ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Բիոլ. և գյուղատնտ. գիտություններ VI, № 8, 1953 Биол. и сельхоз. науки

И. Р. Юзбашян

Влияние различных удобрений на урожай и качество томатов*

В овощеводстве Араратской равнины томатам отводится одно из основных мест. Отличаясь хорошими вкусовыми качествами и высоким содержанием витаминов, плоды этой культуры широко используются в свежем, сушеном, соленом видах и служат ценным сырьем для консервной промышленности. Поэтому задача увеличения урожая томатов и повышения их качественных и вкусовых показателей имеет важное значение.

В 1949 г. в крупном овощеводческом совхозе Консервтреста (Заигибасарский район, Армянской ССР) мы провели полевой опыт по установлению влияния различных удобрений на урожай и качество томатов среднеспелого сорта Анаит.

Под опыт был выделен участок в 6000 кв. м в середине большого массива, отведенного совхозом под томаты. Предшественником в течение ряда лет до 1949 г. был хлопчатник.

Почвенный разрез, сделанный на этом участке, представлял следующую картину:

0—30 см — бурый, однородный, неплотный суглинок. Переход к следующему горизонту незаметный.

30—59 см — бурый, плотный горизонт, с примесью крупного песка, гальки и редких валунов. Встречаются корни растений.

59—120 см — тяжелосуглинистый, плотный, мощный горизонт. Цвет бурый, с частыми, мелкими, черными пятнами. Встречаются редкие гнезда песка, окрашенного гумусовыми веществами в черный цвет. Переход к следующему горизонту постепенный.

120—150 см — такой же, отличается большей примесью песка. Черных пятен нет. Горизонт влажный. Грунтовые воды выступили на глубине 150 см.

Вскипания от 10% HCl нет.

Результат ситового анализа показал, что почва во всех горизонтах слабоскелетная. Сумма частиц диаметром больше 1 мм в первом горизонте составила 6,9%, во втором — 12%, в третьем — скелета вовсе не оказалось, а в четвертом выделено всего 2,4%.

В таблице 1 приводятся некоторые химические показатели почвы опытного участка.

---

* Работа выполнена под руководством проф. Г. С. Давтяна.

Таблица 1

Результаты химического анализа почвы

№№ образцов	Мощность горизонта в см	Глубина взятия образца в см	Гигроскоп. влажн. в проц.	В проц. на абсолютно сухую почву			P_2O_5 по Кирсанову в мг на 100 г почвы	pH	
				гумус	N	$CaCO_3$		в водн. суспензии	в KCl суспензии
1	0—30	0—20	5,75	1,48	0,100	нет	3,2	7,41	6,54
2	30—59	40—50	5,72	0,61	0,053	нет	6,3	7,25	6,32
3	59—120	80—90	4,11	0,41	0,031	нет	5,0	7,24	6,47
4	120—150	130—140	5,84	0,63	0,053	нет	18,8	7,48	6,51

Таким образом, наш опыт в совхозе был заложен на бывшей хлопковой старопашке, где почва бурая, тяжелосуглинистая, малогумусная, бескарбонатная.

Обращает на себя внимание особенное распределение растворимого фосфора по горизонтам почвы. Здесь с глубиной его содержание возрастает, что, возможно, связано с высокой подвижностью фосфорных соединений в этой почве.

Опыт был заложен в 4 повторениях по схеме: 0, N, P, NP, NPK.

Размеры делянок были: длина 40 м, ширина 7,5 м, площадь каждой делянки равнялась 300 кв. м.

В делянке было 5 рядков, из них учетными являлись средние 3, площадь которых равнялась 180 кв. м.

Весь опыт был расположен в одну полосу. Количество удобрений, для более равномерного их внесения, рассчитывалось и вносилось на площадь каждого из пяти рядков на делянке.

