

УДК 631.43:634.1 (470.6)

**ЗНАЧЕНИЕ ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИХ  
СВОЙСТВ ЛЕСНЫХ ПОЧВ  
ДЛЯ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ  
В ПРЕДГОРЬЯХ СЕВЕРНОГО  
КАВКАЗА**

Попова Валентина Петровна  
д-р с.-х. наук, доцент

Черников Евгений Александрович

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

Установлено совокупное влияние плотности сложения и водного режима бурой лесной почвы на состояние насаждений и урожайность яблони сорта Айдаред в условиях предгорий Краснодарского края. Приведены уточнённые показатели критических уровней мощности рыхлого и плотности сложения корнеобитаемого слоя почвы, при которых проявляется угнетение деревьев яблони на среднерослых подвоях на лесных почвах предгорий.

*Ключевые слова:* ПРЕДГОРЬЯ, ПОЧВА, ПЛОТНОСТЬ СЛОЖЕНИЯ, ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ, НАСАЖДЕНИЯ ЯБЛОНИ, СРЕДНЕРОСЛЫЕ ПОДВОИ

UDK 631.43:634.1 (470.6)

**IMPORTANCE OF WATER AND  
PHYSICAL PROPERTIES OF FOREST  
SOILS FOR FRUIT PLANTINGS  
IN THE FOOTHILLS OF NORTHERN  
CAUCASUS**

Popova Valentina  
Dr. Sci. Agr., Docent

Chernikov Evgeniy

*State Scientific Organization North  
Caucasian Regional Research Institute  
of Horticulture and Viticulture  
of the Russian Academy of Agricultural  
Sciences, Krasnodar, Russia*

Cumulative impact of density of addition and water regime of brown forest soil on planting condition and yield capacity of Aydared apple-tree in the conditions of foothills of Krasnodar region is established. It is presented the refined indicators of critical power levels of loose layer and density of addition of root zone of soil layer when the oppression of apple trees on middle-growing rootstocks on forest soils of foothills is displayed.

*Key words:* FOOTHILLS, SOIL, DENSITY OF ADDITION, SOIL MOISTURE, APPLE-TREE PLANTING, MIDDLE-GROWING ROOTSTOCKS

**Введение.** Насаждения яблони в предгорных и горных районах Северного Кавказа ранее размещались на семенных подвоях [1]. В связи с интенсификацией отрасли садоводства в настоящее время всё больше используются среднерослые подвои, наиболее распространённым из них является высокопродуктивный подвой зарубежной селекции – ММ106 [2]. Деревья яблони на подвое ММ106 имеют хорошо развитые горизонтальные и вертикальные корни, а также большое количество обрастающих корешков. Однако недостаточно изучена зависимость долговечности и про-

дуктивности яблони на подвое ММ106 на лесных типах почв от водного баланса почвы, мощности рыхлого слоя и плотности сложения почвы.

Целью наших исследований было определение степени влияния водно-физических свойств рыхлого слоя бурой лесной почвы на урожайность и состояние плодовых насаждений яблони в условиях предгорий.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились в насаждениях яблони ООО КСП «Светлогорское» Абинского района, расположенных в предгорной зоне Краснодарского края. Полевой опыт заложен в 2009 году. Объекты исследований: насаждения яблони позднего срока созревания сорта Айдаред, физические и химические свойства почвы. Сад заложен в 2003 году, схема размещения деревьев 5х3 м, подвой ММ106. Склон северо-западный, крутизна 10-12° [3].

*Схема опыта:*

- контроль, удовлетворительное состояние деревьев яблони;
- угнетение деревьев яблони;
- ярко выраженное угнетение или гибель деревьев.

Опыт заложен в 9-кратной повторности, в котором повторностью является дерево-делянка.

