

pochv i gruntov. – M.: Vysshaya shkola, 1973. – 399 s.

5. Bolotov A.G. Izmerenie temperatury pochvy s pomoshchyu tekhnologii 1-Wire // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 11. – S. 29-30.

6. Mazirov M.A., Makarychev S.V. Teplofizika pochv: antropogennyy faktor. – Suzdal: Izd-vo Vladimirskego NIISKh, 1997. – 186 s.

7. Makarychev S.V. Teplofizicheskoe sostoyanie chernozemov plodovykh sadov Altayskogo Priobya. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2008. – 190 s.



УДК 631.41

Ю.В. Беховых
Yu.V. Bekhovych

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ
ПОД РАЗЛИЧНЫМИ ДРЕВЕСНЫМИ ПОРОДАМИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС**

**PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF LEACHED CHERNOZEM OF THE ALTAI REGION'S
OB RIVER AREA UNDER VARIOUS TREE SPECIES OF FOREST SHELTER BELTS**

Ключевые слова: полезащитные лесополосы, хвойные породы, лиственные породы, чернозём выщелоченный, физико-химические свойства почв.

Целью работы было изучение влияния полезащитных лесополос на свойства чернозема выщелоченного. Объектом исследований являлся чернозём выщелоченный Приобского плато. Предметом исследований служило изменение физико-химических свойств почвы под влиянием полезащитных лесополос. Исследования проводились на территории землепользования НИИСС им. Лисавенко под хвойными и лиственными породами: елью, лиственницей, берёзой, дубом, а также под залежью. Исследования показали, что наиболее высокое процентное содержание гумуса в дерновом горизонте отмечается под лиственницей, наименьшее было выявлено под дубом. Самое высокое содержание гумуса в гумусовом горизонте А и переходном горизонте АВ было обнаружено под берёзой и лиственницей, самое низкое – под елью. Под каждой древесной породой происходит характерное и своеобразное распределение гумуса в почвенном профиле, которое существенно отличается от количественного или качественного распределения гумуса в почвенных горизонтах залежного участка. Величина рН почвенных горизонтов под древесными породами изменяется от кислой до щелочной, что связано с особенностями процессов накопления и разложения в горизонте лесной подстилки и последующими элювиально-иллювиальными процессами. Под лиственницей и берёзой, как и на контрольном залежном участке, происходит уменьшение гидролитической кислотности с глубиной. Под елью происходит увеличение гидролитической кислотности. Под дубом гидролитическая кислотность увеличивается до переходного горизонта ВС с почвообразующей породой, в горизонте ВС резко уменьшается. Численные значения гидролитической кислотности почвы под древесными

породами заметно отличаются от значений на контрольном участке. Величина ёмкости поглощения определяется особенностями содержания гумуса в почвенных горизонтах под древесными породами. В почвенных профилях под древесными породами карбонаты залегают глубже, чем под залежью, и для них характерно волнообразное распределение.

Keywords: forest shelter belts, coniferous tree species, deciduous tree species, leached chernozem, physical and chemical soil properties.

The research goal is to study the effect of forest shelter belts on the properties of leached chernozem. The research target was leached chernozem of the Priobskoye plateau. The research subject was the change of physical and chemical properties of the soil under the influence of forest shelter belts. The studies were conducted in the Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko under coniferous and deciduous tree species: spruce, larch, birch and oak and under idle land. It was found that the highest humus percentage in sod horizon occurred under larch. The lowest content of humus in sod horizon was found under oaks. The highest humus content in horizon A and in transition horizon AB was found under birch and larch. The hydrogen exponent (pH value) of the soil horizons under the tree species varies from acidic to alkaline. This is due to the eluvial-illuvial processes. Under larch and birch there is a decrease in hydrolytic acidity with depth. Under the spruce there is increase in hydrolytic acidity. Under the oak hydrolytic acidity increased up to the horizon AB. The numerical values of hydrolytic acidity of the soil under tree species differ from the values in the control plot. The value of base exchange capacity is determined by the characteristics of humus content in soil horizons. In the soil profiles under trees species, carbonates occur deeper than in the idle land, and are characterized by wave-like distribution.