Удобрения были внесены 20 мая из расчета: N (в азотнокислом аммонии) и P_2O_5 (в суперфосфате) по 180 кг, а K_2O в виде хлористого калия)—120 кг на гектар. На всем поле была произведена тракторная вспашка, затем тракторным же плугом были проведены борозды, с расстоянием между ними в 1,5 м, для посадки рассады томата.

Удобрения равномерно разбрасывались по поверхности борозд и заделывались на глубину 10—15 см. Между бороздами оставались небольшие, не получившие удобрения полоски.

Агротехника на опытном участке в течение сезона была одинаковой с остальными посадками томата в совхозе.

22 мая произведена посадка рассады помидор, выращенной из элитных семян сорта Анаит в парниках совхоза. Растения находились в состоянии 5, 6 настоящих листьев. Расстояние между растениями было взято в 30 см. Площадь питания одного куста равнялась 0,45 кв. м ($0,3 \times 1,5$), на гектар приходилось около 22200 растений, как и на остальных посадках совхоза.

Произведенные фенологические наблюдения показали, что в период бутонизации и начала цветения (8/VI—1/VII) на делянках, удобренных одним азотом, растения имели угнетенный вид.

Лучше всего выглядели растения, удобренные NPK, затем NP, однако с начала созревания плодов и до наступления заморозков растения на делянках с N и NPK отличались особой мощностью. Среднее место по мощности занимали растения в варианте NP и отставали растения, не получившие азотного питания (O и P).

Начало созревания наступило 26/VII.

В течение сезона проведена уборка десяти доморозных и одного послеморозного урожаев (первый заморозок был 6/X 1949 г.).

Во время учета урожая изучалось по отдельным срокам уборки, вариантам и повторностям количество здоровых и зараженных вершинной гнилью плодов, а также определялся средний вес одного плода.

На диаграмме 1 приведены средние (из 4 повторений) урожайные данные по срокам уборки плодов.

Приведенные кривые показывают, что значительное увеличение урожая по всем вариантам начинается после 18 августа и выше всего во второй половине сентября.

Из данных учета послеморозного урожая, а также наблюдений за общим состоянием растений на делянках перед заморозком, можно заключить, что срок обильного плодоношения продлился бы для вариантов NPK, NP и N, если б не слишком рано наступивший осенний заморозок.

В вариантах N, NP и NPK, по сравнению с вариантами O и P, при высоком доморозном урожае выше и послеморозный урожай, который, конечно, в значительной мере поспел бы в случае более нормального срока наступления осенних заморозков.

В таблице 2 и диаграмме 2 приведены данные доморозного урожая по повторностям опыта.

Сравнение количества доморозных урожаев различных вариантов по повторениям показало, что наиболее низки и почти одинаковы между собой урожаи с делянок неудобренных и удобренных одним P. Наиболее высокий урожай получен на делянках, удобренных N и затем NPK. Среднее место по урожайности занял вариант NP.

На диаграмме 3 и в таблице 3 представлены средние данные доморозного и послеморозного урожаев.

По сумме доморозного и послеморозного урожаев также выделяются варианты с применением азотного удобрения как отдельно, так и с P и PK.

В опыте наивысший эффект получен от применения одного азотного удобрения. В действии фосфора наблюдается весьма интересная картина: один фосфор не дает эффекта. В доморозном урожае даже наблюдается незначительное падение при внесении одного суперфосфата. Это отрицательное действие проявляется и при вне-

