

дают основание предполагать присутствие в атмосфере сильнодействующего мутагенного фактора.

Ереванский государственный университет,
проблемная лаборатория цитогенетики

Поступило 16.XII 1983 г.

ՍՊՈՆՏԱՆ ՍՈՄԱՏԻԿ ՄՈՒՏԱՑԻԱՆԵՐԸ 02 ԿԼՈՆԻ ՏՐԱԴԵՍԿԱՆՑԻԱՅԻ ՄՈՏ

Վ. Ս. ՊՈԳՈՍՅԱՆ, Լ. Ա. ԴՈՒԿԱՍՅԱՆ

Օգտագործելով տրադեսկանցիայի 02 կլոնը որպես օդի աղտոտվածության մոտազենության հայտնաբերման ինդիկատոր, որոշվել է առէջաթելերի մազիկների բջիջներում առաջացած սոմատիկ մոտացիաների հաճախականությունը տարվա տարբեր ամիսների ընթացքում: Պարզվել է, որ բնական պայմաններում սոմատիկ մոտացիաների հաճախականությունը բարձրանում է հատկապես ամռան շոգ ամիսներին:

SPONTANEOUS SOMATIC MUTATIONS AT TRADESCANTIA OF CLONE 02

V. S. POGHOSIAN, L. A. GHUKASIAN

It has been shown that the frequency of spontaneous somatic mutations reaches its maximum level during hot summer period.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Сперроу А. Х., Шейпер Л. А. В сб.: Генетические последствия загрязнения окружающей среды. 50—62, М., 1977.
2. Schairer L. A., Sautkulis K. C., Tempel N. R. Environ. Mutagens, 3, 3, 303, 1981.
3. Ma Te—Hsiu, Anderson Van A. Itikharuddin Ahmed. 11 in Annu. Meet. Environ. Mutagen Soc., Nashville. Program and Abstr. Md., 111, 1980.
4. Nayar G. G., Sparrow A. H. Radiation Bot., 7, 4, 257—257, 1967.
5. Nauman C. H., Schairer L. A., Sparrow A. H. Mutat. Res., 50, 1, 207—218, 1978.
6. Sparrow A. H., Sparrow R. C. Muta. Res., 33, 6, 404—405, 1976.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVII, № 9, 1984

УДК 581.19:547.9:634.11

ПРИРОДНЫЕ АНТИОКСИДАНТЫ И ПОВЕРХНОСТНОЕ ПОБУРЕНИЕ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

А. Г. САДОЯН, Ю. В. ЗВЯГИНЦЕВА

Исследовали состав природных антиоксидантов из кутикулярного воска яблок в связи с перекисным окислением фарнезена и развитием «загара» на плодах. Показано, что окисление фарнезена усиливается с понижением содержания антиоксидантов. Обработка плодов синтетическими антиоксидантами поддерживает уровень природных, задерживает окисление фарнезена и развитие «загара».

Ключевые слова: плоды яблони, перекиси фарнезена, антиоксиданты.

Патологическое побурение яблок—«загар»—проявляется в виде темнокрашенных пятен на поверхности плодов и резко снижает их товарное качество. Анализ причин, вызывающих это заболевание, позволяет связать его с нарушениями в терпеноидном обмене, в частности, с усилением перекисного окисления сесквитерпеноидного углеводорода фарнезена. В связи с генетической детерминированностью развития заболевания на плодах разных сортов яблок при постоянном окислении фарнезена в процессе холодильного хранения плодов, возникло предположение о присутствии системы, регулирующей уровень этого окисления. Известно, что окисление фарнезена в покровных тканях плодов происходит неферментативным путем [2], следовательно, соединения, тормозящие окисление фарнезена, должны обладать антиокислительными свойствами. Сальковой [4] и Анет [5] в кутикуле яблок обнаружены природные антиоксиданты, которые, вероятно, и выполняют функцию регуляции окисления фарнезена.

Наша цель состояла в изучении природных антиоксидантов из кутикулы плодов разных сортов яблок и выявлении их роли в процессе окисления фарнезена и развития «загара» на коже.

Материал и методика. Опыты проводили в Арм. НИИ ВВиП и Институте биохимии им. А. Н. Баха на урожае яблок 1977, 1978 и 1979 гг. Исследовали состав антиоксидантов, экстрагируемых гексаном из кутикулярного воска яблок трех сортов, отличающихся по устойчивости к «загару»: Банан зимний, Бельфлер желтый и Ренет Симиренко. Плоды, убранные в стадии съемной зрелости, хранили в камере холодильного фруктохранилища при температуре $0 \div 1^\circ$ и относительной влажности воздуха 80—90% в течение восьми месяцев. В процессе хранения следили за развитием «загара» на плодах и проводили биохимические исследования, определяя как содержание фарнезена и продуктов его окисления спектрофотометрическим методом [1], так и природные антиоксиданты (методом тонкослойной хроматографии [4]).