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.

Bekhovykh 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

В Алтайском крае из 6,5 млн га пашни 4 млн га находятся в зоне рискованного земледелия [1], из которых около 68% в различной степени подвержены ветровой эрозии [2]. Эрозионные процессы при нерациональном ведении хозяйственной деятельности могут приводить к деградации земель и разрушению природных экосистем [3].

Защитные насаждения являются одним из важнейших факторов эффективной борьбы с деградацией земель и экологической оптимизации агроландшафтов.

Долговременное произрастание защитных лесных насаждений существенно сказывается на агрохимических и физико-химических свойствах почвы, как непосредственно под лесополосами, так и на прилегающих территориях [2, 4-7]. Разные древесные породы оказывают различное влияние на почвенные свойства [4, 6, 8-10]. Однако общее состояние вопроса об изменении процесса почвообразования под лесополосами можно считать недостаточно изученным. Небольшое количество данных о воздействии лесополос из древесных пород на свойства черноземов Алтайского края подчеркивает актуальность этой проблемы и необходимость её всестороннего изучения.

Целью работы было изучение влияния полезащитных лесополос, состоящих из различных древесных пород на свойства черноземов выщелоченного Приобского плато.

В ходе исследований решались **задачи** по исследованию физико-химических свойств чернозёма выщелоченного Приобского плато: содержания гумуса, реакции почвы (рН вод.), гидролитической кислотности, ёмкости поглощения, распределения карбонатов.

Объекты и методы

Объектом исследований был чернозём выщелоченный Приобского плато. Предметом исследований служило изменение физико-химических свойств почвы под влиянием полезащитных лесополос из различных хвойных и лиственных пород деревьев.

Исследования свойств чернозема выщелоченного проводились под следующими древесными породами: лиственница сибирская (*Larix sibirica*), ель обыкновенная

(*Picea abies*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), берёза повислая (*Betula pendula*), также под залежью на территории землепользования НИИСС им. Лисавенко. Исследования проводились по общепринятым в почвоведении методикам [11].

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

Исследования показали (табл.), что наибольшее содержание гумуса в дерновом горизонте отмечается под лиственницей. Это, очевидно, связано с особенностями поступления органического вещества опада под данной древесной породой. Наименьшее содержание гумуса в дерновом горизонте было выявлено под дубом. Самое высокое содержание гумуса в гумусовом горизонте А и переходном горизонте АВ было обнаружено под берёзой и лиственницей. Самое низкое содержание гумуса в этих горизонтах было обнаружено под елью, поскольку растительные остатки ели более грубые и их накопление преобладает над разложением. В целом почвенный профиль под елью выделяется более низким процентным содержанием гумуса среди всех рассмотренных древесных пород. Почвенный профиль под дубом выделяется практически равномерным содержанием гумуса вплоть до переходного горизонта ВС с почвообразующей породой. Таким образом, под каждой древесной породой происходит характерное и своеобразное для неё распределение гумуса в почвенном профиле, которое существенно отличается от количественного или качественного распределения гумуса в почвенных горизонтах залежного участка. Так, под лиственницей и елью происходит постепенное уменьшение содержания гумуса при переходе от одного горизонта к другому, как и на залежи, однако заметно отличие в процентном содержании. Под берёзой в горизонте ВС происходит накопление гумуса, и здесь его содержание даже выше, чем в дерновом горизонте и гумусовом горизонте А. Под дубом, как уже было отмечено выше, содержание гумуса в почвенных горизонтах практически одинаковое. Переходный горизонт ВС под этой древесной породой выделяется среди других пород тем, что в нём содержание гумуса вдвое выше, чем под лиственницей и

берёзой и в 14 раз по сравнению с елью. Это является очевидным свидетельством влияния древесных пород на почвообразовательный процесс и формирование своеобразных и характерных почвенных профилей под ними.

