыжовника даёт урожай. Несмотря на достоинства, крыжовник не получил широкого признания и распространения в плане производственных посадок, что связано с трудоёмкостью сбора плодов и ухода за кустами из-за шиповатости, а также слабо налаженной промышленной переработкой. Важно расширение сортимента и подбор сортов, соответствующих условиям выращивания. Климатические условия большинства районов южной зоны России неблагоприятны для культуры крыжовника. Исключение составляют лишь предгорные районы, в частности предгорная зона Республики Адыгея. На Майкопской опытной станции филиала ВИР была развернута большая работа, направленная на развитие ягодоводства в Краснодарском крае и Республике Адыгея. С этой целью были созданы обширные коллекции ягодных культур, в частности крыжовника, и организовано их всестороннее изучение. Коллекция крыжовника, собранная на Майкопской опытной станции ВИР (МОС ВИР), представлена 26 образцами, из них 13 являются новыми и требуют углубленного изучения. Многие могут представлять интерес для Республики Адыгеи.

**Ключевые слова**: крыжовник, фенологические фазы роста, раннеспелые сорта, позднеспелые сорта, рост и развитие растений, высота плодоносящих кустов, урожайность, крупноплодность.

**Введение**

В условиях Адыгеи крыжовник является перспективной ягодной культурой, что определяется спросом на ее плоды и облегчает их реализацию. Однако, для удовлетворения спроса населения и улучшения работы перерабатывающих предприятий республики, необходимо увеличить площади под эту культуру и определить сортимент более продуктивный, качественный, устойчивый для данной зоны.

По литературным данным [3] крыжовник относится к семейству крыжовниковых (Grossulariaceae), роду Grossularia. В СНГ распространено 3 диких вида крыжовника: игольчатый – G. acicularis (Smith) Spach., буреинский – G. burejensis (G. reclinata) Berger и отклонённый – G. reclinata (L.) Mill. Как ягодная культура в России известен с XI века. Сейчас районировано свыше 100 сортов. Сорта принято подразделять на 2 группы: европейские и американские. Европейские сорта произошли от крыжовника отклонённого (ягоды большие, высоких вкусовых качеств). Американские сорта получены в основном от скрещивания американских видов: крыжовника слабошиповатого – G. hirtella (Michx.) Spach., шиповниковидного – G. cynosa bati (L.) Mill., миссурийского – G. missourensis Nutt. и разновидности европейского вида крыжовника отклонённого – G. reclinata (L.) Mill var. uva crispa L.

Целью исследования было изучение устойчивости к неблагоприятным факторам среды новых образцов крыжовника коллекции Майкопской опытной станции филиала ВИР в условиях Адыгеи. Исходя из этого, были поставлены задачи по выделению наиболее зимостойких, засухо- и жаростойких, устойчивых к основным грибным болезням сорта крыжовника в условиях предгорной зоны Республики Адыгея.

**Методы и методологии**

Объектом наших исследований явились 14 новых образцов крыжовника, полученных в коллекцию осенью. За стандарт принят сорт Бесшипный, широко распространенный в предгорьях Адыгеи у садоводов-любителей. Среди коллекционных образцов МОС ВИР нет районированных в Адыгее сортов крыжовника. Поэтому мы проводили сравнительную характеристику показателей у разных сортов крыжовника.

Схема посадки: 5 растений каждого образца в блоке, через 50-70 см друг от друга. Расстояние между блоками 3 м. Агротехника выращивания соответствовала принятой на Кубани [4].

В процессе работы с коллекцией учитывали степень полевой устойчивости сортов к грибным болезням по 4-балльной шкале совместно с сотрудниками иммунитета МОС ВИР, следуя «Методическим указаниям» под редакцией В.И. Кривченко [6].

**Результаты исследований**

1. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды

1.1 Зимостойкость

Зимостойкость, как отмечает Е.В. Володина [2], является сортовой особенностью. Крыжовник – растение умеренного климата и хорошо зимует под снегом. В районах с континентальным климатом (Сибирь, Урал, Поволжье и частично Черноземная зона европейской части бывшей РСФСР) зимостойкость имеет очень большое значение для культуры крыжовника. Урожайность того или иного сорта в этих зонах в первую очередь зависит от степени зимостойкости растений.

Южная зона плодоводства России считается наиболее благоприятной для возделывания крыжовника и, особенно на открытых, орошаемых участках [7].

