ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXIX, № 3, 1976 г.

УДК 581 2:635.64

Л. А. АДЖЕМЯН, З. Г. ГЕВОРКЯН, В. А. АМИРХАНЯН

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ ТОМАТА ПРИ НЕКОТОРЫХ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Изучалась динамика содержания сахаров, органических кислот и азотистых веществ в листьях томата при некоторых вирусных заболеваниях. Установлено, что, поражая растения, вирус нарушает нормальный ход обмена веществ, сдвигая равновесие в сторону понижения сахаров и белковых веществ, накопления органических кислот и аминокислот в листьях. Предполагается, что при вирусной инфекции стимулируется процесс дыхания растений. Вирус одновременно блокирует синтез белков, усиливает их гидролиз.

Одной из основных задач современной вирусологии является изучение особенностей метаболизма органических веществ у пораженных растений, что поможет выяснить характер действия вируса на растение-хозяина, с одной стороны, и разработать тест ранней диагностики инфекции—с другой.

Результаты исследований в этом направлении свидетельствуют о том, что развитие и репродукция вирусов в основном сопровождаются перестройкой обмена веществ растения-хозяина в желаемом для микроорганизма направлении [1—12].

С целью изучения действия различных штаммов вируса мозаики табака (ВТМ), вызывающих нитевидность листьев, гигантизм и мозаику (армянский штамм), на биохимические особенности растений томата (сорт Юбилейный 261), выращенных в теплице, нами изучалась динамика содержания сахаров, органических кислот и азотистых веществ в листьях. В качестве эталона брались внешне здоровые растения, пораженные слабым штаммом.

Результаты исследований показали, что набор сахаров в пораженных листьях не изменяется. В них идентифицированы сахароза, глюкоза, фруктоза и раффиноза. Изменения в углеводной фракции свободных гексоз и олигосахаридов при инфекции носят количественный, а не качественный характер—содержание их снижается.

Наиболее значительное падение сахаров в листьях томата вызывают гигантизм и армянский штамм в период бурного развития заболеваний. В результате снижения содержания гексозов и олигосахаридов, в особенности глюкозы и сахарозы, сумма сахаров в листьях в этот период падает на 43—50% по сравнению с эталоном (рис. 1). По всей вероятности, падение сахаров в пораженных листьях является результатом нарушения синтетического аппарата и усиления дыхания растений.

Свободные ди- и трикарбоновые кислоты в листьях эталона и листьях, пораженных нитевидностью, гигантизмом, армянским штам-

мом, представлены яблочной, лимонной, щавелевой, винной и гликолевой (в следах) кислотами. При инфекции наблюдается обратная корреляция между содержанием свободных сахаров и органических кислот. Вследствие усиления накопления ди- и трикарбоновых кислот, в особенности яблочной кислоты, в период бурного развития нитевидности сумма органических кислот в листьях повышается примерно на 20%, мозаики (армянский штамм)—на 80%, гигантизма—более чем в 2 раза (рис. 2). Можно допустить, что стимуляция дыхания расте-