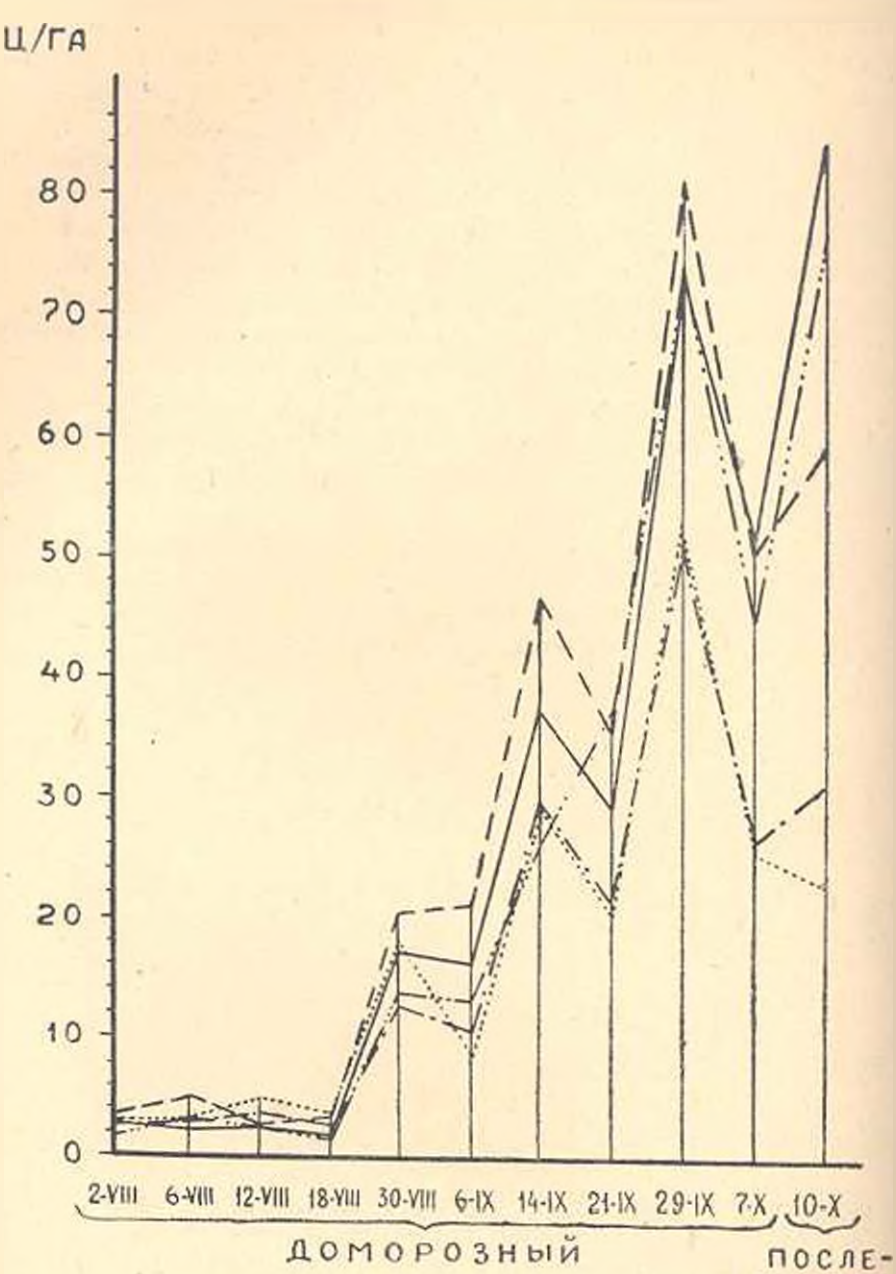

Диаграмма 1. Урожай плодов томата в ц/га при различном удобрении и по срокам уборки.

сении фосфора с азотом, что видно из того, что урожай по NP значительно ниже урожая по N.

Таблица 2

Доморозный урожай томатов в ц/га и в процентах

Повторности	Без удобрения	N	P	NP	NPK
1	144,09	270,36	135,19	202,62	211,89
2	188,65	295,08	176,55	230,92	258,18
3	155,79	249,10	147,05	232,30	245,24
4	192,81	265,89	202,73	214,59	228,22
M	170,33	270,11	165,38	220,11	235,88
M в проц.	100,00	158,60	97,10	129,20	138,50

Наблюдаемое в нашем опыте отрицательное действие фосфора на величину урожая, насколько нам известно, является редким случаем для почв Армении. Фосфорный режим этих почв заслуживает дополнительных исследований, которые проводятся в настоящее время.

