

Выводы

1. Недоучет влияния температуры на теплофизические свойства почвы в лабораторных исследованиях может привести к ошибкам при расчете теплового режима.

2. Применяемые в теплофизических исследованиях почв системы термостатирования обладают рядом недостатков.

3. Использование сушильного шкафа в качестве термостата и электронной системы управления работой термокамеры позволяет существенно сократить время термостатирования.

4. Разработанная система термостатирования может быть использована не только для измерения теплофизических свойств почв, но и в других отраслях производства, где необходимо поддержание постоянной температуры или создание определенного температурного микроклимата.

Библиографический список

1. Чудновский А.Ф. Теплофизика почв / А.Ф. Чудновский. – М., 1976. – 352 с.

2. Макарычев С.В. Влияние температуры и влажности на температуропроводность выщелоченного чернозема Алтайского Приобья / С.В. Макарычев, А.И. Лунин // Тр. АСХИ. – Барнаул, 1978. – Вып. 31. – С. 65-68.

3. Макарычев С.В. Теплофизика почв: методы и свойства / С.В. Макарычев, М.А. Мазиров. – Суздаль, 1996. – Т. 1. – 231 с.

4. Ширинов Н.А. Экспериментальное исследование теплофизических параметров основных типов почв Азербайджанской ССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.А. Ширинов. – М., 1967. – 16 с.

5. Герайзаде А.П. Преобразования энергии в системе почва-растение-атмосфера: автореф. докт. дис. / А.П. Герайзаде. – М., 1988. – 24 с.

6. Серова Н. В. О картировании теплофизических характеристик почв // Климат почвы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – С. 80-86.

7. Гамаюнов Н.Н. Исследование процессов переноса тепла и влаги в торфе зондовыми методами / Н.Н. Гамаюнов // Тр. Калининского торф. ин-та. – 1960. – Вып. 11. – С. 203-217.

8. Лунин А.И. Импульсный метод определения теплофизических характеристик влажных материалов: дис. ... канд. техн. наук / А.И. Лунин. – М., 1972. – 139 с.

9. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.



УДК 631.436

**И.А. Бицошвили,
А.А. Лёвин**

**ВЛИЯНИЕ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР
НА ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ**

Ключевые слова: теплофизические свойства, влажность, температура, чернозем выщелоченный, цветочные культуры.

Цветоводство охватывает специфическую группу растений, которые не используются в качестве пищевых продуктов, а способствуют нравственному и духовному развитию человека. Для обеспечения качественного ухода за цветочными

культурами важно знать особенности их развития.

Одним из неперемных условий получения высоких и устойчивых урожаев цветочных культур является повышение почвенного плодородия. Для этого необходимо создание оптимальных агрофизических и гидротермических режимов в почвенном профиле.

В садоводстве Алтайского края отсутствуют сведения о процессах формирова-

ния теплофизического состояния почв под цветочными культурами. Поэтому комплексные исследования тепловых свойств и гидротермических режимов в почвенном профиле совместно с агротехникой выращивания и биологией цветочных культур весьма актуальны.

Объекты и методы исследований

Экспериментальные исследования были начаты в мае 2009 г. на территории НИИСС им. М.А. Лисавенко, расположенном на левом возвышенном берегу р. Оби в районе г. Барнаула на участках сортоизучения цветочных культур (роза, лилейник и лилия). Объектом исследований являлись черноземы выщелоченные среднemocные малогумусные среднесуглинистые. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом, теплоемкость – с помощью экспресс-метода С.В. Макарычева, теплопроводность – импульсным методом. Температуру почвы

измеряли при помощи полевого электротермометра [1, 2].

Результаты и их обсуждение

Определяющим фактором в динамике теплофизических коэффициентов почвенного профиля в течение вегетационного периода является его влажность (табл. 1).

Из анализа данных таблицы следует, что распределение влаги под цветочными культурами имеет различный характер. Под лилейником содержания влаги за весь период вегетации оказалось меньше, чем под другими культурами, что говорит о влаголюбивости растения. В июне наблюдалось увеличение влагозапасов под всеми культурами в связи с большим количеством выпавших осадков. Максимальное увлажнение почвы наблюдалось под лилиями и составило 36,3%. Наиболее равномерное содержание влагозапасов за период вегетации отмечалось в почве под розами. В сентябре увлажнение почвы под всеми культурами и в чистом пару практически выравнилось.

