

А. А. АНАНЯН, С. В. АВETИСЯН, Е. О. ТАРОСОВА, В. С. БАБЛОЯН

АМИНОКИСЛОТЫ В ПЛОДАХ ТОМАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ГИБРИДИЗАЦИИ

В работе рассматривается характер изменения некоторых биохимических признаков в плодах томатов при сложной межсортовой гибридизации.

При изучении аминокислот в плодах межсортовых гибридов и родительских форм выявлено, что изменение содержания аминокислот в плодах гибридов протекает по типу одной из родительских форм или носит промежуточный характер наследования, а в некоторых случаях наблюдается резко выраженная трансгрессия по отношению к родительским формам.

Азотсодержащие соединения — аминокислоты, имеющие важное значение с точки зрения биологической ценности и технологических качеств плодов томатов, мало изучены, и не были объектом исследований в целях направленной селекции. В литературе имеется ряд работ по исследованию аминокислот лишь растворимой фракции в плодах томатов [1, 2, 4—6].

В настоящей работе рассматривается характер изменений основных биохимических признаков и аминокислотного состава в плодах томатов при сложной межсортовой гибридизации.

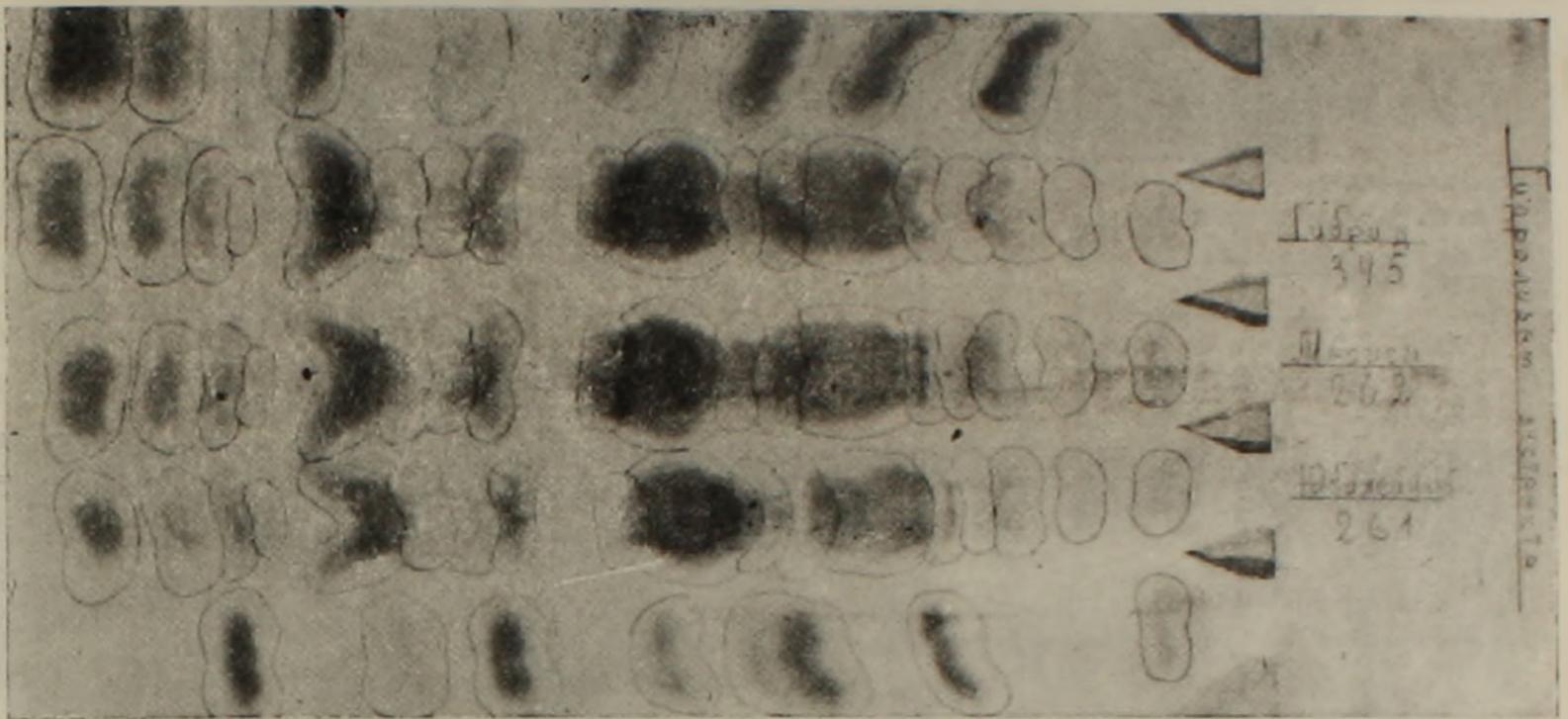
Материал и методика. Для исследований были взяты установившиеся сорта и перспективные гибридные линии, созданные селекционерами станции методом сложной ступенчатой межсортовой гибридизации. Таковы стандартный сорт Масиси 202 и производные от него: сорт Юбилейный 261 (Масиси 202 × Ахтубинский 85), перспективные гибридные линии 345 (Юбилейный 261 × Манитоба), Каринэ 388 (Манитоба × Юбилейный 261), 271 (Юбилейный 261 × Руджерс) и перспективный сорт Гарни 270 (Масиси 202 × Руджерс) с вовлечением в скрещивание зарубежных сортов таких как, Манитоба (Канада), Руджерс (США) и отечественного сорта Волгоградской станции—Ахтубинский 85.