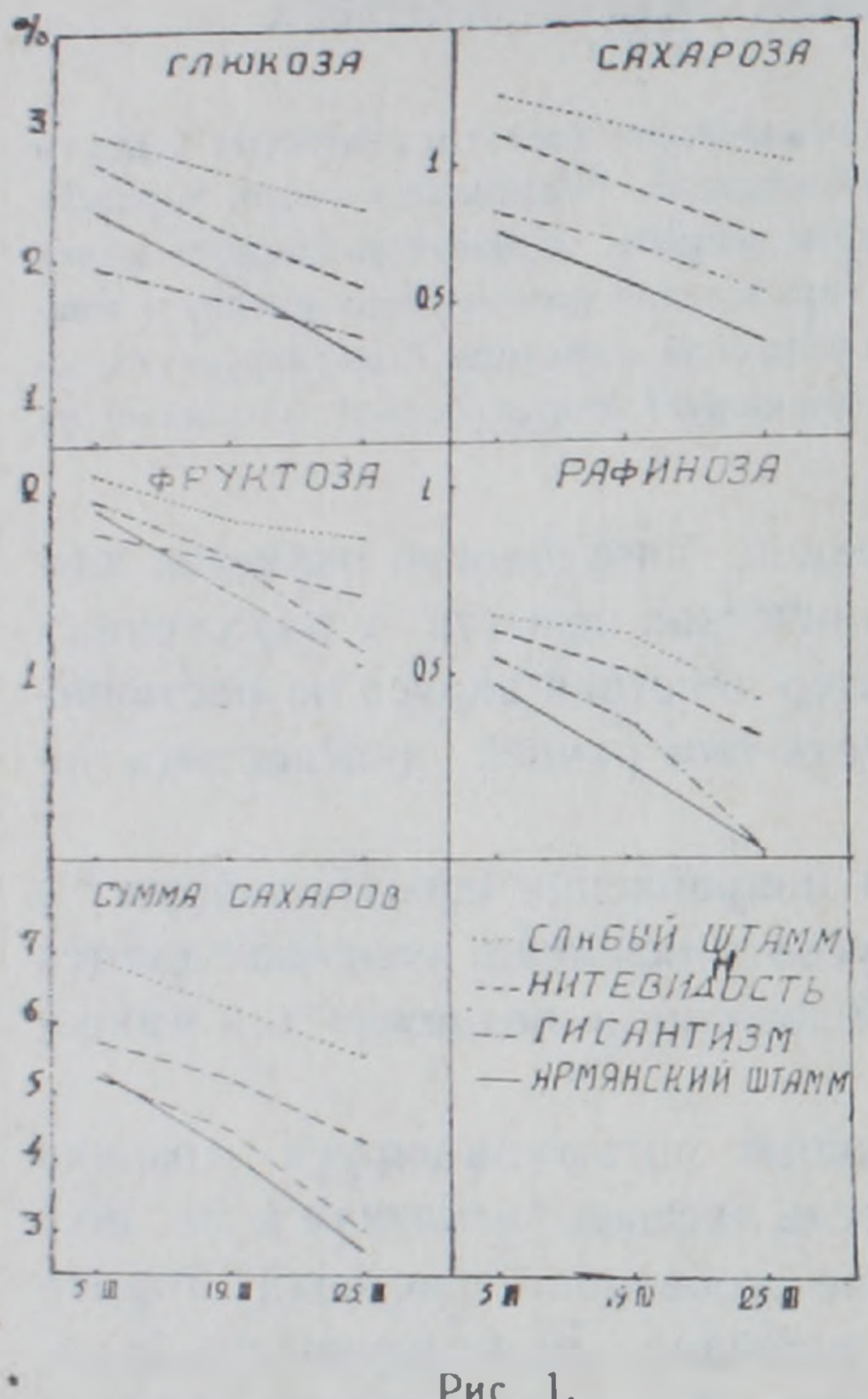

Рис. 1.

