

6. Tatarintsev L.M., Tatarintsev V.L., Vlasova T.V. Ekologicheskie aspekty selskokhozyaystvennogo zemlepolzovaniya v Altayskom krae // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 1 (63). – S. 49-52.

7. Tatarintsev L.M., Tatarintsev V.L., Vlasova T.V. Modelirovanie sovremennoogo zemlepolzovaniya v sukhoy stepi. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2010. – 103 s.



УДК 631.43

Ю.В. Беховых
Yu.V. Bekhovych

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И НЕКОТОРЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНОГО И ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИОБСКОГО ПЛАТО ПОД ДРЕВЕСНОЙ ПОРОДОЙ *BETULA PENDULA*

THE CHANGE OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND SOME PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOUTHERN AND LEACHED CHERNOZEMS OF THE PRIOBSKOYE PLATEAU UNDER *BETULA PENDULA* TREE SPECIES

Ключевые слова: берёза повислая, чернозём выщелоченный, чернозём южный, чернозёмы Приобского плато, физические свойства почв, морфологические свойства почв, гранулометрический состав.

Целью работы было изучение влияния произрастания берёзы повислой на морфологические признаки и физические свойства чернозёмов южного и выщелоченного Приобского плато. Исследования свойств чернозёма южного проводились на территории гослесополосы Славгород-Рубцовск, а чернозёма выщелоченного – на территории землепользования НИИСС имени Лисавенко. В качестве контрольных были выбраны участки залежных земель. Исследования показали, что изменения морфологических признаков под влиянием произрастания берёзы повислой затронули структуру и форму гумусового горизонта, количество и качество почвенных включений, распределение карбонатов и других минеральных соединений. Гумусовый горизонт на залежи оказался более оструктуренным, чем под древесной породой. Под берёзой произошло заметное увеличение мощности гумусового горизонта. В разрезах под деревьями среди включений присутствовало много отмерших корней, а из-за трещиноватости почвенного профиля наблюдались сильные гумусовые затёки. На залежи почвенные горизонты имеют в основном крупнозернисто-комковатую или пылевато-комковатую тонкопористую структуру. Структура почвенных горизонтов, подвергшихся воздействию корней деревьев, в основном комковатая, комковато-ореховатая или ореховато-комковатая. Под влиянием древесной породы *Betula pendula* глубина вспахания понижается, причем распределение карбонатов происходит в виде волн. Произрастание берёзы увеличивает содержание в верхнем горизонте ценных в противоэрозионном и лесохозяйственном отношении почвенных водопрочных агрегатов. Коэффициент структурности почвы под березовыми насаждениями значительно выше по сравнению с почвой на залежи. Непосредственно под стволами деревьев происходит уплотнение почвы. Суще-

ственных изменений в гранулометрическом составе чернозёмов южного и выщелоченного Приобского плато под влиянием берёзы повислой выявлено не было.

Keywords: *Betula pendula* L., leached chernozem, southern chernozem, chernozems of the Priobskoye plateau, soil physical properties, soil morphological properties, soil particle-size composition.

The research goal was to study the effect of *Betula pendula* on the morphological characteristics and physical properties of southern chernozem and leached chernozem of the Priobskoye plateau. The properties of southern chernozem were studied on the land of the State Windbreak Slavgorod-Rubtsovsk. The soil properties of leached chernozem were studied at the Research Institute of Siberian Gardening named after M.A. Lisavenko. Some idle land plots were used as a control. It was found that the changes of the morphological characteristics under the influence of *Betula pendula* involved the structure of humus horizon, the quantity and quality of soil inclusions, the distribution of carbonates and other mineral compounds. The humus horizon in the idle land was more structured than that under the tree species. There was noticeable increase of the humus layer thickness under the birch. The soil horizons of the idle lands have a coarse-grained and lumpy structure or silty and lumpy finely porous structure. The structure of the soil horizons affected by tree roots is mainly of a lumpy-nutty or nutty-lumpy pattern. Under the influence of *Betula pendula*, the distribution of carbonates occurs in the form of waves. The growth of *Betula pendula* increases the content of water stable aggregates in the upper horizons. The factor of soil pedality under the birch stands is much higher than that in the idle lands. Soil compaction occurs under tree stems. No significant changes were found in the particle-size composition of the studied chernozems of the Priobskoye plateau under the influence of *Betula pendula*.

