

**ВЛИЯНИЕ
АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДА
НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА**

2007

**Национальный институт винограда и вина
«Магарач»
Агрометеостанция «Никитский сад»**

**ВЛИЯНИЕ
АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДА
НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА**

Ялта 2007

УДК 634.8:631.524.8:581.54(477.75)

Влияние агроклиматических факторов на продуктивность винограда на Южном берегу Крыма: Тематический сборник / Авидзба А.М., Иванченко В.И., Корсакова С.П., Фурса Д.И. / НИВиВ «Магарач». Агрометеостанция «Никитский сад». – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2007. – 26 с.

Издание содержит статьи, посвященные особенностям созревания винограда и формирования урожая с учетом влияния агроклиматических факторов. Используются многолетние данные агрометеостанции «Никитский сад» (1929-2007 гг.). Предназначено для специалистов виноградно-винодельческой отрасли, а также метеорологов и климатологов.

Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність винограду на Південному узбережжі Криму: Тематична збірка / Авідзба А.М., Іванченко В.І., Корсакова С.П., Фурса Д.І. / НІВіВ «Магарач». Агрометеостанція «Нікітський сад». – Ялта: НІВіВ «Магарач», 2007. – 26 с.

Видання містить статті, присвячені особливостям дозрівання винограду й формування врожаю з урахуванням впливу агрокліматичних факторів. Використано багаторічні дані агрометеостанції «Нікітський сад» (1929-2007 рр.). Призначено для фахівців виноградно-виноробної галузі, а також метеорологів і кліматологів.

Печатается по постановлению Ученого совета НИВиВ «Магарач».

©Национальный институт
винограда и вина «Магарач», 2007

©Агрометеостанция «Никитский сад», 2007

А.М.Авидзба, д.с.-х.н., профессор, член-корреспондент
УААН, директор института,

В.И.Иванченко, д.с.-х.н., профессор, член-корр. УААН,
зам. директора по научной работе

Национальный институт винограда и вина «Магарач»,

С.П.Корсакова, кандидат биологических наук,

Д.И.Фурса, кандидат географических наук
Агрометеостанция «Никитский сад»

ОСОБЕННОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ВИНОГРАДА В 2007 ГОДУ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Известно, что от момента закладки урожая винограда в почках зимующих глазков в виде эмбриональных соцветий до получения товарного урожая проходит два вегетационных периода: в первый год закладываются плодовые почки, на второй год из них развиваются побеги с листьями и грозди. Исходя из этого, можно считать, что основными периодами формирования урожая винограда будут: закладка эмбриональных соцветий летом предшествующего года, условия перезимовки, ранневесенний период дифференциации соцветий и условия влагообеспеченности в период распускание почек - начало созревания [1].

1. Условия закладки эмбриональных соцветий в 2006 г.

Образование почек на побегах текущего года начинается с началом их роста и продолжается до конца лета, если на винограднике не проводится чеканка верхушек побегов [2]. Закладка зачатков соцветий под урожай будущего года начинается у винограда перед цветением, во время и в конце цветения (в зависимости от сорта). В это же время происходит активный рост корневой системы, рост побегов, завязывание ягод урожая текущего года, а также наблюдается максимум фотосинтетической деятельности. Поэтому обеспеченность влагой и питательными веществами в это время должна быть оптимальной [1]. Микроскопически отмечаемая закладка эмбриональных соцветий происходит в основном в период после цветения [3].

Условия закладки эмбриональных соцветий на Южном берегу Крыма в 2006 году под урожай будущего года в целом сложились благоприятно. Распускание почек и развертывание

Таблица 1
Влажность почвы (в % от массы абсолютно сухой почвы)
на винограднике 27 мая 2006 года

Хозяйство, сорт. почва	Глубина слоя, см										Средняя слоя	НВ Слоя
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
ГП «Гурзуф», Нижний Мартыан, Пино серый, почва: тяжелосуглинистая	27	26	26	23	23	23	23	23	23	21	24	24

листьев из-за прохладной погоды апреля шло медленно. В мае преобладала относительно прохладная с туманами и осадками погода, обусловленная активной циклонической деятельностью. Выпавшие осадки способствовали хорошему увлажнению почвы и к концу месяца, перед цветением, запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы под виноградом достигали наименьшей влагосмкости (табл. 1). Прохладная погода с осадками благоприятствовала образованию соцветий винограда, а также развитию активной части корневой системы и наращиванию листовой поверхности, которая обеспечивает энергией и пластическими веществами последующие процессы цветения, закладки и дифференциации плодовых почек [2]. Процент плодоносных побегов на многих участках был довольно высоким, особенно на высотах ниже 150 м над уровнем моря, где развитие винограда началось раньше. На наблюдательном участке агрометеостанции «Никитский сад» у винограда сорта Пино серый, расположенного на высоте 150-180 м над уровнем моря в отделении Ай-Даниль ГП «Гурзуф», процент плодоносных побегов, согласно обследованию 24 мая 2006 года, составил 75. В 2005 году на этом же участке он был 85%. Более низкий процент плодоносных побегов можно объяснить частичным повреждением почек винограда январскими морозами. При нагрузке в среднем 22 глазка на куст полноценных побегов весной 2006 года развилось всего 15, побегов с соцветиями – 11, а гроздей после цветения – только 13. Цветение винограда проходило в середине июня в сроки близкие к многолетним. Во время цветения погодные условия не всегда благоприятствовали завязыванию ягод, так как проходили дожди, и температура воздуха ночью 11-17 июня опускалась до 12-15°C. Всего за период эмбриональной закладки соцветий на побережье выпало 138-161 мм осадков или 102-109% нормы (табл.2).

Таблица 2
Количество осадков (мм) на ЮБК в весенне-летний период 2006 г.

Метеостанция, декада	Апрель			Май			Июнь			Июль		Сумма	Норма
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		
Ялта	12	33	21	24	19	8	14	29				160	109
Никитский сад	4	24	4	44	19	11	1	54				161	106
Алушта	1	26	3	29	10	17	2	50				138	102

Оптимальные температурные условия, хорошая влагообеспеченность и невысокая плодоносность кустов в 2006 году благоприятствовали хорошей закладке зачатков соцветий под урожай будущего года.

2. Условия перезимовки в холодный период 2006-2007 года

Условия перезимовки винограда на Южном берегу Крыма в холодный период 2006-2007 гг. сложились благоприятно: минимальная температура воздуха в районе Ялты, Никиты и Алушты не опускалась ниже -8...-9°C и не была критической для зимующих почек винограда.

Пополнение влаги в почве под виноградом в холодный период началось только со второй половины января (в декабре осадков на побережье выпало очень мало – всего 6-9 мм), когда в районе Ялты-Никиты выпало 91-121 мм осадков или 144-125 % нормы, в районе Алушты – 53 мм (100% нормы). В феврале осадков выпало меньше, но выпадали они в основном в виде снега. Снежный покров удерживался долго (в феврале отмечено 11 дней со снежным покровом), его максимальная высота достигала 15 см. Снег таял медленно, и влага хорошо впитывалась в почву, особенно на глубоко вспаханных участках. В марте осадки проходили в основном в виде дождя. Основное их количество выпало во время дождей 3 и 5 марта. Сумма осадков за январь-март в районе Ялты-Никиты составила 217-205 мм или 111-110% нормы, в районе Алушты – 138 мм, 103% нормы (табл. 3).

