

Г. П. ПЕТРОСЯН, В. И. ТАРВЕРДЯН, С. М. ХИЗАНЦЯН

О ПОРОГАХ ТОКСИЧНОСТИ СОЛЕЙ ПОЧВЫ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ

Разработаны градации угнетения для трех сортов яблони. По степени разграниченности (К) двух вариационных рядов под нормальными и угнетенными растениями определены количественные показатели токсических порогов. Установлена зависимость между показателями, характеризующими угнетение отдельных органов опытных растений, и отдельными солевыми компонентами почвенного засоления.

Известно, что избыточные концентрации солей в почве создают неблагоприятные условия для роста и плодоношения плодовых культур. Для разработки научно обоснованных рекомендаций необходимо определение допустимых концентраций солей в мелиорированных почвах при возделывании тех или иных пород и сортов плодовых.

Рекомендуемые исследователями допустимые предельные концентрации солей не одинаковы и трудно сопоставимы. Эти расхождения главным образом объясняются качественным составом засоления в различных зонах. Поскольку эти условия не одинаковы, то определять допустимые пределы необходимо в конкретных условиях. Эти расхождения объясняются также и различиями методического подхода к оценке засоления: учет по сухому остатку, по количеству ионов Cl и SO_4 и т. д.

В настоящей работе излагаются результаты исследований по определению порогов токсичности для нескольких сортов яблони (Ренет Симиренко, Пармен Зимний Золотой, Пепин Лондонский), культивируемых на мелиорированных содовых солонцах-солончаках.

Материал и методика. При установлении градации угнетения учитывалось состояние растений. Деревья оценивались четырехбальной шкалой градации угнетения: нормальные, слабоугнетенные, угнетенные, сильноугнетенные (гибнут).

Известно, что засоление оказывает влияние на все жизненные функции плодового дерева, что сказывается на росте, окружности штамба и его поврежденности, разветвленности, размерах листьев, плодов и т. д. Характер изменений указанных показателей служит критерием при оценке степени угнетения. Нами учитывались также следующие признаки: некрозы листьев, тургорное состояние (увядание), интенсивность окраски (выцветание). Параллельно проводилось изучение химического состава почв и грунтовых вод 52 разрезов посадок яблони.

Помимо оценки основного растения, оценивались и растения, растущие в непосредственной близости у разрезов. Средняя оценка окружающих деревьев каждой градации выводилась из расчета 78 растений. Этим подходом мы стремились охарактеризовать степень угнетения группы деревьев, их зависимость от степени засоления данного разреза.

При обработке данных подсчета первой градации—нормальные яблони—исключались деревья угнетенные и сильноугнетенные, в группе слабоугнетенных исключались

только наиболее угнетенные, у угнетенных—только нормальные, у последних исключались нормальные и слабоугнетенные растения. Ошибка при таком методическом подходе сводилась к минимуму. В отношении группы нормальных деревьев она составила 19%, в отношении слабоугнетенных—15,5%, в остальных случаях—соответственно 6,0 и 6,25%.

Для определения количественных показателей токсических порогов нами был использован расчетный метод, предложенный Неговеловым [6], основанный на степени разграниченности (К) двух вариационных рядов под нормальными и угнетенными деревьями. Расчеты, произведенные по данной методике, показали, что наиболее четким показателем в конкретных условиях является сумма воднорастворимого и поглощенного натрия. При попытке определения порогов токсичности без учета поглощенного натрия нарушилась корреляция в системе степень засоления почвы—степень угнетения деревьев.

Результаты и обсуждение. Анализы почвенных образцов под угнетенными деревьями и математическая обработка полученных данных выявили в пределах одной градации ощутимые расхождения в степени засоления почвы. Расхождения наблюдались во всех градациях. Поэтому при сопоставлении данных почвенных анализов и в дальнейшем при определении порогов токсичности более объективным оказалось установление в пределах одной градации двух порогов—минимума и максимума.

В табл. 1 приведены пороги по следующим показателям: Na (общий), HCO_3 , рН. Как видно из полученных данных, деревья на мелиорированных почвах нормально развиваются и плодоносят в пределах 1,70—3,67 Na (средн.— 2,68), слабое угнетение наблюдается при содержании Na в пределах 3,83—6,93 (средн.— 5,38). Здесь следует отметить, что у растений, растущих в этих условиях, нет резких патологических отклонений, они в основном нормально плодоносят, но в какой-то мере отстают в росте. Угнетение наступает при 7 мг-экв и выше.