Беховых Юрий Владимирович, к.с.-х.н., доцент, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-83-53. E-mail: Phys_asau@rambler.ru.

Bekhovych Yuriy Vladimirovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Physics, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-83-53. E-mail: Phys_asau@rambler.ru.

Введение

Взаимодействие между древесной породой и почвой проявляется в изменении свойств почвы под влиянием древесной породы и во влиянии почвы на рост древесной породы [1]. Долговременное произрастание древесных пород проявляется в изменении течения процессов почвообразования и существенно воздействует на агрохимические, физико-химические и физические свойства почв [1-6].

Физические свойства почвы являются важнейшим условием и действующим фактором её плодородия [7]. Древесная растительность, развивая корневую систему, создает условия для улучшения аэрации и водопроницаемости, изменяет влагоемкость, структуру и другие свойства почвы [8]. Кроме того, корни древесных пород в процессе роста проделывают ходы, сдавливая или разрыхляя почву. Мелкие корешки, обволакивая частицы почвы, способствуют образованию в ней ореховатой или зернисто-ореховатой структуры [9, 10].

Количественные и качественные изменения свойств почв зависят от вида древесной породы, произрастающей на ней [2-6, 8-10]. Береза считается породой улучшающей лесорастительные свойства почв [1]. Позитивное влияние берёзы на почву сводится к улучшению структуры почвенных агрегатов, увеличению гумусности почвы, снижению водорастворимости перегноя, повышению водопропускности почвенной структуры [9-13].

Однако состояние вопроса о воздействии берёзы повислой на свойства черноземов южного и выщелоченного Приобского плато можно считать недостаточно изученным, что подчеркивает актуальность этой проблемы и необходимость её всестороннего изучения.

Целью работы было изучение влияния произрастания берёзы повислой (*Betula pendula* L.) на морфологические признаки и отдельные физические свойства некоторых типов почв Приобского плато.

В ходе исследований решались следующие **задачи**:

– определить изменения в морфологических признаках черноземов южного и выщелоченного Приобского плато под влиянием произрастания древесной породы *Betula pendula*;

– изучить гранулометрический и структурно-агрегатный состав чернозёма южного и выщелоченного Приобского плато и определить возможные изменения в этих составах под влиянием произрастания древесной породы *Betula pendula*;

– определить влияние произрастания древесной породы *Betula pendula* на плотность чернозёма южного и выщелоченного Приобского плато.

Объекты и методы

Объектом исследований являлись чернозём южный и чернозём выщелоченный Приобского плато. Предметом исследований служило изменение морфологических признаков и некоторых физических свойств данных почв под влиянием произрастания берёзы повислой.

Исследования свойств чернозема южного проводились на территории гослесополосы Славгород-Рубцовск (Волчихинский район, квартал № 155), а чернозёма выщелоченного на территории землепользования НИИСС имени Лисавенко. В качестве контрольных были выбраны участки залежных земель.

Исследования проводились общепринятыми в почвоведении методиками [14].

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

Рассматривая морфологическое строение почвенных горизонтов чернозёма южного и выщелоченного Приобского плато, следует отметить существенные трансформации, которые произошли в почвенном профиле за время произрастания древесной породы *Betula pendula*. Изменения затронули структурное состояние почвенных агрегатов, величину, структуру и форму гумусового горизонта, количество и качество почвенных включений, распределение карбонатов и других минеральных соединений.

Гумусовый горизонт на залежи оказался более оструктуренным, чем под древесной породой, однако под берёзой произошло заметное увеличение мощности гумусового горизонта на 10-15 см. В разрезах под деревьями, в отличие от контрольных, среди включений присутствовало много отмерших корней, а из-за трещиноватости почвенного профиля наблюдались сильные гумусовые затёки. Это свидетельствует о незаконченном процессе почвообразования в профиле под берёзой.