3. Ранневесенний период дифференциации соцветий

Развитие винограда весной 2007 года, благодаря относительно теплой погоде в марте, возобновилось на побережье в сроки, близкие к средним многолетним. Массовое набухание почек винограда на высотах 150-200 м над уровнем моря отме-

«Гурзуф») на орошаемом участке в среднем на куст образовалось 19 гроздей, на богаре – 13.

4. Период роста и созревания ягод винограда

В начале роста ягод винограда на ЮБК наблюдалась умеренно жаркая с кратковременными ливневыми осадками погода. Среднесуточная температура воздуха колебалась в пределах 22...26°C, а максимальная достигала 30°C.

За вторую декаду июля в районе Ялты – Никитского сада выпало 10-9 мм осадков, в районе Алушты – всего 2 мм. Хорошие ливни прошли только в районе Малореченского – Карадага, где вышло 17-48 мм осадков.

Со второй половины июля на побережье установилась жаркая с незначительными осадками погода. Температура воздуха днем достигала 30-36°C, а среднесуточные температуры воздуха колебались, в основном, в пределах 27...32°C. За многие годы метеонаблюдений в Никитском саду в среднем в июле бывает 21 день с максимальной температурой воздуха выше 25°C. В этом году таких дней было 31. С температурами выше 30°C отмечалось 12 дней, обычно бывает только 3 дня. Так жарко за период наблюдений с 1929 года в июле было всего 8 раз: в 1931, 1936-1939, 1999 и 2001-2002 годах. В эти годы среднесуточная температура воздуха июля равнялась 25-27°C. Самая высокая среднесуточная температура воздуха в июле наблюдалась в 2001 году и составила 27,4°C.

С 18 по 24 июля, 7 дней подряд, на побережье наблюдался сильный сухой ветер: температура воздуха днем достигала 32-36°C, относительная влажность воздуха понижалась до 21-30 %, дефицит влажности воздуха достигал 32-39 гПа, а скорость северо-восточного ветра была 6-17 м/с.

В третьей декаде июля на побережье не выпало ни капли дождя. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы были неудовлетворительными, 27.07.07 г. они составляли всего 47 мм или 23% НВ.

Суховейно-засушливая погода июля отрицательно сказывалась на состоянии растений: налив ягод винограда в конце июля приостановился. В это время виноградники необходимо было поливать до физиологической зрелости, чтобы не допустить сильного увядания ягод и обеспечить хороший налив гроздей.

В начале августа на ЮБК прошли ливневые дожди, которые увлажнили только верхние слои почвы, но все же заметно

Таблица 4

Количество осадков на ЮБК (мм)
за период роста ягод винограда

Метеостанция, декада	Июнь		Июль			Август	Сумма	Норма
	2	3	1	2	3	1		
Ялта	10.2	0.8	7.9	8.8	0.0	11.1	38.8	73
Никитский сад	9.2	0.8	5.2	2.9	0.0	10.2	28.3	70
Алушта	1.6	0.7	12.7	0.1	0.0	4.0	19.1	64

улучшили налив ягод. Всего за период роста ягод в районе Ялты – Никиты выпало 39-28 мм осадков или 53-40% нормы, в районе Алушты – 19 мм или 30% нормы (табл. 4).

Благодаря преобладанию жаркой погоды в период роста ягод, накопление сумм активных температур воздуха выше 10°C шло активно. По состоянию на 10 августа таких температур накопилось 2448°, что на 194°C больше нормы. Особенностью лета 2007 года является очень высокое напряжение температур: если суммы активных температур воздуха выше 10°C 10.08.07 г. превышали средние многолетние значения на 194°C, то суммы активных температур выше 20°C – на 815°C (на эту дату их накопилось 2068°C).

Повышенный температурный режим и высокая солнечная активность летом 2007 года способствовали более раннему, чем обычно, созреванию винограда. У винограда сортов Пино серый и Мускат белый созревание ягод началось в конце первой декады августа, почти на 10 дней раньше обычного.

Средняя массовая концентрация сахаров винограда сорта Пино серый 10 августа была 16,2 г/дм³, масса 100 ягод – 91 г. В 2006 году созревание ягод началось на 10 дней позже. В начале созревания 18 августа 2006 г., благодаря жаркой погоде, массовая концентрация сахаров ягод была 17,5 г/дм³, а масса 100 ягод – 138 г, но гроздей на кустах было значительно меньше, чем в 2007 году, и в начале июля повсеместно проходили хорошие дожди. В 2007 году 20 августа у этого сорта уже отмечалось начало физиологической зрелости, массовая концентрация сахаров ягод колебалась в пределах 16-25 г/дм³ и в среднем равнялась 19,0 г/дм³ (масса 100 ягод – 112 г.)

Из-за сильной засухи летом 2007 года и высокой теплообеспеченности (особенно повышенных сумм температур выше 20°C) процесс сахаронакопления и налива ягод шел лучше на орошаемых участках, чем на суходоле. Так, 10 августа сред-

няя массовая концентрация сахаров ягод винограда сорта Мускат белый на орошаемом участке составила 14,5 г/дм³ (масса 100 ягод – 101 г), а на участке, расположенном рядом, но без орошения, у этого же сорта, - она была 13,1 г/дм³ при массе 100 ягод всего 65 г.

Средняя температура воздуха за август 2007 года составила 26,5°C, что на 3,9°C выше нормы. За все годы метеонаблюдений в Никитском саду (с 1929 года) это самая высокая средняя месячная температура воздуха в августе. Особенно жарко было в третьей декаде августа, когда на ЮБК среднесуточные температуры воздуха повышались до 28...33°C, а максимальная достигала 36,5°C. Пять дней подряд среднесуточные температуры были выше 30°C. В эти дни, на фоне очень высоких температур, наблюдался засухой: скорость северо-восточного ветра достигала 12-14 м/с, а относительная влажность воздуха опускалась до 12-29%. Во время засухи у винограда началось частичное увядание ягод.

