

УДК 581/.113+121.1 3+143.28+192.7:634.8

Э. А. АРУТЮНЯН, И. А. СКЛЯРОВА, К. С. ПОГОСЯН

ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ РОСТОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ГЛУБИНУ ПОКОЯ, ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ИЗМЕНЕНИЕ МЕТАБОЛИЗМА ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Выявлена обратная взаимосвязь между глубиной и продолжительностью покоя почек и камбиальной ткани и степенью морозостойчивости сорта.

Экзогенное действие физиологически активных соединений в определенной степени влияет на содержание эндогенных регуляторов роста, динамику соотношения ингибиторов и стимуляторов, «связанной» и «свободной» форм воды и ряд окислительно-восстановительных ферментов, особенно у морозостойчивых форм.

Важным фактором, определяющим удовлетворительную зимовку виноградной лозы, является характер протекания физиологических процессов в период перехода растения из вегетирующего в зимостойкое состояние. Одним из необходимых условий при этом является вступление растения в покой, на глубину и продолжительность которого существенно влияют условия произрастания растений и ряд экзогенно действующих факторов, подавляющих или ускоряющих выход зимующих почек и камбиальной ткани из покоя [6, 10, 12, 14, 15, 20, 21]. В этой связи нами изучалось влияние экзогенно внесенных ростовых препаратов — гиббереллина и ретарданта хлорхолинхлорида — на глубину и продолжительность покоя почек и камбиальной ткани, а также водный режим и изменение нативных ростовых веществ и некоторых метаболитов в тканях однолетних побегов.

Материал и методика. Слабоморозостойкий сорт Воскеат и морозостойчивый гибрид 846/5 в период вегетации трехкратно обрабатывались 0,02% раствором гиббереллина (ГК) и 0,1% раствором хлорхолинхлорида (ССС). Контрольные растения обрабатывались водой. Для каждого варианта было взято по 10 одновозрастных кустов с одинаковой нагрузкой. Опрыскивания проводились в период затухания роста побегов: в конце июня и начале августа.

Состояние покоя изучалось в лаборатории методом отращивания черенков в воде (20—40°C). Содержание общей воды определялось путем высушивания до постоянного веса при 105°C, а формы воды — методом Тюриной [13] и Гриненко [2]. Регуляторы роста определялись методом бумажной хроматографии [5]. Система растворителя — вода:уксусная кислота (85:15). Биологическая активность хроматографически выявленных веществ определялась методом биопроб на растяжение отрезков колеоптилей пшеницы сорта Эритролеукон 16 по Бояркину [1]. Некоторые окислительно-восстановительные ферменты (локализация, интенсивность реакции) изучались гистохимическим путем по методикам Гомори [19], Дженсена [3], Ван Флита [22] и Жигру [18].

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что ослабление глубины покоя у морозостойких форм (гибрид 846/5) по

сравнению с местными, неустойчивыми сортами происходит значительно раньше, примерно на 20—25 дней (рис. 1). На глубину покоя и морозоустойчивость в большой степени влияет ферментативная активность тканей растений. Гистохимическое изучение изменений активности окислительно-восстановительных ферментов — цитохромоксидазы, сукцинатдегидрогеназы и пероксидазы — у сорта Воскеат выявило сравнитель-