Растения родительских и гибридных форм были выращены в полевых условиях на экспериментальной базе селекционной станции. Для анализов отбирались здоровые типичные плоды (2—3 кг) в период массового плодоношения растений. Аналитическая проба подвергалась двукратной экстракции в кипящем этаноле. Конечная концентрация спирта составляла 80—85%. Экстракты отделялись от остатка путем декантации. Объединенные экстракты и остаток после экстракции подвергались кислотному гидролизу, после чего методом бумажной хроматографии определялись аминокислоты.

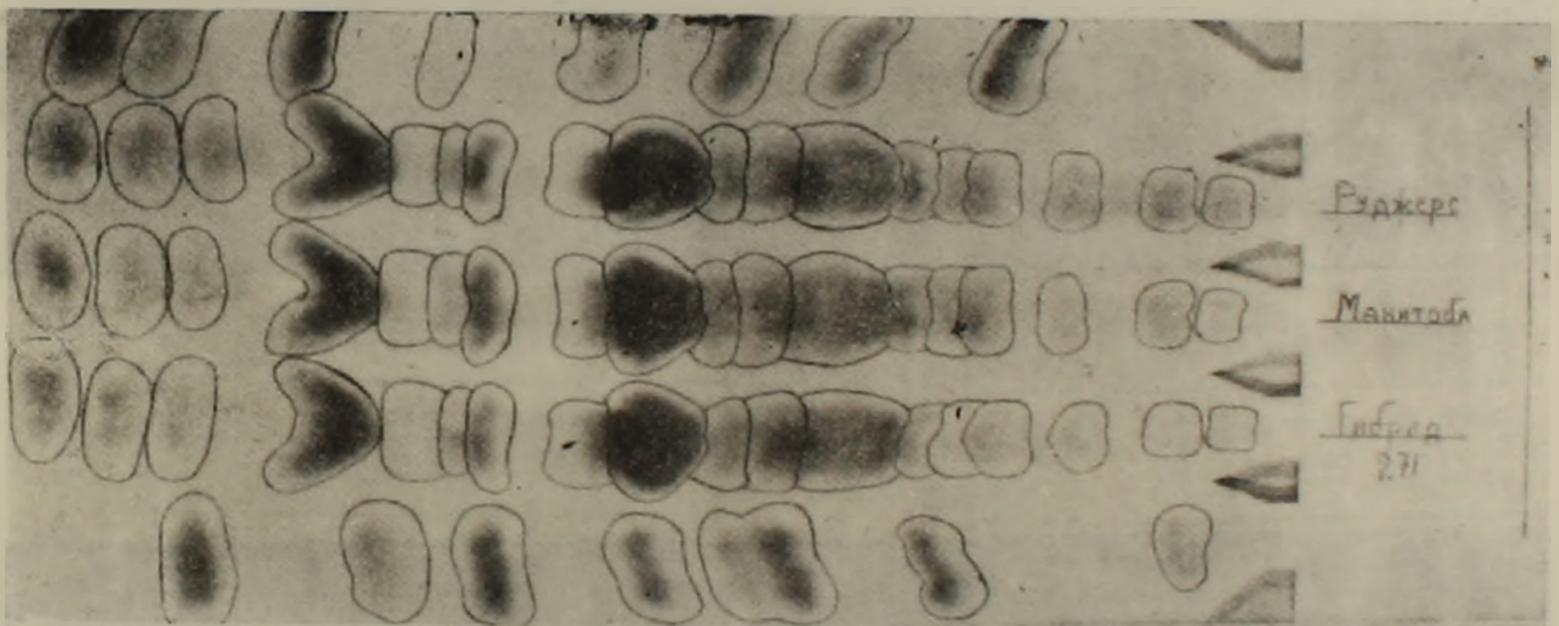
Идентификация и определение аминокислот проводились по значению R_f и с помощью свидетелей.

