

**А.К.Поляков, О.Н.Торохова**

## **ДИНАМИКА ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В КОЛЛЕКЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ**

плодородие, гумус, кислотность, фитоценоз, лесоулучшенный чернозем

Взаимодействие древесных насаждений с почвами как динамический процесс происходит повсеместно, постоянно и зависит от типа почв, вида лесообразующих пород и климатических факторов. По данным С.В.Зонна, лесная растительность изменяет лесорастительные свойства почвы уже через 10-20 лет после создания искусственных насаждений [4, 5, 6]. Различное влияние древесной и травянистой растительности на почвы отмечал еще Г.Ф.Морозов [7]. Но наиболее распространено мнение о выщелачивающем действии леса на почвы, их оподзоливании и обеднении [8]. Такой процесс действительно имеет место в еловых насаждениях лесной зоны. В степной зоне под пологом искусственных насаждений происходят положительные изменения в плодородии черноземных почв, увеличивается содержание гумуса, улучшается структура, они становятся лесоулучшенными черноземами [12]. По данным А.Л. Бельгарда и А.П.Травлеева, древесные растения усиливают черноземный тип почвообразования [2, 12]. Большинство исследователей также считает, что на пересечении двух типов биологического круговорота веществ – лесного и степного почвы остаются в пределах черноземного типа почвообразования [2, 8]. В дендрарии Донецкого ботанического сада созданы коллекционные насаждения различных древесных пород. Почвы – черноземы обыкновенные, возраст насаждений 25-36 лет, тип лесорастительных условий – сухая дубрава (Д<sub>1</sub>). Насаждения произрастают в условиях непромывного типа увлажнения при недостатке осадков (гидротермический коэффициент – 0,65). При этом важно исследовать их влияние на почвенный покров, что в свою очередь может быть фактором адаптивной пластичности растений и играть существенную роль при их интродукции. Созданные здесь однородные насаждения представляют собой монокультуры, что позволяет выявить степень воздействия той или иной древесной породы на почвенный комплекс и характер взаимодействия в системе почва–растение. Проведенное ранее исследование лесных фитоценозов в условиях засушливого континентального климата Донбасса показывает, что влияние на почву согласуется с общими закономерностями взаимодействия растительности и почв [9,10,11,14]. Значительный интерес представляет динамика происходящих процессов с учетом возраста и биологических особенностей лесообразующих древесных пород. В связи с этим цель настоящих исследований заключается в изучении динамики агрохимических свойств почв под древесными насаждениями Донецкого ботанического сада. Исследовали влияние древесных насаждений на агрохимические показатели почв в наиболее характерных культурфитоценозах. Образцы почв для анализов отбирали из разных горизонтов – 0-10 10-20, 20-40, 40-60 см. В качестве контрольных взяты образцы почв на участке разнотравно-типчачово-ковыльной степи. Исследования проводили в 1995 и 2005 годах. Определения проведены следующими методами: рН – потенциометрическим, гумус – по Тюрину [1].

Анализ полученных результатов показывает, что различные древесные породы оказывают различное воздействие на плодородие почв (табл.1). Содержание гумуса в

Таблица 1 Влияние насаждений различных древесных пород на содержание гумуса в почве Донецкого ботанического сада НАН Украины, 1995-2005 гг.