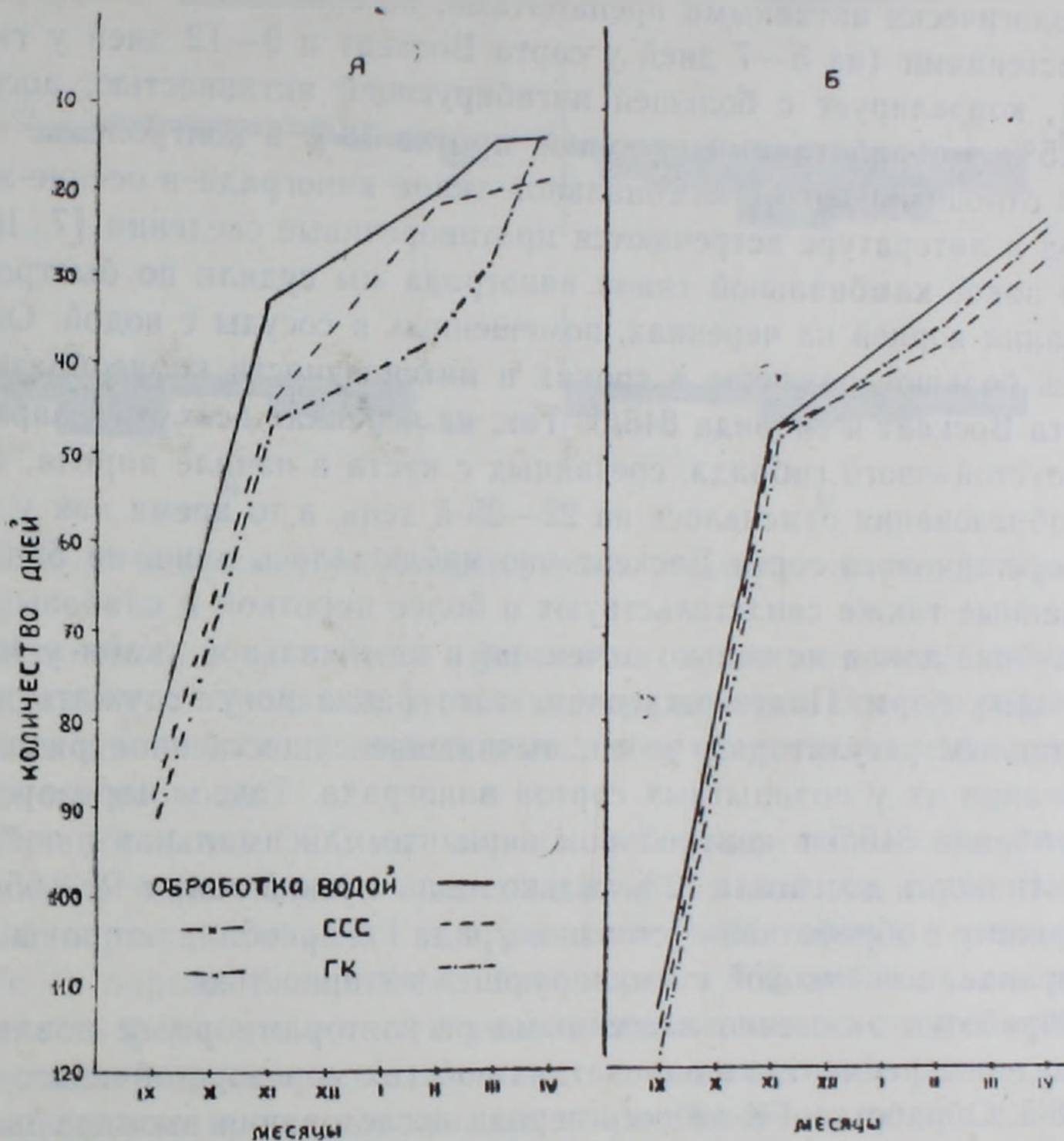


Рис. 1. Количество дней, потребовавшихся для прорастания зимующих почек в условиях лаборатории.

но равномерное понижение ее в зимний период и сильное возрастание с наступлением весны. Активность окислительно-восстановительных ферментов в тканях однолетних побегов гибрида 846/5 ниже, чем у сорта Воскеат. Наименьшая активность ферментов — цитохромоксидазы, сукцинатдегидрогеназы и пероксидазы — наблюдается в ноябре—декабре. С конца декабря у гибрида 846/5, в отличие от сорта Воскеат, отмечается постепенное возрастание активности ферментов до максимума в апреле.

