

УДК 633.71:631.523

Л. М. КАРАПЕТЯН, П. М. НЕРСЕСЯН, Э. С. АВУНДЖЯН

ПОСЛЕУБОРОЧНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛЕВОДОВ МЕЖСОРТОВЫХ ГИБРИДОВ ТАБАКА

Работы Шмука [7, 8], положившие начало систематическому изучению углеводов табака, нашли дальнейшее развитие в исследованиях Шабанова [5, 6]. Но сложность химического состава табака—наличие веществ, мешающих идентификации углеводов с помощью различных химических реакций,—в значительной мере затрудняла достаточно полное и обоснованное исследование углеводного комплекса его. Только с появлением хроматографического метода возникла реальная возможность достоверного изучения углеводов табака.

В 1953 г. Пирс и Новелли [11], исследуя химический состав южноафриканских табаков, обнаружили, что в листьях табака, прошедшего томление, содержатся сахароза, глюкоза и фруктоза, а также неизвестный сахар, дающий на бумажной хроматограмме коричневое окрашивание с пара-анизидин-фосфатом.

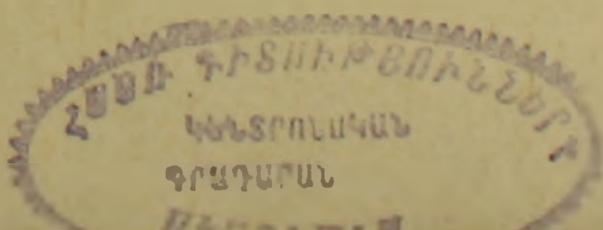
Исследуя изменения в химическом составе табака при трубно-огневой сушке, Эскью и сотр. [9] отметили значительное накопление гексоз, особенно глюкозы и фруктозы, и в наиболее слабой степени—сахарозы.

По данным Джованноцци-Серманни [10], в процессе сушки полностью исчезает сахароза и значительная часть глюкозы и фруктозы, а при ферментации полностью исчезает фруктоза, глюкоза остается в незначительных количествах.

Изучению углеводного комплекса табака восточного типа, прошедшего сезонную и заводскую ферментацию, посвящена работа Михайлова [4]. Результаты хроматографических исследований показали присутствие в листьях табака, прошедших сезонную и заводскую ферментацию, не только глюкозы и фруктозы, но и сахарозы. Мальтоза не была обнаружена ни в одном случае.

Авунджяном и сотр. [1, 2, 3] при помощи хроматографии на бумаге удалось обнаружить в листьях табака, прошедших томление и ферментацию, комплекс углеводов, состоящий из трех фракций олигосахаридов, раффинозы, мальтозы, сахарозы, глюкозы, маннозы, фруктозы, ксилозы, арабинозы, рибозы и пяти производных кетоз.

В настоящей работе исследовалась динамика содержания сахарозы в листьях межсортных гибридов табака и их исходных родительских форм в связи с послеуборочной обработкой.



Исследования проводились в 1968—1969 гг. над гибридами первого поколения пяти комбинаций, полученными методом топкросса в 1967 г. В качестве материнских форм использовались следующие, резко отличающиеся друг от друга своими морфо-биологическими и хозяйственными признаками и свойствами, сорта табака: Самсун 23, Самсун 27, Самсун 935, Трапезонд 30, Мариланд 2935. Отцовским сортом-анализатором служил Трапезонд 3072, в отличие от материнских форм обладающий также комплексным иммунитетом к табачной мозаике и мучнистой росе.

Аналізу подверглись технически зрелые листья табака среднего яруса, выращенные на Армянской опытной станции по табаку ВИТИМ, сразу после ломки, а также завершения всех этапов послеуборочной обработки—томления, сушки и ферментации.

Качественный и количественный состав углеводов изучали методом хроматографии на бумаге. Полученные данные выражены в процентах от воздушно-сухого материала.

Крахмал определялся по методу Бертрана в модификации Шмука после гидролиза диастазом.

Углеводный комплекс табачного сырья, как и любого растительного объекта, представлен довольно широко. Условно его можно разделить на две группы: водорастворимые (монозы, дисахара) и водонерастворимые (клетчатка, гемицеллюлоза, крахмал и др.) углеводы. Последняя группа углеводов, по-видимому, играет небольшую роль при автолитических процессах: количество клетчатки по существу не меняется, а крахмал за время томления исчезает почти нацело (табл. 1).

