

ПРОБЛЕМЫ ВТОРИЧНОГО ЗАСОЛЕНИЯ И ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ ЧЕРНОЗЁМОВ ЮЖНЫХ АНАПО-ТАМАНСКОЙ ЗОНЫ¹

Бондарь А.В., канд. с.-х. наук, **Попова В.П.**, д-р с.-х. наук

*Государственное научное учреждение Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии
(Краснодар)*

Реферат. Показаны проблемы вторичного засоления и переувлажнения чернозёмов под виноградниками в условиях Анапо-Таманской зоны Краснодарского края. Приведены результаты сравнительного изучения эталонных и агрогенных почв, выявлено влияние ландшафта (склоны, сопки) на перенос влаги и солей в почвах, установлены количественные связи между отдельными показателями физических и химических свойств почв.

Ключевые слова: агрогенные почвы, чернозёмы, засоление почв, гидрометаморфизм, монокультура виноградников

Summary. Problems of secondary of salt-affected soils and remoistening of chernozems under vineyards in the conditions of the Anapo-Tamansky zone of Krasnodar Krai are shown. Results of comparative studying of reference and agrogene soils are given, landscape influence is revealed (slopes, hills) on transfer of moisture and salts in soils, are established quantitative connection between separate indicators of physical and chemical properties of soils.

Key words: agrogene soils, chernozems, salt-affected soils, hydrometamorphism, monoculture of vineyards

Введение. В последние годы под влиянием меняющихся условий климата и интенсификации процессов возделывания многолетних культур более явно проявляются проблемы почвенно-экологического характера: вторичное засоление, возникновение гидроморфных комплексов. Засоление почвы – одно из определяющих свойств почв, лимитирующих их плодородие и один из основных признаков неблагоприятного экологического состояния земель [1].

В современных условиях в Анапо-Таманской зоне виноградарства России наиболее насыщенной производством виноградарской продукции из 65000 га условно пригодных под виноградники земель – около 25000 га имеют существенное количество лимитирующих факторов плодородия для виноградников. Наряду с изменяющимися условиями возделывания - усиливающейся интенсификацией производства сильное влияние оказывают природные условия зоны. Складчатые гряды полуострова связаны с выходами третичных глин и современными отложениями грязевых сопок. Верхние горизонты солонцеватых южных чернозёмов содержат до 0,15% легкорастворимых солей. В нижних горизонтах (на втором метре) четко выражен горизонт их аккумуляции, где количество солей достигает 2%. Все это оказывает влияние на изменение почв, занятых виноградниками. Также широко распространяющиеся в сельскохозяйственном производстве региона технологии капельного орошения с внесением минеральных удобрений - один из видов водных мелиораций и наиболее интенсивных факторов изменения экологических условий, самое большое и непосредственное влияние оказывают на состояние почвы. В современных условиях особенно актуальным является исследование изменений в почвах, вызванных динамикой ландшафтов и использованием водных мелиораций, установление масштаба распространения и оценка степени деградации чернозёмных почв, выявления механизма вторичного засоления и его влияние на продуктивность многолетних насаждений.

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ и министерства науки и образования Краснодарского края (проект p_юг_a № 13-04-96593)

Объекты и методы исследований. Исследования проведены в ампелоценозах Анапо-Таманской зоны в условиях распространения чернозёмов южных карбонатных, а также слабосолончаковатых (виноградники ОАО АФ «Южная» Темрюкского района).

Полнопрофильные почвенные разрезы закладывали экскаватором, а также использовали бур С.Ф. Неговелова [2]. После описания морфологических признаков почв из выделенных генетических горизонтов производился отбор образцов почв для химического анализа. В образцах определяли рН водной суспензии, катионно-анионный состав водной вытяжки, верховодки и грунтовых вод по ГОСТам 26423-26428-85, обменный натрий, обменный кальций и магний по Шмуку в модификации Тюрина [3].

Анализ полученных экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики с применением дисперсионного анализа в программе Microsoft Office Excel 2003 по «Методике полевого опыта» [4].

Обсуждение результатов. В изучаемом регионе наблюдаются всплески сухих и влажных лет, то есть равномерного падения от максимума до минимума не наблюдается.

