

**МЕТЕОГРАФИЯ ВИНОГРАДА СОРТА ЗАЛА ДЕНДЬ
В УСЛОВИЯХ ТАМАНСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПОДЗОНЫ**

**ЧАСТЬ IV. ВТОРОЙ ГОД ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ: ПЕРИОД СОЗРЕВАНИЯ.
ОБОБЩЕНИЕ МАТЕРИАЛА И ВЫВОДЫ**

Улитин В.О. – к. б. н.

Ключникова Г.Н. – д. с.-х. н.

Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства

Представлены результаты изучения влияния температуры и осадков периода созревания на урожайность, среднюю массу грозди и содержание сахаров в ягодах винограда сорта Зала дендь. Установлено, что для данного сорта несезонные изменения погодных условий только определенных периодов оказывают влияние на вышеперечисленные показатели и приводят к их ежегодным колебаниям, в том числе значительным.

Начало созревания ягод – полное созревание ягод (уборка урожая)

Продолжительность периода

Окончание этого периода не имеет четких фенологических признаков и определяется виноградарем в соответствии с установленными кондициями.

Температура. Выявлена достаточно прямолинейная связь между длительностью этого периода и суммой его температур ($r = 0,956$, $p = 0,000$), то есть продолжительность периода пропорциональна сумме температур, набор которых необходим для достижения полной спелости ягод (рис. 1).

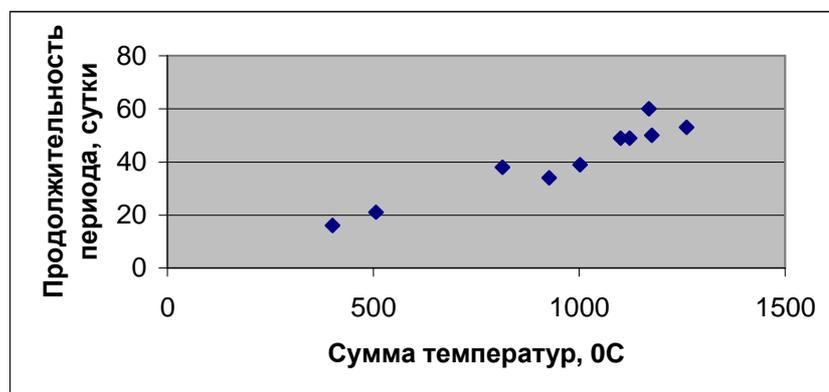


Рисунок 1 – Влияние суммы температур периода начала созревания – полного созревания на его продолжительность

Установлена также возможная обратно пропорциональная прямолинейная связь между длительностью этого периода и среднесуточной температурой ($r = -0,571$, $p = 0,084$). Вероятно, при большем числе наблюдений эта связь окажется более значимой. Эта тенденция подтверждает предыдущую связь и означает, что чем выше среднесуточная температура периода, тем быстрее идет созревание и наступает полная зрелость ягод (рис. 2).

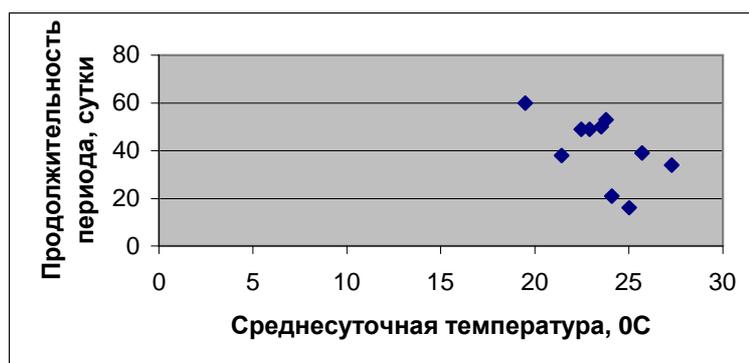


Рисунок 2 – Влияние среднесуточной температуры периода начала созревания – полного созревания на его продолжительность

Таким образом, повышенные температуры ускоряют созревание. Удлинение продолжительности периода способствует более полному созреванию, идущему при пониженной температуре с соответственно пониженной скоростью. Как можно полагать, в этот период (по сравнению с предыдущим) начинает вмешиваться фактор сокращения длины дня, уменьшающий теплообеспеченность процесса созревания, и влияние этого

фактора сказывается тем больше, чем дальше отодвигаются сроки полного созревания, например, под влиянием облачности и временного похолодания.