Таблица 1

Содержание крахмала в зеленых и томленных листьях табака, % по Са

Сорта и гибриды	Зеленые		Томленные	
	1968 г.	1969 г.	1968 г.	1969 г.
Трапезонд 3072	20,16	17,80	1,89	0,0
Самсун 23	30,60	20,66	0,0	0,0
Самсун 23 × Трапезонд 3072	36,21	26,63	0,29	0,20
Самсун 27	16,67	14,47	0,83	0,15
Самсун 27 × Трапезонд 3072	26,60	22,43	1,15	0,78
Самсун 935	22,07	20,92	0,0	0,55
Самсун 935 × Трапезонд 3072	20,80	17,43	0,35	0,0
Трапезонд 30	15,89	14,93	0,0	0,0
Трапезонд 30 × Трапезонд 3072	15,07	13,27	0,0	0,0
Мариланд 2935	44,38	36,16	3,61	0,56
Мариланд 2935 × Трапезонд 3072	35,08	25,34	1,50	0,75

Гораздо больший интерес представляют водорастворимые углеводы. Являясь продуктами фотосинтеза, они служат исходным материалом, который используется непосредственно или косвенно для построения всех элементов, входящих в состав органической части сухого вещества табачных листьев.

Полученные нами данные показали, что изучаемые образцы сходны по качественному составу сахаров. В зеленых листьях обнаружен комплекс углеводов, состоящий из олигосахаридов, раффинозы, мальтозы, сахарозы, глюкозы, фруктозы и производных кетоз (рис. 1).