Анализ атмосферных осадков с 1996 года по 2012 год показал, что во все годы (за исключением 2011г.) сумма осадков составляла больше средней многолетней (рис.1). За последние 17 лет, по данным метеостанции г. Темрюк, среднегодовое количество осадков в шести случаях было превышено на 40 – 65% и достигало 637,0 – 748,9мм в год. Таким образом, изменился один из факторов почвообразования.

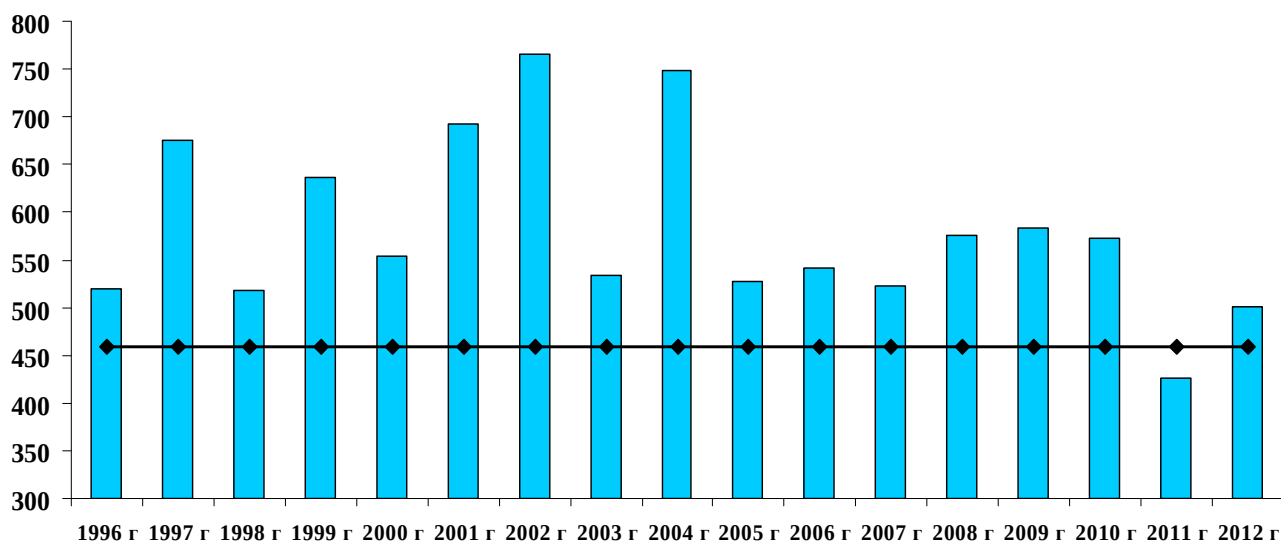


Рис. Динамика изменения количества атмосферных осадков по данным метеостанции г. Темрюк, (1996-2012), мм

Среднегодовая сумма атмосферных осадков, мм — 
 Годовая сумма атмосферных осадков, мм — 

Количество сухих лет уменьшается, и в Анапо – Таманской зоне постепенно нарастает гумидность климата.

Химический анализ образцов почв, полевое морфологическое обследование почвенных профилей показывают, что почвенный покров исследуемого участка представлен следующими почвами:

1. черноземами южными карбонатными слабогумусными сверхмощными тяжелосуглинистыми на лёссовидных тяжёлых суглинках.
2. черноземами южными карбонатными среднесолонцеватыми среднесолончаковыми слабогумусными среднесильными среднесмытыми легкоглинистыми на третичных засоленных глинах.
3. луговато – чернозёмными выщелоченными слабосильными слабогумусными сверхмощными тяжелосуглинистыми на видоизменённых лёссовидных глинах.

Как показали исследования, гранулометрический состав почв первой группы тяжелосуглинистый с содержанием частиц физической глины в верхнем слое – 51,7 – 55,9 %, ила – 23,7 – 27,1%, пыли – 63,7 – 65,9%, песка – 8,9 – 10,4% (табл.1) . Колебания в содержании физической глины, ила и песка по горизонтам не наблюдаются, гранулометрический состав в горизонте В и почвообразующей породе тяжелосуглинистый.