Таблица 1

Влажность (U), объемная теплоемкость (C_p), температуропроводность (a), теплопроводность (λ) и теплоусвояемость (b) в период вегетации растений в слое 0-20 см

	21 мая	6 июня	7 июля	28 июля	16 августа	15 сентября
Роза						
U, %	17,54	24,10	16,02	21,14	25,67	17,04
c _p , 10 ⁶ Дж/м ³ ·К	2,64	2,97	2,57	2,82	3,05	2,62
a, 10 ⁻⁶ м ² /с	0,63	0,56	0,63	0,60	0,54	0,63
λ, Вт/м·К	1,62	1,66	1,60	1,65	1,67	1,61
b, 10 ³ Дж/(м ² ·с ^{1/2} ·К)	1,99	2,15	1,95	2,08	2,19	1,98
Лилейник						
U, %	11,16	16,42	7,72	12,80	11,45	14,31
c _p , 10 ⁶ Дж/м ³ ·К	2,32	2,59	2,15	2,41	2,34	2,48
a, 10 ⁻⁶ м ² /с	0,64	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64
λ, Вт/м·К	1,51	1,60	1,42	1,54	1,51	1,57
b, 10 ³ Дж/(м ² ·с ^{1/2} ·К)	1,83	1,96	1,75	1,87	1,84	1,91
Лилии						
U, %	14,44	36,35	12,09	11,71	12,90	13,12
c _p , 10 ⁶ Дж/м ³ ·К	2,49	3,58	2,37	2,35	2,41	2,42
a, 10 ⁻⁶ м ² /с	0,64	0,33	0,64	0,64	0,64	0,64
λ, Вт/м·К	1,57	1,57	1,53	1,52	1,54	1,55
b, 10 ³ Дж/(м ² ·с ^{1/2} ·К)	1,91	2,45	1,86	1,85	1,88	1,88
Чистый пар						
U, %	16,24	20,16	14,13	12,81	12,42	16,75
c _p , 10 ⁶ Дж/м ³ ·К	2,58	2,77	2,47	2,41	2,39	2,60
a, 10 ⁻⁶ м ² /с	0,63	0,61	0,64	0,64	0,64	0,63
λ, Вт/м·К	1,60	1,65	1,57	1,54	1,53	1,61
b, 10 ³ Дж/(м ² ·с ^{1/2} ·К)	1,96	2,05	1,91	1,87	1,86	1,97

В соответствии с изменением влажности в генетических горизонтах чернозема выщелоченного теплофизические коэффициенты не остаются постоянными, и степень их варьирования неодинакова.

Теплоемкость является важнейшей теплофизической характеристикой, определяющей теплоаккумуляционную способность почв. Из данных таблицы 1 следует, что для одной и той же глубины почвенного профиля объемная теплоемкость выше там, где больше влажность чернозема. Данная тенденция сохраняется в течение всех сроков наблюдения за вегетацию.

Динамика объемной теплоемкости в профиле чернозема выщелоченного под цветочными культурами представлена на рисунке.

Наибольшая объемная теплоемкость ($3,58 \cdot 10^6$ Дж/(м³·К)) зафиксирована 7 июня и характерна для почвы, не занятой культурами. Наименьшие колебания теплоемкости наблюдаются под лилейником $1,87 \cdot 10^6$ - $2,67 \cdot 10^6$ Дж/(м³·К).

Особых различий в значениях коэффициента температуропроводности не наблюдается, так как его увеличение в столь

малом диапазоне изменения влажности несущественно [3].

Динамика теплопроводности в теплое время года аналогична изменению теплоемкости. Минимальные значения коэффициента теплопроводности наблюдаются под лилейником, диапазон колебаний составляет от 1,42 до 1,60 (10^{-7} м²/с).

Особое место в развитии растений занимает питательный режим. Нами проводились наблюдения за формированием питательного режима в начале и конце вегетации (табл. 2). Растение не одинаково по требованиям к питательным веществам в разные периоды роста и развития, причем эти требования несколько различны у разных растений. Важно знать обеспеченность почв питательными веществами, содержание в почвах подвижных форм – азота, фосфора, калия и содержание гумуса [4].

Важной составной частью почвы является перегной – почвенный гумус. Плодородие почвы в значительной мере зависит от его содержания в почве. Гумус служит источником питательных веществ, создает структуру почвы, влияет на влагоемкость, тепловые и многие другие ее свойства.