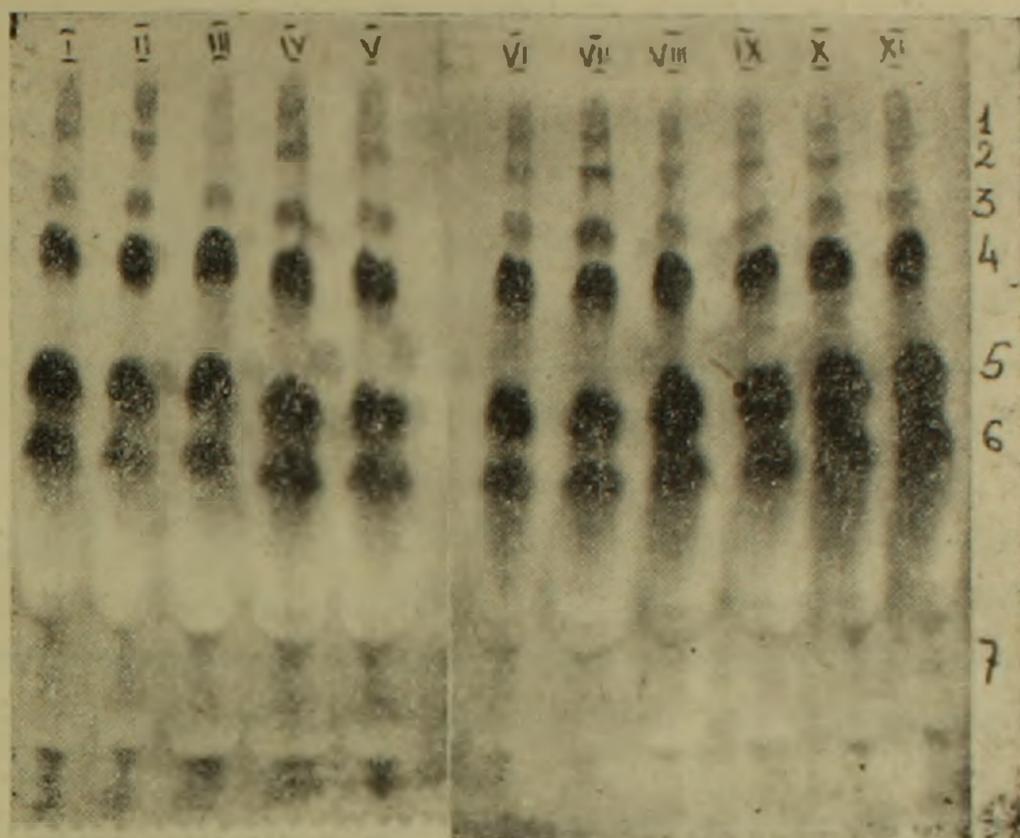


Рис. 1. I—Трапезонд 3072, II—Самсун 23×Трапезонд 3072, III—Самсун 23, IV—Самсун 27×Трапезонд 3072, V—Самсун 27, VI—Самсун 935×Трапезонд 3072, VII—Самсун 935, VIII—Трапезонд 30×Трапезонд 3072, IX—Трапезонд 30×Трапезонд 3072, X—Мариланд 2935×Трапезонд 3072, XI—Мариланд 2935. 1—олигосахара, 2—раффиноза, 3—мальтоза, 4—сахароза, 5—глюкоза, 6—фруктоза, 7—производные кетоз.

После ферментации в образцах полностью исчезает сахароза, а мальтоза остается в виде следов (рис. 2).

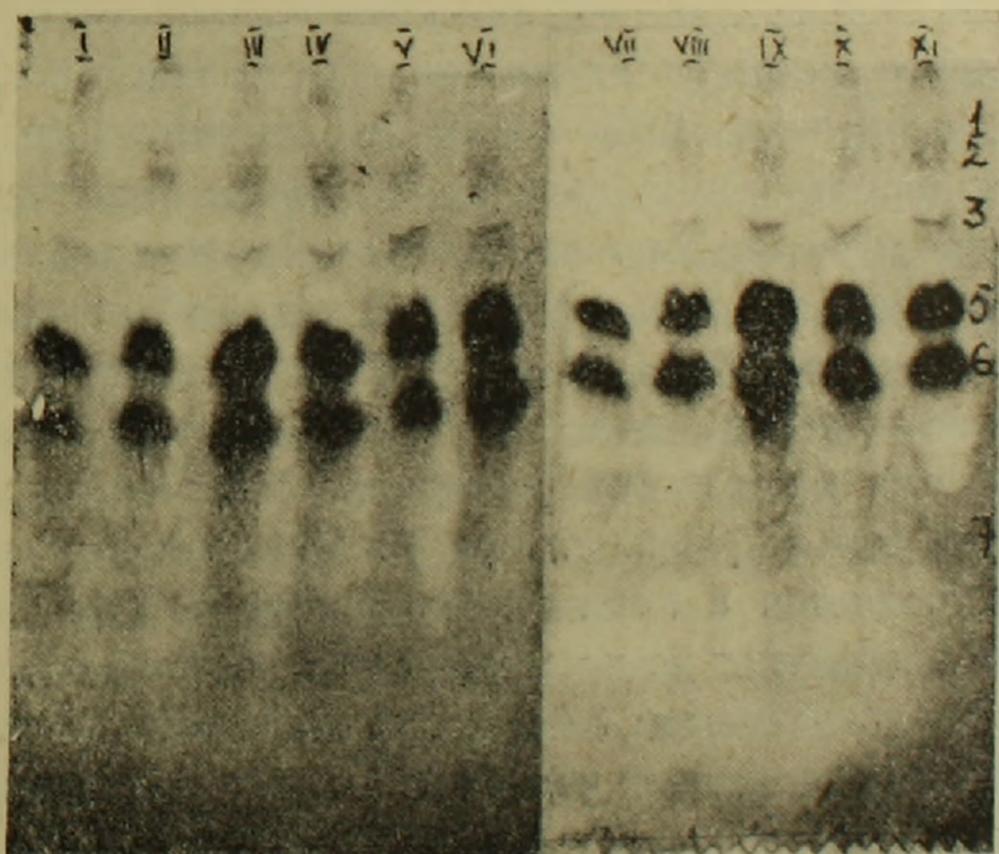


Рис. 2. I—Трапезонд 3072, II—Самсун 23×Трапезонд 3072, III—Самсун 23, IV—Самсун 27×Трапезонд 3072, V—Самсун 27, VI—Самсун 935×Трапезонд 3072, VII—Самсун 935, VIII—Трапезонд 30×Трапезонд 3072, IX—Трапезонд 30, X—Мариланд 2935×Трапезонд 3072, XI—Мариланд 2935. 1—олигосахароза, 2—раффиноза, 3—мальтоза, 5—глюкоза, 6—фруктоза, 7—производные кетоз.

