

УДК 631.4

О. А. Анциферова

**ВЛИЯНИЕ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ
НА СВОЙСТВА БУРОЗЕМОВ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В монодоминантных 30–50-летних еловых насаждениях формируется специфическая лесная подстилка, отмечается общее накопление гумуса, но его качественный состав подвергается деградации, что выражается в увеличении миграционной способности и обеднении азотом. В полугидроморфных глееватых почвах под влиянием еловых насаждений проявляются начальные признаки оподзоливания.

Monodominant 30-50 year old fir plantations develop a specific forest floor and are characterised by general humus accumulation, the qualitative composition of which is, however, subject to degradation, which is revealed in increasing migration ability and the impoverishment in nitrogen. Semi-hydromorphic gleysols show the initial signs of podzolization.

Ключевые слова: еловые насаждения, буроземы, состав гумуса.

Key words: spruce fir plantations, burozems (cambisols), humus composition.

Введение

Около 90 тыс. га (40 %) лесов Калининградской области — искусственного происхождения [1]. Лесовосстановительные работы здесь начали проводиться в послевоенное время (с 1948 г.). Преобладающее место в искусственном лесовозобновлении занимают посадки хвойных пород (86 %), в том числе на долю ели приходится 70 %. Климат региона является переходным от морского к континентальному [2, с. 78]. В таких условиях лесоводы отмечают высокую производительность посадок ели. В западной части Калининградской области встречаются разновозрастные еловые насаждения на бурых лесных почвах (буроземах). Преобладание данных почв на западе региона подтверждается рядом исследователей [3–6]. Природной растительностью для буроземов выступают лиственные или смешанные леса с доминантами из дуба (*Quercus robur* L.), граба (*Carpinus betulus* L.), бука (*Fagus sylvatica* L.), липы (*Tilia cordata* Mill.). Буроземные почвы встречаются на холмисто-моренных равнинах, сложенных валунными суглинками и супесями. В зависимости от степени увлажнения сформировались два типа буроземов. Согласно классификации почв 1977 г., в автоморфных условиях на однородных по составу породах типичны бурые лесные (неоглеенные) почвы (подтипы: буроземы кислые и буроземы кислые оподзоленные) [7]. При повышенном увлажнении образуются оглеенные (глееватые и глеевые) почвы, относящиеся к типу бурых лесных глеевых. По своим характеристикам буроземы Калининградской области близки к аналогичным почвам атлантических дубрав Западной Европы. Влияние еловых (*Picea abies* (L.) Karst.) насаждений на свойства буроземов области до сих пор полностью не изучено. В литературе имеются только единичные исследования о влиянии посадок ели и хвойных интродуцентов: дугласовой пихты (*Abies douglasii* = *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) и туи гигантской (*Thuja plicata* D. Don) — на свойства бурых лесных почв в окрестностях Светлогорска [5].

Объекты и методы

Исследования проводились в западной части Калининградской области (Самбийская возвышенность). Для диагностики почв закладывались полнопрофильные разрезы в лиственных лесах и 30–50-летних еловых насаждениях в сходных литолого-геоморфологических условиях. Почвы диагностированы по классификации 1977 г. [7]. Почвенные образцы анализировались по методикам: рН_{H2O} и рН_{KCl} — потенциметрически, гидролитическая кислотность по Каппену, обменные основания кальция и магния трилометрическим методом (ГОСТ 26487-85), гумус по Тюрину в модификации Симакова, валовый азот — по Кьельдалю, фракционно-групповой состав гумуса — по Тюрину в модификации Пономаревой и

смешанный лес	4,6	3,7	20,4	1,8	0,5	2,3	6,37	3,69	9,5	0,81	0,39
374а, еловое насаждение	4,2	3,2	22,1	1,5	0,5	2,0	7,26	4,21	22,2	1,08	0,19