Такая же закономерность, но при меньшем количестве дней, требуемых для распускания почек, наблюдается и позднее — при переходе виноградного растения из органического покоя в вынужденный.

Данные о динамике регуляторов роста — ауксинов и ингибиторов [11] — показали, что зоны с наивысшей ингибирующей активностью, содержащие ингибиторы фенольной природы (R_f 0,8—1,0), обнаруживаются в образцах, взятых в начале осени (октябрь). В дальнейшем ингибирующая активность постепенно понижается. Такая закономерность согласуется со сроками распускания почек черенков, взятых с опытных растений. Более позднее распускание почек винограда, обработанного физиологически активными препаратами, по сравнению с контрольными растениями (на 5—7 дней у сорта Воскеат и 9—12 дней у гибрида 846/5), коррелирует с большей ингибирующей активностью, достигающей 25% у обработанных растений, против 18% в контроле.

В отношении покоя камбиальной ткани винограда в осенне-зимний период в литературе встречаются противоречивые сведения [7, 16, 17].

О покое камбиальной ткани винограда мы судили по скорости образования корней на черенках, помещенных в сосуды с водой. Обнаружилось большое различие в сроках и интенсивности корнеобразования у сорта Воскеат и гибрида 846/5. Так, на черенках всех трех вариантов морозоустойчивого гибрида, срезанных с куста в начале апреля, начало корнеобразования отмечалось на 22—25-й день, в то время как у слабо-морозоустойчивого сорта Воскеат оно наблюдалось лишь на 55-й день. Эти данные также свидетельствуют о более короткой и слабовыраженной глубине покоя не только почек, но и камбиальной ткани у морозоустойчивых форм. Подтверждением этого факта могут служить данные по нативным регуляторам роста, выявившие существенное различие в содержании их у подопытных сортов винограда. Так, у морозоустойчивого гибрида 846/5 в контрольном варианте максимальная ингибирующая активность достигала 12% только лишь в узкой зоне с R_f 0,65—0,86, а в варианте с обработкой кустов винограда ГК преобладают зоны ауксинов, правда, с невысокой стимулирующей активностью.

Обработка экзогенно внесенными регуляторами роста повлияла и на поведение ферментов в однолетних побегах морозоустойчивого гибрида 846/5. Обработка ГК за весь период исследования вызвала повышение активности цитохромоксидазы и сукцинатдегидрогеназы, в то время как ССС приводила к снижению активности этих ферментов. Обработка регуляторами роста не влияет на активность пероксидазы.

Содержание аскорбиновой кислоты у морозостойкого гибрида 846/5 более низкое, и кривая, отражающая этот уровень, более плавная. Независимо от сорта понижение было значительным в варианте, обработанном ССС. В этот же период отмечалось снижение окислительно-восстановительной активности тканей, выражающееся в уменьшении содержания аскорбиновой кислоты.

В случае же с слабоморозостойким сортом Воскеат в вариантах, обработанных ССС и ГК, отмечались только ингибирующие зоны, с максимальной степенью ингибирования в 17% во втором случае. И лишь в контрольном варианте, первой, начинающей корнеобразование, обнаружена зона с незначительной степенью ингибирования (R_f 0,07—0,20) (рис. 2).