Количественно нами изучались глюкоза, фруктоза, сахароза и мальтоза как более важные сахара в обмене веществ табака (рис. 3).

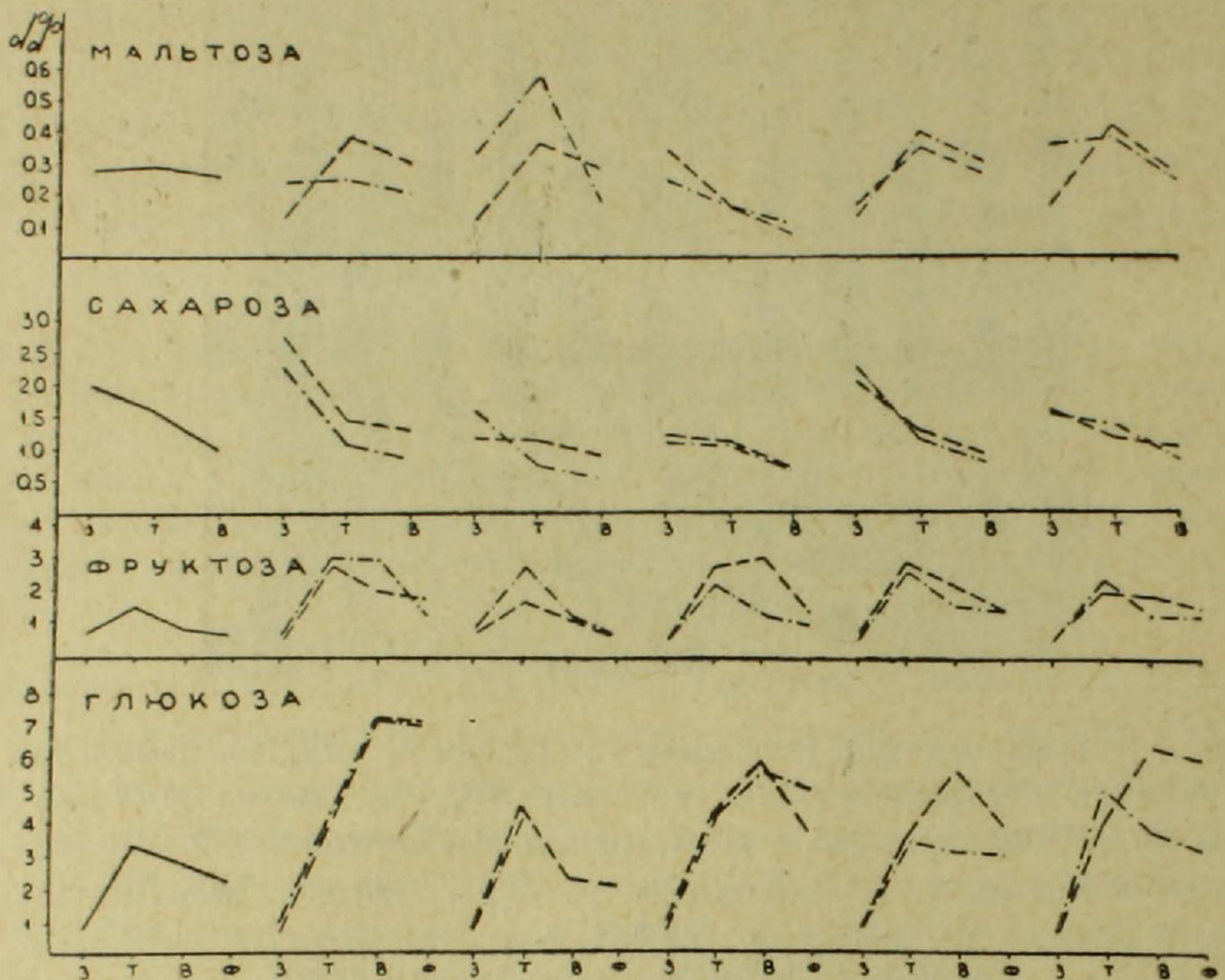


Рис. 3. З—зеленые, Т—томленные, В—высушенные, Ф—ферментированные. — — — Трапезонд 3072, — — — — материнские сорта, — · — · — гибриды (Самсун 23, Самсун 27, Самсун 935, Трапезонд 30, Мариланд 2935 и соответствующие гибриды (слева направо)).