*Исследование почв и анализ образцов:* отбор и подготовка проб для химического анализа – по ГОСТу 17.4.4.02-84 [4]; определение влажности почвы – по ГОСТу 28268-89 [5]; определение плотности сложения почвы – бурово-пенальным методом Неговелова [6].

Для определения плотности сложения почвы отбор образцов проводился послойно по 20 см вниз по профилю до глубины 2 м.

Учёт урожая проводился подеревно глазомерно, а затем – весовым методом с учётом падалицы [7]; определение средней массы плода – путём взвешивания 100 шт. плодов в трёхкратной повторности [8]; учёт урожая проводился в фазу созревания плодов (III декада августа).

Математическая обработка результатов осуществлялась в программе Microsoft Office Excel 2007 согласно методике полевого опыта [9]. Статистическая обработка проводилась в программе Stat Soft STATISTICA.

**Обсуждение результатов.** Для определения типа почвы опытного участка было заложено 5 почвенных разрезов. Проведено описание морфолого-генетического строения почвенного профиля. Установлено, что почвенный покров опытного участка представлен бурыми лесными слабонасыщенными малогумусными слабосмытыми слаборазмываемыми тяжелосуглинистыми и бурыми лесными слабонасыщенными малогумусными слабосмытыми плантажированными тяжелосуглинистыми и легкоглинистыми почвами, а также дерново-карбонатными выщелоченными среднегумусными мощными слабосмытыми плантажированными тяжелосуглинистыми почвами.

На бурых лесных почвах, на участке с удовлетворительным состоянием деревьев яблони, плотность почвы в профиле 0-200 см, в среднем по повторностям, составила 1,32-1,41 г/см<sup>3</sup>. Указанные показатели близки к оптимальным и не оказывают негативного влияния на рост деревьев. По данным С.Ф. Неговелова, оптимальная плотность почвы для выращивания яблони не должна превышать значений 1,35-1,40 г/см<sup>3</sup> [10].

Плотность почвы увеличивалась вниз по профилю постепенно. На участках с признаками угнетения и с полной гибелью растений плотность почвы варьировала в гораздо большем диапазоне и составила 1,28-1,58 г/см<sup>3</sup> и 1,15-1,60 г/см<sup>3</sup> в слое 0-200 см, соответственно, что сильно отличается от оптимальных показателей (рис. 1).

Причём, на этих двух вариантах опыта плотность почвы превысила показатель 1,40 г/см<sup>3</sup> на глубине почвы ниже 60 см (при том, что мощность корнеобитаемой толщи для яблони на бурых лесных почвах должна быть не менее 60-100 см), а на глубине 140 см составила 1,45 г/см<sup>3</sup> и 1,48 г/см<sup>3</sup>

соответственно (при плотности почвы больше  $1,45 \text{ г/см}^3$  корневая система растений сильно угнетается).

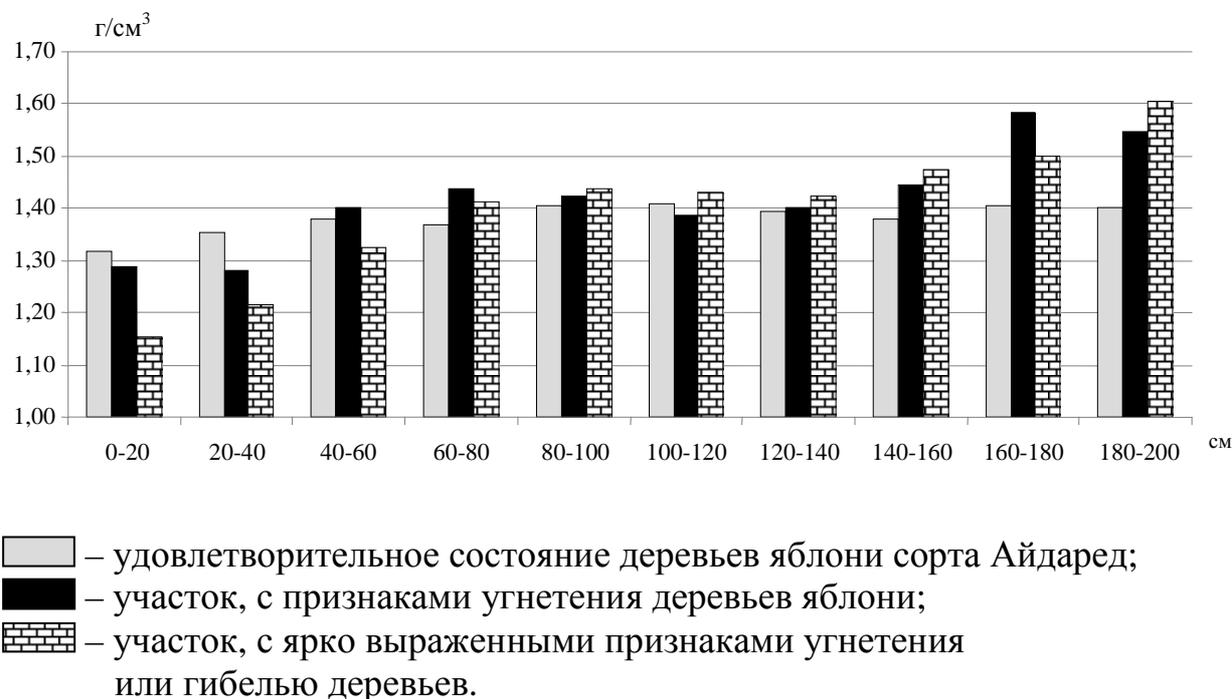


Рис. 1. Динамика плотности почвы по профилю с различным состоянием деревьев яблони

При однофакторном анализе данных достоверная разница по вариантам отмечена при плотности сложения почвы  $1,45 \text{ г/см}^3$  и выше ( $F=4,75$ ). В двухфакторном анализе достоверная разница отмечена при плотности  $1,40-1,45 \text{ г/см}^3$  и мощности рыхлого слоя почвы меньше  $80 \text{ см}$  ( $F=4,75$ ).

Для определения влияния плотности сложения почвы на её водный режим нами было проведено изучение влажности почвы по всему профилю на всех вариантах опыта. Определение влажности почвы проводили в весенний период при достаточной степени увлажнения (I декада мая 2011 года) и в раннеосенний период в период недостаточного увлажнения (I декада сентября 2011 года).

В весенний период на участке с удовлетворительным состоянием деревьев увлажнение почвы по всему профилю было избыточным (рис. 2).

Самая высокая влажность почвы была зафиксирована в слое 20-40 см и составила 121,2 % от наименьшей влагоёмкости (НВ). В нижележащих слоях влажность постепенно снижалась и в слое 100-120 см достигала оптимального значения – 80,8 % от НВ. Влажность почвы в слое почвы ниже 120 см незначительно увеличивалась.

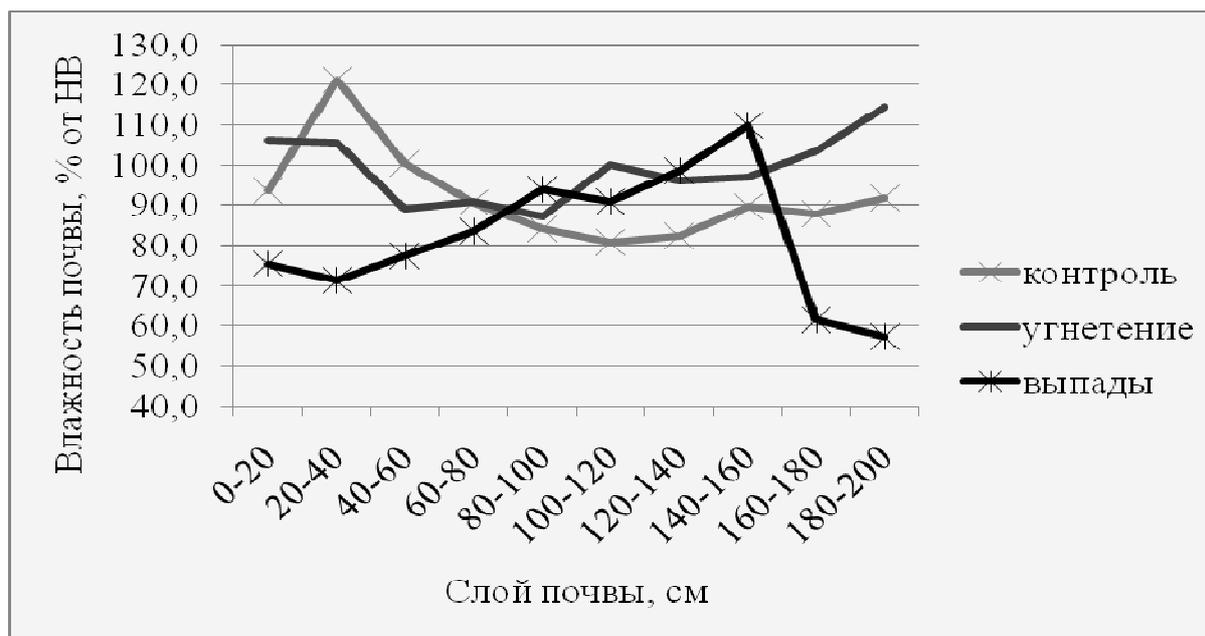


Рис. 2. Влажность бурой лесной почвы, срок определения – I декада мая 2011 г.

На участке с угнетением деревьев яблони сорта Айдаред изменение влажности почвы по профилю было менее выражено. Влажность почвы находилась в пределах 85-97 % от НВ, что немного выше оптимальных показателей. Переувлажнение почвы выше 100% от НВ было зафиксировано в верхней части профиля (0-40 см), а также в слое 100-120 см и глубже 160 см.

На участке с сильным угнетением и гибелью деревьев влажность почвы была в оптимальных пределах в верхней части профиля (0-80 см) и постепенно увеличивалась вниз по профилю, достигнув значения 109,9 % от НВ в слое 140-160 см. На глубине ниже 160 см резко проявился дефицит влаги (57,2 % от НВ).

На глубине 120-160 см расположен уплотнённый слой почвы с очень низкой водопроницаемостью, в котором вся поступающая с вертикальным стоком влага задерживается и частично переводится в горизонтальный внутрипочвенный сток.

Длительное переувлажнение корнеобитаемого слоя почвы может привести к угнетению корневой системы растения яблони.

На варианте с сильным угнетением и гибелью деревьев в слое почвы 0-160 см наблюдалась прямая линейная зависимость между плотностью сложения и влажностью почвы ( $r=0,85$ ).

В засушливый период на всех вариантах опыта по всему профилю почвы был отмечен недостаток влаги (рис. 3).

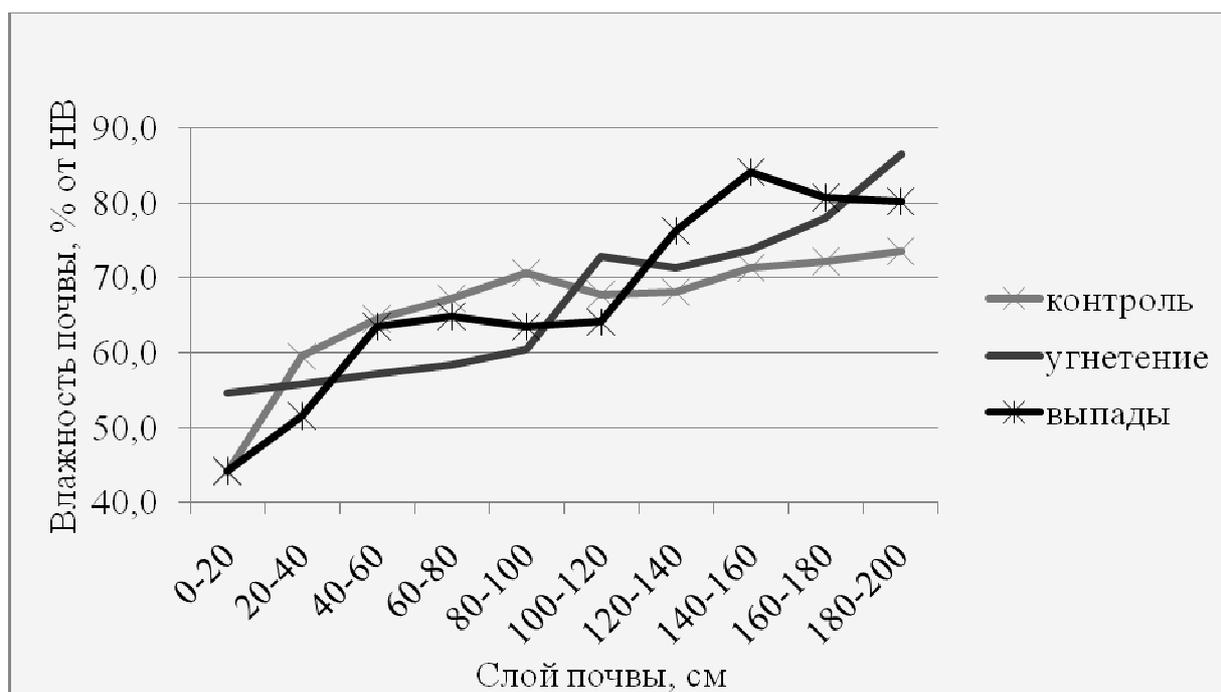


Рис. 3. Влажность бурой лесной почвы, срок определения – I декада сентября 2011 года

На участке с удовлетворительным состоянием деревьев яблони влажность почвы постепенно повышалась вниз по профилю: от 44,1 % в слое 0-20 см до 73,6 % от НВ в слое 180-200 см. По всему профилю влажность почвы была ниже оптимальной.

На участке с гибелью деревьев яблони влажность почвы была оптимальной на глубине ниже 120 см. Самая высокая влажность почвы была отмечена в слое 140-160 см (84,1 % от НВ).

Следовательно, высокая плотность сложения иллювиальных горизонтов способствует накоплению и сохранению влаги в нижележащих горизонтах в засушливый период, однако в большей части корнеобитаемого слоя почвы отмечался недостаток влаги.

На участке с сильным угнетением и гибелью деревьев прямая линейная зависимость влажности почвы от плотности сложения была достоверной, коэффициент корреляции составил 0,85.

Таким образом, в результате проведенных нами исследований установлена прямая линейная корреляционная зависимость между плотностью сложения и влажностью почвы на участке с сильным угнетением и выпадом деревьев яблони сорта Айдаред.

Выявленная зависимость является подтверждением того, что высокая плотность почвы (более 1,40 г/см<sup>3</sup>) в слое 0-160 см приводит к переувлажнению в корнеобитаемом слое почвы и, как следствие, в дальнейшем – к угнетению деревьев яблони.

Урожайность яблони сорта Айдаред на подвое ММ106 (2009-2011 гг.), т/га

Варианты оценки состояния растений	2009 г.	2010 г.	2011 г.	Средняя урожайность за 3 года
Удовлетворительное состояние	8,50	7,11	7,43	7,68
Угнетение	1,41	3,82	3,84	3,02
Гибель	0,00	0,07	0,08	0,05
НСР <sub>05</sub>	2,62	3,38	1,90	2,63

Для оценки степени влияния водно-физических свойств лесных почв на продуктивность плодовых насаждений в предгорьях были проведены учёты урожайности яблони сорта Айдаред на подвое ММ106.

В 2009 году на участке с удовлетворительным состоянием деревьев урожайность яблони сорта Айдаред составила в среднем 8,50 т/га, тогда как на участке с признаками угнетения деревьев – 1,41 т/га, при сильном угнетении деревьев или полной их гибели плодов не было (см. табл.).

В последующие годы подобная тенденция сохранилась. В среднем за 3 года урожай плодов яблони на участке с признаками угнетения деревьев был на 60 % ниже, чем на участке с удовлетворительным состоянием растений. При сильном угнетении и гибели деревьев урожая практически не наблюдалось.

По урожайности разница между вариантами опыта была достоверной, причём критерий Фишера (F) составил 23,8, что значительно выше табличных значений.

**Выводы.** Таким образом, нами были уточнены показатели критических уровней мощности рыхлого слоя и плотности сложения корнеобитаемого слоя почвы, при которых проявляется угнетение деревьев яблони на среднерослых подвоях в условиях предгорий Северного Кавказа.

Установлено, что для закладки садов яблони на подвое ММ106 на бурой лесной почве в условиях предгорий непригодны почвы с плотностью сложения в слое 0-100 см более 1,40 г/см<sup>3</sup>.

Особое внимание необходимо уделять мощности рыхлого слоя, даже при незначительном уплотнении до 1,42-1,44 г/см<sup>3</sup> на глубине в 60-100 см сильно снижается продуктивность яблони. А уплотнение в слое 60-140 см в совокупности с высокой плотностью почвы на глубине 140-200 см (1,48-1,60 г/см<sup>3</sup>) может привести к полной гибели деревьев яблони ещё до вступления их в плодоношение.

Также особое внимание необходимо уделять оптимизации водного режима почвы, так как высокая плотность сложения в совокупности с тяжёлым гранулометрическим составом приводит к временному переувлажнению корнеобитаемого слоя почвы и может вызвать угнетение корневой системы яблони.

### Литература

1. Слепкова, Ю.Ю. Возможность размещения плодовых насаждений яблони в условиях предгорий Северо-Западного Кавказа с учётом некоторых сорто-подвойных комбинаций. Экономическая эффективность их выращивания / Ю.Ю. Слепкова // Оптимизация породно-сортового состава и систем возделывания плодовых культур. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2003. – 400 с.
2. Лучков, П.Г. Яблоня в сочетании с клоновыми подвоями и пути повышения её урожайности на склонах / П.Г. Лучков, Б.Б.Бесланеев, Ж.Х.Бакуев // Организационно-экономический механизм инновационного процесса и приоритетные проблемы научного обеспечения развития отрасли. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2003. – 514 с.
3. Черников, Е.А. Влияние плотности сложения лесных почв на урожайность яблони на среднерослых подвоях / Е.А. Черников // Параметры адаптивности многолетних культур в современных условиях развития садоводства и виноградарства. Сборник материалов международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых 2011. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – 9 с. – Режим доступа: <http://www.kubansad.ru/>.
4. ГОСТ 17.4.4.02 – 84. Почвы методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – М.: изд-во стандартов, 1985. – 6 с.
5. ГОСТ 28268-89 Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений. – М.: изд-во стандартов, 1989. – 6 с.
6. 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.
7. Потапов, В.А. Программа и методика исследований по вопросам почвенной агротехники в интенсивном садоводстве (методические рекомендации) / В.А.Потапов. – Мичуринск: ВНИИС им И.В.Мичурина, 1976. – 100 с.
8. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / Под ред. Н.Д. Спиваковского. – Мичуринск, 1956. – 184 с.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Неговелов, С.Ф. Почвы и сады / С.Ф. Неговелов, В.Ф. Вальков. – Ростов н/Д: Издательство Ростовского университета, 1985. – 192 с.