Следует отметить, что такая продолжительная жаркая и сухая погода в течение почти всего лета (со второй декады мая среднесуточные температуры воздуха превышали норму на 2-7°C, рис.1) в районе Никитского сада, начиная с 1930 года, наблюдается впервые. На суходольных участках под виног-

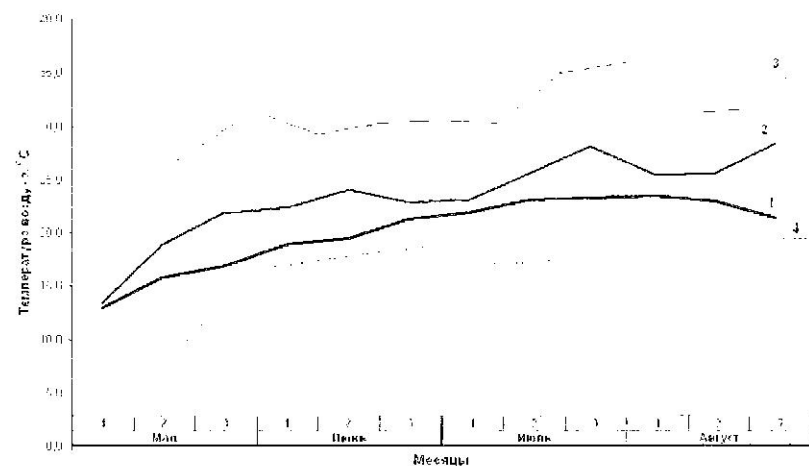


Рис.1. Ход температуры воздуха (°C) в весенне-летний период 2007 года: 1 — норма температуры, 2 — средняя, 3 — максимальная, 4 — минимальная температура воздуха за декаду.

радом запасы продуктивной влаги уменьшились до 39 мм (19% НВ), но состояние его было в конце августа удовлетворительным — очевидно, растения использовали влагу с более глубоких слоев почвы.

Высокие температуры воздуха способствовали активному накоплению сумм температур более 10°C. По состоянию на 31.08.07 г. таких температур накопилось: активных 3015°, эффективных 1675°, что соответственно выше средних многолетних значений на 359° и 409°.

Повышенный температурный режим благоприятствовал интенсивному накоплению сахара в ягодах винограда и его техническому созреванию. Почти на месяц раньше средних многолетних сроков началось техническое созревание ягод винограда сорта Пино серый. По данным инструментального определения массовой концентрации сахаров винограда полевым рефрактометром, 31 августа 2007 года она составила на наблюдательном участке (ГП «Гурзуф», отд. Ай-Даниль. Нижний Мартыян) у винограда Пино серый 25,0 г/дм³ при массе 100 ягод 119 г (в 2006 году в это время она была 145 г). За последние 10 лет на

этом участке это самая высокая массовая концентрация сахаров на эту дату. В прошлом году ее величина была на 5,3% ниже. Самая низкая массовая концентрация сахаров — 16,5 г/дм³ 31 августа была в 2004 году, когда во время роста ягод наблюдалась относительно прохладная с сильными дождями погода, местами выпадал град, и созревание винограда началось на неделю позже обычного. Динамика накопления сахара в ягодах винограда сорта Пино серый за последние 5 лет представлена на рис.2.

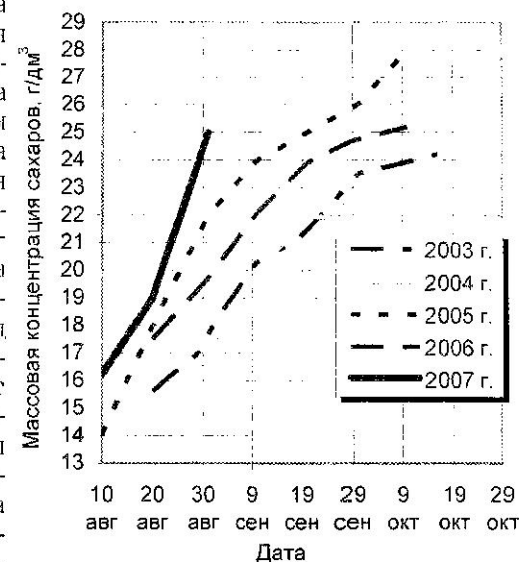


Рис.2. Динамика массовой концентрации сахаров ягод винограда сорта Пино серый (ГП «Гурзуф», отд. Ай-Даниль, уч. Н.Мартыян).

На наблюдательном участке (ГП «Гурзуф», район Краснокаменки) у винограда сорта Мускат белый на орошаемом участке средняя массовая концентрация сахаров ягод 31.08.07 г. достигла 24,0 г/дм³, на богаре – 24,7 г/дм³. Из-за сильного суховея, накопление сахара сопровождалось интенсивным увяливанием ягод. За 11 дней, с 20 по 31 августа, масса 100 ягод на орошаемом участке понизилась на 42 г (на 23%) и составила 140 г. На богаре интенсивность увяливания несколько меньше: за этот же период масса 100 ягод с 93 уменьшилась до 82 г или на 11%.

Качество урожая и урожайность существенно зависят от процесса увяливания ягод. Во время технического созревания увяливание ягод винограда зависит в основном от прихода солнечной радиации, и меньше от дефицита насыщения водяного пара. Однако, при низких запасах продуктивной влаги в почве, влияние дефицита насыщения на увяливание ягод более существенно [1]. С 22 по 27 августа, когда наблюдался суховей, максимальный дефицит насыщения достигал 43-48 мб. Интересно отметить тот факт, что ягоды винограда, достигшие физиологической зрелости до суховея, при увяливании набрали высокий процент сахара – до 27-32%, а ягоды, не достигшие физиологической зрелости, при увяливании имеют невысокую массовую концентрацию сахаров – 20-23 г/дм³. Повторяемость различных величин массовой концентрации сахаров ягод винограда 31 августа 2007 года, определенной у сортов Пино серый и Мускат белый, представлена на рис 3-4.

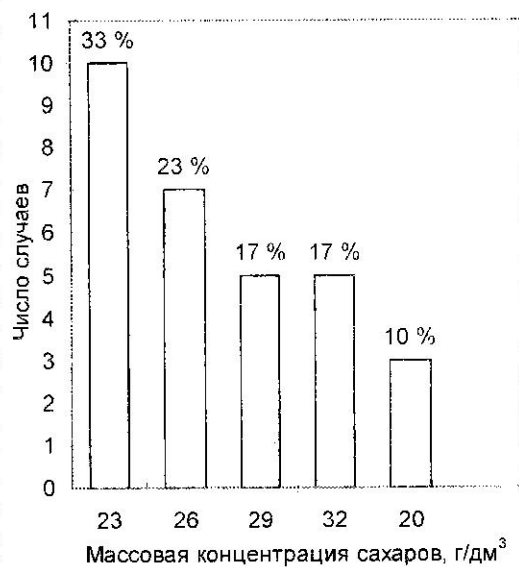


Рис.3. Повторяемость различных величин массовой концентрации сахаров винограда сорта Пино серый 31 августа 2007 г.

У винограда сорта Пино серый (рис. 3), массовая концентрация сахаров ягод на богаре варьировала в довольно широких пределах: от 20 до 32 г/дм³, при этом у 56% ягод массовая концентрация сахаров составила 23-26 г/дм³. У винограда сорта Мускат белый (рис.4) массовая концентрация сахаров ягод на орошаемом участке и на богаре колебалась в пределах 21-30 г/дм³, но распределение ее несколько отличалось: на орошаемом участке преобладали ягоды с массовой концентрацией сахаров 23-25 г/дм³ (в сумме их доля от общего числа случаев составила 67%), а на богаре с – 23-28 г/дм³ (их доля в сумме составила 86%).