Сухие вещества определялись по рефрактометру, общий сахар—методом Бертрана, аскорбиновая кислота—титрованием краски, 2,6-дихлорфенол-индофенолом, титруемая кислотность—титрованием 0,1 N раствором едкого калия.

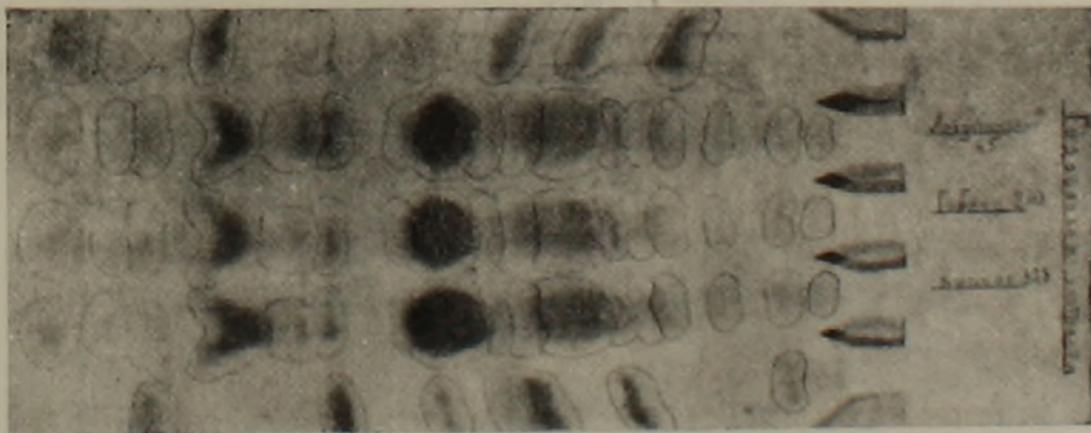
Результаты и обсуждение. Результаты исследований спирторастворимых и спиртонерастворимых аминокислот представлены в табл. 1, 2, качественный состав — на рис. 1, 2. В плодах томатов обнаружены следующие аминокислоты: цистин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, глутаминовая кислота, треонин, аланин, про-