Наши данные по реакции плодовых культур на рН и HCO_3 подтверждают существующее мнение об их особой токсичности на возделываемые культуры [3, 7].

Однако при характеристике степени засоления почвы картина становится более наглядной при выражении почвенных данных вероятным составом солей, что позволяет выявить токсичность отдельных солей. Одним из показателей допустимых концентраций является сумма вредных солей. Пределы, приведенные рядом исследователей [1, 2, 4, 6], колеблются от 0,7 до 4,5 мг-экв на 100 г почвы. Наши исследования показывают, что заметное угнетение наступает при сумме токсических солей выше 3,88 мг-экв на 100 г почвы (табл. 2).

В основном сумму вредных солей представляют соли натрия: Na_2CO_3 , NaHCO_3 , Na_2SO_4 и NaCl. По мере увеличения соды и карбоната увеличивалась и степень угнетенности плодовых культур, что видно по данным табл. 2. Общих закономерностей в отношении сульфатов и хлоридов натрия не выявлено, хотя при анализе отдельных разрезов токсичность сульфатов отчетливо проявлялась. Хлориды натрия не оказывают на растения заметного влияния из-за незначительного содержания ионов хлора в мелиорированных содовых солончаках. По степени уменьшения

Таблица 3

Пороги токсичности для яблони, 0—100 см, мг-экв на 100 г почвы

Состояние деревьев	Na ⁺			НСО ₃			рН		
	минимум	максимум	среднее	минимум	максимум	среднее	минимум	максимум	среднее
Нормальные	1,70±0,15	3,67±0,19	2,68	0,49±0,01	0,83±0,10	0,66	7,15±0,05	8,07±0,13	7,79
Слабоугнетенные	3,83±0,24	6,93±0,39	5,38	0,64±0,06	1,35±0,15	0,99	7,76±0,10	8,27±0,11	8,01
Угнетенные	7,07±0,54	13,41±0,63	10,24	1,04±0,15	2,18±0,17	1,61	8,14±0,03	8,55±0,04	8,34
Сильноугнетенные	11,06±0,71	15,70±0,93	13,18	1,68±0,23	2,88±0,18	2,98	8,40±0,10	9,13±0,11	8,76

Таблица 2

Степень угнетенности растений в зависимости от солевого состава почвы

Состояние деревьев	Сумма пред-ных солей, мг-экв	Сумма солей натрия, мг-экв	Из них, %			
			NaCO ₃	NaHCO ₃	Na ₂ SO ₄	NaCl
Нормальные	1,88±0,07	1,55±0,11	1,29	6,45	60,64	31,61
Слабоугнетенные	2,56±0,14	2,30±0,14	7,39	20,87	60,87	20,87
Угнетенные	3,88±0,21	3,42±0,24	9,50	8,30	61,20	21,00
Сильноугнетенные	3,92±0,16	3,80±0,14	20,60	27,89	37,21	14,30

токсичности соли можно расположить в следующем порядке: Na₂CO₃ > NaHCO₃ > Na₂SO₄ > NaCl.

Данные по ряду биометрических показателей плодовых деревьев (окружность штамба, прирост побегов) и данные по содержанию в почве ионов, солей позволили статистическим методом установить зависимость между показателями, характеризующими степень угнетенности отдельных органов растений, с отдельными солевыми компонентами почвенного засоления. Исходя из возможных значений обратной корреляции, нами установлена отрицательная зависимость между названными выше показателями (табл. 3).

Таблица 3

Коррелятивная зависимость окружности штамба и годового прироста разных сортов яблони от солевого состава почвы

Сорт	Показатели роста	Сумма токсических солей		Сумма щелочных солей		Натрий воднорастворимый		Натрий поглощенный	
		г	Мг	г	Мг	г	Мг	г	Мг
Пармен Зимний Золотой	окружность штамба	-0,97	0,11	-0,77	0,28	-0,97	0,11	-0,88	0,21
	годовой прирост	-0,72	0,31	-0,77	0,28	-0,67	0,29	-0,60	0,36
Пепин Лондонский	окружность штамба	-0,83	0,32	-0,90	0,25	-0,80	0,25	-0,67	0,30
	годовой прирост	-0,85	0,36	-0,54	0,36	-0,44	0,40	-0,24	0,43
Ренет Симиренко	окружность штамба	-0,86	0,27	-0,73	0,28	-0,85	0,21	-0,75	0,27
	годовой прирост	-0,63	0,32	-0,54	0,34	-0,46	0,36	-0,53	0,35