Однако, неустойчивые температурные условия зимы (чередование морозных периодов при отсутствии снежного покрова и оттепелей, особенно длительных, возвратные и поздневесенние заморозки) приводят к снижению жизнеспособности и продуктивности растений. Заморозки 2…4°С и ниже в период цветения, как и у других ягодных культур вызывают массовую гибель цветков крыжовника. Зимние потепления с последующими возвратными морозами и весенние заморозки особенно губительны в пониженных и закрытых долинах, где скапливается и застаивается холодный воздух, стекающий с гор. Это обстоятельство необходимо учитывать при закладке плантации крыжовника и других ягодников [5].

Считают, что наиболее зимостойки сорта местного происхождения, приспособленные к условиям среды. Интродуцированные же сорта в неблагоприятных условиях зимы нашего региона могут сильно подмерзать. Раз в 4-5 лет в условиях края подмерзает до 80-90% растений. Наиболее зимостойкие молодые растения. Выделение морозостойких сортов в течение всего зимне-весеннего периода, является одной из первостепенных задач для Северного Кавказа, в том числе и предгорной зоны Адыгеи [4].

Таблица 1– Зимостойкость растений крыжовника, балл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Устойчивость | Сорт | Устойчивость |
| Бесшипный (st) | 5,0 | Местный из Усолья | 5,0 |
| Гаркате | 5,0 | Плодородный | 5,0 |
| Краснославянский | 4,8 | Самородок | 4,7 |
| Крыжовник Даунинга | 5,0 | Ударник | 4,5 |
| Малахит | 4,9 | Черномор | 5,0 |
| Местный из Астрахани | 4,7 | Черносливовый | 4,5 |
| Местный из Сахрая | 4,7 | Черный Негус | 5,0 |

Пользуясь методом визуальных наблюдений по 5-балльной шкале, в апреле была проведена оценка состояния образцов крыжовника после их перезимовки (табл. 1).

В 2019-2020 гг. зима была теплой и достаточно влажной. Все изученные образцы хорошо перезимовали. На уровне контроля (Бесшипный) на 5,0 баллов перезимовали сорта Гаркате, Плодородный, Черномор, Черный Негус, Местный из Усолья, а также дикий вид – крыжовник Даунинга. Слегка подмерзли верхушки побегов у сортов Краснославянский, Малахит, Самородок, Ударник, Черносливовый, Местный из Астрахани и Сахрая, состояние которых оценено на 4,5-4,9 балла.

1.2 Засухоустойчивость

На Кубани и в Адыгее лето и особенно его вторая половина (июль, август) часто отличается засушливой, жаркой погодой. Даже при условии орошения сорта, происходящие из районов с оптимальными условиями среды, страдают от жары и засухи. Это выражается в депрессии физиологических и биологических процессов, что отрицательно сказывается на формировании генеративных почек [10].

Считают, что местные сорта наиболее адаптированные, так как в критические периоды повышают водоудерживающую способность тканей, экономно расходуют воду на транспирацию, чем обеспечивают наиболее стабильный метаболизм. При засухах в весенний (апрель) и летний периоды относительная влажность днем опускается до 14-16%, почва высыхает, образуя трещины глубиной более 100 см. Недостаток влаги задерживает фотосинтез, нарушает дыхание, углеводный и белковый обмен. Листья нижнего яруса, снабжаемые водой слабее, желтеют и преждевременно опадают. При более сильных засухах происходит усыхание и опадение листьев среднего яруса. Преждевременная потеря растением листьев ослабляет его и отрицательно сказывается на формировании цветковых почек и урожая [7].

Визуальная полевая оценка состояния растений после воздействия длительной засухи и жары в июле 2020 года показала (табл. 2), что наиболее устойчивым к экстремальным факторам среды среди изучаемых образцов оказался сорт Плодородный (4,5 балла). Внешнее состояние растений на 4,0 балла оценено у сортов Малахит, местных формы из Астрахани, Сахрая, Усолья, сортов Самородок, Ударник, Черномор и крыжовника Даунинга, молодые листья, которых оказались в тургоре. Среднюю устойчивость проявили три сорта (3,0 балла): Бесшипный, Гаркате, Черный Негус. Их листья либо скручивались по центральной жилке, либо завядали, но оставались зелеными, либо имели краевой ожог.

В периоды летних засух была также отмечена реакция растений крыжовника на избыток инсоляции, выразившаяся в том, что листья повернулись ребром к солнцу.

Хуже всех перенесли засуху сорта Краснославянский и Черносливовый, листья которых полностью пожелтели, подсохли и опали.

Таблица 2 – Засухоустойчивость растений, балл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Устойчивость | Сорт | Устойчивость |
| Бесшипный (st) | 3,0 | Местный из Усолья | 4,0 |
| Гаркате | 3,0 | Плодородный | 4,5 |
| Крыжовник Даунинга | 4,0 | Ударник | 4,0 |
| Краснославянский | 2,5 | Самородок | 4,0 |
| Малахит | 4,0 | Черномор | 4,0 |
| Местный из Астрахани | 4,0 | Черносливовый | 2,0 |
| Местный из Сахрая | 4,0 | Черный Негус | 3,0 |

В полевых условиях после возобновления дождей (август) появились новые, хотя и мелкие, листья.

