

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ
ПОД ХВОЙНЫМИ ЛЕСОПОЛОСАМИ**

*Посвящается светлой памяти
Ивана Тимофеевича Трофимова –
Профессора, Учителя и Человека*

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

Введение

Алтайский край – крупный земледельческий район нашей страны, при этом около 63,2% приходится на сельхозугодья [1]. К дефляционно-опасным районам относится 4726,4 тыс. га сельхозугодий, из которых около 68% в различной степени подвержены ветровой эрозии [2]. Наибольшую опасность для ветровой эрозии представляют степные и малооблеснённые территории. Нерациональная хозяйственная деятельность в экстремальных почвенно-климатических условиях таких территорий приводит к деградации земель и разрушению природных степных экосистем [3]. В связи с этим в последнее время одной из основных задач почвоведения и земледелия является эффективная борьба с деградацией земель, основанная на современных научных разработках, обеспечивающая оптимальное функционирование агроценозов. В рамках этой концепции широко используют посадки лесополос.

В настоящее время наряду с лиственными породами в системе защитных лесополос все более успешно применяют хвойные. В Алтайском крае из общего объема защитных лесных насаждений (около 200 тыс. га) на долю хвойных пород приходится 4,34% [2].

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 культуры оказывают различное влияние на почвенные свойства [4, 6, 8, 9]. В ходе ряда исследований был сделан общий вывод о том, что под влиянием хвойных лесных полос физические и химические свойства почв под насаждениями претерпевают изменения в лучшую сторону: увеличивается

мощность гумусового горизонта, снижается глубина вскипания по сравнению с пахотной почвой в середине поля, улучшается структурный состав почвы не только в пахотном горизонте, но и в более глубоких слоях [2, 5-7]. Однако имеются и противоположные данные. Так, в некоторых работах указывается на различные аспекты почвоухудшающего действия ели, сосны и лиственницы [8-11]. При возобновлении полеззащитных лесных полос также необходимо учитывать свойства почвы [12, 13]. В связи с этим состояние вопроса об изменении процесса почвообразования под лесополосами из хвойных пород можно считать недостаточным изученным, а отсутствие данных о воздействии лесополос из хвойных пород на свойства черноземов южного и выщелоченного Алтайского края подчеркивает актуальность этой проблемы и необходимость её всестороннего изучения.

Целью работы было изучение влияния полеззащитных лесополос, состоящих из хвойных пород (лиственницы сибирской, ели обыкновенной, сосны обыкновенной), на свойства черноземов выщелоченного и южного Приобского плато.

В ходе исследований решались следующие **задачи:** изучение влияния древесных хвойных пород на физико-химические свойства черноземов выщелоченного и южного: 1) содержание гумуса; 2) реакции почвы (рН вод.); 3) гидролитическую кислотность; 4) ёмкость поглощения; 5) катионообменную способности почв; 6) степень насыщенности основаниями; 7) распределение карбонатов.

Объекты и методы

Объектом исследований являлись чернозём южный и чернозём выщелоченный Приобского плато. Предметом исследований служило изменение физико-химических свойств данных почв под влиянием полеззащитных лесополос из хвойных пород.

Исследования свойств чернозема южного проводились под следующими хвойными породами: лиственница сибирская (*Larix sibirica*), ель обыкновенная (*Picea abies*),

сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), а также под залежью на территории гослесополосы Славгород-Рубцовск (Волчихинский район, квартал № 155), а чернозёма выщелоченного – на территории землепользования НИИСС Лисавенко под хвойными породами: елью, лиственницей, а также под залежью.

Исследования проводились общепринятыми в почвоведении методиками [10, 14].

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

Исследования показали, что наибольшее содержание гумуса отмечается под лиственницей, однако по морфологическим признакам под лиственницей гумусовый горизонт А и переходный горизонт АВ имеют меньшие значения, чем под сосной и под залежью (табл. 1, 2). Только под елью по морфологическим признакам обнаруживается меньшая мощность горизонтов А и АВ. Это, очевидно, связано с особенностями поступления органического вещества опада и разложения отмирающей массы корней древесных и травянистых растений под данной породой. Наименьшее содержание гумуса прослеживается под елью, поскольку растительные остатки ели более грубые и их накопление преобладает над разложением.

Величина рН под хвойными породами изменяется от кислой (сосна горизонт А) до щелочной (лиственница горизонт С, чернозем южный). Под лиственницей реакция почвы меняется от слабокислой до слабо-

щелочной (чернозем выщелоченный) и щелочной (чернозем южный).

Слабощелочная реакция почвы обеспечивается щелочноземельными катионами Са и Mg, которые поступают с растительным опадом. Повышение кислотности почвы под елью от нейтральной до слабокислой (от рН 7,1 до 5,5) связано с оподзоливанием почвы под влиянием хвои, которая разлагается грибной флорой. Под сосной реакция почвы меняется от кислой до нейтральной (табл. 2), под залежью на черноземе южном – от слабощелочной до сильнощелочной. Под залежью на черноземе выщелоченном реакция почвы по всем горизонтам нейтральная (табл. 1).