Величина рН (табл.) под хвойными породами изменяется от кислой до щелочной. Реакция почвы под лиственными породами изменяется от слабокислой под берёзой, до слабощелочной под дубом. Под лиственницей реакция почвы меняется от слабокислой до слабощелочной. Слабощелочная реакция почвы обеспечивается щелочноеземельными катионами кальция и магния, которые поступают с растительным опадом. Вниз по профилю происходит увеличение рН для всех вариантов, кроме почвенного разреза под елью. Под елью происходит заметное повышение кислотности почвы от нейтральной до слабокислой (от рН 7,1 до 5,5), что может быть связано с

оподзоливанием почвы под влиянием хвои, которая разлагается грибной флорой. Под залежью реакция почвы по всем горизонтам нейтральная.

Исследования показали, что под лиственницей и берёзой так же, как и на залежном контрольном участке, происходит уменьшение гидролитической кислотности с глубиной (табл.). Под елью с глубиной, наоборот, происходит увеличение гидролитической кислотности (2,52-4,14 ед.). Под дубом гидролитическая кислотность увеличивается до переходного горизонта ВС с почвообразующей породой. В переходном горизонте ВС – резкое уменьшение данного показателя. Такое распределение гидролитической кислотности может быть связано с более легким гранулометрическим составом почв под лесополосой из дуба и вымыванием оснований в нижележащие горизонты.

Таблица

Физико-химические свойства чернозёма выщелоченного под различными древесными породами и на залежи

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	рН вод.	Н гидр., мг*эquiv/100 г	Емкость поглощения, мг*эquiv/100 г
Лиственница сибирская					
A ₀	0-2	7,1	6,2	4,14	16,0
A	2-23	4,8	6,6	2,68	16,2
AB	23-44	4,8	6,9	2,33	17,2
B	44-74	3,7	7,2	1,98	17,8
BC	74-90	0,6	7,3	1,34	14,2
C	>90	0,6	7,8	0,81	14,0
Ель обыкновенная					
A ₀	0-10	4,1	7,1	2,52	10,6
A	10-20	2,6	6,8	2,92	9,4
AB	20-30	2,2	6,6	2,80	10,4
B	30-40	2,0	6,4	2,99	9,0
BC	40-107	0,1	5,4	4,92	6,8
C	>107	0,1	5,5	4,14	8,2
Берёза повислая					
A ₀	0-2	5,0	6,2	4,82	17,4
A	2-23	5,0	6,3	4,42	16,2
AB	23-40	5,5	6,4	4,42	17,8
B	40-60	3,9	6,5	3,48	15,2
BC	60-77	0,6	6,8	1,90	12,0
Дуб черешчатый					
A ₀	0-2	3,7	7,7	1,53	14,4
A	2-20	3,1	7,2	2,68	13,4
AB	20-32	3,3	7,2	2,74	13,0
B	32-40	3,1	6,8	3,71	12,4
BC	40-93	1,4	8,1	0,52	11,8
Залежь					
A ₀	0-3	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
A	3-27	3,4	6,7	1,50	19,6
AB	27-60	3,4	6,7	1,08	20,0
B	60-85	2,4	6,7	0,85	19,7
BC	85-123	2,2	6,8	0,52	16,0
C	>123	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.

В целом численные значения гидролитической кислотности почвы под древесными породами заметно (иногда в 2-3 раза в зависимости от горизонта и породы) отличаются от значений на контрольном участке, что является ещё одним фактом значительного почвообразующего влияния древесных пород.

Под влиянием древесных хвойных и лиственных пород в значительной степени изменяется ёмкость поглощения (табл.). Наибольшая ёмкость поглощения в почвенных горизонтах под древесными породами отмечается под лиственницей и берёзой. Это может быть связано с повышенным содержанием гумуса в почвах под этими породами деревьев и составом растительного опада. Наименьшая ёмкость поглощения почвы была зарегистрирована под елью, что можно объяснить процессом оподзоливания, происходящим под данной породой. Самая высокая ёмкость поглощения наблюдается в почвенном профиле под залежью.