На залежи почвенные горизонты имеют в основном крупнозернистокомковатую или пылеватокомковатую тонкопористую структуру. Структура почвенных горизонтов, подвергшихся воздействию корней деревьев в основном комковатая, комковато-ореховатая или ореховато-комковатая.

Под влиянием древесной породы *Betula pendula* произошло существенное изменение в распределении карбонатов. Под берёзой глубина вскипания понижается, причем распределение карбонатов происходит в виде волн максимумы которых приходятся на точки проекции кроны дерева, а минимум – на участок между деревьями.

Исследования агрегатного состава показали, что содержание глыбистых агрегатов (крупнее 10 мм) в поверхностном слое чернозёма южного Приобского плато под берёзой и на залежи было практически одинаковое. Почва под берёзой по сравнению с почвой на залежи в верхнем горизонте содержала больше ценных в противоэрозийном и лесохозяйственном отношении почвенных водопрочных агрегатов размером 7-1 мм. Под берёзой их общее количество достигало 59,2%, под залежью – 48,6%.

Исследования агрегатного состава чернозёма выщелоченного показали, что большинство составляют также агрегаты размером крупнее 0,25 мм (табл. 1). В поверхностном слое почвы

под берёзой, как и в чернозёме южном, отмечается высокое содержание агрономически ценных водопрочных агрегатов размером 7-1 мм, которые являются более водопрочными по сравнению с почвами на залежи [9]. Коэффициент структурности почвы под берёзовыми насаждениями оказался значительно выше по сравнению с почвой на залежи. Учитывая более высокую водопрочность агрономически ценных агрегатов, явно проявляется почвоулучшающее действие древесной породы *Betula pendula* на структурное состояние почвы. Агрегатное состояние почв на залежи и под берёзой по коэффициенту структурности отличное.

При определении плотности почвы (табл. 2) было выявлено небольшое увеличение плотности почвы в непосредственной близости от дерева. Между деревьями на расстояние друг от друга около 1,5 м плотность почвы была близка к плотности на контрольном участке.

Под берёзой плотность непосредственно под стволом варьировала в границах 1,28-1,30 г/см³, между стволами – 1,20-1,23 г/см³. Под залежью с разнотравнозлаковой растительностью плотность чернозема южного составляла 1,22 г/см³, выщелоченного – 1,25 г/см³. Отбор почвенных проб осуществлялся на глубине 40-50 см.

Таблица 1

Структурное состояние поверхностного слоя чернозёма южного и выщелоченного Приобского плато под берёзой и на залежи

Почва	Участок под	Размер агрегатов, мм									Коэффициент структурности	
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25		>0,25
		содержание агрегатов при мокром просеивании, %										
Чернозём южный	Берёзой	7,9	2	3,5	20,4	15,6	12,6	10,6	6,6	20,8	79,2	2,48
	Залежью	8,4	2,9	6,5	12,4	13,0	14,0	9,2	1,7	31,9	68,1	1,48
Чернозём выщелоченный	Берёзой	5,2	9,8	12,0	11,6	7,0	12,0	9,1	7,0	26,3	73,7	2,17
	Залежью	4,8	9,4	9,9	11,0	6,2	15,1	8,9	2,0	32,7	67,3	1,67

Таблица 2

Таксационные показатели полезащитных берёзовых лесополос и плотность чернозёма южного и выщелоченного Приобского плато

Порода	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Полнота насаждения	Запас древесины, м ³ /га	Масса дерева, кг	Плотность почвы под деревом, г/см ³
Берёза (на чернозёме южном)	45	16-20	14-25	0,7	73	450	1,29
Берёза (на чернозёме выщелоченном)	43	15-20	14-16	0,7	70	450	1,30

Таким образом, непосредственно под деревьями под их массой происходит уплотнение почвы, а в пространстве между деревьями плотность близка к плотности почвы на залежи [6, 9, 10]. Однако плотность почвы под деревьями является характерной для данных почв и оптимальной для большинства растений [9].

