

## ВЛИЯНИЕ СОСТАВА СОЛЕЙ И ГЛУБИНЫ ИХ ЗАЛЕГАНИЯ В ПОЧВЕ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДА СОРТА ПИНО НУАР

Попова В.П., д-р с.-х. наук, Черников Е.А., канд. с.-х. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»  
(Краснодар)*

**Реферат.** В результате исследований установлено влияние суммы токсичных солей и глубины залегания засоленных горизонтов почвы на состояние и продуктивность винограда сорта Пино нуар. При залегании горизонта с суммой токсичных солей 2,47 смоль(экв)/кг на глубине 130-140 см кусты винограда Пино нуар были в удовлетворительном состоянии или со слабыми признаками угнетения. При залегании горизонта с суммой токсичных солей 2,35 смоль(экв)/кг на глубине 90-110 см урожайность винограда снизилась на 31,0 %. При совместном влиянии высокого содержания токсичных солей на глубине 100-110 см – 13,2 смоль(экв)/кг и вредных щелочных солей в слое почвы 30-80 см до 1,23 смоль(экв)/кг – урожайность винограда уменьшалась на 80,5 %, а ростовые процессы были снижены на 32,8-56,8 %. На состояние растений винограда повлияло не только высокое содержание солей, но и сильнощелочная реакция почвенной среды в корнеобитаемом слое почвы. Повышение суммы токсичных солей до 4,2 смоль(экв)/кг на глубине 30-50 см и до 12,4 смоль(экв)/кг на глубине 50-60 см приводило к сильному угнетению и гибели растений винограда.

**Ключевые слова:** ампелоценоз, токсичные соли, засоленные горизонты почвы, продуктивность винограда, сорт, критерии пригодности почв

**Summary.** As a result of research the influence of the sum of toxic salts and a depth of soil salt horizons the state and productivity of Pino Noir grapes is established. In the horizon with the sum of toxic salts 2.47 resin (equ) / kg at a depth of 130-140 cm the bushes of Pino Noir grapes were in satisfactory condition or with the weak signs of oppression. In the horizon with the sum of toxic salts 2.35 a resin (equ) / kg at a depth of 90-110 cm the productivity of grapes decreased by 31.0%. At joint influence of high content of toxic salts at a depth of 100-110 cm – 13.2 resin (equ) / kg and harmful alkaline salts in a soil layer of 30-80 cm – up to 1.23 resin (equ) / kg, the productivity of grapes decreased by 80.5 %, and growth processes were reduced by 32.8-56.8 %. The condition of grape plants was affected by the high content of salts, as well as also an alkaline strong reaction of the soil environment in a root soil layer. The increase in the sum of toxic salts up to 4.2 resin (equ) / kg at a depth of 30-50 cm and up to 12.4 resin (equ) / at a depth of 50-60 cm led to strong oppression and death of grape plant.

**Key words:** ampelocenosis, toxic salts, salted soil horizons, grape productivity, variety, criterions of soil suitability

**Введение.** В Российской Федерации наибольшие площади виноградников сосредоточены в Северо-Кавказском эколого-географическом регионе и в Крыму. В границах Краснодарского края одним из основных виноградарских и винодельческих районов является Таманский полуостров. Однако значительные площади виноградников Тамани расположены на почвах, имеющих те или иные лимитирующие факторы для виноградных растений [1, 2]. Наиболее распространённым лимитирующим фактором является засоление почв. На Таманском полуострове, где почвообразующими породами являются лёссовидные суглинки, подстилаемые засоленными майкопскими глинами, среди глубокозасоленных почв локально при близком залегании засоленных глин формируются солонцы сульфатного химизма. Ранее нами были проведены исследования особенностей формирования этих почв [3-8]. Несмотря на то, что виноград относят к относительно солеустойчи-