1.3 Устойчивость к грибным болезням

Считают [7], что местные сорта ягодных культур повреждаются значительно меньше вредителями и болезнями, чем интродуцированные. Это, вероятно, объясняется их слабой устойчивостью и адаптационной способностью к тем расам и популяциям патогенов, которые жизнеспособны в конкретных условиях среды.

Кроме агроклиматических факторов, на вес и качество ягод крыжовника оказывают влияние болезни и вредители. Наиболее сильно в предгорной зоне европейские сорта крыжовника поражаются американской мучнистой росой [Sphaerotheca mors uvae (Schw.) Berk et Curt.]. Ягоды слабоустойчивых сортов, пораженные этим заболеванием, почти непригодны для реализации и употребления в пищу; к тому же они сильно мельчают.

Естественный иммунитет растений является врожденным свойством растений. Однако под влиянием условий выращивания, которые влияют и на паразита, иммунитет может изменяться. Условия, в которых происходит рост и развитие растений, являются не «фоном», а третьим компонентом в сложной системе растение – паразит – среда. Изменение температуры, влажности воздуха и почвы, а также других условий окружающей среды в различные годы обуславливает ту или иную степень поражения крыжовника сферотекой [8].

В основу характеристики сортов по устойчивости к основным грибным болезням, которые поражают растения крыжовника в Адыгее, был положен максимальный балл поражения (по 4-х балльной шкале) [6].

За ряд лет балл указывает на устойчивость в пределах следующих границ: иммунные – 0, практически устойчивые (балл 0,1-1), слабопоражаемые (балл 2), среднепоражаемые (балл 3), сильнопоражаемые (балл 4). Сорта с баллом поражения 3-4 бракуются.

Для более точного определения иммунитета ягод различных сортов крыжовника к этому заболеванию, нами проводились обследования каждой ягоды среднего образца из 100 ягод и их оценка.

Оценка поражаемости образцов такими болезнями, как антракноз, возбудитель – Glocosporium Venefum Speg.; белая пятнистость (септориоз), возбудитель гриб Ramularia tulasnei Sacc; американская мучнистая роса (сферотека), возбудитель Oidium fragariae Harz, позволила произвести группировку образцов крыжовника по иммунологической реакции. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Устойчивость к грибным болезням, балл

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Образец | Антракноз | Мучнистая роса | Белая пятнистость |
| Бесшипный (st) | 3,5 | 0 | 2,5 |
| Гаркате | 3,5 | 0 | 0 |
| Крыжовник Даунинга | 0 | 0 | 3,0 |
| Малахит | 0 | 0 | 3,0 |
| Местный из Астрахани | 0 | 0 | 2,5 |
| Местный из Сахрая | 0 | 0 | 3,5 |
| Местный из Усолья | 2,0 | 0 | 3,5 |
| Плодородный | 0 | 0 | 0 |
| Самородок | 3,5 | 0 | 3,5 |
| Ударник | 0 | 0 | 2,0 |
| Черномор | 0 | 0 | 0 |
| Черносливовый | 0 | 0 | 1,0 |
| Черный Негус | 0 | 0 | 3,5 |

Антракноз проявляется в основном на листьях в виде мелких бурых пятен (0,8-1,2 мм в диаметре), на которых образуются очень мелкие тёмные, как бы лакированные бугорочки. Листья, начиная с нижних, буреют, засыхают и преждевременно опадают. Болезнь сильно развивается во второй половине лета, особенно в годы с повышенной влажностью. Антракноз поражает также черешки листьев, плодоножки, зелёные побеги, на которых образуются мелкие бурые язвочки [1].

Септориоз (белая пятнистость) вызывает на листьях многочисленные беловатые и сероватые округлые пятна с тёмно-бурыми ободками. В центральной (светлой) части пятна со временем образуются пикниды в виде хорошо заметных точек, в которых образуются конидии. С помощью конидий происходит заражение растений в течение летнего периода.

Первые признаки заболевания появляются в конце мая или в первой половине июня. В годы, благоприятные для развития, белая пятнистость может вызвать массовый преждевременный листопад, что неизбежно приводит к ослаблению растений и снижению их морозостойкости.