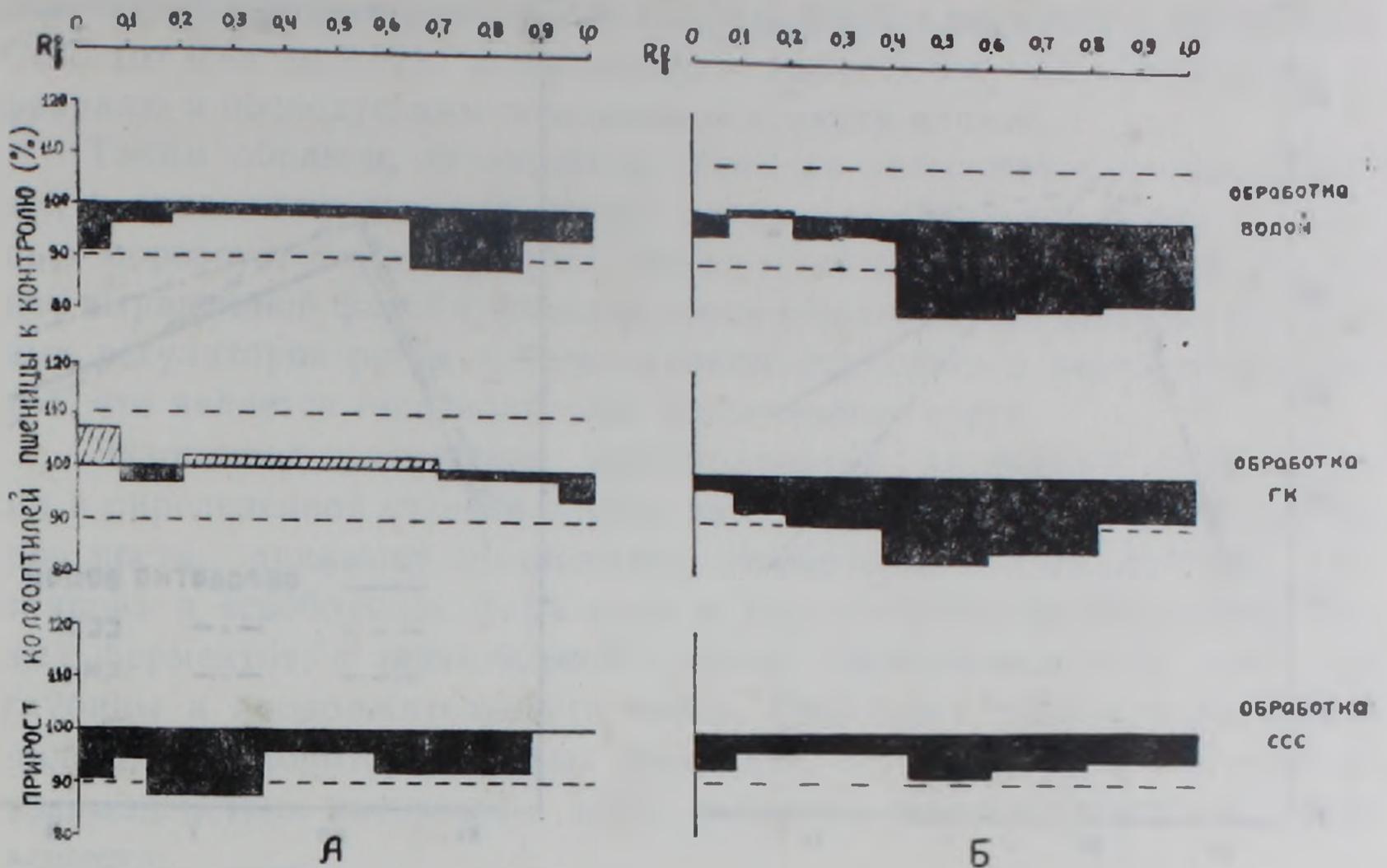


Рис. 2. Содержание регуляторов роста в однолетних побегах винограда.

Изменения в активности ферментов сукцинатдегидрогеназы и пероксидазы у контрольных кустов винограда сорта Воскеат выражались в понижении в зимний период и сильном возрастании с наступлением весеннего периода.

При обработке ССС мы отмечали небольшое повышение активности сукцинатдегидрогеназы в тканях однолетних побегов сорта Воскеат в зимний период, понижение — в ранне-весенний период и резкое повышение — в апреле. В варианте, обработанном ГК, наблюдалась высокая активность фермента весной и резкое понижение ее в зимнее время. Активность цитохромоксидазы в тканях однолетних побегов контрольных и обработанных кустов понижалась в зимний период, причем в контрольных и обработанных ССС образцах это понижение было более значительным, чем в варианте с обработкой ГК. Ранней весной активность фермента резко возрастала, что согласуется с более быстрым распусканием почек в этот период.