Результаты исследования гранулометрического состава показали, что наиболее часто встречались следующие соотношения элементарных почвенных частиц (табл. 3): песчано-крупнопылеватые, крупнопылевато-песчаные, иловато-крупнопылеватые.

В черноземе южном гранулометрический состав под берёзовой лесополосой в основном среднесуглинистый. Значительную роль играет илистая фракция.

Под залежью большинство горизонтов представлены средним суглинком (табл. 3). Преобладают фракции песка среднего, крупной пыли и илистая фракция. В горизонтах ВС и С ила на 4-7% больше, чем в гумусовых горизонтах. Возможно, произошло перемещение илистой фракции без ее разрушения (табл. 3).

Таблица 3

Гранулометрический состав чернозема южного Приобского плато под лесополосой, состоящей из берёзы повислой и на залежи

Горизонт	Глубина отбора, см	Содержание фракций в % от абсолютно сухой почвы, мм							Наименование гранулометрического состава почвы
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	сумма фракций <0,01	
Залежь									
A	2-27	7,36	34,68	24,44	6,40	5,24	21,88	33,52	Средний суглинок
AB	27-46	6,00	42,28	22,72	2,72	13,54	12,76	29,00	Лёгкий суглинок
BC	46-83	2,08	34,24	22,92	5,68	9,76	25,32	40,76	Средний суглинок
C	> 83	3,40	35,64	20,32	6,08	16,68	17,88	40,64	Средний суглинок
Берёза									
A	4-8	15,92	24,72	24,16	5,96	13,52	15,72	35,20	Средний суглинок
A ₁	8-20	12,12	17,0	30,56	8,84	11,24	20,24	40,32	Средний суглинок
AB	20-32	10,24	36,56	11,32	11,50	11,08	19,24	41,88	Средний суглинок
B	32-47	17,12	35,28	27,92	3,80	10,72	5,16	19,68	Супесь
BC	47-56	23,12	19,96	35,36	2,92	5,92	12,72	21,56	Лёгкий суглинок

Таблица 4

Гранулометрический состав чернозема выщелоченного Приобского плато под лесополосой, состоящей из берёзы повислой и на залежи

Горизонт	Глубина отбора, см	Содержание фракций в % от абсолютно сухой почвы, мм							Наименование гранулометрического состава почвы
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	сумма фракций <0,01	
Залежь									
Ад	0-03	4,56	22,62	45,05	7,91	7,12	12,74	27,77	Средний суглинок
A ₀	3-35	3,32	21,30	41,26	7,50	10,06	16,56	34,12	Средний суглинок
AB	35-64	2,20	21,54	44,09	7,01	6,95	18,21	32,17	Средний суглинок
B	64-109	1,20	12,92	51,02	5,99	7,71	21,16	34,86	Средний суглинок
C	>109	2,90	11,35	49,97	5,98	8,78	21,02	35,78	Средний суглинок
Берёза									
A ₀	0-10	5,40	29,34	35,04	3,44	11,42	15,36	30,22	Средний суглинок
A	10-20	2,38	30,02	30,56	10,24	9,40	17,40	37,04	Средний суглинок
AB	20-30	2,28	26,1	35,36	8,30	10,60	17,36	36,26	Средний суглинок
B	30-40	1,32	0,60	49,52	17,88	12,04	18,64	48,56	Тяжёлый суглинок
BC	40-107	1,70	22,50	38,96	7,00	9,20	20,64	36,84	Средний суглинок
C	>107	2,02	24,85	35,64	7,37	17,00	13,12	37,49	Средний суглинок

В чернозёме выщелоченном наиболее часто встречаются следующие соотношения элементарных почвенных частиц (табл. 4): крупнопылевато-песчаные, песчано-крупнопылеватые, иловато-крупнопылеватые, крупнопылевато-песчаные, песчано-крупнопылеватые, иловато-крупнопылеватые. Основной фракцией среди элементарных почвенных частиц является крупная пыль (0,05-0,01 мм), что характерно для почв, сформировавшихся на лессовидных суглинках.

В целом, по профилю под берёзой и на залежи гранулометрический состав выровнен и представлен в основном средним суглинком.