а



б



в

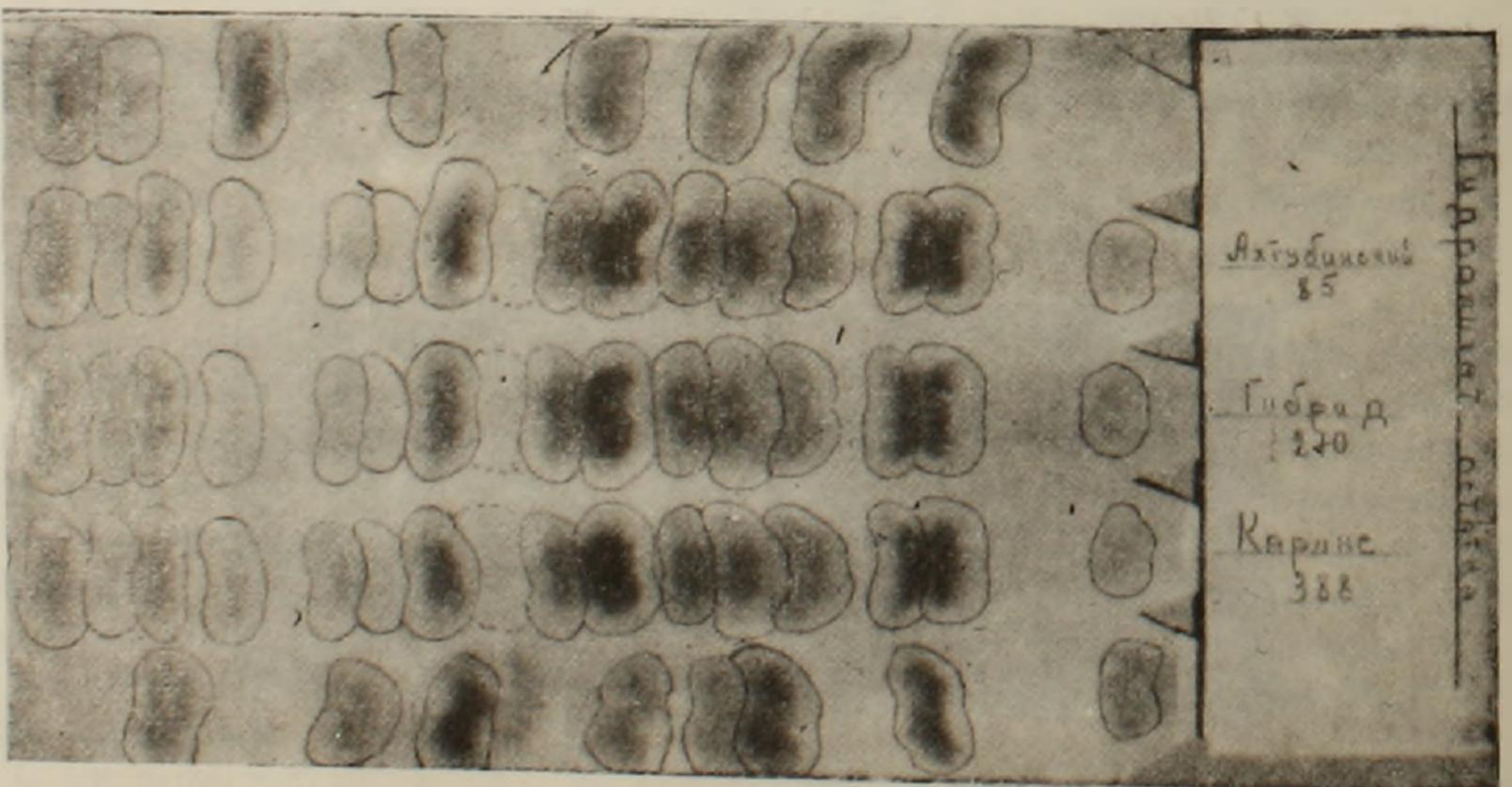
Рис. 1. Аминокислоты спирторастворимой фракции плодов томатов, а, б, в.



а



б



в

Рис. 2. Аминокислоты суммарных белков плодов томатов, а, б, в.