вым культурам, но высокое содержание солей в почвенном растворе неизменно приводит к угнетению и преждевременной гибели кустов. Угнетение винограда на засоленных и солонцеватых почвах проявляется сокращением числа побегов на куст, уменьшением количества и снижением средней массы грозди, как следствие, снижением урожайности [9-12]. Величина порога токсичности легкорастворимых солей зависит от их состава и соотношения. Недостаточная изученность причин и механизмов засоления почв в виноградных агроценозах Таманского полуострова затрудняет определение критериев пригодности засоленных в разной степени почв для закладки новых насаждений винограда в условиях Тамани. В этой связи целью исследований являлось изучение влияния состава солей и их распределения в почвах на состояние насаждений винограда, расположенных на пологом склоне у подножия горы Комендантская.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводили в насаждениях винограда сорта Пино нуар, 1999 года посадки, схема посадки 3,5x2,0 м. Виноградники расположены в ООО АФ «Мирный», п. Виноградный Темрюкского района. В основу работы положен метод полевого и лабораторного опытов. Опытный участок включает в себя солончаковое пятно, расположенное с юго-восточной стороны на расстоянии около 500 м от подножия горы Комендантская, в средней части склона восточной экспозиции межбалочного водораздельного пространства, уклон порядка 2 %. Система опробования состояла из разреза, заложенного в северо-западной части солончакового пятна, и серии скважин, заложенных по катенам, пересекающих солончаковое пятно с запада на восток (2-WE) и с севера на юг (2-NS). Учёты и наблюдения проводили в соответствии с методическими указаниями и методиками исследований [13, 14, 15].

Лабораторные анализы почвенных образцов проведены согласно соответствующим ГОСТам [16, 17]. В почвенных образцах определяли: удельную электропроводность водной вытяжки, катионно-анионный состав водной вытяжки, pH солевой суспензии. Потенциометрическое измерение активности ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$  проводили с помощью ионоселективных электродов в почвенных пастах с влажностью 50% и в водной вытяжке 1:5 [15]. Образцы почвы отбирали геологическим буром Розанова послойно по 10 см вниз по профилю до глубины 1,9-3,4 м и малогабаритным почвенным буром конструкции С.Ф. Неговелова послойно по 20 см вниз по профилю почвы до глубины 2,0 м. Лабораторный анализ почвенных и растительных образцов проводили в аналитической лаборатории научно-центра агрохимии и почвоведения.

Анализ полученных экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики с применением дисперсионного анализа в программах StatSoft STATISTICA 8.0 и Microsoft Office Excel 2003 согласно «Методике полевого опыта» [18].

**Обсуждение результатов.** Выявлено влияние глубины залегания засоленных горизонтов почвы, а также степени и химизма засоления на состояние и продуктивность винограда сорта Пино нуар. Визуально были выделены кусты винограда с различной степенью угнетения. В центре солончакового пятна и на расстоянии 100 метров вниз по склону, где все растения винограда были сильно угнетены или погибли, было отмечено повышение суммы токсичных солей до 4,2 смоль(экв)/кг на глубине 30-50 см и до 12,4 смоль(экв)/кг на глубине 50-60 см. Практически все токсичные соли представлены вредными нейтральными солями (рис. 1).

На западной границе солончакового пятна растения винограда находились в состоянии сильного угнетения. Здесь высокое содержание токсичных солей было отмечено на глубине 100-110 см и составило 13,2 смоль(экв)/кг. Ниже по профилю почвы сумма токсичных солей варьировала от 2,0 до 6,0 смоль(экв)/кг. Практически все токсичные соли в этих слоях почвы представлены вредными нейтральными солями. Однако в верхней части профиля почвы (в слое 30-80 см) было отмечено высокое содержание вредных щелочных солей, сумма которых составляла 0,85-1,23 смоль(экв)/кг (рис. 2).