Учитывая высокую теплообеспеченность 2007 года, наличие большого количества солнечных дней с максимальной температурой воздуха 25°C и выше (за июль-август уже отмечено 62 дня с такими температурами), интенсивность накопления сахара в ягодах винограда, а также

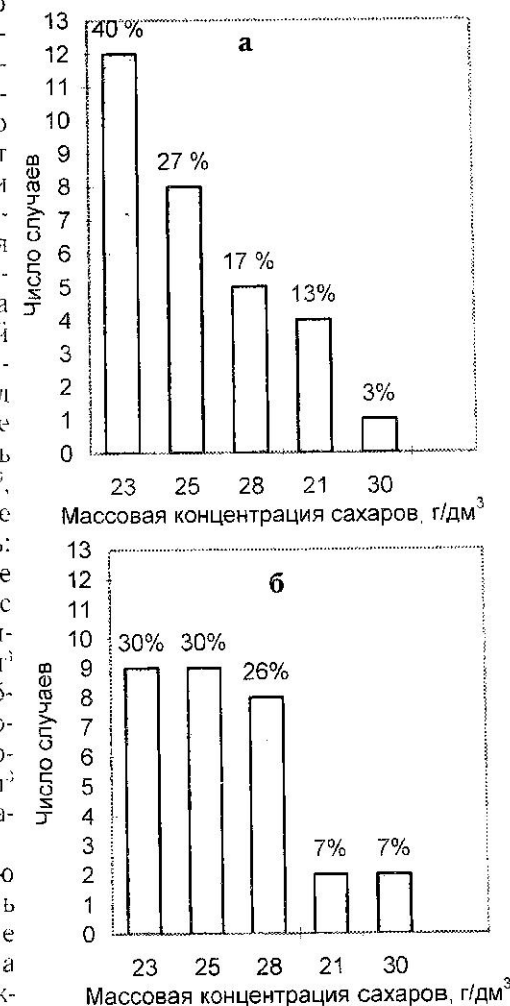


Рис. 4. Сравнение повторяемости различных величин массовой концентрации сахаров винограда сорта Мускат белый на орошаемом участке и богаре 31 августа 2007 г.: а – орошаемый участок, б – богар.

то, что по прогнозу до середины сентября на Южном берегу Крыма будет преобладать теплая погода, можно предположить, что большая часть винограда урожая 2007 года может быть использована для выработки высококачественных десертных вин.

Список литературы

1. Фурса Д.И. Погода, орошение и продуктивность винограда. Л.: Гидрометеиздат. 1986. - 200 с.
2. Турманидзе Т.И. Климат и урожай винограда. Л.: Гидрометеиздат. 1981. - 124 с.
3. Улитин В.О. Сортные особенности реакции урожайности и качества винограда на погодно-климатические факторы. Часть I. Первый год формирования урожая: период начала распускания почек – начала цветения / В.О.Улитин, Г.П.Ключникова // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ. 2006. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/04/12/>.

© А.М.Авидзба, 2007
© В.И.Иванченко, 2007
© С.П.Корсакова, 2007
© Д.И.Фурса, 2007

В.И.Иванченко, д.с.-х.н., профессор, член-корр. УААН,
зам. директора по научной работе
Национальный институт винограда и вина «Магарач»,
Д.И.Фурса, кандидат географических наук
Агрометеостанция «Никитский сад»

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДА

Об изменении климата на ЮБК можно судить по данным агрометеостанции «Никитский сад», метеоплощадка которой не переносилась с 1929 г. по настоящее время. Анализ многолетних метеорологических данных за последние 75-77 лет показал следующие особенности изменения климата. Средняя годовая температура воздуха за 1930-2005 гг. в районе агрометеостанции составила 12,4°C, а средняя температура воздуха, вычисленная за 30-летние периоды (1931-1960 гг. и 1961-1990 гг., рекомендованные ВМО) и по десятилетиям заметно отличается от средней за весь период наблюдений (табл.1). Из двух 30-летних периодов период с 1931 по 1960 гг. был более прохладным по отношению ко всему периоду наблюдений, особенно с января по май, когда средние месячные температуры воздуха были ниже многолетней температуры за весь период инструментальных наблюдений на 0,1-0,5°C. В среднем за год температура воздуха в этот период равнялась 12,3°C. Период с 1961 по 1990 гг. был более теплым с ноября по май и прохладным с июля по октябрь. По десятилетиям самая высокая среднегодовая температура воздуха была в 1961-1970 гг., и равнялась 12,7°C, а самая низкая 12,1°C – в 1941-1950 гг. Следует отметить, что в период с 2001 по 2006 гг. средние месячные температуры воздуха в июле, августе и сентябре были значительно выше, чем в предшествующие десятилетия (табл.1). Особенно теплым в последние годы на побережье был сентябрь, когда в ягодах винограда идет интенсивное накопление сахара. В эти же годы наблюдалась и самая высокая теплообеспеченность вегетационного периода. Так, при средних многолетних суммах активных температур воздуха выше 10°C 3645°C (по состоянию на 31 октября) средняя за период 1991-2004 гг. повысилась до 3705°C, а за 2001-2005 гг. достигла 3829°C (табл.2). С 1931 по 1960 гг. средний из абсолютных минимумов температуры воздуха понижался до -8,7°C. В последующие 30-ле-

Таблица 1

Средняя месячная и годовая температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) по периодам и десятилетиям

Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1930-2004 гг.	3,1	3,1	5,0	10,1	15,2	19,9	23,2	23,0	18,5	13,3	8,7	5,3	12,4
1931-1960 гг.	3,0	2,9	4,5	9,7	15,0	20,0	23,4	23,2	18,7	13,4	8,7	5,4	12,3
1961-1990 гг.	3,1	3,3	5,3	10,5	15,3	19,9	22,7	22,6	18,4	13,0	8,9	5,5	12,4
1991-2004 гг.	3,4	3,1	5,3	10,3	15,5	19,9	23,8	23,4	18,3	13,5	8,4	4,6	12,5
1931-1940 гг.	3,0	2,8	5,3	9,6	14,7	20,1	24,1	23,1	18,9	14,1	9,0	4,9	12,5
1941-1950 гг.	1,6	3,1	4,0	10,1	15,8	20,2	22,7	22,9	18,8	12,5	8,5	5,3	12,1
1951-1960 гг.	4,1	2,9	4,0	9,5	14,6	19,8	23,3	23,4	18,4	13,3	8,4	5,8	12,3
1961-1970 гг.	3,2	3,7	5,4	10,6	15,4	20,1	23,1	22,8	18,7	13,4	10,0	6,1	12,7
1971-1980 гг.	2,3	3,4	5,5	10,6	15,3	20,1	22,5	22,3	18,2	12,7	8,7	5,3	12,2
1981-1990 гг.	3,7	2,8	5,0	10,2	15,4	19,3	22,7	22,7	18,4	13,0	7,9	5,1	12,2
1991-2000 гг.	3,1	2,8	5,0	10,4	15,2	19,9	23,6	23,3	18,0	13,5	8,0	4,9	12,3
2001-2004 гг.	4,1	3,7	6,2	10,0	16,1	19,7	24,4	23,6	19,1	13,7	9,3	3,9	12,8

