

М. М. САРКИСОВА, М. Х. ЧАЙЛАХЯН

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАСПУСКАНИЕ ПОЧЕК И МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ АБРИКОСА

Обработка деревьев абрикоса ретардантом ССС приводит к усилению морозостойкости почек и увеличению урожая. Механизм действия ретарданта, по-видимому, связан с уменьшением содержания в коре и почках ауксинов и гиббереллиноподобных веществ и с увеличением содержания ингибиторов роста, которые играют весьма существенную роль в процессах глубокого и вынужденного покоя растений.

В последнее время сельскохозяйственная практика получила целый ряд эффективных приемов направленного воздействия на растения. К числу этих приемов можно отнести и применение синтетических регуляторов роста, способных вызывать у растений реакции, идентичные тем, которые возникают под влиянием природных регуляторов.

Синтетические регуляторы роста находят применение в различных отраслях растениеводства и, в частности в плодоводстве, где весьма важным, с производственной точки зрения, является использование их в целях управления процессами роста и развития плодов [4, 6].

Регулирование роста и развития плодовых пород возможно не только препаратами, стимулирующими рост, но и ингибирующими его. Одним из таких ингибиторов является ретардант ССС, или хлорхолинхлорид, который вызывает существенные изменения в обмене веществ и влияет на процессы роста, развития и устойчивости растений. Исследования, проведенные на многолетних растениях, показали, что под влиянием ретарданта ССС задерживается рост побегов, увеличивается число листьев на единицу длины ветви, усиливается цветение и плодоношение [8].

Задержка роста побегов при обработке растворами ретарданта ССС приводит к повышению морозоустойчивости растений, как это было показано на саженцах груши [10], виноградной лозы [5] и яблони [9].

В связи с этим нам представлялось интересным испытание некоторых регуляторов роста на абрикосе — плодовой породе, для которой суровые зимы и поздние весенние заморозки в Армении представляют большую опасность [1].

Материал и методика. С целью изыскания методов, задерживающих распускание почек и тем самым способствующих повышению их морозоустойчивости, плодоносящие деревья абрикоса сортов Еревани и Табарза ранней весной, в начале марта 1971 г., опрыскивались с помощью ранцевых опрыскивателей водными растворами следующих регуляторов роста: 1—гибберелловой кислоты (ГК)—0,02%; 2—альфа-нафтилуксусной

кислоты—(НУК)—0,01%; 3—хлорхолинхлорида (ретардант ССС)—0,1%. Контрольные деревья обрабатывались водой. Взятые концентрации растворов веществ оказались оптимальными в наших предварительных лабораторных исследованиях. Опрыскивания производились три раза: 2, 5, 12 марта. После последней обработки деревьев проводились систематические наблюдения за распусканием почек и их ростом.

С целью выяснения физиологической роли регуляторов роста в раскрытии и росте почек абрикоса была изучена интенсивность дыхания почек, которая определялась газометрическим методом Варбурга и выражалась в микролитрах (мкл) поглощенного кислорода одним граммом нормально развитых почек. Повторность определений была пятикратная [7].

Нам представлялось также интересным, будет ли способствовать задержке весеннего распускания почек обработка деревьев регуляторами роста не только ранней весной (как в опыте 1971 г.), но и в конце лета того же года, когда происходит дифференциация почек абрикоса. С этой целью с осени 1971 г. на 60 деревьях абрикоса сорта Ереван 4—5-летнего возраста проводились опыты по обработке их регуляторами роста: ГК, ССС и НУК в течение 2-х лет. Обработка проводилась в 3 срока: 25, 31 августа и 5 сентября. Концентрация растворов регуляторов роста и методы опрыскивания взяты те же самые, что и в весеннем опыте 1971 г. После перезимовки растений проводились учет поврежденных почек по всем вариантам опыта и исследования по определению эндогенных ингибиторов, ауксинов и гиббереллинов в коре и почках подопытных деревьев. Эндогенные регуляторы роста—ауксины и ингибиторы—определялись по методу, разработанному Кефели и Турецкой [2]. Фиксация растительного образца проводилась в парах кипящего этанола. Экстракция проводилась с помощью чистого серного эфира, подкисленного соляной кислотой: хроматографирование—кислыми [бутанол-ледяная уксусная кислота-вода] и щелочными [бутанол-гидрат окиси аммония-вода] растворителями. Полное разделение пятен происходило за 16—17 часов. Идентификация ауксинов и ингибиторов проводилась по следующим основным показателям: окраска пятна при дневном свете, свечение в УФ-свете, в парах NH_3 и без паров, Rf пятна, реакция с соответствующими для индолов и фенолов реактивами. Ростовая активность различных зон хроматограмм определялась по росту отрезков биологических тестов, которыми служили колеоптили пшеницы сорта Эритролеукон 16.