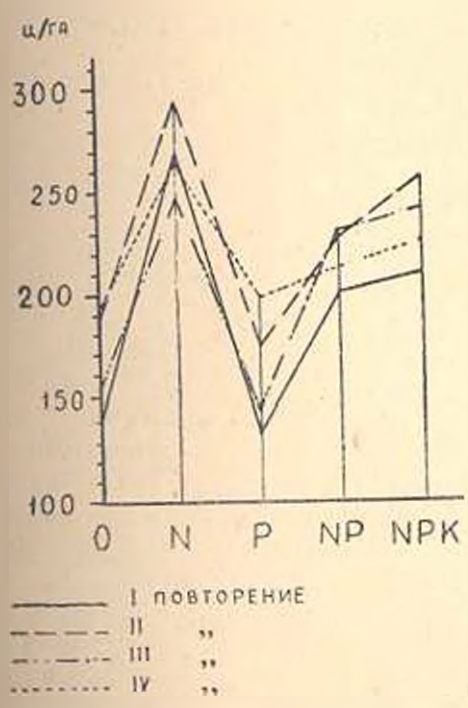

Диаграмма 2. Доморозный урожай по повторностям опыта в ц/га

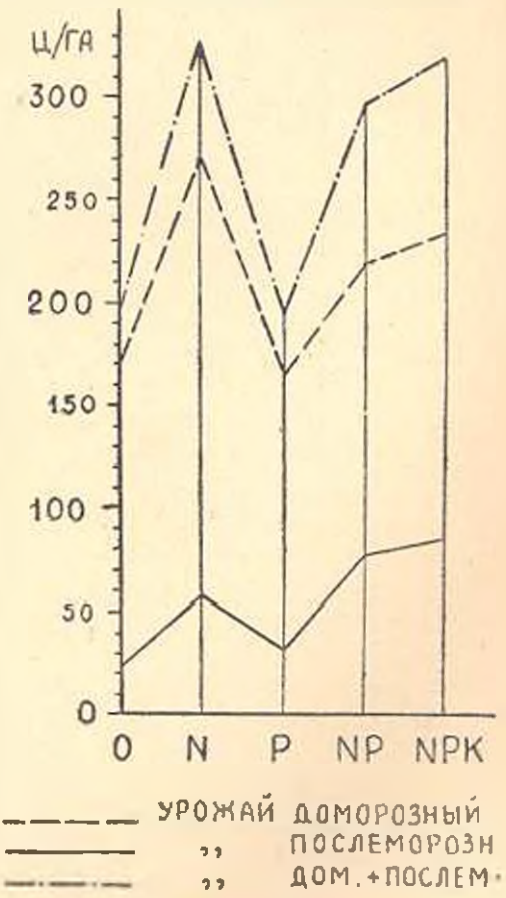

Диаграмма 3. Средний урожай томатов в ц/га.

Судя по тому, что прибавление калийного удобрения к азотно-фосфорному удобрению вызывает существенное повышение урожая, можно сделать вывод о высокой эффективности калийного удобрения томатов на почвах совхоза.

К сожалению, в нашем опыте не было вариантов К и NK. Тем не менее сравнительные данные позволяют заключить, что для почв овощеводческого совхоза, если иметь в виду величину урожая, хороший эффект может дать также комбинация азотного и калийного удобрений. Однако, как будет показано ниже, действие фосфорного удобрения явно проявляется при оценке качества урожая. Это обстоятельство должно быть учтено при решении вопроса о целесообразной комбинации минеральных удобрений под томаты на почвах овощеводческого совхоза Консервтреста.

