

УДК 631.41/43:634.1:470.6

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ЧЕРНОЗЁМОВ ЮЖНЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛОДОВЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ

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

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)

Реферат. Исследования проводили в плодовых насаждениях Ростовской области на пологих склонах крутизной 2-3° южной и юго-восточной экспозиции. Установлено, что увеличение плотности сложения по всему профилю почвы и вымывание карбонатов и щелочных солей в нижней части склона не имело существенного отрицательного воздействия на состояние плодовых деревьев. Гораздо большее влияние оказывали мощность рыхлого слоя почвы и глубина залегания карбонатных почвообразующих пород с высоким содержанием токсичных солей. Залегание карбонатных пород близко к поверхности почвы способствовало накоплению активного кальция и токсичных солей в профиле почвы и приводило к угнетению и преждевременной гибели плодовых деревьев.

Ключевые слова: плодовые насаждения, чернозёмы южные, плотность сложения почвы, агрохимические свойства, пологие склоны, вишня, черешня

Summary. The research was carried out in the Rostov Region on the gentle slopes of 2-3° steepness of the southern and southeast exposition. It is established that the increase in density of addition on all soil profile and washing away from the soil of carbonates and alkaline salts in the lower part of a slope don't have an essential negative impact on the fruit-trees condition. The power of friable layer of the soil and a carbonate depth of breeds with high content of toxic salts had much bigger impact on their state. The laying of carbonate breeds close to a soil surface promoted the accumulation of active calcium and toxic salts in a soil profile and led to oppression and premature death of fruit-trees.

Key words: fruit plantings, chernozym southern, density of soil addition, agric and chemical properties, gentle slopes, cherry, sweet cherry

Введение. Для создания высокопродуктивных, ресурсоэнергоёмких и экологически устойчивых садовых агроэкосистем в современных условиях особую актуальность приобретают экологизация и биологизация интенсификационных процессов [1]. Основой создания долголетних и высокопродуктивных садов является правильный учёт почвенных и других экологических условий (рельеф, материнские породы, грунтовые воды). Отвод под многолетние насаждения пригодных почв для плодовых культур является неременным условием успешного ведения промышленного садоводства.

Общепринятыми критериями оценки пригодности почвы для сада являются: мощность рыхлого слоя почвы, гранулометрический состав, физическое состояние, реакция среды (рН), содержание солей, солонцеватость, глубина залегания грунтовых вод и др. [2, 3]. При оценке земель также необходимо учитывать пространственную изменчивость свойств почв. Пространственное распределение наиболее важных почвенных свойств – это результат воздействия естественных природных условий и антропогенного влияния. Длительная монокультура плодовых ценозов и агротехнические мероприятия по уходу за почвой приводят к увеличению вариабельности почвенных показателей и зачастую к снижению качества почвы [4]. Из природных условий одним из важнейших факторов, влияющих на изменчивость свойств почв садов, является рельеф [5, 6]. Исследование изменений свойств почвы на разных элементах рельефа в условиях монокультуры сада даёт возможность объективной оценки влияния почвенных условий на состояние плодовых растений, их продуктивность и долговечность.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в условиях Ростовской области. Почвенный покров опытных участков представлен чернозёмами южными.

Участок 1 – пологий склон южной экспозиции крутизной 2-3°, в нижней части склона 5-7°. Высота над уровнем моря изменяется от 125 метров в самой высокой точке до 116 метров в нижней точке рельефа. Насаждения – вишня сортов Калининградская, Шалунья, Встреча. Схема размещения деревьев 5x2 м, год посадки 2003. Состояние деревьев в основном удовлетворительное.

Участок 2 – пологий склон юго-восточной экспозиции крутизной 2-3°. Высота над уровнем моря изменяется от 134 метров в самой высокой точке до 121 метра в нижней точке рельефа. Насаждения – черешня сорта Крупноплодная. Схема размещения деревьев 5x2 м, год посадки – 2003. Деревья в удовлетворительном состоянии, за исключением юго-восточной части участка, где проявлялись признаки угнетения растений (слабый рост, хлороз листьев), а в нижней части рельефа отмечено сильное угнетение и их гибель.