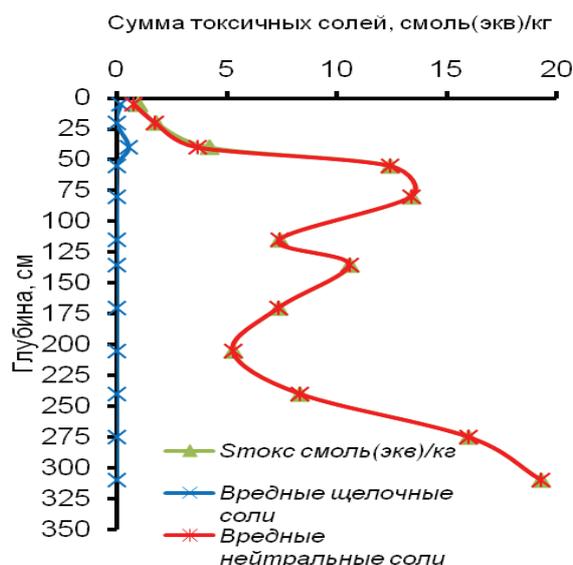


Рис. 1. Сумма токсичных солей в центре солончакового пятна (сильное угнетение и гибель растений винограда)

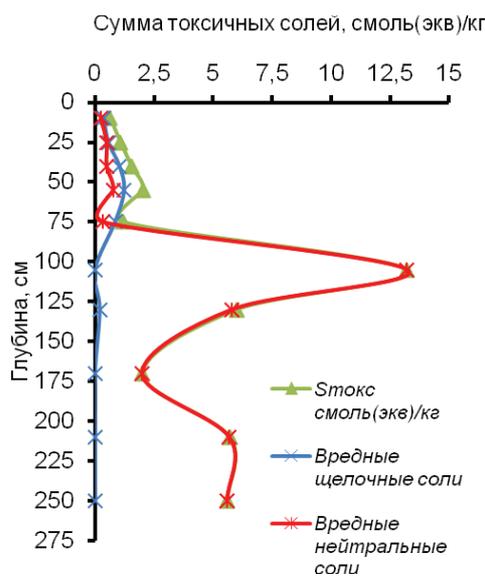


Рис. 2. Сумма токсичных солей на западной границе солончакового пятна (сильное угнетение растений винограда)

На восточной границе солончака, где растения винограда также были угнетены, но признаки угнетения были менее выражены, сумма токсичных солей составила 2,35 смоль(экв)/кг на глубине 90-110 см. Из них вредных щелочных солей составляло 0,53 смоль(экв)/кг, а вредных нейтральных – 1,83 смоль(экв)/кг. С глубиной сумма токсичных солей постепенно повышалась до 4,58 смоль(экв)/кг, практически все соли были вредными нейтральными (рис. 3).

С южной стороны за пределами солончакового пятна были выделены кусты винограда в удовлетворительном состоянии или со слабыми признаками угнетения. Здесь сумма токсичных солей составила 2,47 смоль(экв)/кг на глубине 130-140 см. Из них вредных щелочных солей 0,46 смоль(экв)/кг, а вредных нейтральных 2,01 смоль(экв)/кг. С глуби-

ной сумма токсичных солей постепенно повышалась до 7,41 смоль(экв)/кг, преимущественно за счёт вредных нейтральных солей (рис. 4).

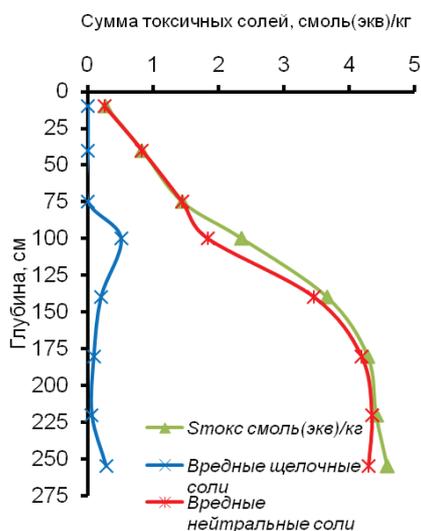


Рис. 3. Сумма токсичных солей на восточной границе солончакового пятна (угнетение растений винограда)