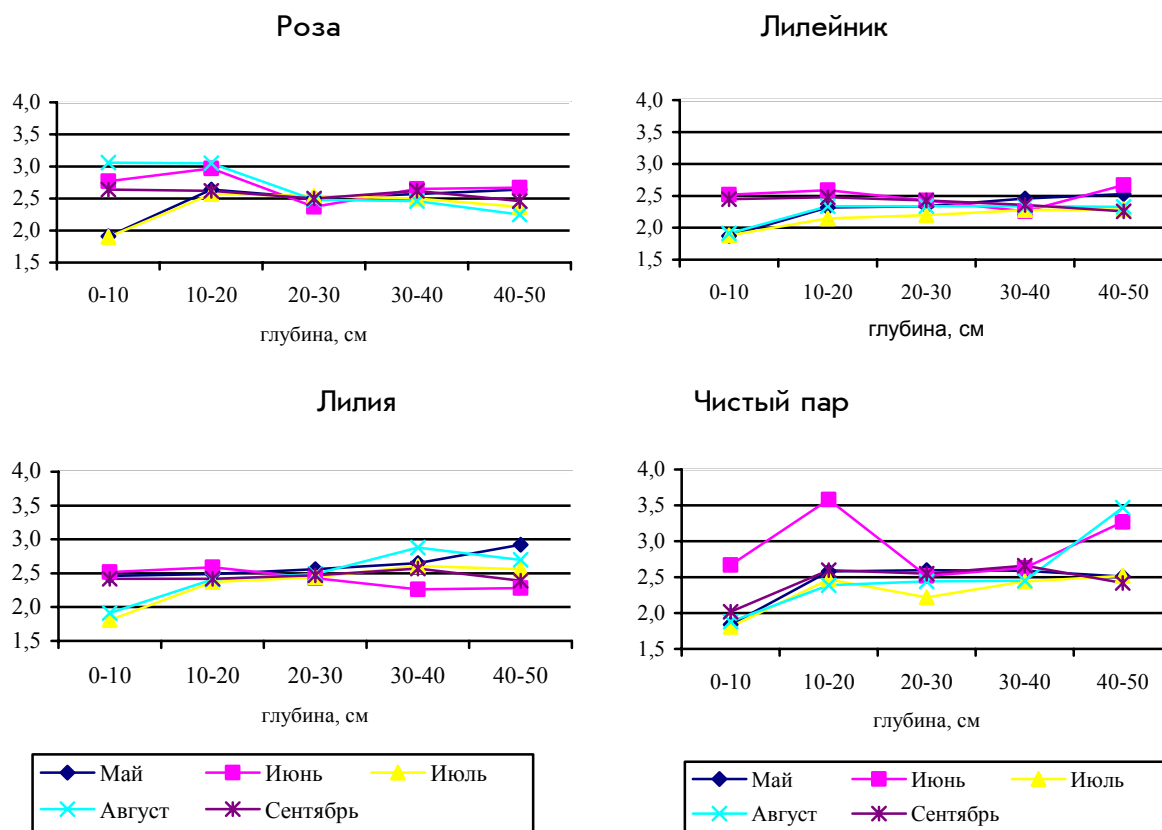


Рис. Изменение объемной теплоемкости за вегетационный период 2009 г. под цветочными культурами

Содержание основных питательных компонентов в метровом слое чернозема выщелоченного в различные сроки вегетации цветочных культур

Горизонт, см	Подвижные формы, мг/кг						Гумус, %
	азот		фосфор		калий		
	июнь	сентябрь	июнь	сентябрь	июнь	сентябрь	сентябрь
Роза							
0-20	2,09	1,70	375	365	190	160	5,00
20-40	1,90	2,04	345	355	120	90	1,43
40-60	1,90	2,48	410	320	120	80	1,02
60-80	2,50	1,45	500	257	170	130	0,82
80-100	3,70	1,32	550	370	210	150	0,72
Лилейник							
0-20	1,23	1,32	425	525	110	120	3,88
20-40	1,18	1,32	430	525	130	110	3,07
40-60	0,87	1,23	255	525	160	120	2,86
60-80	0,78	1,15	250	330	180	165	1,02
80-100	0,66	1,10	250	265	220	230	0,82
Лилии							
0-20	4,40	2,09	420	500	180	150	4,29
20-40	3,10	1,95	420	520	170	140	2,66
40-60	3,50	1,48	400	347	300	155	1,02
60-80	3,90	1,32	400	260	320	140	0,41
80-100	2,80	1,32	325	155	340	210	0,41
Чистый пар							
0-20	3,90	16,2	345	435	110	140	3,47
20-40	1,70	11,8	335	435	140	100	3,27
40-60	1,23	3,47	350	305	280	50	1,02
60-80	1,23	3,09	350	365	255	165	0,41
80-100	1,23	3,47	400	400	250	150	0,41

Несмотря на то, что цветочные культуры расположены на соседних участках, содержание гумуса под ними разное. Почва под розами оказалась несколько плодороднее, чем на других вариантах. Содержание гумуса под лилейником и лилиями почти одинаково. Следует отметить, что под всеми культурами с глубиной содержание органического вещества уменьшается.