Осадки. Выявлена связь между длительностью этого периода и суммой осадков ($r = 0,781$, $p = 0,008$) – чем больше сумма осадков, тем большее количество дней было необходимо для достижения полной спелости ягод (рис. 3).

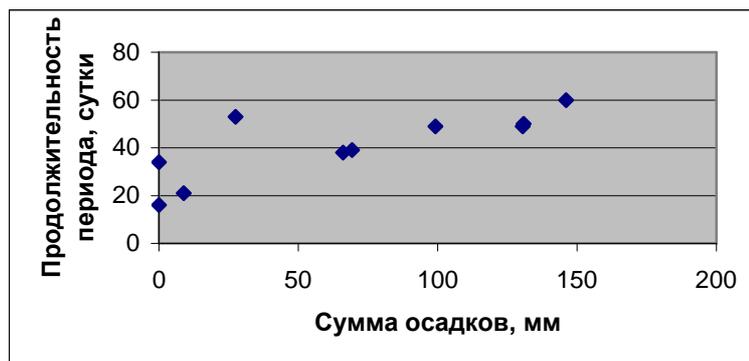


Рисунок 3 – Влияние суммы осадков периода начала созревания – полного созревания на его продолжительность

Выявлена связь между длительностью этого периода и среднесуточными осадками ($r = 0,712$; $p = 0,021$), то есть чем выше среднесуточные осадки, тем медленнее идет созревание и позже наступает зрелость ягод (рис. 4).

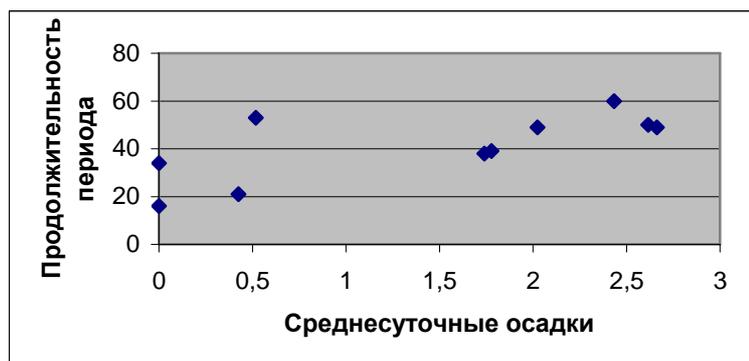


Рисунок 4 – Влияние среднесуточных осадков периода начала созревания – полного созревания на его продолжительность

Осадки всегда связаны с облачностью и часто сопровождаются некоторым понижением температуры. В связи с этим оценены связи между температурами и осадками.

Выявлена связь между суммой температур и суммой осадков ($r = 0,664$; $p = 0,036$). Без учета данных 1994 и 1998 гг. эта связь будет более сильной и значимой (рис. 5).

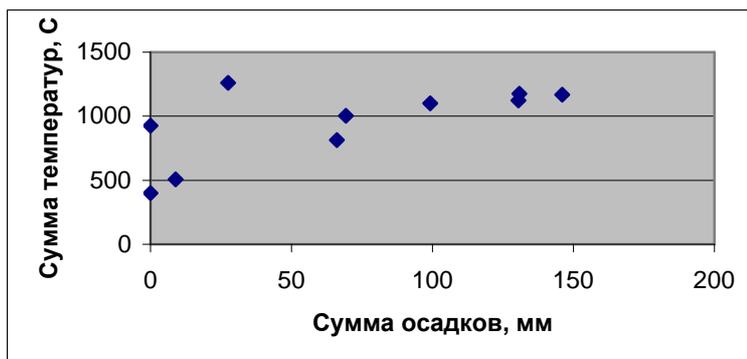


Рисунок 5 – Связь суммы осадков и суммы температур периода начала созревания – полного созревания

Обнаружена также обратная связь между среднесуточными температурами и среднесуточными осадками ($r = -0,640$; $p = 0,046$), то есть с увеличением среднесуточных осадков среднесуточная температура снижается (рис. 6).