Тесная корреляционная зависимость (обратная) обнаруживается при показателе окружность штамба—сумма токсических солей, щелочных, воднорастворимый и поглощенный натрий. Следует отметить, что варьирование возможных значений коэффициентов корреляции объясняется как сортовой спецификой, так и различиями в биометрическом показателе. Так, наиболее тесная корреляционная связь (практически полная) установлена между суммой токсических солей, воднорастворимым натрием и окружностью штамба яблони сорта Пармен Зимний Золотой ($r = -0,97$). У сорта Пепин Лондонский в нисходящем порядке—

сумма щелочных солей ($r = -0,90$), токсических солей ($r = -0,83$) и воднорастворимый натрий ($r = -0,80$).

Значение коэффициента корреляции по данным показателям у сорта Ренет Симиренко значительно ниже. Наиболее тесная корреляция окружность штамба—обменный натрий отмечена у сорта Пармен Зимний ($r = -0,88$), затем у сортов Ренет Симиренко ($r = -0,75$) и Пепин Лондонский ($r = -0,67$). Возможные значения коэффициента корреляции солевых компонентов почвы—прирост побегов у данных сортов яблонь несколько ниже (средняя и слабая корреляция). Однако в целом данный показатель характеризуется закономерностью, аналогичной той, которая выявлена в отношении окружности штамба.

Таким образом, наиболее достоверным показателем токсических порогов на мелиорированных содовых солонцах-солончаках является сумма воднорастворимого и поглощенного натрия. Признаки угнетения у растений обнаруживаются начиная с 3,83 мг-экв натрия, а по сумме вредных солей—в пределах 1,88—2,56 мг-экв. Наиболее токсическое действие на растение оказывают сода и бикарбонат натрия.

Статистические методы исследований позволяют выявить сравнительную токсичность отдельных солевых компонентов в системе остаточное засоление—состояние органов исследуемых культур, что является особенно важным при возделывании пород и сортов плодовых культур в условиях мелиорированных содовых солонцах-солончаках.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ АрмССР

Поступило 19.XI 1974 г.

Հ. Պ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Վ. Ի. ԹԱՐՎԵՐԴՅԱՆ, Ս. Մ. ԽԻՉԱՆՅՅԱՆ

ԽՆՉՈՐԵՆՈՒ ՄԻ ՔԱՆԻ ՍՈՐՏԵՐԻ ԱՂԱՅԻՆ ԹՈՒՆԱՎՈՐՄԱՆ ՍԱՀՄԱՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողի աղայնության պայմաններում աճեցրած խնձորենու երեք սորտերի համար մշակվել է աղային ընկճվածության աստիճանավորման շափանիչ, ինչպես նաև որոշվել է հողի մեջ աղերի տոկսիկության քանակական սահմանները: Տոկսիկության սահմանների հուսալի ցուցանիշ է ջրալուծ և կլանված նատրիումի քանակը, քանի որ բույսերի աղային թունավորումը պայմանավորված է նատրիումի կարբոնատի և բիկարբոնատի ազդեցությամբ: Պտղատու ծառերի մի շարք բիոմետրիկ չափումների և հողում աղերի պարունակության տվյալների համադրումից հնարավոր դարձավ փոխադարձ կապ գտնել բույսի օրգանների ընկճվածությունը բնութագրող ցուցանիշների և այդ աղերի առանձին կոմպոնենտների միջև: Ընկճվածության առաջին նշանները բույսի մոտ հանդես են գալիս հողում նատրիումի 3,83 մգ-էկվ պարունակության դեպքում, կամ երբ ինասակար աղերի գումարը տատանվում է 1,88—2,56 մգ/էկվ-ի սահմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Давыдов Н. А., Кондратьев К. Н. Почвоведение, 1, 1974.
2. Иванов В. Ф. Автореф. канд. дисс., Ялта, 1965.
3. Иконников С. И. Бюлл. 3, М., 1934.
4. Кискачи А. В. Садоводство, МСХ УССР, 3, 1965.
5. Мирзоев Е. М. Почвоведение, 12, 1963.
6. Неговелов С. Ф., Лчкинов А. Я. Почвоведение, 10, 1969.
7. Неговелов С. Ф. В сб. Достижения научных учреждений по садоводству и виноградарству. М., 1957.