Процессы накопления крахмальных зерен и распада крахмала с соответствующим накоплением сахаров при похолодании протекали в различных тканях с неодинаковой полнотой и очередностью. Существенных различий между морозостойким и неморозостойким сортами, а также вариантами в содержании углеводов нам установить не удалось. По нашим данным, сердцевинные лучи ксилемы, сохраняя в зимний период все свойства живой ткани, слабо реагируют на действие низких температур в том смысле, что распада крахмала в них почти не происходит.

Поскольку характерные для осенне-зимнего периода особенности метаболизма ярче выражены у более морозостойкого гибрида винограда, постольку снижение окислительно-восстановительной активности.

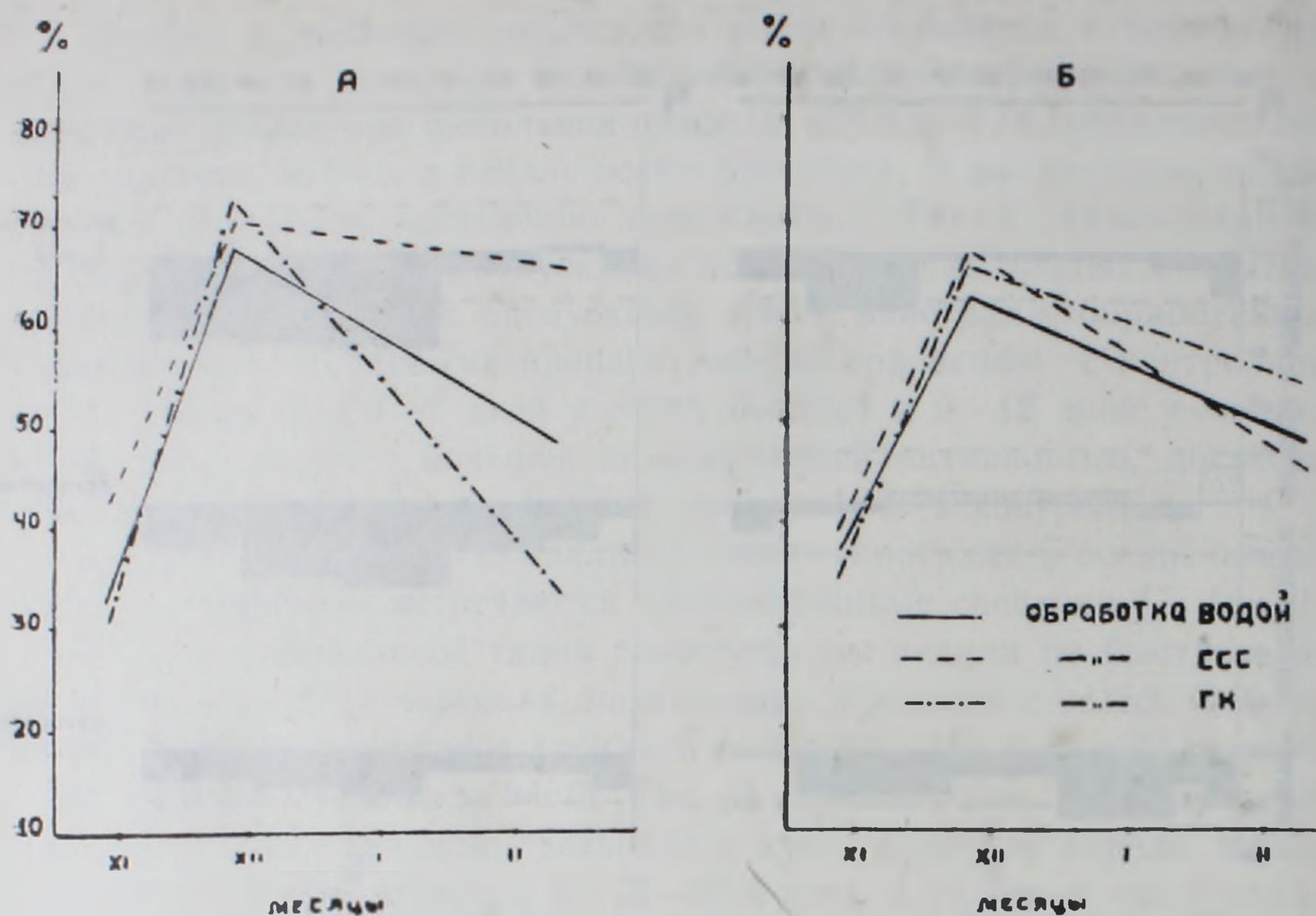


Рис. 3. Изменение содержания «связанной» формы воды в однолетних побегах винограда в процентах от общего запаса (60% раствор сахарозы).

тканей, содержания аскорбиновой кислоты, а также приведенные выше данные по покою дают основание рассматривать их в качестве приспособительных реакций, способствующих перенесению тяжелых условий зимовки.

Так как ослабление глубины покоя, переход растения в вынужденный покой, а также корнеобразование обуславливаются действием не только термическим, но и целым рядом других эндогенных и экзогенных факторов, то представляет определенный интерес выявление изменений в ряде процессов в тканях опытных растений, характеризующих физиологическое состояние лозы на различных этапах периода покоя [4, 8, 9].

Исследования показали, что за осенне-зимний период влажность побегов претерпевает заметные изменения. Оводненность тканей постепенно понижается до минимума зимой. У морозостойкого гибрида 846/5 эта тенденция проявляется в большей степени, чем у слабоморозостойкого сорта Воскеат и наиболее сильно выражена в случае с обработкой ГК (35% против 45% у Воскеата). Также понижение степени оводненности в зимний период связано, видимо, не только с уменьшением содержания воды в клетках, но и с увеличением удельного веса сухого вещества клеток.