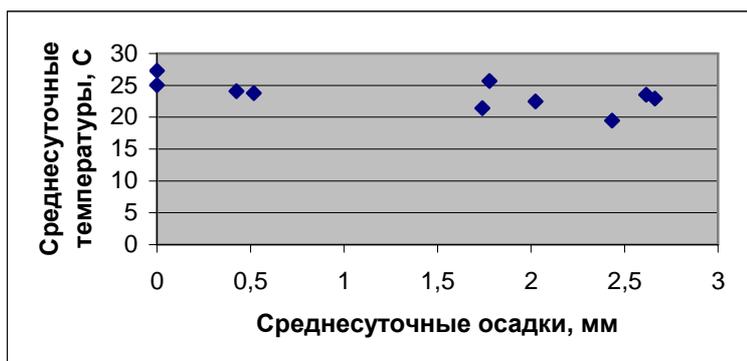


Рисунок 6 – Связь среднесуточных осадков и среднесуточных температур периода начала созревания – полного созревания

Вышеприведенные связи свидетельствуют в пользу того, что влияние осадков является косвенным, т. к. осадки связаны с облачностью и часто с некоторым понижением температуры. Это соответствует представлению о том, что во время созревания винограда потребность его в воде снижается [1].

Урожайность

Продолжительность периода. Выявлена связь между урожайностью и длительностью этого периода ($\eta = 0,90$, $p < 0,05$; $r = -0,472$ $p = 0,169$), то есть сокращенному периоду в целом соответствует более высокая урожайность (рис. 7).

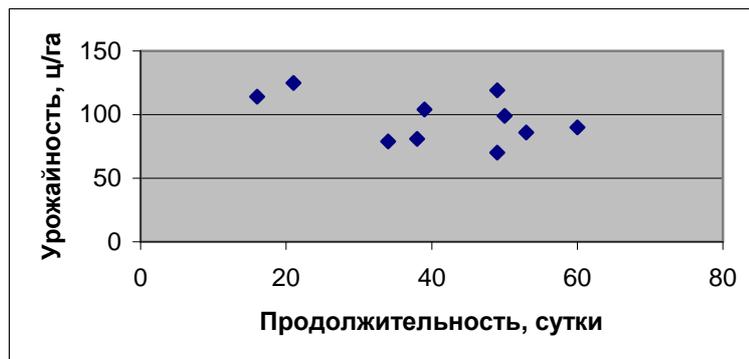


Рисунок 7 – Влияние продолжительности периода начала созревания – полного созревания на урожайность

Однако имеется достаточно большой разброс по урожайности в пределах близких периодов созревания. Это свидетельствует о том, что урожайность определяется погодными условиями предшествующих периодов. Если они были благоприятны, то для полного созревания не требуется много времени. Продление периода созревания (связанного больше с необходимостью набора более высокого содержания сахаров) не решает проблемы получения более высокого урожая.

Содержание сахаров в ягодах

Продолжительность периода. Без данного 1991 г. (левая верхняя точка) выявлена связь между содержанием сахаров и длительностью этого периода ($r = 0,716$; $p = 0,03$). Небольшой наклон прямой отражает стремление виноградаря к достижению содержания сахаров примерно в 18–20 г/100 см³ за больший или меньший промежуток времени (что не всегда удавалось) – для набирания ягодой требуемого содержания сахаров необходимо определенное время (рис. 8).

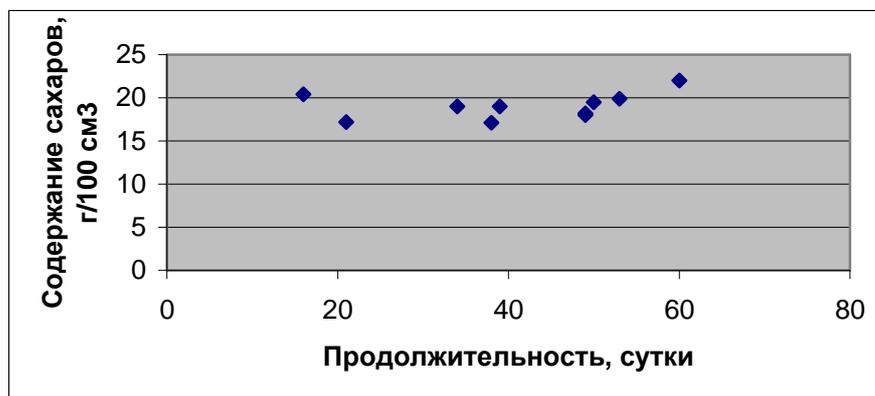


Рисунок 8 – Влияние продолжительности периода начала созревания – полного созревания на содержание сахаров в ягодах

Температура. Если не учитывать данные 1991 г. (левая верхняя точка), то выявляется связь между содержанием сахаров и суммой температур этого периода ($\eta = 0,90$, $p < 0,05$). С увеличением суммы температур содержание сахаров возрастает (рис. 9).