Вид	Содержание гумуса, %							
	1995 год				2005 год			
	горизонт, см				горизонт, см			
	0-10	10-20	20-40	40-60	0-10	10-20	20-40	40-60
<i>Tilia cordata</i> Mill.	6,0± 0,29	5,8± 0,18	4,9± 0,21	4,4± 0,15	6,1± 0,16	5,8± 0,12	5,1± 0,07	4,7± 0,12
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	5,3± 0,19	4,3± 0,15	4,6± 0,12	3,1± 0,06	6,1± 0,09	5,6± 0,14	5,0± 0,03	4,1± 0,06
<i>Quercus robur</i> L.	5,0± 0,12	3,6± 0,13	3,6± 0,19	2,7± 0,12	5,3± 0,12	4,8± 0,09	4,2± 0,15	3,3± 0,03
<i>Quercus rubra</i> Du Rei	4,6± 0,19	4,3± 0,17	4,3± 0,17	2,8± 0,16	5,7± 0,15	4,9± 0,12	4,1± 0,10	3,4± 0,10
<i>Acer platanoides</i> L.	7,5± 0,37	6,9± 0,28	5,9± 0,21	4,7± 0,24	7,6± 0,09	7,0± 0,11	6,2± 0,13	5,4± 0,10
<i>Acer saccharinum</i> L.	6,7± 0,23	5,9± 0,31	5,1± 0,19	4,7± 0,26	6,3± 0,07	5,9± 0,10	5,1± 0,11	4,3± 0,09
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	–	–	–	–	6,3± 0,11	5,6± 0,08	4,9± 0,06	3,6± 0,03
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	6,1± 0,24	5,3± 0,13	5,3± 0,17	3,0± 0,02	6,9± 0,10	6,1± 0,06	5,3± 0,09	4,7± 0,06
<i>Cladrastis lutea</i> (Michx) C.Koch	6,9± 0,23	5,3± 0,13	4,2± 0,11	3,0± 0,06	6,7± 0,12	6,1± 0,09	5,6± 0,06	4,3± 0,09
<i>Sophora japonica</i> L.	6,9± 0,18	5,9± 0,21	5,1± 0,11	3,1± 0,06	6,8± 0,09	6,1± 0,06	5,4± 0,03	4,9± 0,02
<i>Betula pendula</i> Roth	6,5± 0,23	5,8± 0,18	4,9± 0,15	4,0± 0,10	7,0± 0,09	6,3± 0,08	5,7± 0,06	4,3± 0,09
<i>Corylus colurna</i> L.	–	–	–	–	6,9± 0,12	6,1± 0,09	5,3± 0,06	4,2± 0,03
<i>Carpinus betulus</i> L.	–	–	–	–	6,2± 0,12	5,3± 0,11	4,5± 0,09	4,1± 0,07
<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	5,9± 0,19	5,1± 0,16	4,4± 0,17	3,3± 0,12	6,1± 0,08	5,5± 0,08	4,3± 0,03	3,2± 0,02
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	–	–	–	–	5,2± 0,08	4,2± 0,06	3,8± 0,03	3,1± 0,02
<i>Pinus sylvestris</i> L.	5,2± 0,15	3,6± 0,11	3,1± 0,09	2,6± 0,10	5,8± 0,09	5,1± 0,10	4,2± 0,08	3,8± 0,07
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	5,7± 0,17	5,0± 0,15	3,9± 0,14	3,6± 0,06	5,5± 0,11	4,2± 0,13	3,8± 0,09	2,7± 0,06
<i>Picea abies</i> (L.)Karst.	–	–	–	–	5,5± 0,09	4,7± 0,10	4,0± 0,07	2,8± 0,04
<i>Juniperus virginiana</i> L.	–	–	–	–	6,4± 0,12	5,8± 0,11	4,2± 0,11	3,8± 0,07
<i>Larix sibirica</i> Ledeb.	6,4± 0,14	6,3± 0,15	4,5± 0,13	3,6± 0,11	6,4± 0,03	5,8± 0,05	4,2± 0,07	3,8± 0,04
Степь (контроль)	6,7± 0,21	5,4± 0,19	4,2± 0,15	2,9± 0,07	7,0± 0,09	6,4± 0,10	5,9± 0,04	4,8± 0,06

Примечание: названия растений в таблицах 1,2 приведены по С.К.Черепанову [13]; знаком «-» отмечено, что исследования не проводились.

почве закономерно уменьшается от верхних горизонтов к нижним. Если в верхнем горизонте (0-10 см) отмечено 5,0 – 7,6 % гумуса, то на глубине 40-60 см этот показатель составляет 2,6-4,7 %. Наибольшее содержание гумуса зафиксировано в почвах на участках степи, в насаждениях лещины древовидной и клена остролистного – 7,0-7,6 %. В насаждениях *Tilia cordata* Mill, *Betula pendula* Roth, *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers., *Larix sibirica* Ledeb., а также представителей семейств бобовых и цезальпиниевых (*Robinia pseudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Cladrastis lutea* (Michx) C.Koch, *Sophora japonica* L.) содержание гумуса составляет 6,0-6,9 %. Более низкие показатели (5,2-5,8 %) отмечены в насаждениях дуба черешчатого и дуба красного, сосны обыкновенной и сосны крымской, ели обыкновенной и можжевельника виргинского.