Выводы

1. Изменения морфологических признаков почв под влиянием произрастания берёзы повислой затронули структуру и форму гумусового горизонта, количество и качество почвенных включений, распределение карбонатов и других минеральных соединений.

2. Гумусовый горизонт на залежи оказался более оструктуренным, чем под древесной породой. Под берёзой произошло заметное увеличение мощности гумусового горизонта.

3. В разрезах под деревьями среди включений присутствовало много отмерших корней, а из-за трещиноватости почвенного профиля наблюдались сильные гумусовые затёки.

4. На залежи почвенные горизонты имеют в основном крупнозернисто-комковатую или пылевато-комковатую тонкопористую структуру. Структура почвенных горизонтов, подвергшихся воздействию корней деревьев, в основном комковатая, комковато-ореховатая или ореховато-комковатая.

5. Под влиянием древесной породы *Betula pendula* глубина вскипания понижается, причем распределение карбонатов происходит в виде волн.

6. Произрастание берёзы увеличивает содержание в верхнем горизонте ценных в противозернистом и лесохозяйственном отношении почвенных водопрочных агрегатов.

7. Агрегатное состояние почв на залежи и под берёзой по коэффициенту структурности отличное. Коэффициент структурности почвы под берёзовыми насаждениями значительно выше по сравнению с почвой на залежи.

8. Непосредственно под стволами деревьев происходит уплотнение почвы.

9. Под берёзой в гранулометрическом составе преобладают фракции песка среднего и пыли крупной. Существенных изменений в гранулометрическом составе чернозёмов южного и выщелоченного Приобского плато под влиянием берёзы повислой не выявлено.

Библиографический список

1. Эйтинген Г.Р. Лесоводство: учебник для агрономических институтов и факультетов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 368 с.

2. Беляев А.Б. Многолетняя динамика свойств черноземов выщелоченных под разными лесонасаждениями // Почвоведение. – 2007. – № 8. – С. 917-926.

3. Вайчис М.В. К вопросу о влиянии листовницы европейской на изменение дерново-подзолистых почв // Почвоведение. – 1958. – № 5. – С. 12-22.

4. Гаврилов К.А. Влияние различных лесных культур на почву // Лесное хозяйство. – 1950. – № 3. – С. 30-35.

5. Фирсова В.П., Кулай Г.А., Ржанникова Г.К. К вопросу о влиянии смены пород на химические и микробиологические свойства дерново-подзолистых почв Зауралья // Труды ин-та биологии УФ АН СССР. – 1966. – С. 187-195.

6. Трофимов И.Т., Беховых Ю.В., Болотов А.Г., Сизов Е.Г. Физические свойства черноземов под хвойными лесополосами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – Барнаул, 2013. – № 9. – С. 23-27.

7. Кауричев И.С., Панов Н.П., Розов Н.Н. и др. Почвоведение. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.

8. Зонн С.В., Кузьмина Е.А. Влияние хвойных и лиственных пород на физические свойства и водный режим выщелоченных черноземов // Влияние хвойных и лиственных насаждений на выщелоченные черноземы лесостепи. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 1. – С. 145-201.

9. Трофимов И.Т., Ключников М.В., Михайлова Н.В. Влияние древесных и кустарниковых пород на некоторые свойства чернозема выщелоченного Пржевальской провинции // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 6. – С. 26-28.

10. Беховых Ю.В., Сизов Е.Г., Лёвин А.А. Физические свойства чернозема выщелоченного под различными древесными породами полезащитных лесополос // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 8. – С. 61-66.

11. Смольянинов И.И. Почвообразующее воздействие сосны и березы на различных почвах // Тр. I Сибирской конференции почвоведов. – Красноярск, 1962. – С. 65-80.

12. Абатуров Ю.Д. Влияние сосновых и березовых лесов на почвы Южного Урала // Почвоведение. – 1961. – № 6. – С. 59-67.

13. Куликова В.К. Динамика подвижных форм элементов минерального питания в почвах еловых и березово-еловых насаждений в условиях Карелии // Лес и почвы. – Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО АН СССР, 1968. – С. 276-288.