Результаты и обсуждение. Липидорастворимые антиоксиданты из кутикулярного воска яблок показаны на схеме (рис. 1). Максимальное содержание антиоксидантов—27, обнаружено в сорте Банан зимний. В сортах Бельфлер желтый и Ренет Симиренко было соответственно 21 и 22. При этом 14 соединений, в том числе α -токоферол, который соответствует соединению № 13, присутствовали во всех сортах. Другие антиоксиданты обнаруживались в образцах в зависимости от сорта яблок. К примеру, соединения № 23, 24, 25 и 27 проявились только в сорте Банан зимний, № 14, 15, 20—в сортах Банан зимний и Бельфлер желтый, а соединения № 5, 21, 22 и 26—Банан зимний и Ренет Симиренко. Антиоксидант № 10' характерен для сорта Бельфлер желтый.

В конце процесса хранения плодов в условиях пониженных температур антиоксиданты проявляли тенденцию к снижению, а некоторые из них полностью исчезали (табл. 1). Уменьшение количества антиоксидантов сопровождалось повышением степени окисления фарнезена, т. е. приводило к увеличению скорости этого процесса. Рассматривая динамику накопления фарнезена и продуктов его окисления в яблоках в связи с развитием «загара», можно определить, что в устойчивых к заболеванию сортах (Бельфлер желтый и Ренет Симиренко) специфический симптом его проявлялся после того, как количество указанных соединений достигало максимального значения (табл. 2). Аналогичные

данные получены в экспериментах на сортах яблок Антоновка, Славянка, Розмарин; выявлена прямая зависимость между концентрацией гидроперекиси фарнезена и развитием заболевания. В сорте же, менее

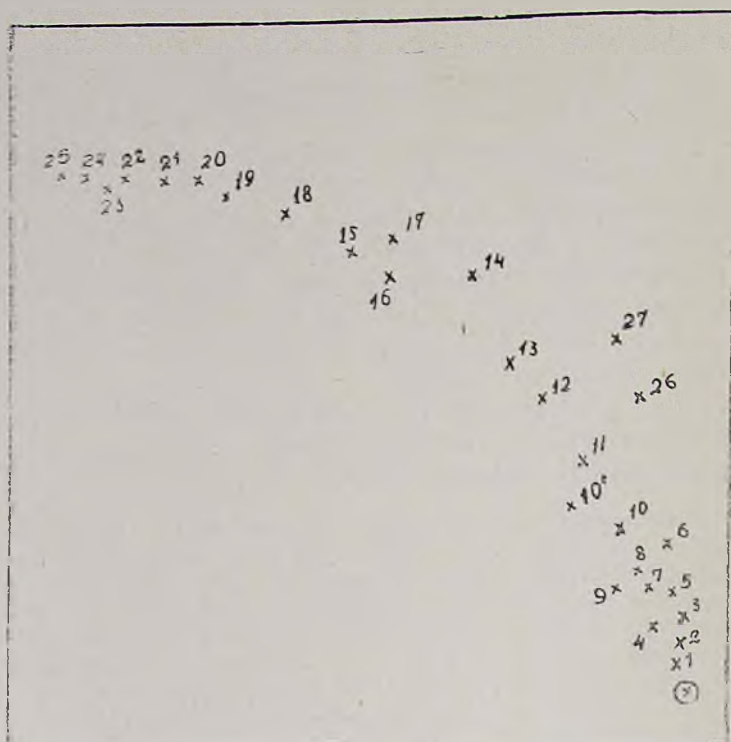


Рис. 1. Схема расположения антиоксидантов на пластинке для ТСХ.