Определение гиббереллиноподобных веществ (ГПВ) в коре и почках абрикоса проводилось по методу, разработанному Ложниковой, Хлопенковой и Чайлахяном [3]. Фиксация материала проводилась в парах кипящего этилового спирта. Готовились этанольные экстракты; хроматограмма бумажная, нисходящая; метчиком служила гибберелловая кислота (гиббереллин A_3), которая наносилась на линию старта отдельным пятном в количестве 0,002 мл 0,01% раствора. Растворителем служил изопропиловый спирт, проявителем—5% серная кислота. Биотестом для определения ростовой активности ГПВ служили семена карликового гороха сорта Пионер. Содержание гиббереллоподобных веществ выражалось в мм прироста проростков гороха по отношению к росту на воде и на 0,005% растворе гибберелловой кислоты.

Результаты и обсуждение. Задержка распускания почек как генеративных, так и вегетативных у обоих сортов в весеннем опыте 1971 г. наблюдалась в варианте обработки деревьев ГК и ССС; в варианте обработки НУК задержки не наблюдалось. Разница между распусканием почек в контроле и в варианте обработки ССС и ГК составляла 4 дня. Помимо задержки распускания почек, обработка ГК в дальнейшем способствовала стимуляции роста вегетативных почек и росту молодых листьев и побегов. Вместе с задержкой распускания почек, экзогенные регуляторы роста способствовали изменению интенсивности дыхания почек

абрикоса. Результаты, приведенные в табл. 1, показывают, что все взятые регуляторы роста приводят к снижению интенсивности дыхания почек по сравнению с контролем. Снижение интенсивности дыхания наблюдается не только в первые дни после обработки, но и спустя большой промежуток времени. Полученные данные позволяют предполагать, что снижение интенсивности дыхания почек под воздействием регуляторов роста—ГК, ССС и НУК находится в тесной связи с замедлением ростовых процессов в почках и приводит к некоторой задержке их распускания.

Таблица 1

Влияние регуляторов роста на изменение интенсивности дыхания почек абрикоса (данные анализа 26 марта 1971 г.)

Название сорта	Вариант опыта	Интенсивность дыхания, мкл
Еревани	Контроль	1813,45
Еревани	Обработка ГК	1632,56
Еревани	Обработка ССС	1624,22
Еревани	Обработка НУК	1797,81
Табарза	Контроль	1821,60
Табарза	Обработка ГК	1441,86
Табарза	Обработка ССС	1524,03
Табарза	Обработка НУК	1487,34

В осеннем опыте 1971 г. результаты учета почек, поврежденных весной 1972 г, показали, что наивысший процент гибели наблюдался в контрольном варианте — 84%. Гибель плодовых почек в варианте обработки ССС и ГК составляла в среднем 73%. Характерно, что в период цветения в контрольном варианте оставшиеся 16% почек дали недоразвитые цветы, которые целиком опали, не завязав плодов. Такое сильное повреждение почек абрикоса было связано с очень суровой зимой 1971 и 1972 гг.

В осеннем опыте 1972 г. результаты учета гибели почек в 1973 г. выглядят так: в контроле процент поврежденных почек равнялся 86, в варианте обработки НУК—76, ССС—68 и ГК—82. Наилучшее завязывание плодов и наибольший урожай был получен в варианте обработки ССС.

Обработка деревьев ретардантом ССС способствовала не только повышению морозоустойчивости почек, но и завязыванию крупных по размерам и весу плодов.

Данные по урожаю и механическому анализу плодов приводятся в табл. 2. Как видно из таблицы, обработка деревьев ретардантом ССС и НУК способствовала образованию более крупных плодов по сравнению с вариантом обработки ГК и контролем. ГК привела к образованию мелких, округлых плодов, не характерных для данного сорта.