Американская мучнистая роса – одна из наиболее опасных и распространённых болезней крыжовника. Болезнь поражает листья, плоды и побеги. Зимует гриб на поражённых частях крыжовника. В течение лета болезнь распространяется летними, так называемыми конидиоспорами. Скопление конидиоспор на мицелии внешне напоминает мучнистый налёт. Этот налёт, появляющийся в начале заболевания, превращается в дальнейшем в пятна, похожие на войлок. Заболевшие ягоды плохо развиваются, многие из них засыхают, растрескиваются и опадают. Листья скручиваются и засыхают. Верхушки побегов темнеют и засыхают. Сильно поражённые растения в течение нескольких лет могут погибнуть [9].

В 2020 году антракнозом не повреждались большинство из изучаемых образцов, что видно из данных таблицы 3. До 2,0 баллов поражался крыжовник Местный из Усолья, а до 3,5 баллов – сорта Бесшипный, Гаркате, Самородок.

У исследуемых образцов не обнаружено повреждений мучнистой росой (табл. 3), хотя погодные условия были благоприятны для развития заболевания.

Высокоустойчивыми к белой пятнистости были сорта: Гаркате, Плодородный, Черномор. Образцы Ударник, Местный из Астрахани, контрольный сорт Бесшипный имели среднюю устойчивость (2,0-2,5 балла). Сильно поражались (3,0-3,5 балла) сорта Малахит, Местный из Сахрая, Местный из Усолья, Самородок, Черный Негус и крыжовник Даунинга.

**Заключение**

Согласно поставленным задачам из коллекционного фонда Майкопской ОС филиала ВИР были изучены признаки у 14 образцов крыжовника, что дает возможность сделать ряд выводов.

1. При анализе зимостойкости установлено, что все изученные образцы крыжовника в условиях региона относительно хорошо перезимовывают. Опасны поздние заморозки после длительной оттепели, которые повреждают в первую очередь цветки первого порядка, что отражается на общем урожае. Как наиболее зимостойкие выделены сорта Бесшипный, Гаркате, Плодородный, Черный Негус, Местный из Усолья, Черномор, а также крыжовник Даунинга.

2. После воздействия длительной засухи и жары высокую засухоустойчивость проявил сорт Плодородный, который следует использовать в селекционных программах на устойчивость к данному фактору среды.

3. Высокую устойчивость к мучнистой росе в текущем году проявили все изученные образцы; к белой пятнистости – Гаркате, Плодородный, Черномор. Выращивание этих образцов в республике позволит снизить использование ядохимикатов и затраты на них, а в результате – получить более экологически чистую продукцию для населения.

Для дальнейшей селекции рекомендуются сорта крыжовника – источники хозяйственно-ценных признаков:

- высокозимостойкие: Бесшипный, Гаркате, Плодородный, Черный Негус, Местный из Усолья, Черномор, а также крыжовник Даунинга;

- устойчивые к белой пятнистости: Гаркате, Плодородный, Черномор.

**Литература**

1. Ванек Г. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных культур и винограда / Г. Ванек, В.Н. Корчагин, Л.Г. Тер-Симонян, Е.А. Осницкая. – М.: Колос; Братислава: Природа, 1975. – 367 с.
2. Володина Е.В. Крыжовник / Е.В. Володина. – Л., 1986. – 61 с.
3. Киртбая Е.К. Крыжовник / Е.К. Киртбая // В кн.: Садоводство России. – Тверь: Агентство «Дайджест», 1994. – С. 21-24.
4. Киртбая Е.К. Культура крыжовника: рекомендации / Е.К. Киртбая, Н.А. Холод. – Краснодар, 1990. – 20 с.
5. Корчагин В.Н. Болезни смородины и крыжовника / В.Н. Корчагин // Защита растений, 1970. – № 4. – С. 52-54.
6. Кривченко В.И. Изучение устойчивости плодовых, ягодных и дикорастущих культур к заболеваниям: методические указания / В.И. Кривченко. – Л., 1972. – 122 с.
7. Лазарева А.Г. Первые итоги изучения коллекции крыжовника в Краснодарском крае / А.Г. Лазарева // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – Л., 1973. – Т. 50. – Вып. 2. – С. 208-225.
8. Нестеров Л.С. Программа и методика изучения сортов в коллекции плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных культур и винограда / Л.С. Нестеров. – Мичуринск, 1970. – 239 с.
9. Пыщина З.С. Болезни смородины и крыжовника / З.С. Пыщина // Защита растений, 1978. – № 9. – С. 52.
10. Семёнова Л.Г. Устойчивость ягодных культур к экстремальным факторам среды Северного Кавказа / Л.Г. Семёнова // Матер. межд. науч.- практ. конф.: Садоводство и виноградарство 21 века. – Краснодар, 1999. – Ч. 3. – С. 210-213.