Исследования показали, что под лиственницей происходит уменьшение гидролитической кислотности с глубиной, но гидролитическая кислотность в черноземе южном в верхнем гумусовом горизонте ниже на 1,15 ед., чем на черноземе выщелоченном. Под сосной с глубиной также наблюдается уменьшение гидролитической кислотности от 3,96 до 0,42 ед. Из всех исследуемых хвойных пород лишь под елью с глубиной происходит увеличение гидролитической кислотности (2,52-4,14 ед.). Наименьшие значения гидролитической кислотности были выявлены на залежи в профиле чернозёма южного (табл. 2). Здесь также с глубиной происходит уменьшение гидролитической кислотности, и только в горизонте АВ она почти в два раза больше по сравнению с другими горизонтами.

Таблица 1

Влияние хвойных пород и залежи на физико-химические свойства чернозёма выщелоченного

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
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.

Влияние хвойных пород и залежи на физико-химические свойства чернозёма южного

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	pH вод.	H гидр., мг*экв/100 г	Ёмкость поглощения, мг*экв/100 г
Лиственница сибирская					
A ₀	0-7	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
A	7-22	4,6	6,3	2,99	20,0
AB	22-43	3,8	6,8	1,26	19,6
BC	43-82	3,0	7,6	0,40	16,6
C	> 82	0,3	8,3	0,21	18,0
Сосна обыкновенная					
A ₀	0-8	не опр.	не опр.	не опр.	не опр.
A	8-37	4,2	5,3	3,96	12,0
AB	37-62	2,8	5,6	2,12	11,0
B	62-99	1,8	5,8	1,98	9,5
BC	99-143	1,0	6,2	0,68	8,0
C	> 143	0,4	7,3	0,42	9,4
Залежь					
A ₀	0-2	4,8	7,9	0,43	20,0
A	2-27	4,0	8,1	0,38	22,8
AB	27-46	1,6	8,0	0,64	21,0
BC	46-83	0,8	8,5	0,23	19,0
C	> 83	0,2	8,7	0,23	14,0

Под влиянием хвойных пород в значительной степени изменяется ёмкость поглощения. Наибольшая ёмкость поглощения в почвенных горизонтах под древесными породами отмечается под лиственницей как в чернозёме выщелоченном, так и южном. Это связано с повышенным содержанием гумуса в почвах под лиственницей и составом растительного опада. Наименьшая ёмкость поглощения почвы была зарегистрирована под елью (10,6 мг*экв/100 г), что можно объяснить процессом оподзоливания, происходящим под данной породой. Под сосной в чернозёме выщелоченном ёмкость поглощения меньше, чем под лиственницей, но больше, чем под елью, что также связано с особенностями содержания гумуса в почвенных горизонтах под данной породой. Самая высокая ёмкость поглощения наблюдается под залежью.

В результате исследований катионообменной способности почв было выявлено, что в чернозёме южном высокое содержание кальция наблюдается под залежью, чуть меньше – под лиственницей (табл. 3). Самое низкое содержание кальция зарегистрировано под сосной (почти в 2 раза меньше, чем под лиственницей). Количество магния под лиственницей и залежью также довольно высокое, а под сосной – в 1,5-2,0 раза меньше. Так как под залежью и лиственницей содержание Ca и Mg высокое, то там наблюдаются более высокие значения количества гумуса и ёмкости поглощения.

Была исследована степень насыщенности чернозёма южного основаниями. Степень насыщенности почв основаниями высокая под лиственницей и залежью (90-96%) во всех почвенных горизонтах, поскольку под данными породами деревьев формируется гуматный тип гумуса, под сосной, т.к. гумус под данной породой фульватно-гуматный. Однако с глубиной по горизонтам наблюдается увеличение степени насыщенности почв основаниями (в горизонте А – 72%, а в горизонте С – 97%) (табл. 3).

Вскипание карбонатов от НС1 наблюдается как в чернозёме выщелоченном, так и южном с 49-51 см. Причём на контрольных участках карбонаты распределяются параллельно поверхности почвы (рис. а) на глубине 49-51 см. Под древесными породами карбонаты распределены волнообразно (рис. б): 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.

Под почвенными разрезами лесополос заметно по сравнению с контролем опускается глубина выделения карбонатов. Особенно это проявляется под лесополосами из ели и сосны, где глубина залегания карбонатов на 70-140 см ниже, чем на контроле.

Влияние хвойных пород и залежи на химические свойства чернозёма южного

Горизонт	Глубина, см	Обменные катионы, мг*экв/100 г		Степень насыщенности основаниями, %
		Са	Мg	
Лиственница сибирская				
A ₀	0-7	не опр.	не опр.	не опр.
A	7-22	14,0	4,0	90
AB	22-43	16,0	3,0	96
BC	43-82	14,0	3,0	96
C	> 82	14,3	3,3	96
Сосна обыкновенная				
A ₀	0-8	не опр.	не опр.	не опр.
A	8-37	4,0	1,6	72
AB	37-62	7,0	1,6	78
B	62-99	7,0	1,7	92
BC	99-143	6,0	1,8	97
C	> 143	9,2	1,5	97
Залежь				
A ₀	0-2	16,0	2,9	94
A	2-27	18,0	3,5	92
AB	27-46	16,5	3,4	95
BC	46-83	16,0	2,4	95
C	> 83	10,0	2,5	92