Вскипание карбонатов от НС1 наблюдается в чернозёме выщелоченном с 49-51 см. Причём на контрольных участках карбонаты распределяются параллельно поверхности почвы на глубине 49-51 см. Под древесными породами карбонаты распределены волнообразно: под корнями деревьев их залегание выше, а в межкорневом пространстве происходит понижение их залегания. Это, по видимому, связано с тем, что в лесополосе накапливается снег и весной талые снеговые воды способствуют некоторому понижению грунтовых карбонатов, особенно в пространстве, где слабо выражена корневая система растений. Корни растений обеспечивают задержание карбонатов. Нужно отметить, что под почвенными разрезами лесополос заметно по сравнению с контролем опускается глубина залегания карбонатов. Особенно это проявляется под лесополосой из ели. Здесь карбонаты обнаруживаются на 70-140 см ниже, чем на контроле.

Выводы

1. Самое высокое процентное содержание гумуса в дерновом горизонте отмечается под лиственницей, наименьшее – под дубом.
2. Самое высокое содержание гумуса в гумусовом горизонте А и переходном горизонте АВ было обнаружено под берёзой и лиственницей, самое низкое зафиксировано под елью.
3. Под каждой древесной породой происходит характерное и своеобразное рас-

пределение гумуса в почвенном профиле, которое существенно отличается от количественного или качественного распределения гумуса в почвенных горизонтах залежного участка.

4. Величина рН почвенных горизонтов под древесными породами изменяется от кислой до щелочной, что связано с особенностями процессов накопления и разложения в горизонте лесной подстилки и последующими элювиально-иллювиальными процессами – оподзоливанием и выщелачиванием.

5. Под лиственницей и берёзой так же, как и на залежном контрольном участке, происходит уменьшение гидролитической кислотности с глубиной. Под елью наблюдается увеличение гидролитической кислотности. Под дубом гидролитическая кислотность увеличивается до переходного горизонта ВС с почвообразующей породой, в горизонте ВС резко уменьшается.

6. Численные значения гидролитической кислотности почвы под древесными породами заметно (иногда в 2-3 раза в зависимости от горизонта и породы) отличаются от значений на контрольном участке.

7. Величина ёмкости поглощения определяется особенностями содержания гумуса в почвенных горизонтах под той или иной древесной породой.

8. В почвенных профилях под древесными породами карбонаты залегают глубже, чем под залежью, и для них характерно волнообразное распределение.

Библиографический список

1. Развитие мелиорации земель Алтайского края сельскохозяйственного назначения на 2014-2020 годы: [Государственная программа Алтайского края: утверждена постановлением Администрации Алтайского края от 22.01.2014, № 18]. – Барнаул, 2014. – 35 с.
2. Ишутин Я.Н. Лесополосы в Кулундинской степи. – Барнаул, 2005. – 159 с.
3. Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н., Симоненко А.П. Кулундинская степь: проблемы опустынивания. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – 136 с.
4. Симоненко А.П., Ключников М.В., Парамонов Е.Г. Лиственница в защитных лесных насаждениях степной зоны // Вестник АГАУ. – 2008. – № 7. – С. 23-28.
5. Ильясов Ю.И. Роль защитных лесных насаждений в повышении плодородия почв и продуктивности угодий в Кулундинской степи // Защитное лесоразведение при формировании агроландшафтов в степи. – Новосибирск, 1995. – С. 29-32.

6. Константинов В.Д. Влияние лесных полос на плодородие южного чернозема в Северном Казахстане: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск, 1972. – 22 с.

7. Михина Е.А. Агроэкологическая роль полезащитных лесных полос в условиях Липецкой области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Воронеж, 2009. – 18 с.

8. Смольянинов И.И. Почвообразующее воздействие сосны и березы на различных почвах // Тр. I Сибирской конференции почвоведов. – 1962. – С. 65-82.