Разница в весе плода в варианте с обработкой ССС и в контроле во все годы исследования составляет в среднем 8—9 г. Обработка регуляторами роста деревьев абрикоса отрицательного влияния на химиче-

Таблица 2

Влияние регуляторов роста на сохранение урожая абрикоса сорта Еревани

Вариант опыта	Средний урожай с одного дерева, кг	Длина	Ширина	Вес одного	Вес одной
		плода, мм, М-м %	плода, мм, М-м %	плода, г, М-м %	косточки, г, М-м %
Опыт 1971—1972 гг.					
Контроль	—	—	—	—	—
Обработка ГК	0,4	27,2—1,4	20,5—1,9	36,0—1,9	2,1—0,6
Обработка ССС	4,5	46,6—1,0	38,6—1,3	45,3—1,8	2,4—1,0
Обработка НУК	2,0	29,7—1,1	21,3—1,2	42,5—1,4	2,4—1,8
Опыт 1972—1973 гг.					
Контроль	2,28	48,4—1,1	41,9—1,4	52,2—1,3	2,4—0,4
Обработка ГК	1,68	47,0—1,9	40,0—1,9	40,0—1,6	2,0—0,6
Обработка ССС	10,98	54,6—1,0	46,5—1,3	60,0—1,8	2,5—1,0
Обработка НУК	2,11	51,6—1,1	43,7—1,2	53,7—1,4	2,4—1,6

ский состав плодов не оказывает. Напротив, в вариантах обработки ГК и НУК наблюдалось значительное увеличение содержания сухого вещества и сахаров по сравнению с контролем. Результаты химического анализа плодов приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Влияние регуляторов роста на химический состав плодов абрикоса сорта Еревани (данные 1972—1973 гг.)

Вариант опыта	Титруемая кислота, %	Сухие вещества, %	Дубильные вещества, %	Содержание сахаров, %		
				монозы	сахароза	общие сахара
Контроль	0,6866	17,6	0,083	3,81	9,56	13,37
Обработка ГК	0,4958	19,5	0,083	4,59	11,01	15,57
Обработка ССС	0,5360	17,8	0,083	3,90	9,95	13,83
Обработка НУК	0,6298	18,0	0,083	4,23	10,08	14,31

Результаты анализов, проведенных по определению ауксинов и ингибиторов от 30 марта 1972 г. по опытам 1971 г., приводятся в гистограммах (рис. 1).

Вертикальная линия в гистограмме означает прирост колеоптилей пшеницы в процентах по отношению к контролю, а средняя, горизонтальная линия — различные величины R_f пятен на хроматограммах.

Как видно из гистограммы на рис. 1, после перезимовки побеги и почки в контрольном варианте содержат в зонах $R_f=0,01$ и $0,35$, а также в зонах $R_f=0,8—1,0$ стимуляторы роста с очень низкой ростовой активностью (5—10%). Это количество стимуляторов роста сопровождается наличием ингибиторов роста в зонах с $R_f=0,35—0,7$, ингибирующая активность которых доходит до 15%.

В варианте обработки ГК степень стимуляции роста колеоптилей снижается до 3—9%. Вместе с этим, стимулирующие рост вещества фенольной природы, расположенные в $R_f=0,8—1,0$ в контроле, исчезают