Таблица 1

Доморозный и послеморозный урожай томатов

Сбор	Без удобр.	N		P		NP		NPK	
		Прибавка		Прибавка		Прибавка		Прибавка	
	в ц/га	в ц/га	в проц.	в ц/га	в проц.	в ц/га	в проц.	в ц/га	в проц.
Доморозный	170,33	+ 99,78	+ 58,6	−4,95	− 2,9	+ 49,78	+ 29,2	+ 65,55	+ 38,5
Послеморозный	23,33	+ 35,98	+154,2	−7.69	+33,0	+ 54,18	+232,2	+ 61,56	+261,3
Всего	193,66	+135,76	+70,1	+2,74	+1,4	+103,96	+ 53,6	+127,21	+ 65,7

Больше всего послеморозного урожая оказалось в вариантах NP и NPK, что объясняется удлинением периода плодоношения на этих делянках.

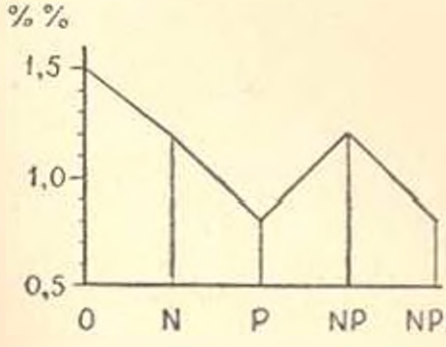

Диаграмма 4. Процент заражения вершинной гнилью (средние из 4 повторений).

Представляют интерес результаты учета заболевания плодов вершинной гнилью.

Как это видно из диаграммы 4, больше всего заражены плоды с неудобренного варианта. В остальных вариантах заметно, что азотное удобрение слабо снижает, а фосфорное и калийное резко уменьшает процент заражения плодов (за 100% был принят доморозный здоровый + зараженный вершинной гнилью урожай для каждого варианта).

Таким образом, хотя фосфорное удобрение не увеличивает в данных условиях урожая томатов, однако ясно проявляется его

положительное действие с точки зрения борьбы с заболеванием растения. Поэтому лучшим можно считать вариант NPK, где при большом урожае мы имеем маленький процент заражения плодов вершинной гнилью.

Систематические определения среднего веса плодов показали, что азот во всех случаях обусловливает увеличение веса плодов (таблица 4 и диаграмма 5).

Меньше всего плоды в неудобренном варианте и в варианте, удобренном одним фосфором.

Таблица 4

Средний вес одного плода в г (среднее из 4 повторений)

За время	O	N	P	NP	NPK
С 2/VIII по 12/VIII	100,5	115,0	111,0	109,0	100,5
С 12/VIII по 21/IX	101,5	121,5	99,0	118,4	118,5
С 21/IX по 7/X	78,0	103,5	81,0	99,0	103,5

В течение периода плодоношения величина плодов менялась следующим образом: во всех вариантах плоды были крупнее в период от 12 августа по 21 сентября включительно. Исключение составил вариант, удобренный одним фосфором, где плоды были сравнительно крупнее в начальный период плодоношения, именно с 2 по 12 августа включительно.

В течение последних уборок, за время от 21 сентября по 7 октября, величина плодов уменьшается. Особенно это проявляется в вариантах, не получивших азотного удобрения.

За все время плодоношения крупнее всего были плоды, удобренные одним азотом, однако, как показал проведенный опыт по испытанию лежкости зрелых плодов, они быстрее растрескиваются и портятся, тогда как плоды с контрольных и удобренных одним фосфором делянок имеют меньше трещин и хранятся дольше.

Это наблюдение нашло свое отражение в результатах лабораторного анализа при определении процента сухого вещества в плодах томата.

В лаборатории были проделаны анализы по определению сухого вещества, кислотности, инвертного сахара и витамина С.

Во всех случаях брались средние образцы с 3 первых повторностей. Процент сухого вещества определялся рефрактометром Аббе. В каждом образце делались трехкратные анализы, после чего выводились средние величины.