Таблица 2

Суммы активных температур воздуха выше 10°C нарастающим итогом на последний день месяца на Южном берегу Крыма (высота около 200 м над уровнем моря)

Период	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Средняя многолетняя за 1930-2004 гг.	48	236	693	1295	20015	2726	3279	3645
Средняя многолетняя за 1991-2004 гг.	53	251	721	1317	2055	2780	3327	3705
Средняя многолетняя за 2001-2005 гг.	73	276	778	1368	2123	2864	3450	3829

тис он повысился до $-7,9^{\circ}\text{C}$, а в среднем за весь период наблюдений составил $-8,1^{\circ}\text{C}$. Самыми холодными по минимальной температуре были годы с 1930 по 1939 гг., когда абсолютный минимум понижался до $-9,4^{\circ}\text{C}$, а самыми теплыми с 1990 по 1999 гг., в которые минимальная температура повысилась до $-6,9^{\circ}\text{C}$. Следует отметить, что при подсчете среднего из абсолютных минимумов по периодам солнечной активности, тенденция к потеплению сохраняется.

Абсолютный минимум температуры воздуха на ЮБК до высоты 250 м над уровнем моря в зимние месяцы не понижается ниже $-14...-15^{\circ}\text{C}$ и не является критическим для винограда. Однако в отдельные годы, когда благодаря холодной погоде в октябре растения винограда получают необходимую сумму пониженных температур, а оттепели в ноябре-декабре способствуют выходу почек из состояния покоя, то при температурах $-12...-15^{\circ}\text{C}$ на кустах повреждается до 20-30% глазков. Такая картина наблюдалась зимой 2006 года. В январе этого года минимальная температура воздуха на ЮБК опускалась до $-12...-15^{\circ}\text{C}$, на поверхности почвы до $-17...-20^{\circ}\text{C}$ и генеративные органы винограда были повреждены на 25-30%. Это было одной из причин снижения урожайности винограда в ГП «Гурзуф» по сравнению с ее величиной в ГП «Ливадия», виноградники которого расположены в более теплой зоне. Критические температуры для морозоустойчивых сортов винограда $-23...-25^{\circ}\text{C}$ в первой половине XX века на юге Украины

наблюдались довольно часто. Анализируя абсолютные годовые минимальные температуры воздуха (по данным Одесской гидрометеорологической станции) с 1893 г. можно отметить, что после 1956 г. морозы зимой стали слабее. Критических для винограда температур воздуха ниже -23°C во второй половине XX века почти не наблюдалось, хотя до 1956 г. такая температура наблюдалась довольно часто (1954, 1950, 1947, 1940, 1935, 1929, 1911, 1910, 1894 гг.). На ЮБК средняя дата последнего заморозка весной за все годы наблюдений приходится на 20 марта, а за периоды 1931-1960 гг. и 1961-1990 гг. соответственно 24 и 15 марта, т.е. в связи с потеплением весенние морозы в период с 1961 по 1990 гг. заканчивались на 9 дней раньше.

По средним многолетним данным за 1930-2005 гг. в районе агрометеостанции «Никитский сад» за год выпадает 589 мм осадков. В период с 1931 по 1960 гг. в среднем с марта по сентябрь осадков выпадало значительно меньше, чем за весь период наблюдений, а в период с 1961 по 1990 гг. эти же месяцы наоборот были более влажными. Особенно заметное увеличение осадков наблюдается в последние годы. Так, среднее годовое количество осадков за 1991-2005 гг. составило 621 мм.

Более наглядно цикличность изменения климатических характеристик и урожайности винограда на ЮБК представлена на рис. 1-5. На рис. 1 представлен ход средней за год температуры воздуха (t_{cp}), а также абсолютных максимумов (t_{max}) и минимумов (t_{min}) температуры воздуха за период с 1930 по 2005 гг. При анализе тенденции изменения средней за год температуры воздуха и абсолютного максимума выделяется относительно устойчивый период потепления с 1957 по 1984 гг. Цикл периода потепления 28 лет: постепенный рост температуры воздуха с 1957 по 1971 гг. и спад с 1972 по 1984 гг. После теплого периода на ЮБК с 1985 по 1997 гг. наблюдались относительно прохладные годы. Цикл этого периода – 14 лет. После 1997 г. на побережье опять начался более теплый период, 1998-2005 гг. по температурному режиму значительно превышали норму. Так, суммы активных температур воздуха выше 10°C в районе агрометеостанции «Никитский сад» на 31 октября за 1998-2005 гг. (исключая 2003 г.) достигали 3740-3975 $^{\circ}\text{C}$ при средней многолетней сумме за 76-летний период около 3650 $^{\circ}\text{C}$. А в относительно прохладный период с 1985 по 1997 гг. они колебались в пределах 3340-3760 $^{\circ}\text{C}$ (рис. 2). Учитывая тенденцию изменения t_{cp} , t_{max} , t_{min} $\Delta t > 10^{\circ}\text{C}$ можно предположить, что ближайшие годы на ЮБК будут еще иметь доста-