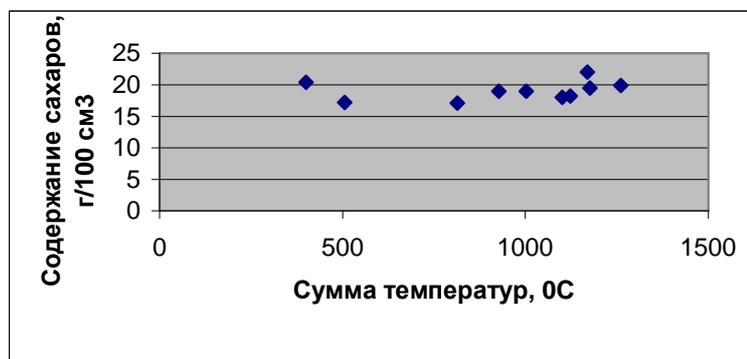


Рисунок 9 – Влияние суммы температур периода начала созревания – полного созревания на содержание сахаров в ягодах

Связь между содержанием сахаров и средними температурами этого периода не выявлена, однако тенденция графика свидетельствует в пользу пропорциональной связи между ними.

Как известно, температурные условия в период созревания определяют качество винограда. Так, при температуре выше 20°C процесс созревания идет быстро, в ягодах накапливается много сахаров и значительно снижается кислотность. Оптимальная температура для созревания ягод составляет 28–32°C. При более низких температурах (ниже 16–14°C) ягоды созревают очень медленно. Это объясняется тем, что интенсивность ассимиляции и дыхания зависит, при прочих необходимых условиях, от температуры. При температуре воздуха выше 40°C происходит пожелтение краев листьев и затем всей пластинки, ягоды становятся коричневыми, начинают сморщиваться и высыхать [2]. Таким образом, можно полагать, что для набора достаточно высокого содержания сахара необходимо увеличение продолжительности периода и повышенная температура (но не выше 36°C, когда, как известно, фотосинтез уже не идет).

Средняя масса грозди

Температура. Выявлена связь между средней массой грозди и суммой температур этого периода ($\eta=0,73$, $p<0,05$), то есть широкий диапазон сумм температур 400–1000°C наиболее благоприятен для получения максимальной для этого сорта массы грозди – 190–230 г. (рис. 10). При дальнейшем увеличении суммы температур средняя масса грозди снижается.

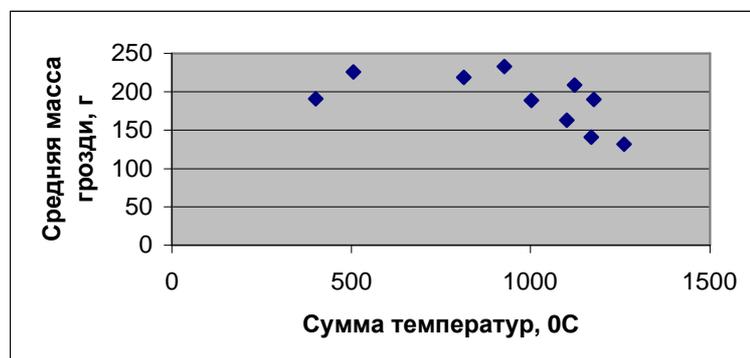


Рисунок 10 – Влияние суммы температур периода начала созревания – полного созревания на среднюю массу грозди

Следует отметить, что без данных 1990 и 1991 гг. это будет хорошо выраженная обратная зависимость ($r = -0,777$, $p = 0,023$).

Связь между средней массой грозди и средними температурами этого периода не выявлена, однако тенденция графика (см. рис. 10) свидетельствует в пользу пропорциональной связи между ними.

Выявлена связь между средней массой грозди и длительностью этого периода ($r = 0,-639$; $p = 0,047$), ($\eta = 0,94$, $p < 0,05$). С увеличением длительности периода средняя масса грозди снижается (рис. 11).