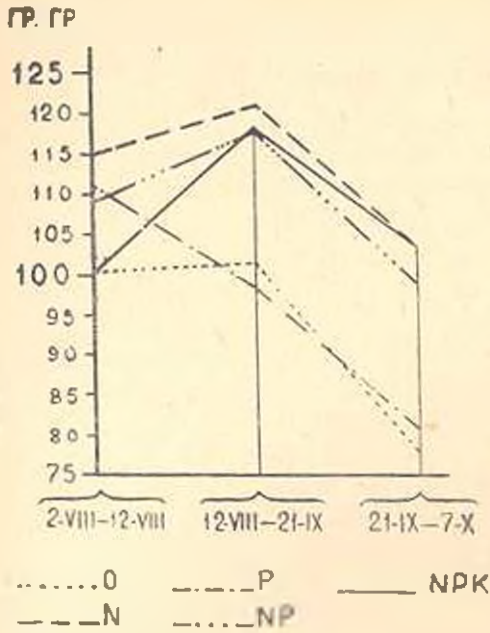

Диаграмма 5. Средний вес одного плода в г.

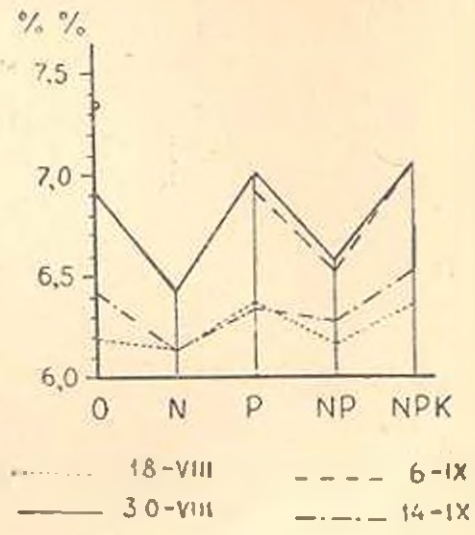

Диаграмма 6. Процент сухого вещества в плодах томата.

Как видно из таблицы 5 и диаграммы 6, при азотном удобрении процент сухого вещества снижается.

Таблица 5

Процент сухого вещества в плодах томата

Дата уборки	Дата анализа	O	N	P	NP	NPK
18/VIII	18/VIII	6,20	6,15	6,37	6,17	6,37
30/VIII	30/VIII	6,93	6,43	7,04	6,57	7,10
6/IX	6/IX	7,35	—	6,95	6,53	7,10
14/IX	14/IX	6,42	6,15	6,35	6,29	6,55
Пределы колебания		6,2—7,4	6,2—6,4	6,4—7,0	6,2—6,6	6,4—7,1

Аналогичные результаты получены при определении процента инвертного сахара методом Бертрана, и прямо противоположные этим данным результаты получены по проценту кислотности в плодах (диаграммы 7 и 8).

В результате определения витамина С в плодах выяснилось, что азотное удобрение как отдельно, так и в сочетании с Р и РК явно снижает его содержание (диаграмма 9).

Одно фосфорное удобрение не влияет на содержание аскорбиновой кислоты в плодах.

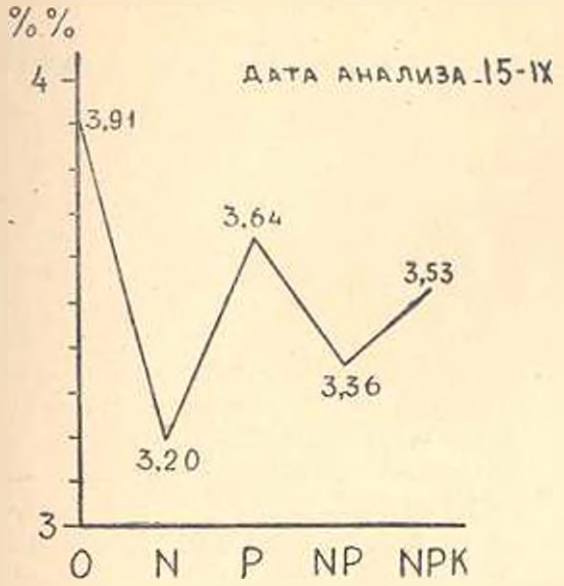

Диаграмма 7. Процент инвертного сахара в плодах томата.