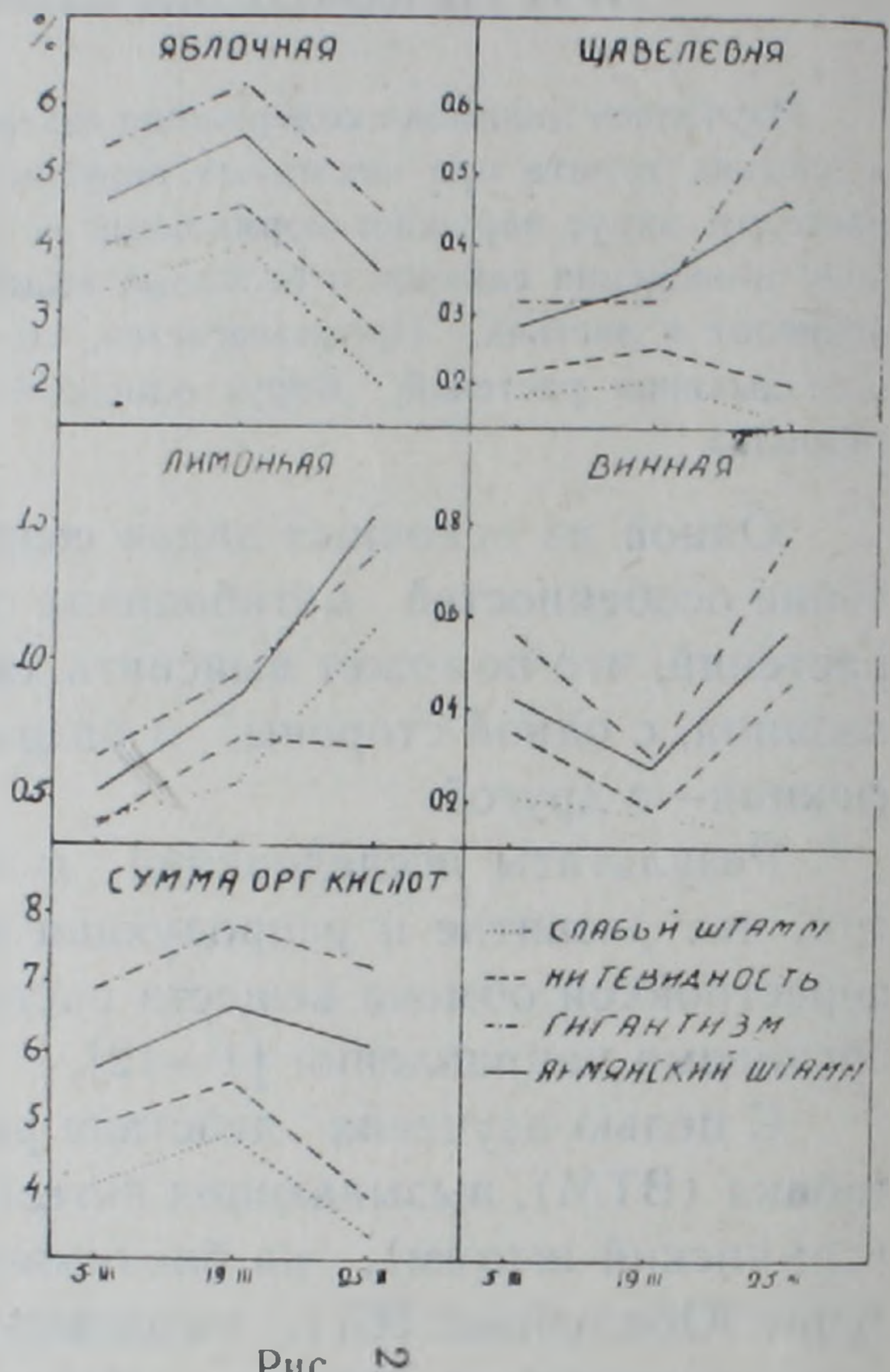

Рис. 2

Рис. 1. Изменение содержания сахаров в листьях томата при вирусной инфекции.

Рис. 2. Изменение содержания органических кислот в листьях томата при вирусной инфекции.

ний при вирусной инфекции приводит к усилению окислительной диссимиляции углеводов и возрастанию накопления органичеоких кислот в листьях.

Результаты изучения влияния инфекции на азотсодержащие вещества в листьях показали, что вирус блокирует синтез белковых функций и, наоборот, усиливает накопление небелковых соединений. Наиболее сильно препятствуют синтезу белковых веществ в листьях гигантизм и мозаика (армянский штамм). В период бурного развития этих заболеваний содержание белковых веществ снижается на 28%. Не случайно, что эти же заболевания способствуют усиленному накоплению небелковых фракций (рис. 3).

Так как небелковый азот в растениях представлен главным обра-

зом аминокислотами, интересно было выявить характер действия вируса на них.