Отборы почвы проводили в верхней, средней и нижней частях склона. Для отбора почвенных образцов использовали бур малого диаметра конструкции С.Ф. Неговелова (1960). Плотность сложения почвы определяли бурово-пенальным методом С.Ф. Неговелова [7]. В лабораторных условиях исследования образцов почвы проводили согласно общепринятым методикам и ГОСТам: рН_{водн.} – ГОСТ 26423-85; содержание органического вещества – ГОСТ 26213-91; подвижные соединения фосфора и калия по Мачигину – ГОСТ 26205-91; обменные кальций и магний – ГОСТ 26487-85; катионно-анионный состав водной вытяжки – ГОСТ 26423-85 – 26428-85; активные карбонаты кальция – по Друйно-Гале и др.

Обсуждение результатов. На участке 1 в насаждениях вишни в верхней и средней частях склона плотность сложения почвы отличалась незначительно и варьировала по профилю от 1,34 до 1,49 г/см³ (рис. 1). Уплотнение более 1,40 г/см³ отмечено с глубины 150 см, более 1,45 г/см³ – с глубины 200 см. В нижней части склона плотность сложения почвы была больше по всему профилю. Уплотнение более 1,40 г/см³ отмечено с глубины 50 см, более 1,45 г/см³ – с глубины 100 см. Однако наличие уплотнения в профиле не препятствовало росту и развитию растений вишни. Мощность рыхлого слоя почвы 100 см без лимитирующих факторов достаточна для удовлетворительного развития деревьев вишни.

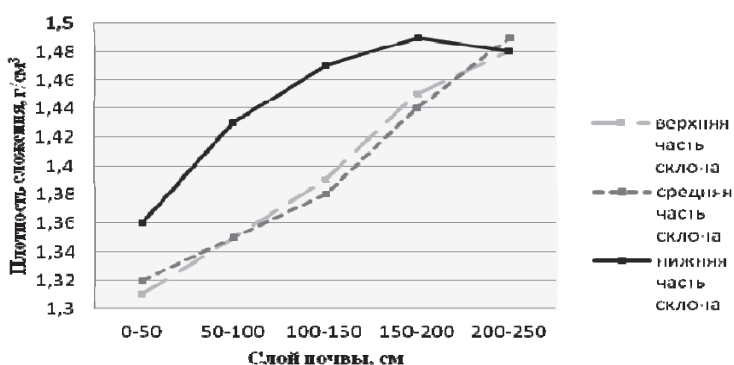


Рис. 1. Плотность сложения чернозёма южного в зависимости от местоположения на склоне

Реакция почвенной среды чернозёма южного варьировала от слабощелочной (рН 7,8) до сильнощелочной (рН 9,2) (рис. 2). В верхней и средней частях склона реакция почвенной среды была сильнощелочной и превышала допустимые значения для плодовых культур рН_{водн.} 8,5-8,7 с глубины 100 см, а в слое 200-250 см достигала значений рН 9,0-9,1.

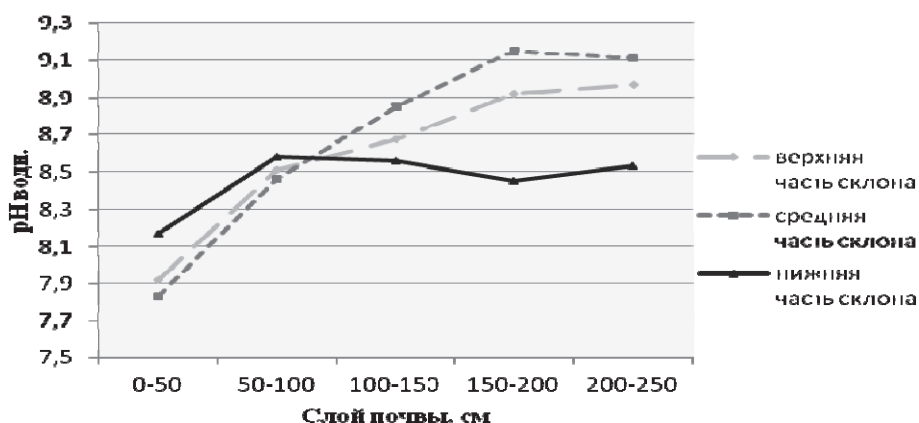


Рис. 2. Реакция среды (pH_{водн.}) чернозёма южного в зависимости от местоположения на склоне