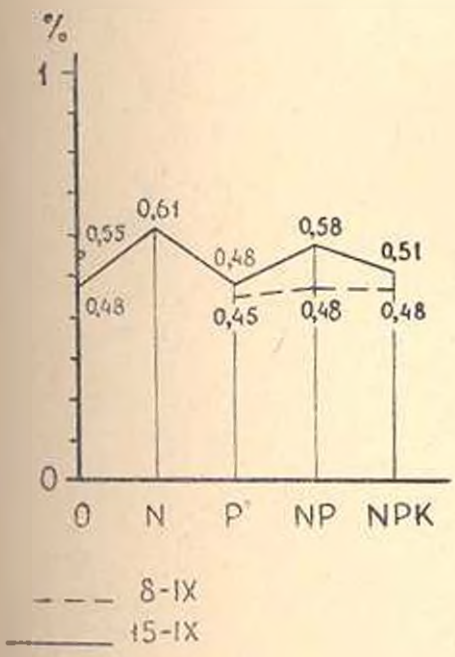

Диаграмма 8. Процент кислотности в плодах томата.

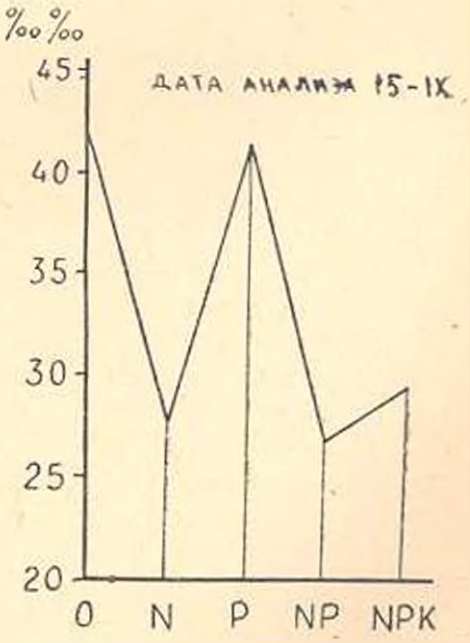

Диаграмма 9. Содержание витамина С в плодах томата.

Заключение

На основе результатов полевого опыта в условиях производства крупного овощеводческого совхоза республики в с. Эйлаз и лабораторных исследований 1949 г. можно заключить, что на почвах этого совхоза наибольшее повышение урожая томатов сорта Анаит наблюдается при азотном удобрении. Фосфор здесь не повышает количества урожая. Судя по сопоставлениям, эффективность калийного удобрения высокая. Таким образом, по действию *на количество* урожая томатов первое место занимает азот, второе—калий.

Однако исследование качества урожая показывает, что в то время как фосфорное удобрение не повысило урожая, оно оказало определенное положительное действие на его качество.

Результаты химических анализов показали, что азотное удобрение, применяемое отдельно или в сочетании с P, влияло отрицательно на качество плодов.

Именно в вариантах N, а также NP, содержание витамина C, процент сухого вещества и инвертного сахара был ниже, а процент кислотности выше, чем в контроле и остальных вариантах.

В противоположность этому, в вариантах P и NPK, по сравнению с вариантами N и NP, качество плодов улучшилось: повысился процент сухого вещества в плодах, уменьшился процент их кислотности и резко снизилась их зараженность вершинной гнилью. По содержанию инвертного сахара варианты P и NPK также превосходили варианты N и NP, однако уступали варианту без всякого удобрения.