Сравнение содержания гумуса в почве в 1995 и 2005 годах свидетельствует о тенденции его увеличения почти во всех исследованных насаждениях, за исключением листвинницы сибирской и клена серебристого. Максимальное увеличение гумуса за 10-летний период выявлено в насаждениях липы крупнолистной и дуба красного (на 0,8-1,1 %). В большинстве исследованных насаждениях за этот период содержание гумуса увеличилось на 0,0-0,3 %. Практически не изменилось содержание гумуса в почвах некоторых хвойных насаждений (*Pinus pallasiana* Lamb., *Larix sibirica*). Этот показатель здесь на 1,2-1,8 % ниже, чем в почвах степи.

Обменная кислотность почвы, как наиболее важный показатель ее качества, существенно изменяется от слабокислых значений (рН 6,6-6,8) до слабощелочных (рН 7,5-8,2). Близкие к нейтральным значения рН отмечены в почвах насаждений клена остролистного, граба обыкновенного и софоры японской – рН 6,9-7,1 (табл.2). Значительное подщелачивание выявлено в насаждении рябины скандинавской – по всему почвенному профилю рН составляет 7,9-8,1. Напротив, в насаждениях хвойных имеет место слабое подкисление почв, но по сравнению с 1995 годом подкисление сократилось на 0,3-0,4 % и в целом реакция почвенного раствора приближается к нейтральной.

Таким образом, почвы в насаждениях древесных растений Донецкого ботанического сада, как и 10 лет назад, отличаются средним и высоким содержанием гумуса (от 5 до 7 %). Очевидно, плодородие почв в насаждениях различных древесных пород определяется неодинаковой скоростью минерализации опада, превращения его в гумус и накопления гумуса в деятельном слое почвы. Это обуславливает постепенное повышение содержания гумуса в пределах 0,1-0,3 % за 10-летний период. Обменная кислотность почвы изменяется от слабокислых значений (рН 6,6-6,8) до слабощелочных (рН 7,5-8,2). В целом же деградации почв под искусственными насаждениями за исследуемый период не наблюдается. Максимально положительное влияние на почвы выявлено в насаждениях дуба красного и липы крупнолистной. Под всеми насаждениями отмечается тенденция увеличения содержания органического вещества по всему изучаемому почвенному профилю.

Таблица 2. Реакция почвенного раствора (рН) в насаждениях различных древесных пород в Донецком ботаническом саду НАН Украины, 1995-2005 гг.

Вид	Реакция почвенного раствора, рН							
	1995 год				2005 год			
	горизонт, см				горизонт, см			
	0-10	10-20	20-40	40-60	0-10	10-20	20-40	40-60
<i>Tilia cordata</i> Mill.	–	–	–	–	7,4	7,2	7,21	7,3
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	–	–	–	–	7,8	7,9	8,0	8,2
<i>Quercus robur</i> L.	–	–	–	–	7,3	7,5	7,7	8,0
<i>Quercus rubra</i> Du Rei	–	–	–	–	7,3	8,0	7,2	6,9
<i>Acer platanoides</i> L.	7,3	7,4	7,5	7,5	6,9	7,5	7,9	7,5
<i>Acer saccharinum</i> L.	7,4	7,5	7,8	7,8	7,3	7,5	7,8	7,8
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	–	–	–	–	7,3	7,3	7,2	7,4
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	7,4	7,5	7,8	7,8	7,2	7,4	7,6	7,5
<i>Cladrastis lutea</i> (Michx) C.Koch.	7,1	7,5	7,6	7,6	7,4	7,9	7,8	7,7
<i>Sophora japonica</i> L.	7,0	7,6	7,6	7,7	7,1	7,3	7,3	7,2
<i>Betula pendula</i> Roth	–	–	–	–	7,7	8,2	8,1	8,0
<i>Corylus colurna</i> L.	–	–	–	–	7,8	7,4	7,8	7,7
<i>Carpinus betulus</i> L.	–	–	–	–	7,1	7,1	7,3	7,5
<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.	6,5	6,8	6,8	6,9	7,0	7,1	7,5	7,8
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	–	–	–	–	7,7	7,6	7,5	7,6
<i>Pinus sylvestris</i> L.	6,4	6,4	6,2	6,2	6,7	6,6	7,1	7,7
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	6,5	7,0	7,3	7,2	6,9	7,1	7,4	7,6
<i>Picea abies</i> (L.)Karst.	–	–	–	–	6,6	6,8	7,2	7,3
<i>Juniperus virginiana</i> L.	–	–	–	–	6,8	6,6	7,7	7,9
<i>Larix sibirica</i> Ldb.	6,5	6,3	6,2	6,1	6,8	6,8	7,3	7,8
Степь (контроль)	6,7	6,7	6,9	7,2	7,4	7,6	7,7	7,8