Установлено, что содержание токсичных щелочных солей в почве средней части склона превышало предельно-допустимые значения (0,6 мг-экв./100 г.) в слое 150-250 см и достигало значений 0,87-0,92 мг-экв./100 г., но признаков угнетения деревьев не отмечено, так как основная часть корневой системы деревьев вишни была сосредоточена в слое почвы 0-100 см. В нижней части склона показатели pH практически не превышали предельно-допустимых значений по всему профилю почвы и варьировали от 8,2 до 8,6. Это связано с тем, что нижняя часть склона имеет более крутой уклон (5-7°), и за счёт усиления потоков влаги происходит регулярное промывание почвенного профиля от карбонатов и щелочных солей.

Содержание активного кальция на всех вариантах опыта изменялось от 0,5 % до 10,4 %, что не превышало оптимальных параметров для нормального роста и развития плодовых деревьев (рекомендуется не более 15 %). Выявлено различное содержание органического вещества и подвижного фосфора в разных частях склона (табл. 1). Это связано, по большей части, с передвижением и вымыванием элементов питания с поверхностным стоком воды по средней и нижней части склона.

Таблица 1 – Агрохимические свойства чернозёма южного в насаждениях вишни

Местоположение на склоне	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Обменные катионы, мг-экв./100г.		
				по Мачигину		
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
Верхняя часть склона	3,02	4,0	278	30,98	4,20	0,09
Средняя часть склона	3,15	9,8	278	31,19	3,47	0,09
Нижняя часть склона	2,08	1,7	253	32,55	3,15	0,07

Таким образом, на пологом склоне южной экспозиции крутизной 2-3° совокупное влияние рельефа и применения агротехнических мероприятий по уходу за почвой приводит к увеличению плотности сложения почвы в нижней части склона по всему профилю и уменьшению содержания органического вещества и питательных элементов в верхнем (0-50 см) слое почвы. В то же время, вымывание из почвенного профиля карбонатов и щелочных солей способствует снижению щёлочности почвы.

На участке 2 в насаждениях черешни плотность сложения почвы в слое 0-200 см изменялась от рыхлой (1,28-1,30 г/см³) до плотноватой (1,35-1,50 г/см³), в слое 200-250 см увеличивалась до плотной (1,54 г/см³). В верхней и средней частях склона плотность сложения почвы превышала оптимальные значения (для черешни – 1,25-1,35 г/см³) с глубины более 100 см, в нижней части склона – с глубины 150 см.

Установлено, что участок плодового сада с угнетёнными деревьями черешни отличался высоким содержанием активного кальция и токсичных солей в профиле почвы. Содержание активного кальция превышало предельно-допустимые значения в слое 150-200 см в средней (15,2 %) и в слое 50-100 см в нижней части склона (17,2%) (рис. 3). Кроме того, в средней части склона в слое почвы 100-150 см отмечено высокое содержание токсичных щелочных солей (более 0,6 мг-экв./100 г.), а в слое 150-250 см – вредных нейтральных солей (0,9-2,7 мг-экв./100 г.).

Эти показатели превышали оптимальные параметры для роста и развития растений черешни. Увеличение содержания активного кальция и токсичных солей в почвенном профиле обусловлено залеганием карбонатных почвообразующих пород близко к поверхности почвы.

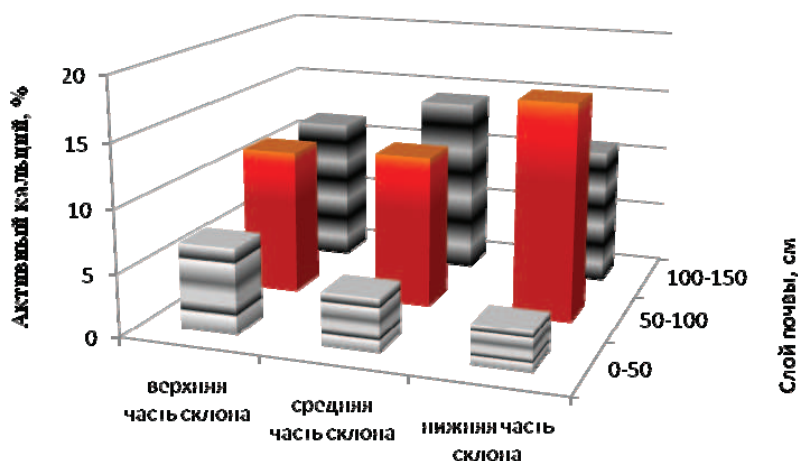


Рис. 3. Содержание активного кальция на разных уровнях склона в насаждениях черешни

Также отмечено снижение содержания подвижного фосфора и обменного калия в верхнем (0-50 см) слое почвы вниз по склону (табл. 2).