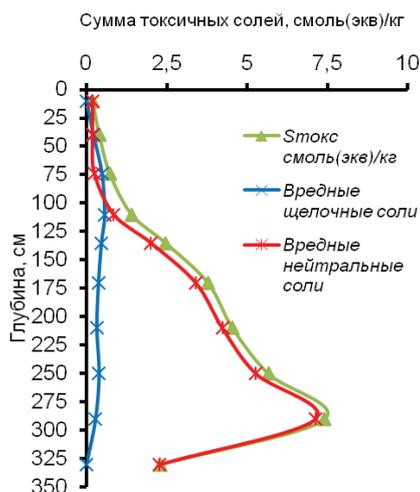


Рис. 4. Сумма токсичных солей на южной границе солончакового пятна (удовлетворительное состояние растений винограда)

Различная степень угнетения виноградных растений подтверждается основными показателями продуктивности и структуры урожая. Отмечена достоверная разница между всеми вариантами опыта по таким показателям, как число ягод в грозди, средняя масса грозди, урожайность в кг/куст и в т/га. По числу гроздей на кусте достоверная разница отмечена между вариантами 1 и 3. При удовлетворительном состоянии винограда урожайность составила 4,1 т/га, урожайность угнетённых растений снизилась на 31,0 %, а при сильном угнетении – на 80,5 % (табл. 1, 2).

Различный солевой состав почв оказал влияние и на ростовые процессы кустов винограда (табл. 3). На угнетённых растениях винограда было отмечено уменьшение количества побегов с урожаем на 14,5-56,8 %, а на варианте с сильным угнетением – общего количества побегов на 43,1 % и средней длины лозы на 32,8 %.

Таблица 1 – Структура урожая гроздей винограда сорта Пино нуар в зависимости от степени угнетения виноградных растений

Варианты опыта	Средняя масса ягоды, г.	Число ягод в грозди, шт	Средняя масса грозди, г.
Вариант 1. Удовлетворительное состояние растений винограда	1,55	48,9	76,0
Вариант 2. Угнетение растений винограда	1,48	36,4*	53,0*
Вариант 3. Сильное угнетение растений винограда	1,45	24,8*	38,3*
НСР <sub>05</sub>	<b>0,32</b>	<b>6,9</b>	<b>10,5</b>

\* – Существенная разница при 95 %-ном уровне значимости.

Таблица 2 – Урожайность винограда сорта Пино нуар в зависимости от степени угнетения виноградных растений

Варианты опыта	Число гроздей на кусте, шт.	Урожай с куста, кг/куст	Урожайность, т/га
Вариант 1. Удовлетворительное состояние растений винограда	37,8	2,88	4,11
Вариант 2. Угнетение растений винограда	37,5	1,99*	2,84*
Вариант 3. Сильное угнетение растений винограда	14,6*	0,56*	0,80*
НСР <sub>05</sub>	<b>3,2</b>	<b>0,48</b>	<b>0,69</b>

\* – Существенная разница при 95 %-ном уровне значимости.

Таблица 3 – Ростовые процессы винограда сорта Пино нуар в зависимости от степени угнетения виноградных растений

Варианты опыта	Количество побегов, шт.	Количество побегов с урожаем, шт	Средняя длина лозы, см
Вариант 1. Удовлетворительное состояние растений винограда	31,3	22,0	45,8
Вариант 2. Угнетение растений винограда	32,0	18,8	46,3
Вариант 3. Сильное угнетение растений винограда	17,8*	9,5*	30,8*
НСР <sub>05</sub>	<b>11,0</b>	<b>7,7</b>	<b>5,4</b>

\* – Существенная разница при 95 %-ном уровне значимости.

Достоверная разница по этим показателям была отмечена только на варианте с сильным угнетением виноградных растений в сравнении с контролем

**Заключение.** Таким образом, выявлено влияние суммы токсичных солей и глубины залегания засоленных горизонтов почвы на состояние и продуктивность винограда сорта Пино нуар. При залегании горизонта с суммой токсичных солей 2,47 смоль(экв)/кг на глубине 130-140 см кусты винограда были в удовлетворительном состоянии или со слабыми признаками угнетения, урожайность составила 4,11 т/га. При залегании горизонта с суммой токсичных солей 2,35 смоль(экв)/кг на глубине 90-110 см урожайность винограда снизилась на 31,0 %. При совместном влиянии высокого содержания токсичных солей на

глубине 100-110 см – 13,2 смоль(экв)/кг и высокого содержания вредных щелочных солей в слое почвы 30-80 см – до 1,23 смоль(экв)/кг урожайность винограда снизилась на 80,5 %, а ростовые процессы – на 32,8 – 56,8 %.