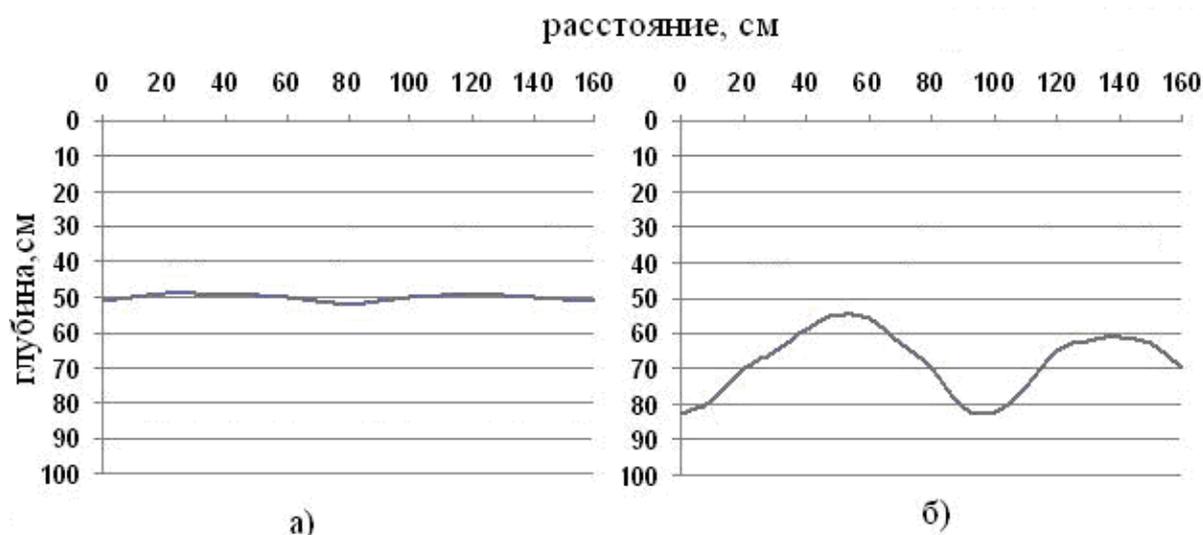


Рис. Распределение карбонатов в почвенных разрезах чернозёма южного на различном расстоянии от:

а) точки, выбранной за начало отсчёта на залежи; б) лесополосы из лиственницы сибирской

Выводы

1. Наибольшее содержание гумуса отмечается под лиственницей как в чернозёме выщелоченном, так и южном, наименьшее содержание гумуса прослеживается под елью.

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

3. Под лиственницей и сосной происходит уменьшение, а под елью – увеличение гидrolитической кислотности с глубиной. Наименьшие значения гидrolитической кислот-

ности были выявлены на залежи в профиле чернозёма южного.

4. Наибольшая ёмкость поглощения в почвенных горизонтах под древесными породами отмечается под лиственницей как в чернозёме выщелоченном, так и южном. В целом величина ёмкости поглощения определяется особенностями содержания гумуса в почвенных горизонтах под той или иной древесной породой.

5. В результате исследований катионообменной способности почв было выявлено, что в черноземе южном высокое содержание кальция наблюдается под залежью и под лиственницей. Самое низкое содержание кальция зарегистрировано под сосной.

6. Степень насыщенности почв основаниями очень высокая под лиственницей и залежью во всех почвенных горизонтах, поскольку под данными породами деревьев формируется гуматный тип гумуса.

7. Под древесными породами карбонаты залегают глубже, чем под залежью, и для них характерно волнообразное распределение.

Библиографический список

1. Бурлакова Л.М., Татаринцев Л.М., Рассыпнов В.А. Почвы Алтайского края. – Барнаул, 1988. – 70 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. Маттис Г.Я., Крючков С.Н. Руководство по селекционному семеноводству древесных видов для защитного лесоразведения в аридных условиях европейской территории России. – М.: Россельхозакадемия, ВНИАЛМИ, 2001. – 72 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. Смирнов В.Н. Методика проведения полевых почвенных исследований в лесу для сельскохозяйственных целей. – Йошкар-Ола, 1958. – 165 с.

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

12. Рахматуллина И.Р. Естественное возобновление в полезащитных лесных полосах // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 11. – С. 45-46.

13. Дудченко Л.В. Эффективный биологический способ подавления сорных растений в полезащитных лесных насаждениях // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 7. – С. 37-38.

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



УДК 633.16:631.528.6

Г.П. Дудин,
Л.Н. Балахонцева

МУТАЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯЧМЕНЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ КАРБОНАТА КАЛИЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ КРАСНОГО ДИАПАЗОНА

Ключевые слова: экспериментальный мутагенез, хлорофилльные мутации, спектр морфофизиологических изменений, селекционно-ценные мутанты.

Введение

Экспериментальный мутагенез является одним из методов генетики и селекции, способный создать богатый исходный мате-