Содержание общего азота в почвах находится в прямой зависимости от содержания в них гумуса: чем выше процент гумуса, тем больше азота. Из данных таблицы 2 следует, что минимальное количество азота содержалось под лилейником в начале вегетации.

Важными элементами питания растений также являются фосфор и калий. Количество фосфора в июне с глубиной увеличивалось под розами и в чистом пару, а обратная закономерность наблюдается под лилейными культурами. На всех культурах в конце периода вегетации заметно некоторое вымывание калия из всего почвенного профиля.

Следует иметь в виду, что данные агрохимических анализов дают лишь первую ориентировку в плодородии почв, так как на доступность питательных веществ растениям, кроме общего запаса тех или иных соединений, влияет ряд других условий: формы этих веществ, запасы воды и воздуха, тепло, свет и пр. [4].

Выводы

Таким образом, характер распределения теплофизических коэффициентов по генетическим горизонтам черноземов в условиях сада определяется не только почвенно-климатическими показателями региона, но и в значительной степени зависит от особенностей произрастающих на их поверхности цветочных культур.

Библиографический список

1. Макарычев С.В. Метод определения коэффициентов термодиффузии в влажных почвах / С.В. Макарычев // Современные методы исследований в агрономии. – Барнаул, 1990. – С. 81-85.
2. Болотов А.Г. Теплофизическое состояние почв и совершенствование инст-

рументальной базы для его исследований: дис. ... канд. с.-х. наук / А.Г. Болотов. – 2003. – 148 с.

3. Макарычев С.В. Теплофизические основы мелиорации почв / С.В. Макарычев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 280 с.

4. Церлинг В.В. Применение удобрений на дерново-подзолистых почвах: учеб. пособие / В.В. Церлинг, И.Г. Важенин. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1954. – 205 с.



УДК 631.445

**Н.В. Семендяева,
Л.А. Ковешникова,
Т.Н. Крупская**

ВОДОПРОЧНОСТЬ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В ЧЕРНОЗЕМАХ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ НОВОСИБИРСКОГО ПРИОБЬЯ В РАЗЛИЧНЫХ СЕВООБОРОТАХ

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, севообороты, комплексная химизация, структурный состав, агрегаты, водопрочность, гумус.

Введение

Состояние и запасы гумуса в почвах являются основным критерием оценки почвенного плодородия. В последнее время значение гумуса принято рассматривать с точки зрения экологической устойчивости почв как компонента биосферы [1, 2]. Между содержанием гумуса и структурностью почвы существуют тесная зависимость и взаимообусловленность, которая четко проявляется в научно обоснованных системах земледелия. Наиболее важным звеном в этих системах является севооборот.

Важное практическое значение хорошей оструктуренности почвы (т.е. образование в ней преимущественно агрономически ценных агрегатов) состоит в том, чтобы в почве при механической обработке создавались благоприятные условия для развития растений и живых организмов. Существенна и важна также способность почвы длительно сохранять данное состояние, что может быть оценено водопрочностью почвенных агрегатов.

Цель исследований – выявить взаимосвязь между содержанием гумуса и водопрочностью структурных агрегатов в черноземах выщелоченных Новосибирского Приобья в различных севооборотах

под заключительной культурой – ячменем.

В связи с этим были поставлены следующие задачи исследований: 1) изучить структурный и агрегатный состав черноземов выщелоченных в различных севооборотах под заключительной культурой – ячменем; 2) определить общее содержание гумуса в почве и во фракциях агрегатов (от 10 до 0,25 мм включительно); 3) выявить взаимосвязь между содержанием гумуса и структурностью черноземов выщелоченных в севооборотах.

Материалы и методы

Исследования проведены на Центральном опытном поле Сибирского НИИ земледелия и химизации в ОПХ «Элитное» Новосибирского района НСО, расположенном в Приобском агроландшафтном районе в севооборотах, заложенных в 1996 г. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднеспелый среднегумусный среднесуглинистый. Поля изучаемых севооборотов площадью 475 м² размещены рендомизированно по блокам в 6 ярусов в 3-кратной повторности. Изучались два уровня: 1) контроль (фон 0) и 2) применение удобрений и средств защиты растений (комплексная химизация (фон К). Удобрения в виде аммиачной селитры и двойного суперфосфата вносили осенью под основную обработку – фосфорные – в запас на ротацию севооборота из расчета 30 кг/га действующего вещества под