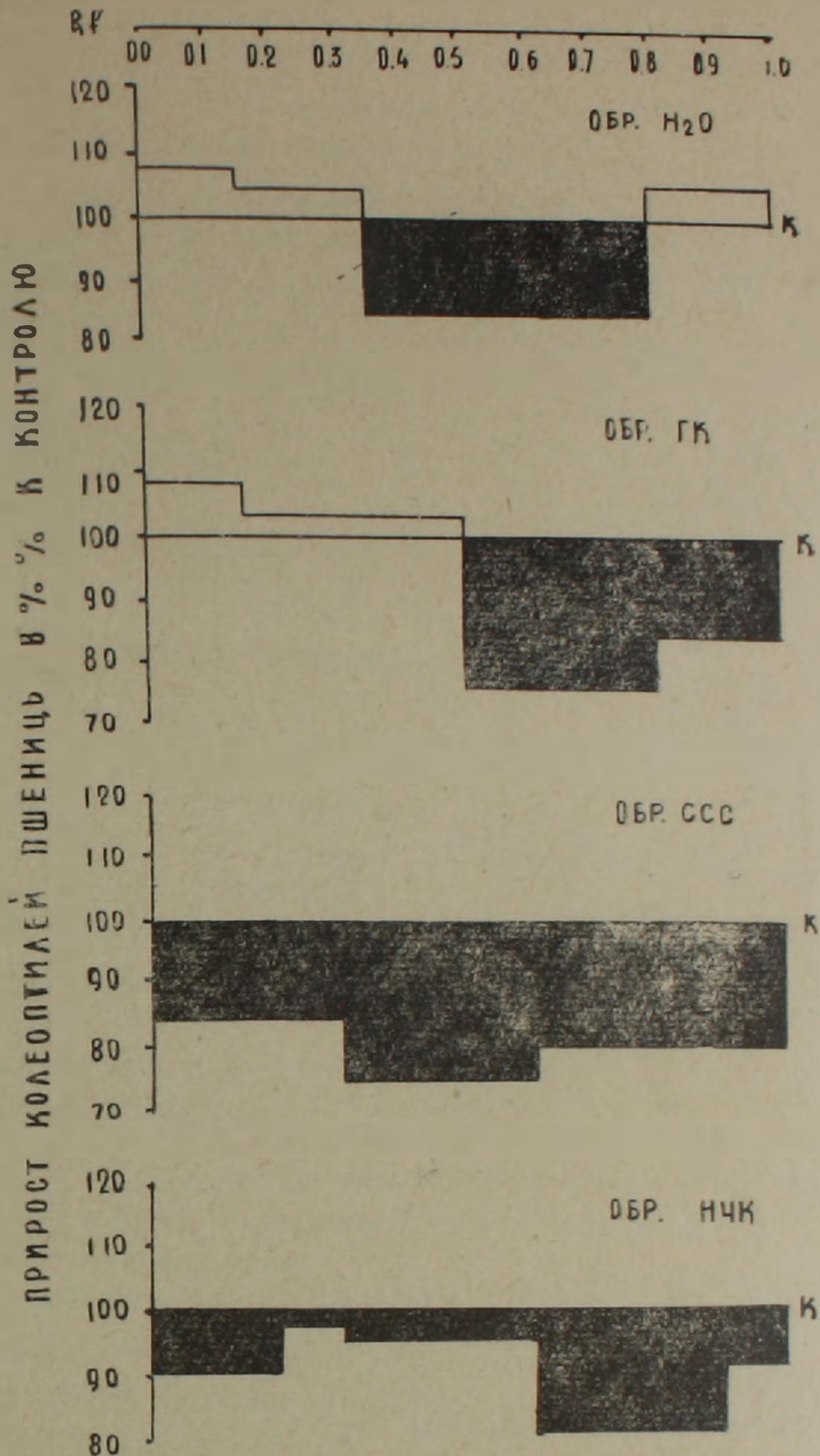


Рис. 1. Эндогенные регуляторы роста — ауксины и ингибиторы в коре и почках абрикоса сорта Еревани в связи с обработкой деревьев синтетическими регуляторами роста. На абсциссе расположены различные величины R_f , на ординате — рост coleoptилей пшеницы на элюатах из экстрактов в процентах по отношению к контролю. Достоверность опыта $\pm 3-5\%$.

полностью, и на их месте появляются ингибиторы роста; степень ингибирования в зонах $R_f=0,5-0,8$ доходит до 25%.

Обработка деревьев ретардантом ССС приводит к образованию большого количества ингибиторов роста, располагающихся по всей зоне хроматограммы ($R_f=0,01-1,0$). В отличие от первых двух вариантов, стимуляторы роста в данном случае вовсе не обнаруживаются. Степень ингибирования роста биотестов также не превышает 25%. Однако количественное содержание ингибирующих зон в этом варианте значительно больше, чем в варианте с обработкой ГК.

Обработка деревьев альфа-нафтилуксусной кислотой НУК приводит к увеличению содержания ингибиторов роста, но сравнительно с вариантом обработки ССС процент ингибирования несколько слабее.