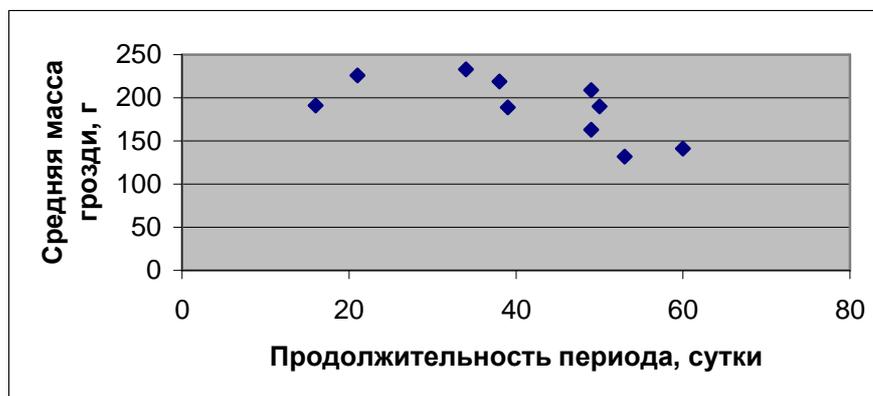


Рисунок 11 – Влияние продолжительности периода начала созревания – полного созревания на среднюю массу грозди

Если не принимать во внимание две левых точки (данные 1990–1991 гг.), то получается хорошо выраженная обратно пропорциональная зависимость ($r = -0,823$; $p = 0,012$).

Вышеприведенные связи можно объяснить следующим образом. Величина средней массы грозди определяется предшествующими периодами, и если они были благоприятны, то для набора большой массы и полного созревания не требуется много времени. Продление периода созревания, связанного больше с необходимостью набора более высокого содержания сахаров, не решает проблемы получения более высокой массы грозди.

Связи структуры урожая

Установлена связь между содержанием сахаров и средней массой грозди ($r = -0,648$, $p = 0,043$) – с увеличением средней массы содержание сахаров снижается (рис. 12).

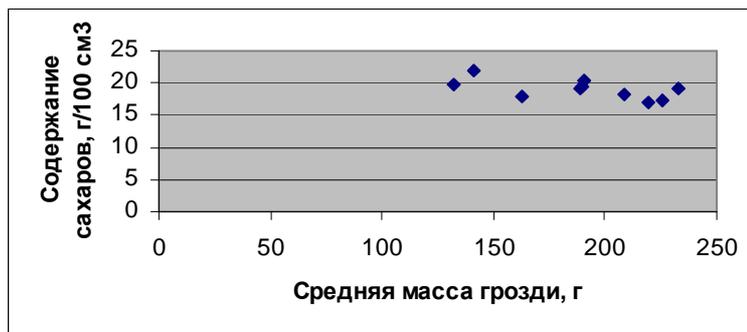


Рисунок 12 – Связь средней массы грозди и содержания сахаров в ягодах

Однако противоположная реакция будущих показателей средней массы грозди и содержания сахаров на погодные условия отмечалась по меньшей мере 4 раза (1-й год – период распускания почек – начало вызревание побегов; 2-й год – период начала цветения – начала созревания; механизм осуществления связей в период начало созревания – полная спелость пока еще недостаточно ясен) и, как можно полагать, данная зависимость не связана только с осмотическими обратно пропорциональными закономерностями их соотношения в период созревания.

Обнаружена прямолинейная связь между продуктивностью побега (по сырой массе гроздей) и последующей степенью его вызревания ($r = 0,685$, $p = 0,029$). Без учета данного 1994 г. (крайняя левая точка) получается еще более сильная зависимость ($r = 0,879$, $p = 0,002$), то есть с увеличением продуктивности побега процент вызревания побегов возрастает (рис. 13).

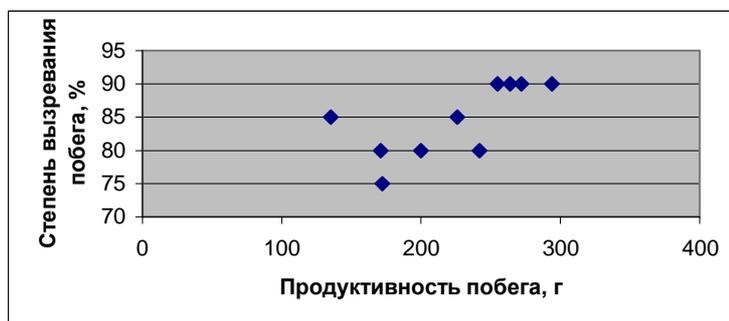


Рисунок 13 – Связь продуктивности побега и степени его вызревания

Можно полагать, что повышенная продуктивность побега анатомически и физиологически связана с их способностью к высокой степени вызревания.