Прохождение виноградным растением первой фазы закалывания (октябрь—ноябрь) приводит к повышению водоудерживающей силы. Весной наблюдается обратная закономерность — понижение водоудерживающей силы (рис. 3).

Во всех изучаемых вариантах у обоих сортов винограда наблюдалось увеличение отношения «связанной» формы воды к «свободной» осо-

бенно в октябре—декабре. Причем наиболее значительные изменения отмечались у морозоустойчивого гибрида 846/5 в варианте с обработкой ССС (от 0,44 до 2,52), с дальнейшим понижением этого отношения к февралю и последующим повышением к марту месяцу.

Таким образом, установлена обратная взаимосвязь между глубиной и продолжительностью покоя почек и камбиальной ткани и степенью морозоустойчивости сорта: морозоустойчивые сорта отличаются менее выраженной фазой глубокого покоя даже в случае действия экзогенных регуляторов роста и более ранним переходом в вынужденный покой, что является генотипической особенностью сорта.

Экзогенное воздействие физиологически активными соединениями в определенной степени влияет на содержание эндогенных регуляторов роста, динамику соотношения ингибиторов и стимуляторов, «связанной» и «свободной» форм воды и ряд окислительно-восстановительных ферментов, в значительной степени обуславливающих смещение глубины и продолжительности покоя. Указанные различия резче проявляются у морозоустойчивых форм, что, вероятно, связано с уровнем взаимодействия нативных и извне внесенных физиологически активных веществ.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 19.III.1975 г.