Таблица 1- Изменение физических свойств почв на виноградниках Анапо-Таманской зоны

Горизонт почвы	Глубина отбора образца, см	Содержание фракции < 0,001 мм (ил)	Сумма фракций < 0,01 мм (физ. глина)	Плотность сложения почвы, г/см3
		% от абс. сух. почвы		
1.Черноземы южные карбонатные слабогумусные сверхмощные тяжелосуглинистые на лессовидных отложениях (эталон)				
Ап	0-20	27,1	55,9	1,21
А1	36-46	27,1	56,0	1,27
В1	68-78	28,2	55,0	1,36
В2	103-113	28,7	57,3	1,37
BC	131-141	29,7	53,4	1,39
С	190-200	28,4	54,4	1,40
2.Черноземы южные карбонатные среднесолонцеватые среднесолончаковые слабогумусные среднемощные среднесмытые легкоглинистые на третичных засоленных глинах				
А	10-20	38,5	60,8	1,24
В1	25-35	44,5	65,1	1,36
В2	44-54	47,4	65,2	1,41
BC	65-75	50,2	70,2	1,45
С	120-130	51,7	70,7	1,50
3.Луговато-черноземные слабовыщелоченные слабослитые слабогумусные сверхмощные тяжелосуглинистые на видоизмененных лессовидных суглинках				
Ап	0-20	21,9	54,4	1,21
А1	35-45	26,1	58,2	1,32
В1	68-78	36,1	57,0	1,39
В2	104-114	40,1	58,4	1,41
BC	132-142	40,3	56,7	1,41
С	180-190	41,0	63,6	1,43

Плотность гумусового профиля очень рыхлая и рыхловатая (горизонты А+В) находится в пределах 1,19 - 1,39г/см³.

Водно-физические свойства черноземов южных карбонатных хорошие. Повышенное содержание илстых частиц способствует некоторому уплотнению и снижению водо- и воздухопроницаемости данных почв. Однако почвы достаточно влагоемки и отличаются хорошей водоудерживающей способностью.

По количеству гумуса в пахотном слое (1,9 – 2,2 %) черноземы южные карбонатные относятся к слабогумусным видам. Валовые запасы гумуса, в гумусовом профиле их средние и составляют 271,7 т/га. Весь гумусовый профиль черноземов южных

карбонатных насыщен углекислым кальцием, что и обуславливает слабо – и среднещелочную реакцию среды (рН вод.7,6-8,2).

Сумма поглощенных оснований в гумусовом слое черноземов южных очень высокая и очень высокая и колеблется от 26,9 до 32,7 мг-экв. на 100г почвы, в составе поглощенных оснований преобладают катионы кальция (79,9-88,1%). При этом количество поглощенного натрия по всему профилю не превышает 0,3-0,4%. Почвы не солонцеваты.

Почвы не засолены. Сумма токсичных солей по всему профилю их составляет 0,008 - 0,028 %, при хлоридно – сульфатном и сульфатно – хлоридном типах соленакопления (Табл 2).

Таким образом, черноземы южные карбонатные обладают хорошими водно-физическими свойствами. Химический состав их отрицательных показателей не имеет.

Черноземы южные солонцеватые на исследуемой территории, отнесенные нами ко второй группе, приурочены к вершине горы Комендантская и её слабопокатым склонам южной экспозиции. Почвообразующими породами для них являются третичные засоленные глины. Третичные засоленные глины выделяются с глубины 81 – 96 см.

Процентное содержание обменного натрия от суммы поглощенных оснований в солонцовом горизонте В -6,0 – 8,9 %. Мощность гумусовых горизонтов (А + В) – 59 - 71 см).

Эти почвы характеризуются сильным уплотнением почвенного профиля, особенно средней части его (горизонт В), в сухом состоянии распадается на крупные призмовидные или глыбистые отдельности, а в сыром – представляет собой бесструктурную, вязкую массу. Объемное сжатие при высыхании почвы (усадка) может составлять здесь почти 30%. Это приводит к разрыву корневой системы растений, а солонцовый горизонт, таким образом, исключается из корнеобитаемой толщи.

При резком иссушении черноземов солонцеватых наблюдается провальная водопроницаемость. При набухании почвенной массы и заплывании трещин водопроницаемость резко падает. Вместе с тем, в связи с очень низкой водопроницаемостью иллювиального горизонта, возможно скопление почвенной влаги в вышележащей почвенной толще и образование слоя гравитационно-подпертой влаги («верховодки»). «Верховодка» с высоким содержанием токсичных солей в результате боковой фильтрации, над материнской породой, опускается на равнинную часть исследуемой территории, вызывая её подтопление и «вторичное засоление».

Реакция почвенной среды в гумусовом профиле характеризуемых почв слабо – и среднещелочная (рН вод. 7,6 - 8,3).