Глюкоза. Зеленые листья всех изучаемых образцов по содержанию глюкозы сходны (в пределах 0,73—0,83% воздушно-сухого материала).

Количество водорастворимых углеводов при томлении в голодающих листьях табака определяет два процесса, протекающих одновременно, но диаметрально противоположных друг другу: с одной стороны, происходит энергетический распад крахмала и пополнение водорастворимых углеводов, а с другой,—расход сахаров на дыхание. При значительном содержании крахмала в исходном материале количество растворимых углеводов может не только уменьшаться, но даже возрастать. Такая закономерность наблюдается в наших исследованиях. При томлении количество глюкозы возрастает во всех изучаемых образцах. У анализатора Трапезонд 3072 оно достигает 3,35%. Все материнские формы превышают анализатор по содержанию глюкозы, а гибриды сходны с материнскими формами.

При сушке анализатора наблюдается некоторое снижение процента глюкозы, продолжающееся до конца обработки и достигающее 2,20%. У всех материнских форм, кроме Самсун 27, нарастание глюкозы при сушке продолжается и достигает заметных размеров, особенно у сорта Самсун 23 (7,21%).

Гибриды Самсун 23×Трапезонд 3072 и Самсун 935×Трапезонд 3072

по нарастанию содержания глюкозы похожи на материнские формы. У гибрида Самсун 27×Трапезонд 3072 содержание глюкозы продолжает расти—4,10—4,51%—несмотря на то, что у родительских форм наблюдается снижение количества глюкозы. Кривая гибрида Трапезонд 30××Трапезонд 3072 похожа на кривую анализатора: несколько падает количество глюкозы, несмотря на то, что у материнской формы оно возрастает до 4,59%. То же самое можно сказать о гибриде Мариланд 2935××Трапезонд 3072. Таким образом, у гибридов Самсун 23×Трапезонд 3072, Самсун 27×Трапезонд 3072, Самсун 935×Трапезонд 3072 количество глюкозы нарастает до ферментации, а у гибридов Трапезонд 30××Трапезонд 3072 и Мариланд 2935×Трапезонд 3072 несколько снижается при сушке. Во всех изучаемых образцах после ферментации наблюдается снижение количества глюкозы. У гибрида Самсун 23×Трапезонд 3072 и у материнской формы Самсун 23 снижение количества глюкозы очень незначительно.

Фруктоза. Во всех изучаемых образцах количество фруктозы, как общая закономерность достигает своего максимума при томлении и снижается при сушке и ферментации. Анализатор отличается низким содержанием фруктозы по сравнению с материнскими формами. Гибриды Самсун 27×Трапезонд 3072 и Самсун 23×Трапезонд 3072 по содержанию фруктозы превышают родительские формы, Самсун 935×Трапезонд 3072 и Трапезонд 30×Трапезонд 3072 имеют показатели, близкие показателям материнских форм.

Все гибриды в конце обработки по содержанию фруктозы почти выравниваются с материнскими формами.

Сахароза. Полученные нами данные показывают, что в зеленых листьях преобладающим сахаром является сахароза, количество которой снижается по ходу обработки, почти исчезая в ферментированных образцах. По-видимому, сахароза при томлении является основным поставщиком энергетического материала для процессов дыхания. После высушивания количество сахарозы в листьях исследуемых сортов и гибридов почти выравнивается, хотя последние заметно отличались друг от друга по содержанию сахарозы в зеленых листьях. При этом у одних форм (Самсун 23, Самсун 23×Трапезонд 3072, Самсун 27×Трапезонд 3072, Трапезонд 30×Трапезонд 3072) основное количество сахарозы расходуется при прохождении процесса томления, а у других (Самсун 935, Самсун 935×Трапезонд 3072, Мариланд 2935, Мариланд 2935×Трапезонд 3072) ощутимое снижение наблюдается лишь после томления, в ходе сушки. Во всех случаях гибриды в незначительном размере уступают соответствующим родительским сортам по содержанию сахарозы в высушенных листьях.