Под 30–50-летними еловыми насаждениями наблюдается накопление общего гумуса, но состав его меняется в сторону деградации. Под лиственными лесами благодаря активному биологическому круговороту веществ органическое вещество опада быстро трансформируется, происходит синтез различных гумусовых компонентов, которые закрепляются в глинистых комплексах. На бескарбонатных (выщелоченных) породах формируется гумус типа *лесной мюль* [11]. В хвойных лесах образуются гумусовые вещества, не связанные с глиной, замедляется скорость минерализации органического вещества и формируется гумус типа *модер*. Таким образом, замена лиственной древесной растительности на хвойную уже теоретически должна отразиться на состоянии гумусовой системы почв. Исследования показывают, что глубина изменений определяется длительностью воздействия хвойных насаждений на почвы, а скорость процессов зависит от локальных литологических, геоморфологических и гидрологических особенностей.

Во всех изученных почвах под лиственными лесами тип гумуса гуматно-фульватный с преобладанием первых фракций гуминовых и фульвокислот. Под еловыми насаждениями тип гумуса изменяется на фульватно-гуматный и параллельно увеличивается доля негидролизующего остатка – в 1,3–1,6 раза. Изменяется и распределение гумуса по профилю (табл. 2). При разложении хвои происходит образование большего количества органических кислот, в том числе и гумусовых (прежде всего фракции фульвокислот ФК 1а и ФК1), которые слабо закрепляются глинистыми веществами и активно мигрируют вниз по профилю. Вынос фульвокислот в условиях промывного или слабо застойно-промывного типа водного режима в климатических условиях области приводит к накоплению в гумусовом горизонте фракций гуминовых кислот (преимущественно ГК1) и труднорастворимых соединений (негидролизующий остаток). В горизонтах В1 и В2 буроземов под еловыми насаждениями тип гумуса в основном фульватный, большая часть (до 80–95 %) гумуса представлена фракциями ФК 1а и ФК1. Статистическая обработка показала, что общее содержание гумуса в данных горизонтах выше, чем в аналогичных почвах под лиственными лесами (табл. 2). Различия достоверны при 5 %-ном уровне значимости. В горизонте В2 (на глубине 40–60 см) количество гумуса под ельниками возрастает в 2–3 раза в группе автоморфных связносупесчаных буроземов. В суглинистых полугидроморфных почвах горизонт В2 глееватый, и содержание в нем гумуса под ельниками возрастает незначительно.

Таблица 2

Содержание гумуса (%) по профилю буроземов под лиственными лесами и еловыми насаждениями

Горизонт	Лиственные леса	Еловые насаждения
<i>Песчаные и супесчаные почвы</i>		
Автоморфные (неоглеенные) почвы		
A1	4,67 ± 0,21	5,78 ± 0,26
B1	1,67 ± 0,06	2,17 ± 0,10
B2	0,59 ± 0,02	1,19 ± 0,03

Окончание табл. 2

Горизонт	Лиственные леса	Еловые насаждения
Полугидроморфные (грунтово-глееватые) почвы		
A1	6,67 ± 0,14	8,19 ± 0,24
B1	0,85 ± 0,03	1,59 ± 0,10
B2g	0,53 ± 0,01	1,03 ± 0,05
<i>Легко- и среднесуглинистые почвы</i>		
Автоморфные (неоглеенные) почвы		
A1	4,08 ± 0,43	5,11 ± 0,19
B1	1,71 ± 0,05	2,09 ± 0,09
B2	0,59 ± 0,03	1,01 ± 0,02
Полугидроморфные (грунтово-глееватые) почвы		
A1	5,24 ± 0,31	7,82 ± 0,31
B1	1,47 ± 0,09	1,71 ± 0,11