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

References

1. Eytingen G.R. Lesovodstvo: uchebnik dlya agromicheskikh institutov i fakultetov. – 4-e izd., pererab. i dop. – М.: Selkhozgiz, 1949. – 368 s.

2. Belyaev A.B. Mnogoletnyaya dinamika svoystv chernozemov vyshchelochennykh pod raznymi lesonasazhdeniyami // Pochvovedenie. – 2007. – № 8. – S. 917-926.

3. Vaychis M.V. K voprosu o vliyani listvennitsy evropeyskoy na izmenenie dernovo-podzolistykh pochv // Pochvovedenie. – 1958. – № 5. – S. 12-22.

4. Gavrilov K.A. Vliyanie razlichnykh lesnykh kultur na pochvu // Lesnoe khozyaystvo. – 1950. – № 3. – S. 30-35.

5. Firsova V.P., Kulay G.A., Rzhannikova G.K. K voprosu o vliyani smeny porod na khimicheskie i mikrobiologicheskie svoystva dernovo-podzolistykh pochv Zauralya // Trudy In-ta biologii UF AN SSSR. – 1966. – S. 187-195.

6. Trofimov I.T., Bekhovykh Yu.V., Bolotov A.G., Sizov E.G. Fizicheskie svoystva chernozemov pod khvoynymi lesopolosami // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 9. – S. 23-27.

7. Kaurichev I.S., Panov N.P., Rozov N.N. i dr. Pochvovedenie. – 4-e izd., pererab. i dop. – М.: Agropromizdat, 1989. – 719 s.

8. Zonn S.V., Kuzmina E.A. Vliyanie khvoynykh i listvennykh porod na fizicheskie svoystva i vodnyy rezhim vyshchelochennykh chernozemov // Vliyanie khvoynykh i listvennykh nasazhdeniy na vyshchelochennye chernozemy lesostepi. – М.: Izd-vo AN SSSR, 1960. – Т. 1. – S. 145-201.

9. Trofimov I.T., Klyuchnikov M.V., Mikhaylova N.V. Vliyanie drevesnykh i kustarnikovykh porod na nekotorye svoystva chernozema vyshchelochennogo Predaltayskoy provintsii // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 6. – S. 26-28.

10. Bekhovykh Yu.V., Sizov E.G., Levin A.A. Fizicheskie svoystva chernozema vyshchelochennogo pod razlichnymi drevesnymi porodami polezashchitnykh lesopolos // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 8. – S. 61-66.

11. Smolyaninov I.I. Pochvoobrazuyushchee vozdeystvie sosny i berezy na razlichnykh pochvakh // Tr. I Sibirskoy konferentsii pochvovedov. – Krasnoyarsk, 1962. – S. 65-80.

12. Abaturov Yu.D. Vliyanie sosnoykh i berezovykh лесов на почвы Южного Урала // Pochvovedenie. – 1961. – № 6. – S. 59-67.

13. Kulikova V.K. Dinamika podvizhnykh form elementov mineralnogo pitaniya v pochvakh elovykh i berezovo-elovykh nasazhdeniy v usloviyakh Karelii // Les i почвы. – Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО АН СССР, 1968. – С. 276-288.

14. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.



УДК 631.436(М 12)

М.А. Мазиров, С.В. Макарычев
M.A. Mazirov, S.V. Makarychev

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОРОШАЕМЫХ И БОГАРНЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ С УЧЕТОМ ПОЧВЕННО-ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

THE PECULIARITIES OF CALCULATED DETERMINATION OF THERMOPHYSICAL CHARACTERISTICS
OF IRRIGATED AND RAIN-FED SOILS OF THE WESTERN TIEN SHAN WITH ACCOUNT
OF THE SOIL-PHYSICAL FACTORS

Ключевые слова: объемная теплоемкость, температуропроводность, теплопроводность, плотность, дисперсность, гумус, орошение, корреляция, уравнения регрессии.

Keywords: volumetric thermal capacity, thermal diffusivity, thermal conductivity, density, dispersion, humus, irrigation, correlation, regression equations.