Таблица 1

Аминокислоты спирторастворимой фракции в плодах томатов, мг на 100 г сырого вещества

Сорта, гибриды	Цис	Лиз	Гис	Арг	Асп	Сер	Гли	Глу	Тре	Ала	Тир	ГАМК	Вал	Ф-АЛА	Лей-Илей	Сумма
Масис 202	9,5	8,1	10,8	9,8	30,4	24,4	17,8	181,0	31,0	10,8	25,2	51,0	13,4	21,0	19,0	463,2
Ахтубинский 85	13,7	7,8	17,4	7,8	28,6	25,0	12,0	232,8	22,0	11,2	43,6	42,0	10,4	11,6	12,0	497,9
Юбилейный 261	14,5	5,8	8,2	7,3	31,0	16,4	13,9	176,0	26,2	10,0	19,4	50,8	13,6	12,8	15,8	421,7
Манитоба	11,7	7,2	13,9	12,3	66,0	14,6	14,4	229,8	29,2	14,5	24,4	68,8	7,0	17,0	14,4	545,2
Гибрид 345	14,4	7,4	8,1	9,1	26,6	21,9	13,8	183,0	27,8	12,7	25,4	53,8	8,1	19,2	19,2	450,5
Каринэ 388	14,0	7,3	11,8	12,5	31,0	23,2	11,4	336,6	23,8	14,6	24,6	59,4	13,6	17,8	16,0	617,6
Руджерс	15,8	6,4	11,2	9,3	73,8	16,6	14,2	267,2	28,6	10,4	12,3	73,0	8,9	22,2	18,0	587,9
Гибрид 271	11,6	9,8	12,2	14,6	24,6	16,8	16,6	216,2	17,4	15,0	18,0	50,6	10,1	14,6	20,8	468,9
Гарни 270	11,1	6,4	11,6	9,3	26,6	19,6	12,2	269,4	20,8	10,6	29,4	49,0	9,0	11,7	13,4	510,1

Таблица 2

Аминокислоты суммарных белков в плодах томатов, мг на 100 г сырого вещества

Сорта, гибриды	Цис	Лиз	Арг	Асп	Сер	Гли	Глу	Тре	Ала	Про	Тир	ГАМК	Вал	Ф-АЛА	Лей-Илей	Сумма
Масис 202	14,9	44,6	35,4	39,2	20,8	29,2	99,0	36,6	31,2	25,4	22,5	18,8	56,5	19,2	55,5	548,8
Ахтубинский 85	20,2	39,1	30,7	43,8	20,0	37,1	149,5	36,8	30,0	32,2	19,4	12,1	38,8	16,2	39,1	565,0
Юбилейный 261	16,3	45,5	39,1	46,8	22,8	24,7	122,8	40,1	32,7	27,8	18,5	16,3	68,0	18,5	53,9	593,8
Манитоба	22,6	49,8	37,8	32,0	24,4	29,6	108,4	33,0	26,2	36,0	28,0	13,9	31,8	27,0	56,8	557,3
Гибрид 345	16,6	41,2	35,8	41,6	18,3	27,4	113,4	40,8	21,0	28,2	18,8	16,6	33,4	34,0	66,0	553,1
Каринэ 388	31,3	51,4	41,0	61,4	25,6	51,0	176,0	50,2	36,3	39,0	15,6	14,6	39,1	26,0	20,3	678,8
Руджерс	25,2	52,0	40,5	53,8	33,8	38,0	121,4	50,6	32,9	40,4	31,4	18,6	38,0	27,9	66,2	670,7
Гибрид 271	15,2	49,4	34,2	46,0	17,2	39,4	127,4	29,0	34,8	30,6	25,8	7,8	32,0	23,4	46,6	558,8
Гарни 270	23,9	47,7	36,7	54,8	21,6	51,0	165,9	44,9	37,2	34,8	13,9	13,1	41,9	23,2	66,4	677,0

лин, тирозин, ГАМК (гамма-аминомасляная кислота), валин, фенил-аланин, лейцин-изолейцин.

Особый интерес представляет распределение аминокислот между свободной и связанной фракциями. Содержание аминокислот таких, как цистин, серин, тирозин, фенил-аланин почти равное в обеих фракциях. Глутаминовая кислота и ГАМК представлены преимущественно в спирторастворимой фракции, остальные аминокислоты содержатся, в основном, в нерастворимой фракции, в виде пептидов или белков.