Таким образом, по периоду начало – конец созревания можно сделать следующие выводы.

Повышенные температуры ускоряют созревание ягод.

Для набора достаточно высокого содержания сахаров необходимо увеличение продолжительности периода и повышенная температура.

Увеличение периода созревания не способствует получению более высокого урожая.

Продление периода созревания не приводит к получению более высокой массы грозди.

Чем выше средняя масса грозди, тем ниже содержание сахаров.

Повышенная продуктивность побега анатомически и физиологически связана с их способностью к высокой степени вызревания.

На основании выявленных выше связей для сорта Зала дендь можно сделать некоторые обобщения по особенностям их реализации.

Прежде всего, необходимо отметить, что свойства этого сорта в отношении реакции на погодные условия могут несколько отличаться от известных свойств европейских сортов винограда, так как он является межвидовым сортом.

Связи выявлены не по всем периодам или не по всем показателям плодоношения и его качества. Это можно объяснить оптимальным погодным диапазоном соответствующих периодов для данного сорта. Погодные условия только некоторых периодов двухлетнего периода формирования урожая оказывают существенное влияние на урожай сорта Зала дендь и его качество, что приводит к ежегодным колебаниям данных показателей.

Наиболее четкие связи выявлены по продолжительности периодов. Как можно полагать, это определяется тем, что погодные условия предыдущих периодов практически не действуют на продолжительность, то

есть время прохождения последующего периода не зависит от продолжительности предыдущего. Данные связи являются практически прямолинейными. Это может означать, что даже экстремальные погодные факторы, предшествующие соответствующему периоду, не оказывают на продолжительность последнего какого-либо заметного влияния. Никакие изменения, внесенные предыдущими погодными условиями в анатомию, физиологию и биохимию растительных тканей винограда, не мешают растению достигать следующей фенологической фазы строго в соответствии с уровнем фактора (в основном, текущих температур) и соответствующей скоростью фенологических процессов. Это позволяет условно выделить независимый механизм, регулирующий скорость прохождения периода.

Сравнение графиков сумм температур и среднесуточных температур показывает, что в целом показатель суммы температур, учитывающий и температуру, и длительность ее воздействия, лучше соответствует физиологическим механизмам прохождения периодов. Более того, связь между среднесуточными температурами и другими показателями часто не могла быть выявлена. Видимо, вследствие слишком сильного колебания текущих температур среднесуточные температуры переставали отражать общую тенденцию. Графики среднесуточных температур, видимо, по этой же причине получились менее четкие. В отличие от связей температуры и продолжительности периодов, выявляемые связи плодоношения, представляющие собой завершающий показатель двухлетнего периода, испытывают в той или иной степени действие погодных условий на протяжении всех двух лет роста и развития. Поэтому эти связи, как правило, отличаются значительно меньшей четкостью. Существенным препятствием при изучении закономерностей плодоношения является отсутствие промежуточных показателей, представляющих собой степень реализации процессов плодоношения на данном этапе фенологического развития растения.

Таким образом, можно полагать, что механизм, регулирующий скорость прохождения периода (онтогенез виноградного растения), не связан непосредственно с механизмом, обеспечивающим величину тех или иных показателей плодоношения. Например, ускорение прохождения периода далеко не всегда обеспечивает ускоренный набор того или иного показателя плодоношения. Если наблюдаемое во всех случаях ускорение прохождения периода при повышенных температурах вполне удовлетворительно объясняется ускорением соответствующих элементарных химических, а в конечном итоге – и физиологических процессов, то часто отсутствие такой же закономерности в отношении того или иного показателя плодоношения свидетельствует о том, что этим процессам присущи свои скорости, нередко ограниченные или оптимальные при более низких температурах. Температурные условия процессов, фенологических и обеспечивающих плодоношения, не совпадают. Это можно представить следующим образом. Если, например, для данного периода скорость процесса формирования качественного и количественного состава будущего показателя плодоношения ограничена, то при ускоренном прохождении этого периода в условиях повышенных температур будущий показатель не будет иметь оптимального состава, вследствие чего не сможет далее формироваться должным образом.