На состояние растений винограда повлияло не только высокое содержание солей, но и сильнощелочная реакция почвенной среды в корнеобитаемом слое почвы. В центре солончакового пятна, где было отмечено повышение суммы токсичных солей до 4,2 смоль(экв)/кг на глубине 30-50 см и до 12,4 смоль(экв)/кг на глубине 50-60 см., все растения винограда были сильно угнетены или погибли.

### Литература

1. Благоволитин Н.С. Геоморфология Керченско-Таманской области. М.: изд-во Академии наук СССР, 1962. 192 с.;
2. Хаджиди А.П. Почвенно-экологическая оценка чернозёмов южных Анапо-Таманской зоны Западного Предкавказья для культуры винограда: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.03 / Хаджиди Александр Пантелеевич. Краснодар, 2004. 19 с.
3. Попова В.П., Бондарь А.В., Черников Е.А. Вторичное засоление почв виноградников Анапо-Таманской зоны // Научные Труды СКЗНИИСиВ. Том.6. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2014. С. 18-24.
4. Изучение процессов вторичного засоления черноземных почв виноградников Тамани / В.П. Попова, А.В. Бондарь, Е.А. Черников, Т.Г. Фоменко // Наука Кубани. 2014. № 3. С. 33-38.
5. Черников Е. А., Попова В. П. К вопросу о причинах деградации чернозёмов южных Таманского полуострова [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2017. № 46(4). С. 108-117. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/04/10.pdf>. (дата обращения: 02.04.2019).
6. Засоление почв виноградников в условиях юга Тамани / Е.А. Черников, Н.Б. Хитров, В.П. Попова, Т.Г. Фоменко // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны: тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции. Часть 1. Москва – Белгород: изд. дом «Белгород», 2016. С. 209-211.
7. Черников Е.А., Попова В.П., Фоменко Т.Г. Особенности солевого режима почв виноградников в условиях юга Тамани // Труды КубГАУ. 2018. № 75. С. 102-108.
8. Черников Е.А., Попова В.П., Фоменко Т.Г. Развитие процессов засоления почв виноградников при изменении условий увлажнения на Тамани // Агрофизика. 2018. № 3. С. 31-37.
9. Горошко В.В. Агрономическая оценка засоленных почв степного Крыма для культуры винограда по почвенно-физиологическим показателям: автореф. дис. канд. с.-х. / Горошко Виктор Васильевич. Кишинёв, 1967. 16 с.
10. Неговелов С.Ф., Вальков В.Ф. Почвы и сады. Ростов-на-Дону: Издательство Ростовского университета, 1985. 192 с.;
11. Новикова А.Ф., Панкова Е.И., Контбойцева А.А. Зональные, провинциальные и литолого-геоморфологические особенности проявления засоленности почв в Южном федеральном округе России // Почвоведение. 2011. № 8. С. 923-939.
12. Рыфф И.И. Реакции подвойных сортов винограда на солевой стресс IN VITRO // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2015. № 3. С. 52-53.
13. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда / К.А. Серпуховитина [и др.]. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. 182 с.
14. Оценка пригодности почв под виноградники (методические рекомендации) / А.Ф. Яхонтов [и др.]. Симферополь: УкрГИПРОСАД, 1990. 42 с.
15. Хитров Н.Б., Понизовский А.А. Руководство по лабораторным методам исследования ионно-солевого состава нейтральных и щелочных минеральных почв. Москва: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 1990. 236 с.
16. ГОСТ 17.4.4.02 – 84. Почвы методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа, М.: изд-во стандартов, 1985. 6с.
17. ГОСТ 26423 – 85 – ГОСТ 26428 – 85. Почвы. Методы определения катионно-анионного состава водной вытяжки. М.: изд-во стандартов, 1985. 39с.
18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.