Черноземы южные среднесолонцеватые, кроме высокого содержания поглощенного натрия, в верхней части профиля содержат легкорастворимые токсичные соли в количестве 0,256 – 0,326% при хлоридно-сульфатном типе засоления, степень засоления средняя. С глубиной степень засоления возрастает до очень сильной (горизонт С) содержание токсичных солей 1,789 – 1,960% при сульфатном и хлоридно-сульфатном типах засоления (табл. 2).

Таблица 2- Результаты вторичного засоления почв виноградников Анапо-Таманской зоны

Горизонт почвы	Глубина отбора образца, см	Сумма токсичных солей, %	Тип засоления	Степень засоления
Черноземы южные карбонатные слабогумусные сверхмощные тяжелосуглинистые на лессовидных отложениях (эталон)				
Ап	0-20	0,009	хлоридно-сульфатный	не засолён
А1	36-46	0,008	хлоридно-	не засолён

			сульфатный	
B1	68-78	0,012	сульфатно-хлоридный	не засолен
B2	103-113	0,017	хлоридно-сульфатный	не засолен
BC	131-141	0,017	хлоридно-сульфатный	не засолен
C	190-200	0,022	хлоридно-сульфатный	не засолен
Черноземы южные карбонатные среднесолонцеватые среднесолончаковые слабогумусные среднемощные среднесмытые легкоглинистые на третичных засоленных глинах				
A	10-20	0,326	хлоридно-сульфатный	средне засолен
B1	25-35	0,345	сульфатно-хлоридный	средне засолен
B2	44-54	0,465	сульфатно-хлоридный	сильно засолен
BC	65-75	1,959	сульфатный	очень сильно засолен
C	120-130	1,960	хлоридно-сульфатный	очень сильно засолен
Луговато-черноземные слабовыщелоченные слабослитые слабогумусные сверхмощные тяжелосуглинистые на видоизмененных лессовидных суглинках				
Ап	0-20	0,037	сульфатный	не засолен
A1	35-45	0,044	хлоридно-сульфатный	не засолен
B1	68-78	0,067	сульфатный	не засолен
B2	104-114	0,089	хлоридно-сульфатный	не засолен
BC	132-142	0,085	хлоридно-сульфатный	не засолен
C	180-190	0,081	хлоридно-сульфатный	не засолен

Луговато – черноземные слабовыщелоченные слабослитые почвы (группа 3) расположены на равнинной (центральной) части исследуемой территории и сформировались на видоизмененных лессовидных глинах в условиях кратковременного повышенного увлажнения, что заметно сказалось на их морфологическом строении и агрофизических свойствах.

В годы с большим количеством атмосферных осадков, сильноминерализованная «верховодка» со склонов горы в результате боковой фильтрации и по поверхности почвы, опускается на равнинную часть исследуемого участка, вызывая кратковременное избыточное увлажнение почв. В тёплое время года «верховодка» испаряется оставляя в почвенном профиле «воднорастворимые токсичные соли», что приводит к вторичному засолению почв.

При обследовании в 1981 году почвы указанного участка были определены как чернозёмы южные. Почвенное обследование в 2013 году показало, что в профиле исследуемых почв появились гидроморфные признаки, по этой причине почвы были отнесены к полугидроморфным луговато – чернозёмным слабослитым почвам.

Наличие гидроморфных признаков представлено в виде охристых пятен и дробовидно – просяных конкреций полуторных окислов железа и марганца в горизонтах ВС и С.

Уже в горизонте A_1 рассматриваемых почв отмечено заметное увеличение плотности сложения и укрупнение структуры с преобладанием ореховатых и крупнокомковатых агрегатов. В средней части профиля плотность сложения почв заметно увеличилась, а агрегатный состав в значительной мере представлен крупноореховатыми отдельностями.

Очень важным фактором проявления гидроморфизма являются избыточные, периодически застаивающиеся на равнинной части исследуемой территории атмосферные осадки.

Водопроницаемость деградированных лёссов уменьшается до 0,001-0,0001 м/сутки, они становятся практически водонепроницаемыми. Деграция лёссовидных почвообразующих отложений и формирование слитого горизонта в почвах – звенья одной природной цепи. Они одновременно являются следствием и причиной нарастающего процесса переувлажнения почв.