Можно также предположить, что своевременное прохождение фенологического развития является эволюционно настолько важным, что оно осуществляется даже в ущерб показателям плодоношения, которые, впрочем, представляют особую ценность только для самого человека.

Определенного внимания заслуживает часто встречающаяся и выявленная при анализе данного материала обратно пропорциональная связь средней массы грозди и содержания сахаров в ней. Одни и те же погодные условия действуют на эти показатели противоположным образом. Так, в период начала распускания почек – начала вызревания побегов (первый год двухлетнего периода формирования урожая) повышенные

температуры и короткий период увеличивают содержание сахаров в ягодах следующего года, но снижают среднюю массу грозди следующего года. Кроме того, на второй год двухлетнего периода формирования урожая в период начала цветения – начала созревания укороченный период и небольшие осадки способствуют повышению будущего содержания сахаров, но вместе с тем снижают среднюю массу грозди. Таким образом, механизм противоположной реакции данных показателей на погодные условия делает определенный вклад в их наблюдаемую обратно-пропорциональную зависимость.

Следует также отметить выявленные связи погодных условий с урожайностью, несмотря на изменения в формуле обрезки. Это свидетельствует о гибкости и пластичности потенциальной урожайности, которая может относительно стабильно реализовываться в условиях изменяющегося числа оставляемых глазков и развивающихся побегов.

Представляют особый интерес выявленные связи ГТК июня с урожайностью как текущего года, так и следующего. Они приходятся на время непосредственно перед цветением, самого цветения, образования завязей, первого периода роста ягод, а также параллельно происходящей закладки зимующих плодовых почек. Изменение ГТК июня настолько существенно влияет на величину урожайности, что этот период можно назвать критическим. Учитывая, что из составляющих ГТК для данного региона лимитирующим является дефицит осадков, можно полагать, что влагообеспеченность – один из важнейших факторов повышения урожайности.

Приведенные связи сорта с погодными условиями могут быть справедливыми не только для данных климатических условий, но и для сходных с ними. Однако следует отметить, что эти связи имеют все же ограниченный характер использования. Так, показатель величины осадков может быть не достаточным для прогнозирования плодоношения, поскольку влагообеспеченность винограда зависит непосредственно от содержания

влаги в корнеобитаемом слое почвы, которое, в свою очередь, зависит от глубины слоя, его фильтрационных и водоудерживающих свойств. Как можно ожидать, изменение этих свойств сопровождается и изменением влагообеспеченности растений винограда при одной и той же величине осадков. Поэтому в результате реакция сорта на осадки может изменяться.

Множество корреляций сорта Зала дендь с погодно-климатическими условиями указывает на то, что эти условия часто находятся вне генетически определяемого их оптимума. В результате этого урожайность сорта за изучаемые годы колебалась от 70 до 125 ц/га. Это довольно сильное колебание, однако, благодаря тому, что урожайность в 70 ц/га обеспечивает рентабельность, сорт является приемлемым для возделывания. Многолетнее изучение сорта в погодно-климатических условиях таманской сельскохозяйственной подзоны показало в целом повышенную устойчивость его к засухе и отзывчивость на повышенные осадки в отдельные периоды.

На основании выявленных связей можно выделить следующие характерные особенности сорта Зала дендь, которые позволяют примерно оценивать перспективы урожая винограда и его качества.

Повышению урожайности благоприятствуют следующие условия:

- в год закладки плодовых почек – нежаркая и дождливая погода до начала цветения, повышенный ГТК в июне, долгая и теплая осень, мягкая зима;
- в год плодоношения – нежаркая погода до цветения, повышенный ГТК в июне.

Увеличению содержания сахаров в ягодах способствуют следующие условия:

- в год закладки плодовых почек – повышенный ГТК в июне;
- в год плодоношения – повышенное число солнечных дней до начала созревания ягод, повышенная температура в период их созревания.

Выявление связей и их интерпретация являются начальным этапом изучения взаимоотношения сорта и погодно-климатических условий. Дальнейшее их исследование позволит оценивать вклад текущих или возможных погодных условий в величину будущего урожая и его качество.

Список литературы

1. Фурса Д.И. Погода, орошение и продуктивность винограда. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 128 с.
2. Негруль А.М. Виноградарство с основами ампелографии и селекции. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1959. – 400 с.