Результатами исследований выявлено, что по набору свободных и связанных аминокислот гибриды аналогичны исходным родительским формам. Существенные различия между родительскими сортами и гибридами проявляются в количестве отдельных аминокислот, т. е. характер их накопления у родителей и гибридов не однотипен.

Наиболее существенные различия выявлены в содержании аспарагиновой, глутаминовой кислот и тирозина. Содержание аспарагиновой кислоты в спирторастворимой фракции у родительских форм Манитоба, Руджерс достигает 66—73 мг%, в то время как у плодов гибрида 345, Каринэ 388, Гарни 270 составляет 24—31 мг%, гибриды резко уступают высокосодержашей родительской форме. Наибольшее содержание глутаминовой кислоты отмечается в плодах гибридного сорта Каринэ 388 (366 мг%), что намного превосходит ее содержание у обеих родительских форм. В данном случае наблюдается превосходство гибрида над исходными формами. Глутаминовая кислота составляет почти 50% общей суммы аминокислот.

По содержанию ГАМК гибриды во всех случаях приближаются к одной из родительских форм, здесь имеет место промежуточный тип наследования. В плодах гибридного сорта Каринэ 388 четко выражена трансгрессия по содержанию суммы спирторастворимых аминокислот по сравнению с родительскими формами Манитоба и Юбилейный 261. Этот сорт отличается высоким содержанием их также по сравнению с остальными исследуемыми сортами и гибридами.

В спиртонерастворимой фракции количественно определены 15 аминокислот, не обнаружен гистидин, выявлен пролин.

ГАМК фактически находится в растворимом состоянии, однако часть ее определена в нерастворимой фракции из-за мягкости примененного способа экстракции [3].

Количественно аминокислоты накапливаются в спиртонерастворимой фракции. Содержание некоторых аминокислот показывает незначительные колебания между сортами и гибридами. В данной фракции преобладающей аминокислотой является также глутаминовая, по накоплению которой отмечаются межсортные расхождения. По содержанию глутаминовой кислоты плоды гибридного сорта Каринэ 388 также показывают явную трансгрессию по отношению к родительским формам, отличаясь наибольшим содержанием ее по сравнению с другими исследуемыми сортами и гибридами.

В спиртонерастворимой фракции отмечается сравнительно низкое содержание таких аминокислот, как цистин, серин, тирозин, фенилаланин.

По сумме аминокислот в спиртонерастворимой фракции высоким содержанием отличались плоды Каринэ 388, Гарни 270 и Руджерс. Плоды гибридного сорта Каринэ 388 по сумме аминокислот нерастворимой фракции проявляют резко выраженную трансгрессию по отношению к родительским формам, а плоды гибридного сорта Гарни 270 по их содержанию приближаются к отцовской форме.

При изучении азотсодержащих соединений межсортовых гибридов и родительских форм выявлено, что изменение содержания аминокислот в плодах гибридов протекает по типу одной из родительских форм или носит промежуточный характер наследования, а в некоторых случаях наблюдается превосходство гибридов над исходными родительскими формами.

В табл. 3 представлены данные по основным биохимическим показателям, суммарным аминокислотам, а также по сумме незаменимых аминокислот и их доли в общей сумме. По полученным результатам видно, что повышенными биохимическими показателями отличалась родительская форма Руджерс как по содержанию сухих веществ, сахаров, суммарных аминокислот, так и по сумме незаменимых аминокислот. Из гибридов наиболее высоким содержанием аминокислот отличаются пло-

Таблица 3
Химический анализ плодов томатов (на сырой вес вещества)