Мощность луговато – черноземных слабывщелоченных слабослитых почв в среднем составляет 125 - 127 см, что соответствует сверхмощным видам.

Гранулометрический состав рассматриваемых почв тяжелосуглинистый. Содержание физической глины в пахотном слое данных почв составляет 53,9 – 56,0% , ила – 21,9 – 29,1%, пыли – 64,2 – 65,8%. С глубиной (горизонт В), наблюдается увеличение илистой фракции до 35,1 – 40,1%, что ведёт к увеличению плотности данного горизонта. По соотношению сумм фракций они относятся к иловато – пылеватым тяжелым суглинкам.

Плотность гумусового профиля рыхлая и плотноватая (горизонты А+В) находится в пределах 1,21 - 1,41 г/см³.

В профиле почв подверженных переувлажнению по сравнению с чернозёмами южными повышенных участков, начиная с горизонта В1, отмечается увеличение плотности сложения и укрупнение структуры.

Следует отметить, что периодическое переувлажнение и последующее иссушение гумусовых горизонтов и верхней части материнской породы рассматриваемых почв крайне отрицательно сказывается на их структурном состоянии и агрофизических свойствах.

Содержание гумуса в верхнем слое составляет в среднем 2,1 – 2,3%, что позволяет отнести их к слабогумусным видам. Падение гумуса с глубиной постепенное. Запасы гумуса средние и составляют 300,5 т/га.

Реакция почвенной среды почти по всему гумусовому профилю нейтральная и слабощелочная (рН 7,2 – 8,0) и только в горизонтах ВС и С слабо - и среднещелочная (рН 8,0 – 8,2).

Сумма поглощенных почв в характеризующихся почвах составляет по профилю 29,7 – 34,7 мг.-экв. на 100 г почвы. В составе поглощенных катионов преобладает кальций – 71,4 – 87,3% от суммы. Количество поглощенного магния в уплотненном горизонте достигает 22,4 – 27,6%. Наличие такого количества поглощенного магния также способствует повышенному уплотнению почвенного профиля. Количество натрия весьма незначительное и не превышает 0,3 – 1,0%. Почвы не солонцеваты.

Вскипание от 10% соляной кислоты обнаружено в горизонте В, поэтому по выщелоченности углесолей кальция почвы отнесены к слабывщелоченным.

Почвы не засолены. Сумма токсичных солей по всему профилю их составляет 0,037 - 0,097 %, при сульфатном, хлоридно – сульфатном и сульфатно – хлоридном типах соленакопления. В горизонтах В1 и В2 – 0,066 – 0,097% при сульфатном и хлоридно – сульфатном типах соленакопления.

Нижняя граница слабой степени засоления при хлоридно – сульфатном типе соленакопления равна – 0,100%. Таким образом, луговато – черноземные

слабовыщелоченные слабослитые почвы, в результате «вторичного засоления» приблизились к этой границе.

Выводы.

Природные условия зоны наряду с меняющимися условиями климата оказывают влияние на изменение физико-химических свойств почв виноградников Анапо-Таманской зоны. В годы с большим количеством атмосферных осадков, сильноминерализованная «верховодка» со склонов складчатых гор, где почвообразующими породами являются третичные засоленные глины, в результате боковой фильтрации и по поверхности почвы, опускается на равнинную часть виноградника, вызывая кратковременное избыточное увлажнение почв. В тёплое время года влага испаряется, оставляя в почвенном профиле воднорастворимые токсичные соли, что приводит к вторичному засолению почв.

Литература

1. Засоленные почвы России /Отв. Редакторы Л.Л.Шишов, Е.И. Панкова.- М.:ИКЦ «Академкнига», 2006.-854 с.
2. Неговелев С.Ф. Малогабаритный почвенный бур новой конструкции // Почвоведение. – 1960. – № 1. – с. 101-105.
3. Агрохимические методы исследования почв / Под ред. А.В. Соколова. – М.:«Наука», 1975. – 656
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Попова, В.П. Изменение свойств черноземов Северного Кавказа при капельном орошении плодовых насаждений / В.П. Попова, Т.Г. Фоменко // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 3. – с. 37-40.
6. Базилевич, Н.И. Опыт классификации почв по содержанию токсичных солей и ионов / Н.И. Базилевич, Г.И. Панкова // Бюл. Почв. Ин-та им. В.В. Докучаева. – 1972. – вып. 5. – с. 36-40.