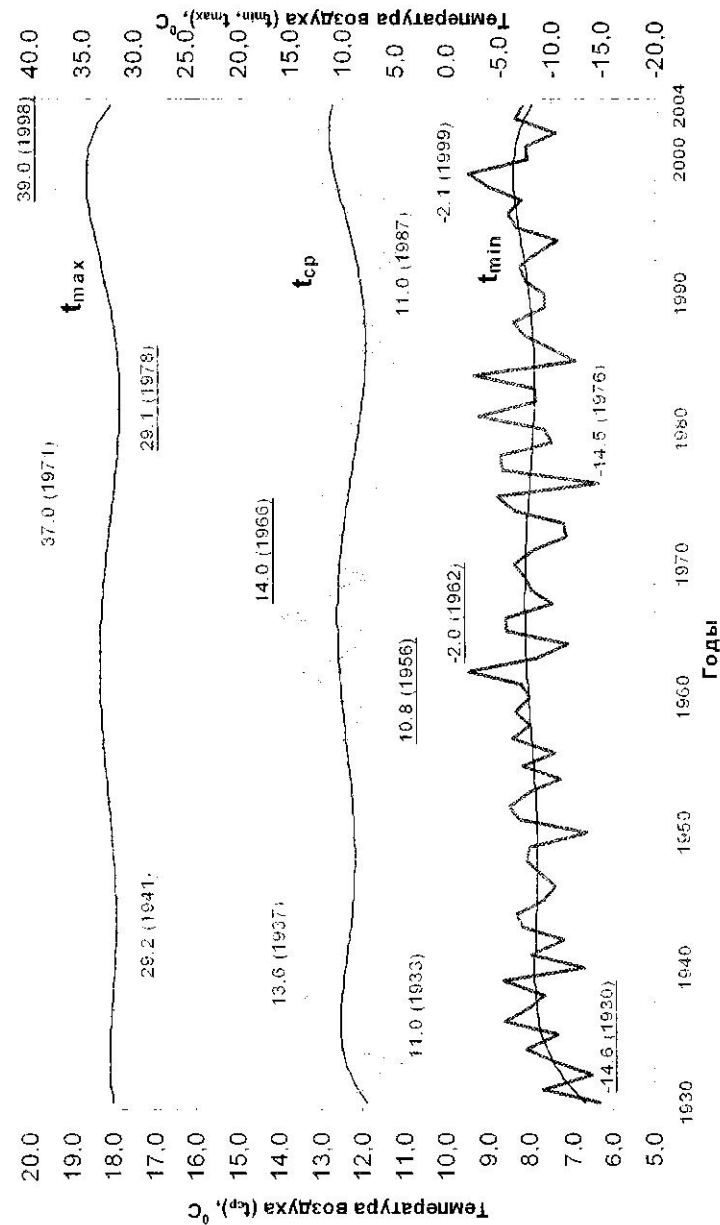


Рис. 1. Температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$) за последние 75 лет в районе агрометеостанции «Никитский сад». t_{max} - средняя, абсолютный максимум и абсолютный минимум температуры воздуха за год.

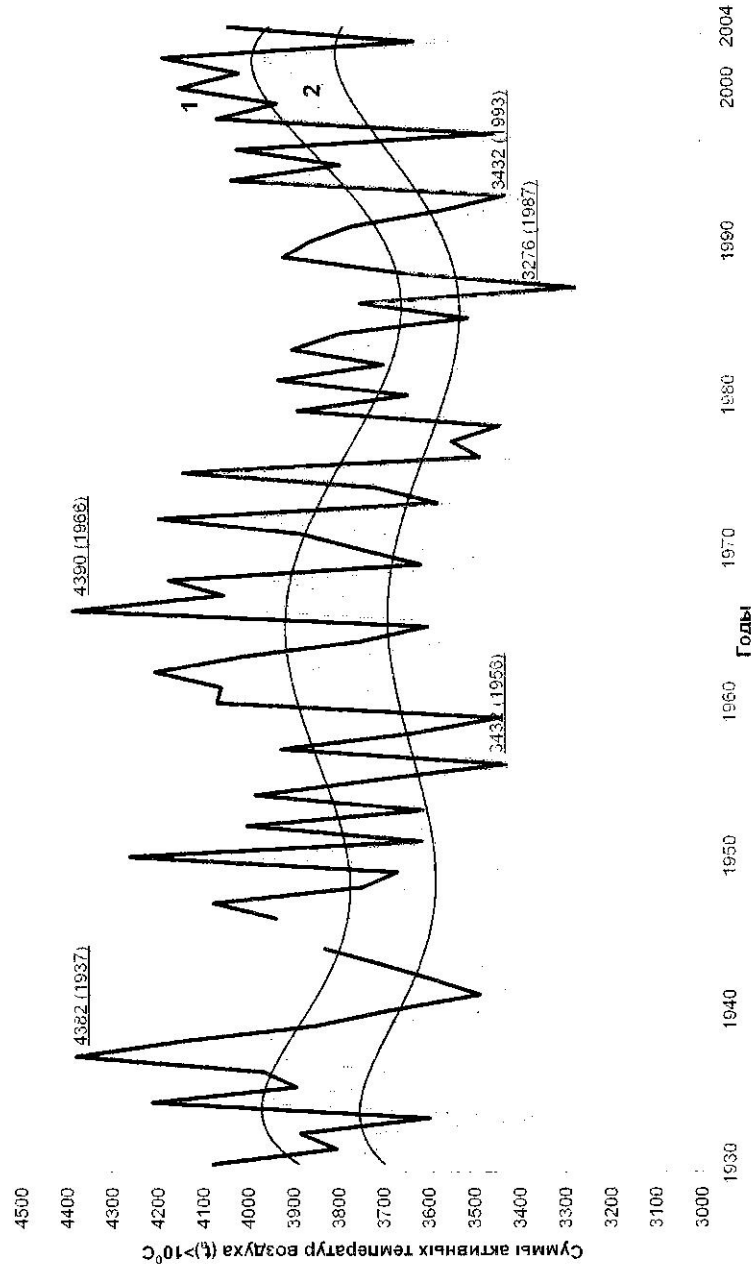


Рис.2. Суммы активных температур воздуха $> 10^{\circ}\text{C}$ за последние 75 лет в районе агрометеостанции «Никитский сад»: 1 и 2 - суммы активных температур воздуха $t_a > 10^{\circ}\text{C}$ нарастающим итогом на конец года и на 31.X.

точно высокую теплообеспеченность. Но долго это не может продолжаться. Потепление на Земле в значительной степени зависит от «космической погоды» или солнечной активности. Максимум солнечной активности обычно имеет два пика: первый – максимальный, который по данным Крымской астрофизической обсерватории был приблизительно в 2000 году, второй – обычно бывает через два года, но уже слабее. Последние максимумы солнечной активности сильно разогрели океан, но сейчас максимум солнечной активности идет на спад, и, по мнению доктора физико-математических наук Б.Владимирского, в 20-е годы XXI века ожидается минимум солнечной активности.

Для характеристики условий перезимовки винограда интересно проследить за динамикой абсолютного минимума температуры воздуха. Анализируя ход $t_{\min}$ за все имеющиеся годы (рис.1), видим, что с 1930 по 1956 гг. зимы на ЮБК были холодными. В эти годы абсолютные минимумы температуры воздуха часто опускались до $-10...-15^{\circ}\text{C}$, в степных и предгорных районах Крыма до $-25...-34^{\circ}\text{C}$. Период с 1957 по 1963 гг. был более теплым, морозы зимой на ЮБК не превышали $2...8^{\circ}\text{C}$. В дальнейшем, начиная с 1964 по 1976 гг., преобладали холодные зимы с понижением температуры воздуха до $-10...-15^{\circ}\text{C}$. С 1977 по 2005 гг. в Крыму и на ЮБК наблюдались относительно теплые зимы, с абсолютным минимумом на побережье $-3...-9^{\circ}\text{C}$, и только в отдельные годы $t_{\min}$ опускалась до -10°C . Этот период длился 29 лет, и все забыли, что морозы в Крыму могут достигать $-25...-30^{\circ}\text{C}$, и даже -34°C , перестали укрывать виноградники, и высаживать более морозостойкие сорта. А зима 2006 г. об этом напомнила. В январе 2006 г. $t_{\min}$ на ЮБК опускалась до $-12...-15^{\circ}\text{C}$, в Судак-Коктебеле – до $-20...-24^{\circ}\text{C}$, в Присивашье – до $-26...-28^{\circ}\text{C}$, в центральных районах Крыма до $-29,1^{\circ}\text{C}$. Хозяйства, исключая южнопобережные, понесли колоссальные убытки. Проведенный выше анализ дает основания предположить, что в последующие годы холодные зимы будут повторяться чаще, чем в период с 1977 по 2005 гг. Поэтому виноградарям надо заранее подготовиться к проведению работ по укрытию лозы на зиму в укрывной зоне, и к окучиванию кустов в условно-укрывной зоне.