Примечание: знаком « - » отмечено, что исследования не проводились

1. *Агрохимические* методы исследования почв /Под ред. А.В.Соколова. -М.: Наука, 1975. - 656 с.
2. *Бельгард А.И.* Что такое лесное сообщество в степи //Вопросы лесоведения и охраны природы. - Днепропетровск: Б.и., 1977. - С.27-32.
3. *Докучаев В.В.* О взаимосвязи между лесом и почвой. - М.: Изд-во АН СССР, 1951. - 6. - 186 с.
4. *Зонн С.В.* Современные проблемы генезиса и географии почвы. - М.: Наука, 1983. - 168 с.
5. *Зонн С.В., Мина В.Н.* Лесорастительные свойства почв и взаимодействие лесных насаждений с почвами при степном лесоразведении. - М.: Изд-во АН СССР, 1951. - Вып.1. - 34 с.
6. *Зонн С.В.* Влияние леса на почвы. - М.: Изд-во АН СССР, 1954. - 156 с.
7. *Морозов Г.Ф.* Учение о лесе.- М., Л.: Гослесбумиздат, 1949. - 455 с.
8. *Нестеров В.Г.* Общее лесоводство. - М., Л.: Гослесбумиздат, 1954.- 654 с.
9. *Поляков А.К., Торохова О.Н.* Влияние искусственных древесных насаждений Донецкого ботанического сада НАН Украины на агрохимические свойства почв //Интродукция и акклиматизация растений. 1998. - Вып.30. - С.93-103.
10. *Поляков А.К., Швиндлерман С.П.* Влияние насаждений сосны и лиственницы на плодородие почв юго-востока Украины //Интродукция и акклиматизация растений. - 1993. - Вып.20. - С.68-71.
11. *Торохова О.Н., Поляков А.К.* Влияние коллекционных насаждений Донецкого ботанического сада НАН Украины на плодородие почв //Матер. XII з'їзду Укр. ботан. т-ва. - Одеса, 2006. - С.383.
12. *Травлев А.П.* Ведущие аспекты взаимодействия растительности с почвами в условиях степной зоны //Вопросы лесоведения и охраны природы. - Днепропетровск: Б.и., 1977. - С.29-44.

13. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. – Спб: Мир и семья, 1995. – 990 с.
14. Швиндлерман С.П., Поляков О.К. Єдафічні ряди інтродуцентів //IX з'їзд Укр. ботан. т-ва. – К.: Наук.думка, 1992. – С.244.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 11.07.2006

УДК 634.942:628,5:570.1

#### ДИНАМИКА ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В КОЛЛЕКЦИОННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН УКРАИНЫ

А.К. Поляков, О.Н. Торохова

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Изучение динамики агрохимических свойств почв под древесными насаждениями Донецкого ботанического сада НАН Украины показало, что за 10-летний период происходит повышение содержания гумуса в почве в пределах 0,1-0,3%, обменная кислотность изменяется от слабокислых значений (рН 6,6-6,8) до слабощелочных (рН 7,5-8,2). Деградация почв под искусственными насаждениями за этот период не наблюдается. Максимально положительное влияние на почвы выявлено в насаждениях *Quercus rubra* Du Rei и *Tilia platyphyllos* Scop. Под всеми насаждениями отмечается тенденция увеличения содержания органического вещества по всему изучаемому профилю.

UDC 634.942:628,5:570.1

#### DYNAMICS OF SOIL FERTILITY IN COLLECTION STANDS OF DONETSK BOTANICAL GARDENS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

A.K. Polyakov, O.N. Torokhova

Donetsk Botanical Gardens, Nat. Acad. Sci. of Ukraine

Dynamics studying of agrochemical soil abilities under arboreal stands of the Donetsk Botanical Gardens of the National Academy of Sciences of Ukraine showed, that during ten-year period humus level increasing took place (within the bounds 0,1-0,3%). Exchange soil acidity changed from slightly acid values (pH 6,6-6,8) to mildly alkaline ones (pH 7,5-8,2). During the period soil degradation under man-made stands was not observed. *Quercus rubra* Du Rei and *Tilia platyphyllos* Scop. were revealed as stands of maximum positive effect on soils. Tendency to organic matter content increasing on the total studying profile was observed under all stands.