Исследования по определению содержания ГПВ показали, что в контрольном варианте ГПВ встречаются в 3-х зонах хроматограммы с $R_f=0,53, 0,66$ и $0,82$ (рис. 2). Гиббереллин A_3 на хроматограмме распо-

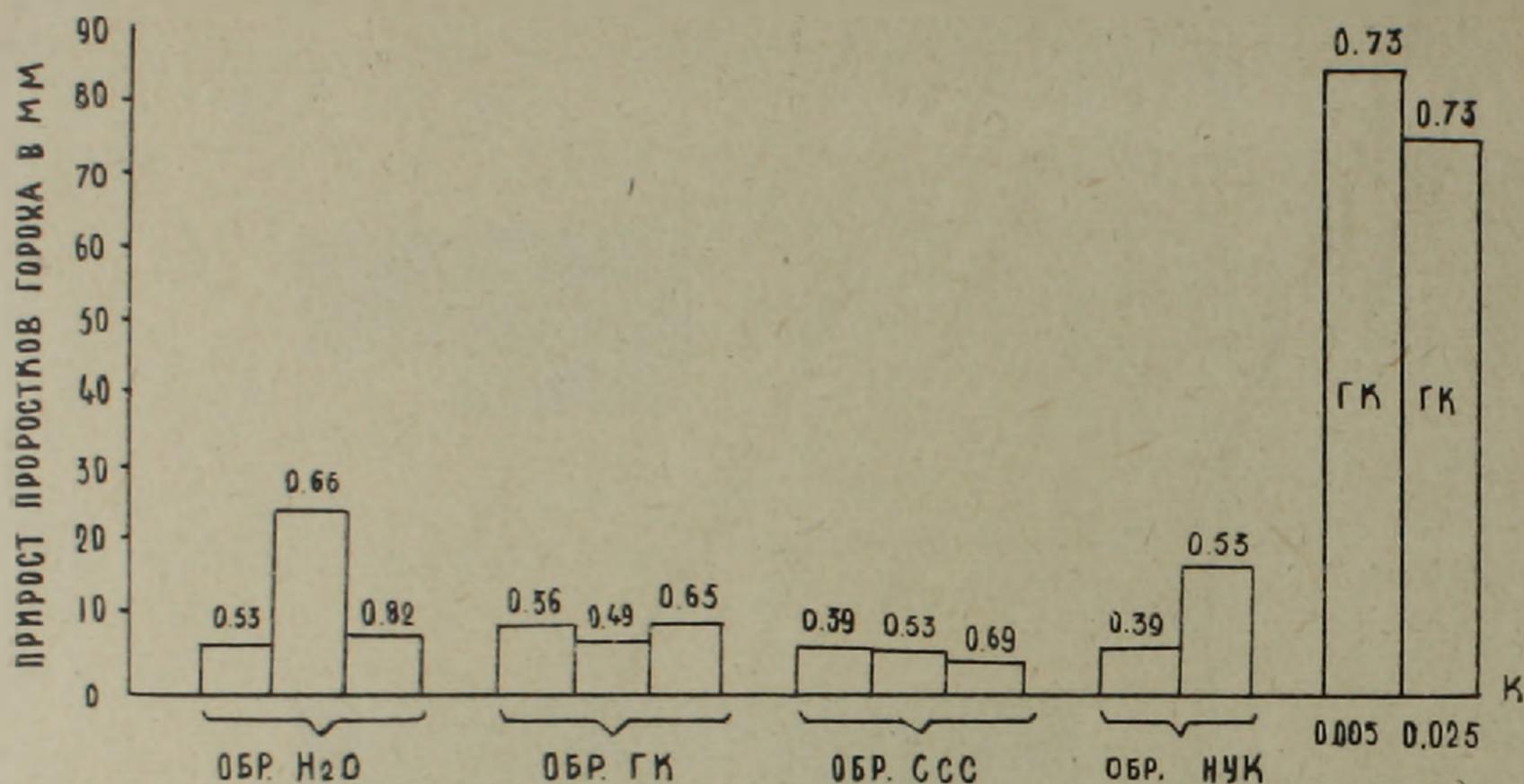


Рис. 2. Эндогенные гиббереллиноподобные вещества в коре и почках абрикоса сорта Еревани в связи с обработкой деревьев регуляторами роста. Высота колонок соответствует приросту проростков гороха, выращенных на элюатах экстрактов с различным R_f (цифры над колонками) по отношению с ростом на растворах гибберелловой кислоты (ГК 0,005 и 0,025%).

лагался в $R_f=0,73-0,75$. Из обнаруженных ГПВ с метчиком ГК- A_3 совпадало пятно с $R_f=0,66$, на котором прирост проростков гороха по сравнению с выращенными на воде составлял 24%. В остальных 2-х зонах прирост был весьма незначительным (6—7%).