Анализируя ход количества осадков за год и теплый период (рис. 3) в районе агрометеостанции «Никитский сад» за 76-летний ряд метеонаблюдений, можно отметить их резкое колебание по годам. При среднемноголетней величине 589 мм

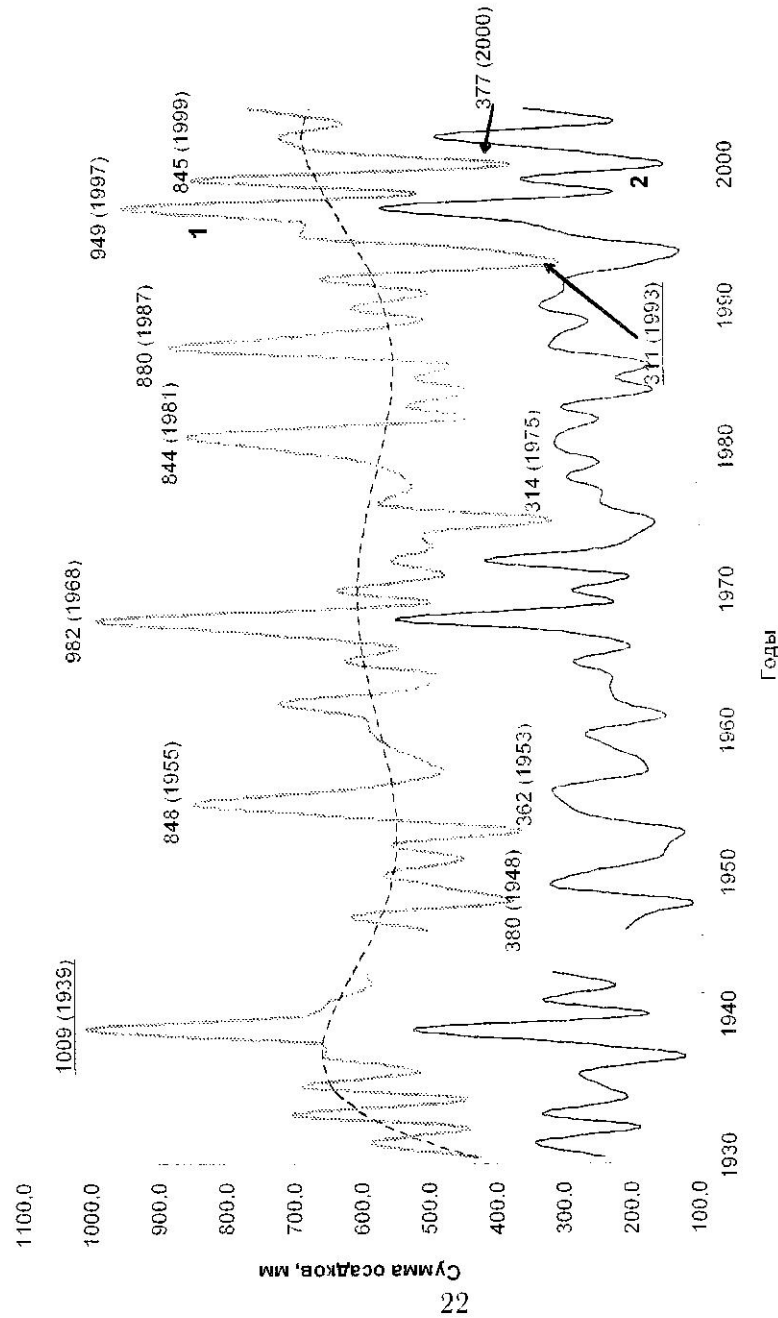


Рис. 3. Суммы осадков (мм) за последние 75 лет в районе агрометеостанции «Никитский сад»: 1 - сумма осадков за год, 2 - сумма осадков за 29-летний период (IV-X).

годовое количество осадков (R_t) колеблется от 311 до 1009 мм. За рассматриваемый период очень влажные годы с R_t около 1000 мм наблюдалось с периодичностью 29 лет. Так, в 1939 г. выпало 1009 мм, через 29 лет в 1968 г. – 982 мм, и еще через 29 лет в 1997 г. – 949 мм. Внутри 29-летних циклов через 16-19 лет после года с максимальным количеством осадков наблюдались годы с количеством осадков 850 мм и более: в 1955 г. выпало 850 мм, в 1987 г. – 880 мм. Минимальное количество осадков (менее 400 мм) за последние 76 лет на ЮБК выпадали: в 1948 г. – 380 мм, в 1953 г. – 363 мм, в 1975 г. – 315 мм, в 1993 г. – 311 мм, в 2000 г. – 377 мм.

Исследовав особенности изменения климата на ЮБК можно проследить за его влиянием на продуктивность винограда. Известно, что основными критическими периодами формирования урожая винограда являются:

1. Условия закладки зачатков соцветий под урожай будущего года в июне (в это время особенно важна влагообеспеченность винограда. В июне запасы продуктивной влаги в почве еще близки к нижнему пределу оптимального увлажнения, и только в очень засушливые годы виноград перед цветением необходимо полить. Это обеспечит оптимальное увлажнение для закладки зачатков соцветий и активного роста побегов).

2. Условия перезимовки.

3. Условия периода ранневесенней дифференциации и образования соцветий (при умеренно прохладной и влажной погоде на побегах может образоваться 2-3 соцветия, а при очень теплой и сухой на кустах вместо соцветий рано появляются «усики». Поэтому в случае засушливой весны ранневесенние поливы виноградников будут очень эффективными).

4. Влагообеспеченность винограда во время роста ягод.

Условия перезимовки винограда на ЮБК можно считать оптимальными, но в виноградарских районах юга Украины это самый важный критический период, от которого зависит урожайность винограда. На урожайность винограда на ЮБК наибольшее влияние оказывают гидротермический режим во время ранневесенней дифференциации соцветий, и влагообеспеченность в период роста ягод. В остальные критические периоды формирования урожая климатические факторы на ЮБК близки к оптимальным условиям, исключая годы со стихийными гидрометеорологическими явлениями (ураганные ветры, град и др.).