Таблица 1
Содержание природных антиоксидантов в кутикуле яблок при хранении

Сорта	Концентрация антиоксидантов, ед/1 г			
	сентябрь (исходные данные)	февраль	март	май
Банан зимний	51,9	58,4	87,3	23,6
Бельфлер желтый	76,6	87,8	88,5	15,2
Ренет Симпренко	29,3	53,3	63,7	12,5

устойчивом к заболеванию, Банан зимний, «загар» проявлялся гораздо раньше. Отклонение, обнаруженное в плодах сорта Банан зимний, можно объяснить сопоставляя данные об изменении природных антиоксидантов. Среди соединений, выявленных в яблоках этого сорта, как отмечалось выше, есть группа соединений, специфичных для него. Они сравнительно нестойки и исчезают в течение первых двух месяцев хранения, примерно к тому времени, когда на яблоках появляются видимые признаки «загара». Вероятно, при отсутствии указанной группы соединений даже небольшое накопление фарнезена и продуктов его

Таблица 2

Динамика накопления фарнезена и продуктов его окисления (мг/100 сы²) и развития «загара» на плодах яблоки в период холодильного хранения

Сорта	При закладке на хранение			Январь			Март			Май		
	фарнезен	продукты окисления	загар, %	фарнезен	продукты окисления	загар, %	фарнезен	продукты окисления	загар, %	фарнезен	продукты окисления	загар, %
Баян зимний	0,14	нет	нет	1,5	0,9	6,4	2,1	0,38	11,3	1,0	0,35	23
Бельфлер желтый	0,17	нет	нет	3,9	0,22	0,2	2,7	0,33	1,5	1,2	0,26	3
Ренет Симиренко	0,18	нет	нет	2,9	0,56	нет	3,9	0,79	3,0	1,1	0,12	4

окисления вызывает развитие заболевания. В связи с этим можно предположить, что устойчивость плодов к «загару» зависит от наличия природных антиоксидантов. Для доказательства этого предположения мы исследовали состав природных антиоксидантов в больных и здоровых плодах одновременно, так как известно, что в побуревших участках сте-

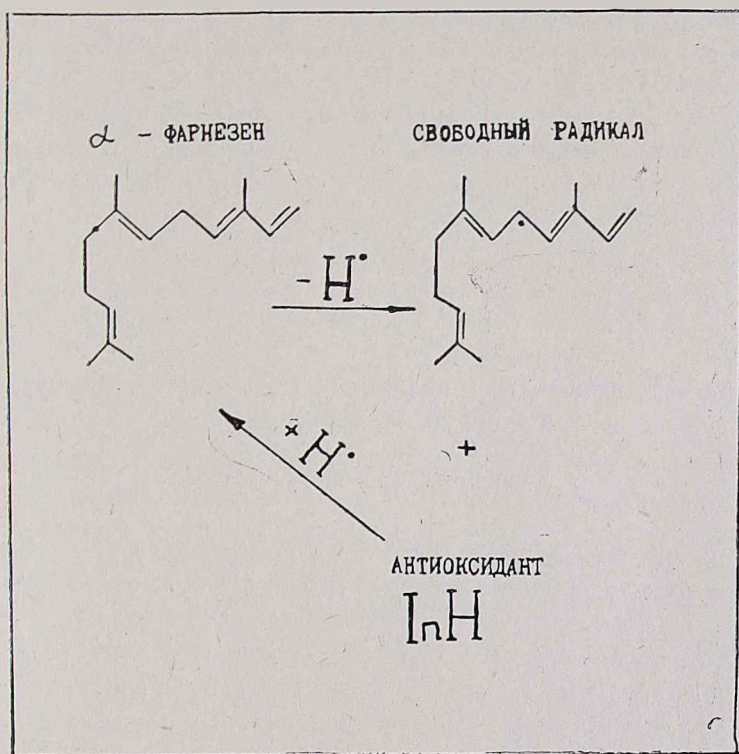


Рис. 2. Реакция восстановления свободного радикала с помощью антиоксиданта.

пень окисления фарнезена выше, чем в здоровых [3]. Полученные данные показали, что в пораженных «загаром» плодах отсутствовали токоферол и четыре неидентифицированных антиоксиданта, которые на хроматограмме находились в той же зоне, что и токоферол. Соединения

этой группы (№ 9, 11, 12, 13, 26), вероятно, связаны между собой, и с исчезновением любого из этих соединений антиокислительные свойства остальных ослабевают настолько, что на плодах проявляется «загар». На правомерность этого допущения указывают результаты исследования наличия антиоксидантов в плодах, обработанных синтетическим антиоксидантом дилудином с целью подавления заболевания. При сравнении карт хроматографического расположения антиоксидантов здоровых образцов обработанных и необработанных плодов мы обнаружили присутствие пяти соединений указанной группы, тогда как в пораженных «загаром» образцах даже обработанных плодов, как правило, отсутствовали одно или два соединения.