Сорта, гибриды	Сухие вещества, %	Общий сахар, %	Тигруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг/%	Суммарные аминокислоты, мг/%	Сумма незаменимых аминокислот, мг/%	Доля незаменимых аминокислот от общей суммы, %
Масиси 202	6,4—6,7	2,9	0,61	26,0	1012,0	304,9	30,1
Ахтубинский 85	6,5—7,2	3,4	0,56	26,7	1062,9	233,8	21,9
Юбилейный 261	6,6—6,8	3,1	0,47	25,0	1015,5	300,2	29,5
Манитоба	6,0—6,2	2,8	0,56	27,5	1102,5	273,2	24,7
Гибрид 345	6,5—6,6	3,1	0,44	26,8	1003,6	297,1	29,6
Гибрид 388	6,4—6,6	2,7	0,54	25,7	1296,4	265,5	20,4
Руджерс	6,8—7,0	3,6	0,60	27,0	1258,6	318,8	25,3
Гарни 270	6,6—6,9	3,3	0,48	28,5	1187,1	285,4	24,0
Гибрид 271	6,4—6,7	3,0	0,50	27,5	1027,7	253,1	24,6

ды сорта Каринэ 388. По данным таблицы очевидна положительная коррелятивная связь между содержанием незаменимых аминокислот с такими ценными показателями качества в плодах, как содержание сухих веществ и сахаров. Особенно наглядно это проявляется у сортов Руджерс, Масиси 202, Юбилейный 261, линии 345 и Гарни 270.

Интересно, что плоды раннеспелого сорта Ахтубинский 85, выделяясь высоким содержанием сухих веществ и сахаров, имеют пониженное содержание незаменимых аминокислот.

Приведенные данные свидетельствуют о биологической ценности плодов родительских форм и гибридов, полученных в результате сложной межсортовой гибридизации.

Республиканская селекционно-семеноводческая
станция овощных и бахчевых культур
МСХ АрмССР

Поступило 22.III 1974 г.

Ա. Ա. ԱՆԱՆՅԱՆ, Ս. Վ. ԱՎԵՏԻՅԱՆ, Ե. Զ. ՏԱՐՈՍՈՎԱ, Վ. Ս. ԲԱԲԼՈՅԱՆ

ԱՄԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ՊՈՄԻԴՈՐԻ ՊՏՈՒՂՆԵՐՈՒՄ
ԿԱՆՎԱԾ ՍՈՐՏԱՅԻՆ ԱԹԱՆՉՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՑ ԵՎ ՀԻՐՐԻԳԱՑՈՒՄԻՑ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունները տարվել են պոմիդորի Մասիսի-202, Հոբելյանական-261, Կարինե 388, Գառնի 270, Ռուջերս, Մանիտոբա, Ախտուբինսկի 85, Հիրրիդ 271, Հիրրիդ 345 կայուն սորտերի և հիրրիդների վրա:

Հետազոտությունների արդյունքներից պարզվել է, որ ազատ և կապված ամինաթթուների հավաքակազմով հիրրիդները նման են ծնողական ձևերին: Հական տարբերություններ ի հայտ են դալիս առանձին ամինաթթուների քանակական կուտակմամբ: Գլյուտամինաթթուն կազմում է ամինաթթուների ընդհանուր գումարի 50%: Ամինաթթուների զգալի քանակը կուտակվում է սպիրտում շուծվող ֆրակցիայի մեջ:

Ամինաթթուների կուտակումը միջսորտային հիրրիդների պտուղներում ընթանում է ծնողական որևէ մեկ ձևի նման կամ կրում է միջանկյալ բնույթ, որոշ դեպքում դիտվում է ծնողական ձևերից խիստ արտահայտված շեղում:

Բերված տվյալները բնորոշում են միջսորտային հիրրիդացման հետևանքով ստացված ծնողական ձևերի և հիրրիդների պտուղների կենսաբանական արժեքը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гулякин И. В., Гусев М. И., Погосян Е. А. Доклады ТСХА, вып. 103, 1965.
2. Тер-Карпетян М. А., Таросова Е. О., Ананян А. А. Биологический журнал Армении, 24, 1, 1971.
3. Тер-Карпетян М. А., Ананян А. А., Таросова Е. О. Биологический журнал Армении, 24, 4, 1971.
4. Фельдман А. Л., Лю И. Пищевая технология, 6, 1960.
5. Andreotti R. Industria conserve, 31, 4, 1956.
6. Freeman J. A., Woodbridge C. G. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76, 1960.