Сопоставление хроматограмм свободных аминокислот листьев эталона и пораженных различными штаммами ВТМ позволило установить, что инфекция не изменяет их качественный состав. В них иден-

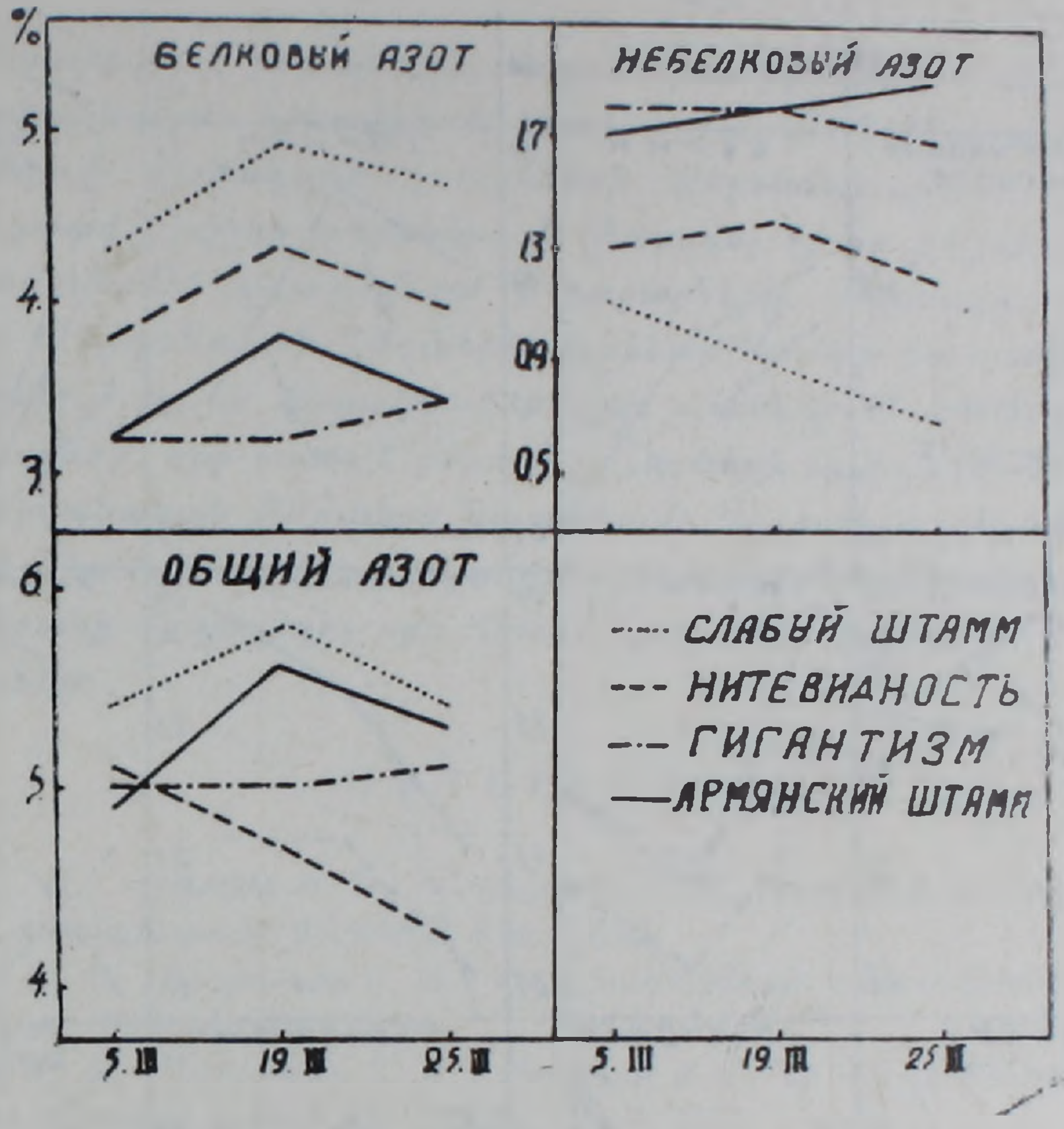

Рис. 3. Изменение общего, белкового и небелкового азота в листьях томата при вирусной инфекции.