В свете изложенных данных процесс проявления «загара», на наш взгляд, можно представить следующим образом: сесквитерпеноидный углеводород фарнезен, который накапливается в кутикуле яблок еще до их съема с дерева,—соединение нестойкое и окисляется до перекисей и гидроперекисей, токсичных для тканей. С другой стороны, в кутикуле яблок содержатся природные антиоксиданты, которые, окисляясь сами, задерживают окислительные процессы в покровных тканях, в том числе и процесс окисления фарнезена. С истощиванием запасов антиоксидантов усиливается процесс окисления фарнезена, увеличивается скорость его самоокисления, что приводит к проявлению «загара» на плодах (рис. 2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что в проявлении указанного функционального заболевания решающая роль принадлежит процессу окисления фарнезена, а также природным липидорастворимым антиоксидантам из кутикулярного воска плодов яблони.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства,
МССР Армянской ССР

Поступило 5.XII 1983 г.

ԲՆԱԿԱՆ ԷՍԿՎԵՐՍԻԴԱՑՈՒՑԻՆԵՐԸ ԵՎ ԽՆԶՈՐԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ՄԱԿԵՐԵՍԱՅԻՆ ԳՈՐՇՍՑՈՒՄԸ

Ա. Գ. ՍԱԴՈՅԱՆ, ՅՈՒ. Վ. ԶՎՅԱԳԻՆՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են խնձորի արտաքին մոմաշերտում պարունակվող բնական հակաօքսիդացիչները՝ կապված ֆառնեզենի օքսիդացման և պտուղների վրա այրվածքի առաջացման հետ: Ֆառնեզենի օքսիդացումն ուժեղանում է հակաօքսիդացիչների քանակի նվազման հետ: Սինթետիկ հակաօքսիդացիչների ավելացումը պահպանում է բնականների մակարդակը, կանխում ֆառնեզենի օքսիդացումը և պտուղների այրվածքը:

NATURAL ANTIOXIDANTS AND SUPERFICIAL BROWNING OF APPLE FRUITS

A. G. SADOYAN, Yu. V. ZVYAGINTSEVA

The structure of natural antioxidants from apple cuticular wax in connection with farnesene oxidation and scald development on apple

fruits has been investigated. Farnesene oxidation increases, when the content of antioxidants falls down. The addition of synthetic antioxidants supports the level of naturals, delays farnesene oxidation and scald development on the fruits.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Морозова Н. П., Салькова Е. Г. Биохимические методы. М., 1980.
2. Салькова Е. Г. Обменные процессы и их регуляция у растений и животных. Саранск, 1980.
3. Салькова Е. Г., Морозова Н. П., Утурашвили Э. А., Метлицкий Л. В. Прикладная биохимия и микробиология, 11, 6, 888—895, 1975.
4. Салькова Е. Г., Звягинцева Ю. В. Прикладная биохимия и микробиология, 17, 2, 293, 1981.
5. Anel E. F. J. Sci. Food Agric., 25, 3, 239, 1974.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVII, № 9, 1984

УДК 636.5.612.32+636.087.6

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ПТИЦАМ БОЕНСКИХ ОТХОДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЧНЫХ КИСЛОТ В ЖЕЛЧИ

Е. Е. ТЕРТЕРЯН

У кур и петухов породы белый леггорн линии 63×18 изучены состав и соотношение желчных кислот желчи при скармливании им боенских отходов—сычужного содержимого, шлама и кормового жира.

Скармливание сычужного содержимого и жира как отдельно, так и совместно, а также комбинированное применение шлама с жиром вызывают повышение концентрации суммы конъюгированных желчных кислот в желчи.

Ключевые слова: куры, желчные кислоты, боенские отходы.

Желчные кислоты это природные стероидные соединения [4], играющие важную роль в процессах переваривания и всасывания жиров, стимуляции моторики кишечника, поддержании рН ее среды. Они участвуют также в обмене веществ в эпителиоцитах, а именно активируют ресинтез триглицеридов, способствуют транспорту β -каротина и его превращению в ретинол, стимулируют секрецию кишечных гормонов [2], экскрецию воды и солей в кишечнике [7] и др. Из желчных кислот, как известно, истинным секретом гепатоцитов являются холевая, дезоксихолевая и литохолевая. В составе желчи они содержатся в основном в виде парных соединений, состоящих из производного холановой кислоты и аминокислот—гликохола или таурина, и называются конъюгированными желчными кислотами.

Желчнокислотный состав желчи относительно подробно изучен у млекопитающих, птицы, судя по доступной нам литературе, в аналогичном аспекте не изучались.