Обработка деревьев регуляторами роста в конце лета приводила к сокращению активности ГПВ в почках и коре побегов. В варианте обработки ГК наибольшая активность наблюдалась в зонах с $R_f=0,36$ и $0,65$, достигая 8%, а в варианте обработки ССС она была еще меньше—3—5%. Несколько выше была активность ГПВ в почках и коре после обработки деревьев НУК (16%). Характерным для этого варианта является то, что обработка НУК способствует сужению зоны активности ГПВ. Если в предыдущих трех вариантах эндогенные ГПВ располагались в трех различных по R_f зонах, то в варианте с обработкой НУК они располагаются в двух зонах с $R_f=0,39$ и $0,53$, причем активность ГПВ в зоне $0,39$ была значительно ниже, чем в зоне $R_f=0,53$.

Проведенные нами исследования показывают, что обработка деревьев абрикоса в конце лета синтетическими регуляторами роста—альфа-нафтилуксусной кислотой и ретардантом ССС—приводит к задержке прорастания и росту генеративных и вегетативных почек и побе-

гов и к усилению морозостойкости, что способствует сохранению урожая даже при суровой зиме. Можно полагать, что механизм действия регуляторов роста связан с увеличением и накоплением в коре и почках большого количества фенольных ингибиторов роста и снижением содержания эндогенных ауксинов и гиббереллиноподобных веществ, что обуславливает большую продолжительность глубокого и вынужденного покоя у плодовых культур.

НИИ виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 29.XII 1973 г.

Մ. Մ. ՍԱՐԿԻՍՈՎԱ, Մ. Խ. ՉԱՅԼԱԽՅԱՆ

ԱՃՄԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐԻՉՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԻՐԱՆԵՆՈՒ ԲՈՂԲՈՋՆԵՐԻ ԲԱՑՄԱՆ ԵՎ ՑՐՏԱԴԻՄԱՑԿՈՒՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Աճման սինթետիկ կարգավորիչները կիրառվում են բուսաբուծության տարբեր ճյուղերում, մասնավորապես պտղաբուծության մեջ, որտեղ արտադրական տեսակետից խիստ անհրաժեշտ է այն օգտագործել պտուղների զարգացման հետ կապված պրոցեսները կառավարելու նպատակով:

Պտղատու տեսակների աճը կարգավորել հնարավոր է ոչ միայն խիթանիչ այլև ճնշող միացություններով:

Նման աճման ինհիբիտորներից է ռետարդանտ ՀՀՀ-ն:

Հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ ամռան վերջին ժիրանի պտղաբերող ծառերի սրսկումը ռետարդանտ ՀՀՀ-ի լուծույթով հանգեցնում է գեներատիվ բողբոջների ցրտադիմացկունության ուժեղացմանը և համապատասխանորեն բերքի ավելացմանը:

Պարզաբանելով ռետարդանտ ՀՀՀ-ի ազդման ներքին մեխանիզմը, գտանք, որ այն կապված է կեղևում և բողբոջներում էնդոգեն աուքսինների և չիբերելանման նյութերի իջեցման և աճման ինհիբիտորների պարունակության բարձրացման հետ, որը էական դեր է կատարում ծառատեսակների խորը և հարկադրված հանգստի պրոցեսներում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Амбарцумян М. А. Морозостойкость плодовых и винограда в условиях Араратской равнины. Ереван, 1965.
2. Кефели В. И., Турецкая Р. Х. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. Изд. Наука, М., 20—44, 1966.
3. Ложникова В. Н., Хлопенкова Л. П., Чайлахян М. Х. Агрехимия, 10, 132—139, 1964.
4. Ракитин Ю. В., Критская Л. В. Задержка распускания почек у плодовых деревьев с помощью химических препаратов. ДАН СССР, 76, 2, 295—297, 1951.
5. Саркисова М. М., Погосян К. С., Чайлахян М. Х. Биологический журнал Армении, 27, 5, 28—35, 1969.
6. Тукей Г. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве. ИИЛ, М., 1958.
7. Умбрейт В. В. и др. Монометрические методы изучения тканевого обмена. ИИЛ, М., 1963.
8. Чайлахян М. Х. Химия в сельском хозяйстве. 5, 9, 26—30, 1967.
9. Brian P. W. Compt. rend. Acad. agric. France, 52, 14, 1966.
10. Modltbowska J. Nature, 208, 5009, 1965.