9. Гаврилов К.А. Влияние состава лесонасаждения на микрофлору и фауну лесных почв // Почвоведение. – 1950. – № 3. – С. 22-39.

10. Шумаков В.С. Типы лесных культур и плодородие почвы. – М.: Колос, 1963. – 183 с.

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

References

1. Razvitiye melioratsii zemel Altayskogo kraya selskokhozyaystvennogo naznacheniya na 2014-2020 godu: [Gosudarstvennaya programma Altayskogo kraya: utverzhdena postanovleniem Administratsii Altayskogo kraya ot 22.01.2014, № 18]. – Barnaul, 2014. – 35 s.

2. Ishutin Ya.N. Lesopolosy v Kulundinskoy stepi. – Barnaul, 2005. – 159 s.

3. Paramonov E.G., Ishutin Ya.N., Simonenko A.P. Kulundinskaya step: problemy opustynivaniya. – Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2003. – 136 s.

4. Simonenko A.P., Klyuchnikov M.V., Paramonov E.G. Listvennitsa v zashchitnykh lesnykh nasazhdeniyakh stepnoy zony // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 7. – S. 23-28.

5. Ilyasov Yu.I. Rol zashchitnykh lesnykh nasazhdeniy v povyshenii plodorodiya pochv i produktivnosti ugodiy v Kulundinskoy stepi // Zashchitnoe lesorazvedenie pri formirovaniy agrolandshaftov v stepi. – Novosibirsk, 1995. – S. 29-32.

6. Konstantinov V.D. Vliyanie lesnykh polos na plodorodie yuzhnogo chernozema v Severnom Kazakhstane: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Tomsk, 1972. – 22 s.

7. Mikhina E.A. Agroekologicheskaya rol polezashchitnykh lesnykh polos v usloviyakh Lipetskoj oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Voronezh, 2009. – 18 s.

8. Smolyaninov I.I. Pochvoobrazuyushchee vozdeystvie sosny i berezy na razlichnykh pochvakh // Tr. I Sibirskoy konferentsii pochvovedov, 1962. – S. 65-82.

9. Gavrilov K.A. Vliyanie sostava lesonasazhdeniya na mikrofloru i faunu lesnykh pochv // Pochvovedenie. – 1950. – № 3. – S. 22-39.

10. Shumakov V.C. Tipy lesnykh kultur i plodorodie pochvy. – M.: Kolos, 1963. – 183 s.

11. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s.



УДК 631.435(571.150)

**В.Л. Татаринцев, Л.М. Татаринцев,
М.Н. Кострицина, С.И. Ещенко
V.L. Tatarintsev, L.M. Tatarintsev,
M.N. Kostritsina, S.I. Yeshchenko**

МОДЕЛИ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ АГРОПОЧВ ПО ДАННЫМ ГРАНУЛОМЕТРИИ

MODELS OF AGRO-SOIL MELIORATIVE CONDITION ACCORDING TO GRANULOMETRY DATA

Ключевые слова: мелиоративное состояние, информационно-логические модели, гранулометрия, агропочвы, логические высказывания, структура гранулометрического состава, почвенно-физические характеристики.

Значение гранулометрического состава (гранулометрии) в почвообразовании известно давно. Гранулометрический состав как важный признак положен в основу выделения одной из таксономических единиц современной классификации почв – разновидности. Во многих работах (В.Ф. Вальков,

Ф.Я. Гаврилюк, Н.Ф. Тюменцев и др.) подчёркивается роль гранулометрического состава как фактора плодородия почв. Гранулометрический состав является основной характеристикой мелиоративного состояния почв. Однако мелиоративная роль пространственной изменчивости соотношения фракций (структуры) гранулометрического состава остаётся неизученной. Этим вызван интерес к изучению влияния структуры гранулометрического состава (СГС) на мелиоративное состояние зональных почв юго-востока Западной Сибири. В результате изучения влияния гранулометрического состава