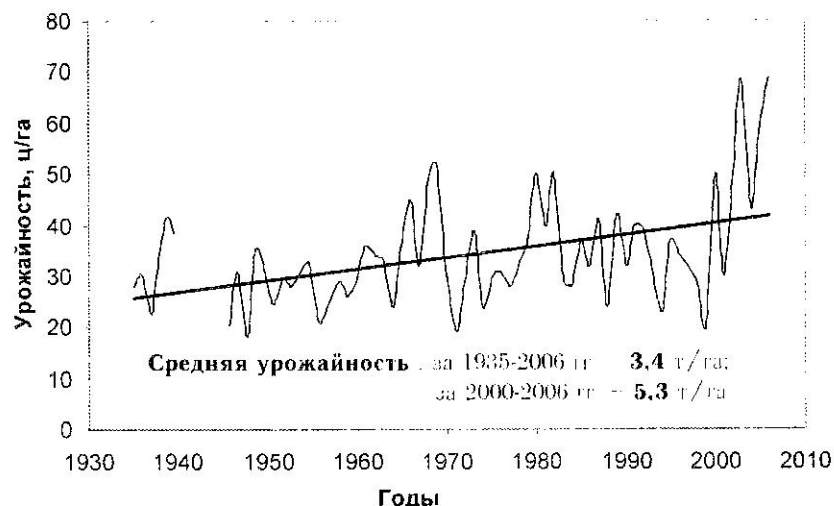


Рис.4. Динамика урожайности винограда в совхозе «Ливадия» за 1935-2006 гг.*

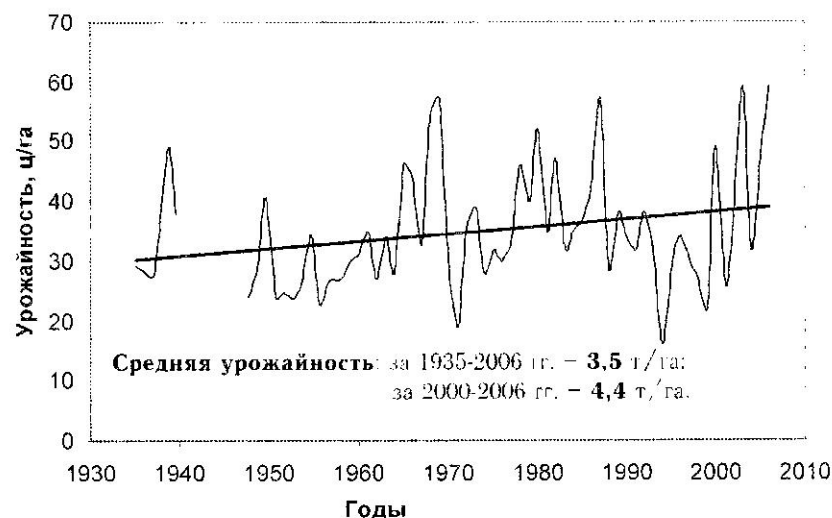


Рис.5. Динамика урожайности винограда в совхозе «Гурзуф» за 1935-2006 гг.*

* На графиках линии тренда показывают заметный рост урожайности в хозяйствах ЮБК за рассматриваемый период. Это связано с совершенствованием агротехники, особенно с расширением площадей орошаемых виноградников.

Динамика урожайности винограда в хозяйствах ЮБК за последние 71 годы представлена на рис. 4-5. Фактическая урожайность винограда на ЮБК даже на фоне хорошей агротехники сильно зависит от погодных условий года. При засухе во время роста ягод урожайность винограда понижается до 1,7 т/га; при хорошей влагообеспеченности она может достигать 5,0 т/га и выше. Особенно высокие урожаи винограда бывают, когда годы с хорошей влагообеспеченностью совпадают с периодом максимума солнечной активности. Например, в 2003 г. на побережье в ГП «Гурзуф» и «Ливадия» собрали необычно высокий урожай (5,9-6,9 т/га). На такую особенность указывал еще А.Л.Чижевский, который отмечал, что в годы с повышенной солнечной активностью бывают самые высокие урожаи пшеницы и винограда. Выработка высокосахаристых десертных вин на ЮБК также зависит от тепло- и влагообеспеченности года. Наибольшая выработка десертных и крепких вин в районе Большой Ялты бывает в годы, когда на фоне хорошей и удовлетворительной влагообеспеченности, на 31 октября накапливается около 3800^оС и более активных температур воздуха выше 10^оС (табл.3). Максимальное количество знаменитого вина марки «Мускат белый Красного камня» получают в годы с суммами температур 3800-4000^оС. В 1966 г. и 1975 г., самых благоприятных по теплообеспеченности, на ЮБК выработали 26,8-39,7 тыс. дал великолепного «Мuskата белого Красного камня», не раз получавшего самые высокие награ-

Таблица 3

Зависимость выработки высокосахаристых десертных вин на ЮБК от тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода винограда

Период	Средняя за период сумма активных температур выше 10 ^о С, накопившаяся на 31 октября, ^о С	Выработка десертных вин, тыс. дал
1966-1970 гг. (хорошо влажный)	3767	150,8
1971-1975 гг. (засушливый)	3788	100,3
1976-1980 гг. (умеренно влажный)	3432	45,1
1981-1985 гг. (умеренно влажный)	3575	94,4

ды на международных конкурсах вин. Для приготовления марки «Мускат белый Ливадия» требуются суммы 3950-4100°C. В такие годы в совхозе «Ливадия» вырабатывают 10-11 тыс. дал этого вина.

Анализируя динамику урожайности в хозяйствах ЮБК можно заметить ее значительное увеличение в последние годы (рис.4-5). Урожайность винограда за 2000-2006 гг. в ГП «Гурзуф» и «Ливадия» в среднем составила 4,4-5,3 т/га, при средней за 1935-2006 гг. в 3,4-3,5 т/га. Этому способствовали оптимальные условия тепло и влагообеспеченность вегетационного периода и повышенная солнечная активность. Увеличение осадков в марте - мае и более прохладная погода в апреле задерживали распускание почек и благоприятствовали образованию большего количества соцветий на кустах. Увеличению урожайности винограда также благоприятствовало выпадение большего количества осадков во время роста ягод. Повышенный температурный режим в июле-сентябре и накопление значительных сумм активных температур воздуха выше 10°C в течение последних 15 лет способствовали более раннему техническому созреванию ягод. Поэтому виноград для приготовления высокосахаристых десертных вин стали убирать на ЮБК уже в конце сентября - начале октября. В период с 1961 по 1988 гг. средняя многолетняя дата уборки приходилась на середину октября, т.е. виноград убирали примерно на 10 дней позже.

В заключение следует отметить, что оценка влияния изменения климата на продуктивность винограда показала, как важно учитывать эти изменения в виноградарстве, особенно для долгосрочного планирования.

© В.И.Иванченко, 2007

© Д.И.Фурса, 2007

Вплив агрокліматичних факторів на продуктивність винограду на Південному узбережжі Криму

Авідзба А.М., Іванченко В.Й.,
Корсакова С.П., Фурса Д.І.
(російською мовою)

*Тематична збірка
Наукове видання*

Підписано к печати 10.09.2007.
Объем 0,7 н.л. Тираж 200 экз. Заказ 25
Печатная группа ИИВиВ «Магарач»,
Кирова, 31, г.Ялта, 98600