Է. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ի. Ա. ՍԿԼԱՐՈՎԱ, Կ. Ս. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

ՍԻՆԹԵՏԻԿ ՊՐԵՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԽԱՂՈՂԻ
ՎԱԶԻ ՄԵՏԱԲՈՒԹՄԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ, ՉՐԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԻ
ԵՎ ԽՈՐԸ ՀԱՆԳՍՏԻ ՇՐՋԱՆԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է էկզոգեն աճման կարգավորիչների՝ հիբերելինի և ռետարդանտ բլորբլորինբլորիդի ազդեցությունը բողբոջների կամբիալ հյուսվածքի խորը հանգստի շրջանի և նրա երկարացման, ջրային ռեժիմի, որոշ օքսիդո-վերականգնման ֆերմենտների փոփոխության վրա՝ միամյա շվերի հյուսվածքներում: Փորձի համար վերցվել է ոչ ցրտադիմացկուն Ոսկեհատ սորտը և ցրտադիմացկուն 846/5 հիբրիդը (Մալենգրա, Գառան դմակ, Ռիշտեր 31):

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին բողբոջների ու կամբիալ հյուսվածքի խորը շրջանի և նրա երկարացման կոռելացիոն կապը սորտի ցրտադիմացկանության աստիճանի հետ: Ցրտադիմացկուն սորտը տարբերվում է ավելի թույլ արտահայտված խորը հանգստի շրջանով նույնիսկ այն ժամանակ, երբ նրա վրա ներգործում են էկզոգեն աճման կարգավորիչները և ավելի շուտ է անցնում հարկադրական հանգստի շրջանը, որը տվյալ սորտի գենոտիպիկ առանձնահատկությունն է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бояркин А. Н. ДАН СССР, 59, 9, 1948.
2. Гриненко В. В. Физиология устойчивости растений, М., 1960.
3. Дженсен У. Ботаническая гистохимия, М., 1965.
4. Дурманов Д. И. Сб. студ. н.-н. работ Московск. с-х акад. им. К. А. Тимирязева, вып. 7, 1958.
5. Кефели В. И. и Турецкая Р. Х. Методы определения регуляторов роста и гербицидов, М., 1966.
6. Кондо И. Н. ДАН СССР, 102, 3, 1955.
7. Кондо И. Н. Тр. Молд. НИИ садоводства, виноградарства, 15, 1969.
8. Кушниренко М. Д. Бюлл. науч. информ. Центральной генетической лаборатории им. М. В. Мичурина, вып. 4, 24—29, 1957.
9. Погосян К. С. Докл. ВАСХНИЛ, 1, 1971.
10. Погосян К. С. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1973.
11. Саркисова М. М., Арутюнян Э. А., Оганесян Р. С. Биологический журнал Армении, 28, 5, 1975.
12. Стоев К. Д. Физиологические основы виноградарства. София, 1971.
13. Тюрина М. М. Физиология растений, 4, 1957.
14. Alleweldt G. Untersuchungen über den Austrieb der Winterknospen von Reben. Vitis, 2, 1960.
15. Alleweldt G. Physiologie der Rebe. Vitis. B. H., I, 1967.
16. Buis R. Quelques observations sur les dormances hivernales des bourgeons et du cambium de plantes ligneuses. Comptes Rendus Acad. Sci. Fr. Soc. Biol. 153, Paris, 1959.
17. Follet J. Effect de laetivite des bourgeons de vigne sur la proliferation in vitro du cambium. Comptes Rendus Acad. Sci. Fr. 251, 14, Paris, 1960.
18. Giroud G. L'acide ascorbique dans la cellule et les Tissus. Protoplasma—Monographien. Berlin. Gerb. Bornträger, 1938.
19. Gomori G. Microscopic Histochemistry. Principles and Practige. Gicago, 1952.
20. Pouget R. Determination des phases de la dormance der bourgeons latents de vigne an cours du cycle vegetif. Comptes Rendus. 251, 14, Paris, 1960.
21. Pouget R. Nouvelles observations sur les phases de la dormence de bourgeons latents de la vigne. Bull. Soc. franc. physiol. veget. 7. Nr. 2, 1961.
22. Van Fleet D. Histochemical localisation of enzymes in vascular plants. The bot. Rev. 12, 5, 1952.