Повышение качества плодов в варианте NPK по сравнению с NP нужно приписать положительному влиянию калийного удобрения.

Исходя из перечисленных фактов, учитывая не только действие удобрений на количество урожая, но и на ряд других важных показателей его качества, рекомендуется вносить под томаты в данном совхозе не одно азотное удобрение, дающее наибольший урожай при низком качестве плодов, а полное минеральное удобрение NPK, где наряду с высоким урожаем получаются плоды более высококачественные и значительно устойчивые против заболевания вершинной гнилью.

Лаборатория агрохимии
АН Арм. ССР

Поступило 30 VI 1953 г.

Ի. Ռ. Տոգրաշյան

ՏԱՐԲԵՐ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏՈՄԱՏԻ ԲԵՐՔԻ ԵՎ ՈՐԱԿԻ ՎՐԱ

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Ռեսպուբլիկայի խոշոր բանջարաբուծական սովխոզում (Զանգիբասարի շրջանի Էյլար գյուղ) արտադրական պայմաններում դրված դաշտային փորձի և լաբորատորական ուսումնասիրությունների արդյունքներից ելնելով, կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները.

Այդ սովխոզի հողերում Անտոնիա սորտի տոմատից բերքի ամենամեծ հավելում ստացվում է ազոտական պարարտանյութի կիրառման դեպքում։

NP *և* NPK *վարիանտների տվյալների համեմատությունը պարզ ցույց է տալիս նաև կալիումական պարարտանյութերի էֆեկտիվությունը։*

Այսպիսով, բերքի քանակը առաջին հերթին բարձրացնում է ազոտը, հետո կալիումը. սակայն, պտուղների քիմիական ուսումնասիրությունից պարզվեց, որ ֆոսֆորը թեև չի ավելացրել բերքատվությունը, բայց զգալի դրական ազդեցություն է գործել պտուղների որակի վրա։

Ազոտական պարարտանյութը թե առանձին և թե ֆոսֆորականի հետ միասին մասնակիս իջեցնում է պտուղների որակը։ Այս դեպքում կոնտրոլի և Թացած վարիանտների համեմատությամբ N *և* NP *վարիանտներում պակասում է պտուղների մեջ վիտամին* C-*ի, չոր նյութի և ինվերտային շաքարի տոկոսը և ավելանում թթվությունը։*

Հակառակ դրան, ֆոսֆորական և կալիումական պարարտանյութերը բարձրացնում են պտուղների որակը. P *և* NPK *վարիանտներում համեմատած* N *և* NP-*ի հետ ավելացել էր չոր նյութի տոկոսը, պակասել էր թթվությունը և անհամեմատ իջել այդ պտուղների գագաթնային փտման տոկոսը։ Ինչ վերաբերում է ինվերտային շաքարի պարունակությանը, վերջինիս տոկոսը* P *և* NPK *վարիանտներում ավելի բարձր էր քան* N-*ում և* NP-*ում, սակայն իջել էր կոնտրոլի համեմատությամբ։*

NPK *վարիանտում պտուղների որակի բարձր լինելը* NP-*ի համեմատությամբ պետք է վերագրել կալիումական պարարտանյութի դրական ազդեցությանը։*

Ելնելով վերոհիշյալ փաստերից, հաշվի առնելով ոչ միայն պարարտանյութերի ազդեցությունը բերքի քանակի վրա, այլ միաժամանակ մի շարք ուրիշ կարևոր որակական ցուցանիշների վրա, խորհուրդ է տրվում տվյալ սովխոզում տոմատը պարարտացնել ոչ միայն ազոտական պարարտանյութով, այլ լրիվ հանքային պարարտանյութով՝ NPK-*ով։*

Այս դեպքում բարձր բերքի հետ միասին ստացվում են բարձրորակ և գագաթնային փտում հիվանդությամբ անհամեմատ քիչ վարակված պտուղներ։