B2g	0,52 ± 0,02	0,70 ± 0,02
-----	-------------	-------------

Характерная черта деградации гумуса в еловых насаждениях – обеднение его азотом (см. табл. 1). Если содержание азота в гумусе буроземов под листовыми лесами среднее и низкое (C/N 8–13), за исключением контактно-оглеенных почв, то под еловыми насаждениями этот показатель изменяется в сторону очень низких значений (C/N более 14). Это доказывает, что постепенно гумус типа *мюль* деградирует в сторону *модера*. Наиболее активно процесс деградации гумуса наблюдается в почвах с низким содержанием физической глины (менее 15 %) и в оглеенных почвах супесчаного и суглинистого состава. В первом случае (на рыхлых супесях и песках) гумусовая система типа *мюль* находится на пределе своего существования, и достаточно относительно краткосрочного влияния ели (30–50 лет), чтобы изменить качество гумуса. Во втором случае (при повышенном увлажнении) разложение хвои ели сопровождается резким возрастанием количества органических кислот и существенным – полифенолов. Эти новообразованные вещества активно воздействуют на минеральную часть почв, разрушая глинисто-гумусовые комплексы. В обоих случаях результатом воздействия еловых насаждений на буроземы являются начальные стадии оподзоливания почв, проявляющиеся в осветлении гумусового горизонта за счет появления большого количества кварцевых зерен, отмытых от гумусово-железистых и Fe-Al-гумусовых пленок.

Ф. Дюшофур отмечал случаи в Западной Европе, когда за 200 лет влияния еловых насаждений произошло интенсивное оподзоливание бурых лесных почв [11]. В климатических условиях западной части Калининградской области еловые насаждения в автоморфных условиях на хорошо водопроницаемых супесях и суглинках малоустойчивы без определенного ухода. Уже в 50-летних разреженных насаждениях выражено внедрение березы, граба, бука, клена остролистого, еловый подрост или отсутствует, или сильно угнетен. На суглинках в полугидроморфных условиях насаждения ели более устойчивы. Для оптимального произрастания и сохранения устойчивости экосистем видовой состав искусственных насаждений должен подбираться с учетом почвенных факторов. В частности, на буроземах в западной части Калининградской области лучший вариант – посадки липы, дуба, бука.

Список литературы

1. Федоров Е. А. Леса Янтарного края. Калининград, 1990.
2. Географический атлас Калининградской области / гл. ред. В. В. Орленок. Калининград, 2002.
3. Завалишин А. А., Надеждин Б. В. Почвенный покров Калининградской области // Почвы Калининградской области М., 1961. С. 5–130.
4. Вайчис М. В. Бурые лесные лессивированные почвы под дубовыми насаждениями в южной части Калининградской области // Труды Литовского НИИ. Лесное хозяйство. 17. Каунас, 1977. С. 17–23.
5. Шлейнис Р. И. Влияние различных хвойных и листовых насаждений на бурые лесные почвы Калининградской области // Почвоведение и агрохимия. Вильнюс, 1974. С. 41–49.
6. Анциферова О. А. Почвы Замландского полуострова. Ч. 1: Факторы почвообразования. Почвы подзолистого и буроземного рядов. Калининград, 2008.
7. Классификация и диагностика почв СССР / сост. В. В. Егоров, В. М. Фридланд, Е. Н. Иванова [и др.]. М., 1977.
8. Воробьева Л. А. Химический анализ почв. М., 1998.
9. Кылли Р., Ингермаа Р. Запасы и состав опада и подстилок в некоторых типах произрастания леса // Режимы и процессы почв: сб. науч. тр. Эстонской сельскохозяйственной академии. Вып. 65. Тарту, 1970. С. 105–114.
10. Арvisto Э. Разложение и превращение органического вещества в дерново-карбонатных и бурых почвах // Режимы и процессы почв: сб. науч. тр. Эстонской сельскохозяйственной академии. Вып. 65. Тарту, 1970. С. 92–105.
11. Дюшофур Ф. Основы почвоведения. Эволюция почв (опыт изучения динамики почвообразования). М., 1970.
12. Гришина Л. А., Копцик Г. Н., Макаров М. И. Трансформация органического вещества почв. М., 1990.
13. Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л., 1980.

Об авторе

О.А. Анциферова – канд. сельхоз. наук, доц, КГТУ, anciferova@inbox.ru

Author

Dr. O. A. