

9. Пузаченко Ю.Г., Мошкин А.В. Информационно-логический анализ в медико-географических исследованиях // Итоги науки: сер. мед. география / ВИНТИ. – М., 1969. – Вып. 3. – С. 5-71.

10. Shannon C.E. A mathematical theory of communication I. Bell Syst. Tech. J. 27, 1948. – P. 379-423.

*Работа выполнена при поддержке международного гранта РФФИ № 10-04-92506-ИК\_а и CRDF № RUB1-2988-BR-10.*



УДК 634.1/7.047:631.43

**Н.В. Михайлова,  
Н.И. Шевчук**

## **ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ В АГРОЦЕНОЗЕ САДА АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ**

**Ключевые слова:** питомник, сад, почвы, водопроницаемость, водопрочность почвенных агрегатов, водно-физические свойства.

### **Введение**

За последние десятилетия произошло резкое падение плодородия почв в садах. Одна из причин снижения плодородия почв в садоводстве – это нарушение энергетического баланса вследствие отчуждения питательных элементов с урожаем, большой минерализацией органического вещества, что приводит к снижению продуктивности сада. В садоводстве вопрос ухудшения плодородия почв стоит более остро, чем в растениеводстве. Несовершенная культура земледелия без внесения органических удобрений, несоблюдение садовых оборотов приводят к ухудшению водно-физических, физико-химических свойств почв [1].

Исследования водно-физических свойств почв проведены в саду и питомнике НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко, которые относятся к подзоне обыкновенных черноземов умеренно засушливой колочной степи Алтайского края. Алтайские черноземы в связи с континентальностью климатических условий: глубокого промерзания зимой, сильного иссушения и прогревания летом, значительными перепадами осенью и весной отличаются небольшой мощностью, слабой водопрочной структурой [2].

Л.М. Татаринцевым при изучении устойчивости физических параметров почв к антропогенным воздействиям выявлено, что черноземы лесостепной зоны Алтайского края отличаются очень низкой устойчивостью к механическим обработкам [3]. Вероятно, этим обстоятельством объясняется быстрая выпахиваемость почв.

### **Объекты исследований**

Объектом исследований служили темносерые, серые лесные почвы маломощные

малогумусные среднесуглинистые, черноземы выщелоченные маломощные, среднемощные малогумусные среднесуглинистые и черноземы обыкновенные слабо-, среднесмытые маломощные малогумусные среднесуглинистые.

В гранулометрическом составе преобладают песчаные фракции >0,01 мм, содержание которых составляет в верхних горизонтах 61-70%. Низкое содержание гумуса, обогащение фракцией крупной пыли до 46% обуславливают посредственные водно-физические свойства почв.

### **Результаты исследований**

Проведенные исследования в НИИСС им. М.А. Лисавенко показали, что длительные односторонние механические воздействия на почву привели к существенному ухудшению качества структуры. Количество ее водопрочных агрегатов в слое 0-40 см уменьшилось до 14-24%. Структурное состояние почвы и ее гумусированность оказывают решающее влияние на плотность, являющуюся основным агрофизическим свойством, которое, обуславливая водно-воздушный режим, оказывает различное влияние на рост и продуктивность растений.

Наблюдения показали, что самая высокая плотность (1,51-1,57 г/см<sup>3</sup>) отмечена у серых лесных почв, где выращивали саженцы плодовых и ягодных культур (табл. 1). Ухудшение показателей плодородия почв в питомнике происходит в связи с тем, что влияние корневой системы на почву здесь незначительное, органических веществ, поступающих в почву (опад) крайне мало, кроме этого многократные механические обработки почвы усиливают распад органического вещества.

С.Ф. Неговелев, В.Ф. Вальков [4] установили, что при создании благоприятных условий для роста растений в саду не следует допускать переуплотнения почвы с учетом

культуры и сорта выше 1,25-1,35 г/см<sup>3</sup>. В связи с этим для восстановления плодородия почв в саду и особенно в питомнике для получения высококачественного посадочного материала необходимо внесение органических удобрений или возделывание сидеральных культур.

На черноземных почвах в плодоносящих садах почва менее плотная и составляет 1,14-1,25 г/см<sup>3</sup> в слое 0-20 см. С глубиной она повышается до 1,41 г/см<sup>3</sup>.

Невысокое содержание у серых лесных почв гумуса, обеднение илом, обогащение пылеватыми фракциями способствуют быстрому обесструктуриванию верхнего горизонта. Поэтому эти почвы характеризуются низкой водопроницаемостью 6,2-9,0 мм в среднем за один час (табл. 2).

В саду на черноземе обыкновенном и выщелоченном водопроницаемость значительно выше, чем в питомнике на серых лесных почвах, и составляет 76-142 мм в среднем в час.

В результате исследований выявлены особенности изменения параметров водно-физических свойств почв в разновозрастных плодовых и ягодных насаждениях. Так, в 20-21-летних насаждениях жимолости и яблони содержание водопрочных агрегатов больше 0,25 мм увеличилось в слое 0-40 см до 35-54%, что указывает на некоторую структурообразующую роль их корневых систем (табл. 3).

В девятилетних насаждениях жимолости количество водопрочных агрегатов в слое 0-20 составило 27%, что в два раза меньше, чем в 21-летних насаждениях.

Значительное уменьшение водопрочности почвенных агрегатов отмечено в питомнике и молодых садах. Растения в молодых садах не осваивают отведенную им площадь питания, количество органических остатков, поступающих в почву в этот период, невелико, влияние корневых систем растений на почву незначительное.

Таблица 1

Плотность почвы в питомнике и плодоносящих садах, г/см<sup>3</sup>

Слой, см	Почва, вид насаждений						
	темно-серая лесная	серая лесная	чернозем сильно-выщелоч.	чернозем выщелоченный	чернозем обыкновенный	чернозем выщелоченный	чернозем обыкновенный
	питомник	питомник	жимолость, 1985 г. посадки	облепиха, 1987 г. посадки	облепиха, 2002 г. посадки	питомник	яблоня, 1986 г. посадки
0-20	1,51	1,57	1,25	1,15	1,22	1,20	1,14
20-40	1,56	1,67	1,24	1,25	1,24	1,36	1,24
40-60	1,55	1,63	1,33	1,30	1,28	1,41	1,28

Таблица 2

Водопроницаемость почв в саду и питомнике, мм

Время	Почва, вид насаждений						
	темно-серая лесная	серая лесная	чернозем сильно-выщелоч.	чернозем выщелоченный	чернозем обыкновенный	чернозем выщелоченный	чернозем обыкновенный
	питомник	питомник	жимолость, 1985 г. посадки	облепиха, 1987 г. посадки	облепиха, 2002 г. посадки	питомник	яблоня, 1986 г. посадки
В первый час	5,3	9,2	163	112	79	10,3	231
В среднем за 1 час	9	6,2	127	82	76	6,6	142

Таблица 3

Содержание водопрочных агрегатов под различными культурами, % (по Саввинову)

Почва	Культура	Год использования	Слой, см	
			0-20	20-40
Чернозем сильновыщелоченный среднемошный малогумусный	жимолость	21	54	34
Чернозем выщелоченный маломощный малогумусный	жимолость	9	27	24
Чернозем выщелоченный маломощный малогумусный	питомник	1	29	33
Чернозем обыкновенный слабосмытый маломощный малогумусный	яблоня	20	35	53
Чернозем обыкновенный слабосмытый маломощный малогумусный	облепиха	3	25	34
Чернозем обыкновенный слабосмытый маломощный малогумусный	облепиха	1	16	18
Чернозем выщелоченный маломощный малогумусный	облепиха	11	23	37

**Выводы**

При увеличении сроков эксплуатации насаждений яблони и жимолости до 20 лет и более происходит улучшение водопрочности почвенных агрегатов, водопроницаемости. В питомнике, наоборот, при длительной их эксплуатации ухудшаются водно-физические свойства почв, что вызывает необходимость внесения органических удобрений.

**Библиографический список**

1. Попова В.П. Агроэкологические аспекты формирования продуктивных садовых экосистем. – Краснодар, 2005. – 243 с.

2. Герасимов И.П., Розов Н.Н., Ромашкевич А.И. Общая характеристика почвенного покрова // Западная Сибирь. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 158-164.

3. Татаринцев Л.М. Изменение физического состояния почв Алтайского Приобья под влиянием распашки // Режимы почв, параметры плодородия и приемы его воспроизводства. – Барнаул, 1992. – С. 33-45.

4. Неговлов С.Ф., Вальков В.Ф. Почвы и сады. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1965. – 192 с.



УДК 631.4:579(571.15)

**Е.А. Блохина,  
Е.Г. Пивоварова**

**ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ  
В ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

***Ключевые слова:** почвенные микроорганизмы, агроценоз, информационно-логические модели.*

На основе известных и оригинальных математических моделей в экологии и почвоведении выделяют несколько типов поведения динамических систем [1]. Особое внимание уделяется анализу сложных (нелинейных) режимов функционирования за пределами равновесия (стационарного состояния), возникающих в результате самоорганизации системы. Динамические модели условно делят на биологические, почвенные, биокосные. Они описывают рост и развитие растений, почвенной флоры и фауны, микроорганизмов, миграцию веществ, физических и химических свойств почвы, круговорота и баланса веществ и энергии. Причём характерное время динамических моделей может составлять от минут до многих лет. Шаг квантования в динамических моделях определяется целью моделирования. Это могут быть модели, прогнозирующие глобальные изменения на значительный временной отрезок [2], модели годовых циклов различных почвенных процессов [3], или прогнозирование модели вегетационной динамики почвенных свойств и процессов [4]. Кроме того, прогнозирование временной динамики почвенных свойств зависит от степени вариабельности моделируемого свойства.

Для микробиологических и агрохимических свойств характерна высокая степень вариации в течение вегетационного периода

[5]. Динамические модели численности микроорганизмов в почве в течение вегетационного периода имеют не только теоретическое, но и прикладное значение при мониторинге агрохимических свойств почвы и оптимизации минерального питания растений.

**Объекты и методы**

Исследования проводили в зоне выщелоченных чернозёмов лесостепи, в почвенном районе выщелоченных чернозёмов и тёмно-серых лесных почв. По агроклиматическому районированию территории входят в тёплый достаточно-увлажнённый район, который охватывает северо-восточную и юго-восточную части Бие-Чумышской увалистой равнины и долину реки Оби с хорошо развитой поймой.

В настоящее время территория Алтайского Приобья почти полностью распашана. Естественная растительность сохранилась лишь в неудобных для распашки местах. По геоботаническому районированию правобережье реки Оби относится к средней лесостепи с преобладанием злаково-разнотравной растительностью, чередующейся с березовыми колками [6].

Почвенный покров весьма разнообразен. Здесь встречаются чернозёмы (выщелоченные, оподзоленные, обыкновенные), серые лесные почвы. Наибольшее распространение среди пахотных угодий лесостепи получили комбинации почв контуров разного размера тёмно-серых лесных почв, чернозёмов оподзоленных среднесуглинистых, выщелоченных среднесуглинистых и