тифицированы цистеин, лизин, гистидин, аспарагин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, глутаминовая кислота, треонин, α-аланин, триптофан, γ-аминомасляная кислота, валин, метионин и фенилаланин. Инфекция скорее всего вызывает повышение содержания суммы свободных аминокислот в листьях. В период бурного развития нитевидности сумма аминокислот по сравнению с эталоном повышается примерно на 10, мозаики—более чем на 13, гигантизма—на 17% (рис. 4).

Количественные изменения отдельных аминокислот (накопление или падение) в значительной мере зависят от вида инфекции и стадии их развития. Только количество лизина, гистидина, аспарагиновой кислоты и треонина, независимо от вида и стадии развития заболеваний, неизменно повышается.

На основании приведенных данных можно допустить, что падение белковых веществ и интенсивное накопление аминокислот в листьях томата при инфекции являются результатом блокирования синтеза белков, а также усиления их гидролиза.

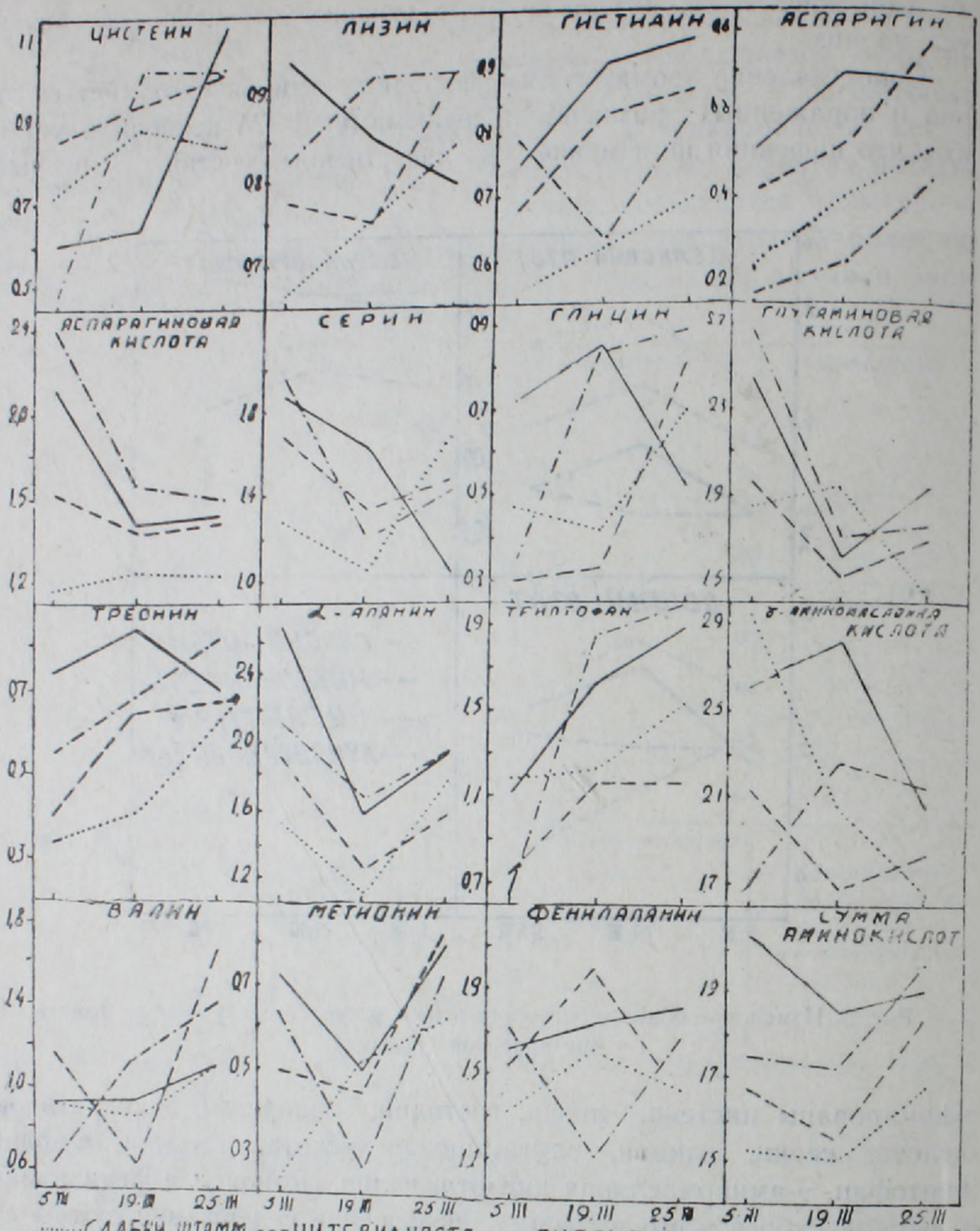

Рис. 4. Изменение содержания свободных аминокислот в листьях томата при вирусной инфекции.

Таким образом, обобщая результаты изучения действия различных штаммов вируса мозаики табака, вызывающих нитевидность листьев, гигантизм и мозаику (армянский штамм), на биохимические особенности растений томата, можно заключить, что, поражая растения, вирус нарушает нормальный ход обмена веществ в листьях, сдвигая равновесие в сторону падения сахаров и белковых веществ, накопления органических кислот и аминокислот.

Институт защиты растений МСХ АрмССР

Поступило 15.I 1976 г.

Լ. Հ. ԱՃեՄՅԱՆ, Զ. Գ. ԳՆՎՈՐԳՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՄԻՐԽԱՆՅԱՆ

ՈՐՈՇ ՎԻՐՈՒՍԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՎ ՎԱՐԱԿՎԱԾ ԼՈԼԻԿԻ ԿԵՆՍԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրվել է շաքարների, օրգանական թթուների և ազոտային նյութերի պարունակության դինամիկան ծխախոտի մոզաիկ վիրուսի (ԾՄՎ) տարբեր շտամներով վարակված (տերևների թելանմանություն, գիգանտիզմ, հայկական շտամ) լոլիկի տերևներում։ Պարզվել է, որ բույսերը վարակելիս վիրուսը տերևներում առաջացնում է շաքարների, սպիտակուցային նյութերի նվազում և օրգանական թթուների, ամինաթթուների կուտակում։

Ենթադրվում է, որ վարակված բույսի տերևներում խախտվում է շնչառության պրոցեսը, որը առաջ է բերում շաքարների օքսիդային ճեղքման ուժեղացում և օրգանական թթուների կուտակում։ Վիրուսի ազդեցությամբ լոլիկի տերևներում միաժամանակ արգելակվում է սպիտակուցների սինթեզը, ուժեղանում է նրանց հիդրոլիզը, որի հետևանքով կուտակվում են մեծ քանակով ամինաթթուներ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алешин Е. П., Землина А. П., Глушакова Л. П., Чиркин В. В.* Вирусные болезни сельскохозяйственных растений. Киев, 1966.
2. *Андреева В. А., Полянская С. И.* Вирусные болезни сельскохозяйственных растений. Киев, 1966.
3. *Андреева В. А., Полянская С. И., Рейфман В. Г.* Тр. Ин-та биологии Дальневосточного научного центра АН СССР, 13, 17, 1973.
4. *Горленко М. Б.* Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням. М., 1973.
5. *Никифорова Г. С.* Тр. Ин-та генетики АН СССР, 25, 268, 1958.
6. *Оканенко А. С., Бернтейн Б. А., Починок Х. Н., Гамаюгова М. С.* Биохимия плодов и овощей. 4, 164, М., 1968.
7. *Рубин Б. А.* и *Арциховская Е. В.* Биохимия и физиология иммунитета растений. М., 1968.
8. *Рыжков Л. В., Терехова Н. А., Лойдина Г. И.* ДАН СССР, 134, 6, 1960.
9. *Скофенко А. А.* Вирусные болезни сельскохозяйственных растений. Киев, 1966.
10. *Страхов Т. Д.* О механизме физиологического иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. Харьков, 1959.
11. *Сухов К. С., Никифорова Г. С.* Тр. Ин-та генетики АН СССР, 18, 237, 1950.
12. *Сухоруков К. Т.* Физиология иммунитета растений. М., 1952.