Мальтоза. Количество мальтозы в изучаемых образцах колеблется от 0,09 до 0,58, а в ферментированных листьях почти исчезает. В листьях анализатора ее количество во время обработки почти не меняется. Гибрид Самсун 23×Трапезонд 3072 по количеству и в отношении изменения мальтозы очень похож на анализатор, тогда как у Самсун 23

количество мальтозы при томлении увеличивается от 0,13 до 0,39%, а при сушке снижается до 0,30%. У родительских сортов примерно такая же картина изменения мальтозы в ходе послеуборочной обработки листьев наблюдается у гибрида Мариланд 2935×Трапезонд 3072.

В отличие от всех остальных образцов в зеленых листьях гибрида Самсун 935×Трапезонд 3072 и материнской формы Самсун 935 количество мальтозы при томлении снижается. В остальных образцах содержание мальтозы повышается при томлении и резко снижается при сушке, исчезая в ферментированных образцах.

Результаты исследования в целом позволяют заключить, что изучаемые гибриды по содержанию углеводов и характеру их изменений в ходе послеуборочной обработки листьев в основном близки к материнским сортам и лишь в редких случаях проявляют сходство с отцовским сортом или имеет место промежуточный тип наследования.

Лаборатория индуцированного мутагенеза растений АН АрмССР

Поступило 15.VI 1970 г.

Լ. Մ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Պ. Մ. ՆԵՐՍԵՍՅԱՆ, Է. Ս. ԱԲՈՒՆԺՅԱՆ

ՄԵԼԱԿՆՈՍԻ ՄԻՋՍՈՐՏԱՅԻՆ ՀԻՔՐԻԴՆԵՐԻ ԱՄԵԱՋՐԵՐԻ ՀԵՏՔԱՂՅԱ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունների տվյալները րնդհանուր առմամբ թույլ են տալիս եղրակացնելու, որ ուսումնասիրվող ածխաչրերը ծխախոտի հումքում հետքաղյա մշակման ընթացքում նկատելիորեն տարբերվում են: Այսպես, օսլան համարյա լիովին անհետանում է տամկեցման ընթացքում: Սախարոզը սկսում է պակսել քաղից անմիջապես հետո և վերջնականապես անհետանում է ֆերմենտացիայի ընթացքում: Ֆրուկտոզի, մալտոզի և գլյուկոզի պարունակությունը տերևներում քաղից հետո զգալի աճում է: Ընդ որում, որպես կանոն, ֆրուկտոզը և մալտոզը հասնում են գերակշռող քանակի տամկեցման ընթացքում, իսկ շորացման ու ֆերմենտացման ընթացքում պակսում են: Գլյուկոզի պարունակությունը մեծ մասամբ աճում է նաև շորացման ընթացքում և պակսում է ֆերմենտացիայից հետո:

Ուսումնասիրվող հիբրիդները տերևների հետքաղյա մշակման ընթացքում շաքարների պարունակությամբ և փոփոխման բնույթով հիմնականում մոտ են մայրական սորտերին և միայն առանձին դեպքերում հանդես են բերում նմանություն հայրական սորտին կամ գրավում են միջանկյալ ժառանգական գիրք:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абунджян Э. С. Изв. АН АрмССР, биол. науки, 14, 7, 1961.
2. Азатян С. А. Сб. научных трудов Арм. НИИ земледелия, Ереван, 1968.
3. Алексанян Г. А. Сб. научных трудов Арм. НИИ земледелия, Ереван, 1968.
4. Михайлов М. К. Докл. Болгарской АН, 10, 3, 201—204, 1957.

5. Шабанов И. М. Труды ВИТИМ, вып. 133, 86—111, 1937.
6. Шабанов И. М. Труды ВИТИМ, вып. 140, 77—85, 1939.
7. Шмук А. А. Химия табака и махорки. М., 1948.
8. Шмук А. А. Труды ВИТИП вып. 109, 3—18, 1934.
9. Askew H. O., Monk R. J., Hoagson J., Ward G. New Zealand, J. Sci. and Technol. 35, 4, 344—363, 1954.
10. Giovannozzi, Sermanni G. Nature, 177, 4508, 586—587, 1956.
11. Pearse H. L., Novellie L. Sci. Food and Agric., 4, 2, 108—112, 1953.