Таблица 2 – Агрохимические свойства чернозёма южного в насаждениях черешни

Состояние насаждений	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Обменные катионы, мг-экв./100г.		
				по Мачигину		
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺		
Верхняя часть склона	2,52	40,8	304	30,87	4,52	0,09
Средняя часть склона	2,46	26,3	253	28,35	5,25	0,20
Нижняя часть склона	2,27	12,9	202	27,83	3,15	0,00

При высокой карбонатности почвы происходит связывание подвижного фосфора в нерастворимые соединения (например Ca₃(PO₄)₂). Большое содержание карбонатов в

средней и нижней частях склона вызвано залеганием карбонатных почвообразующих пород близко к поверхности почвы.

Таким образом, на пологом склоне юго-восточной экспозиции крутизной 2-3° основной причиной угнетения растений черешни в средней и нижней частях склона является высокое содержание активного кальция (15,2-17,2 %) и токсичных солей (щелочных – более 0,6 мг-экв./100 г.; нейтральных – 0,9-2,7 мг-экв./100 г.) в профиле почвы. Увеличение содержания активного кальция и токсичных солей в почвенном профиле обусловлено залеганием карбонатных почвообразующих пород близко к поверхности почвы.

Выводы. Установлено, что в плодовых насаждениях на чернозёмах южных Ростовской области наличие даже небольшого уклона местности (склон 2-3° южной экспозиции) влияет на изменение свойств почвы.

В нижней части склона отмечено увеличение плотности сложения по всему профилю почвы, уменьшение содержания органического вещества и питательных элементов в слое почвы 0-50 см, по сравнению с верхней и средней частью склона. В то же время, вымывание из почвенного профиля карбонатов и щелочных солей привело к снижению щёлочности почвы в нижней части склона. В совокупности изменение почвенных свойств на разных уровнях склона не имело существенного отрицательного воздействия на состояние плодовых деревьев. Гораздо большее влияние на состояние деревьев оказывали мощность рыхлого слоя почвы и глубина залегания карбонатных почвообразующих пород с высоким содержанием токсичных солей.

Залегание карбонатных пород близко к поверхности почвы в средней и нижней частях склона (склон 2-3° юго-восточной экспозиции) способствовало накоплению активного кальция и токсичных солей в профиле почвы, что приводило к угнетению и преждевременной гибели деревьев черешни.

Полученные новые знания о влиянии рельефа и условий увлажнения на свойства почв дают возможность интегрированной оценки пригодности склоновых земель для плодовых насаждений.

Литература

1. Попова, В.П. Агроэкологические аспекты формирования продуктивных садовых экосистем / В.П. Попова. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – 242 с.
2. Вальков, В.Ф. Почвы юга России / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – Ростов-н/Д: Эверест, 2008. – 276 с.
3. Неговелов, С.Ф. Почвы и сады / С.Ф. Неговелов, В.Ф. Вальков. – Ростов-н/Д: Изд-во Ростовского университета, 1985. – 192 с.
4. Фоменко, Т.Г. Пространственная неоднородность почв садовых ценозов в условиях локального применения удобрений и водных мелиораций / Т.Г. Фоменко, В.П. Попова, Н.Г. Пестова, Е.А. Черников // Агрехимия. – 2015. – № 2. – С. 13-22.
5. Черников, Е.А. Влияние рельефа на водно-физические свойства почвы сада / Е.А. Черников, В.П. Попова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXX. – Ч. 1. – С. 344-348.
6. Попова, В.П. Значение водно-физических свойств лесных почв для плодовых насаждений в предгорьях Северного Кавказа / В.П. Попова, Е.А. Черников // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 20 (2). – С. 62-70. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/02/07.pdf>.
7. Неговелов, С.Ф. Определение объёмной массы почвы буром малого диаметра / С.Ф.Неговелов // Методики опытного дела и методические рекомендации Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2002. – 210 с.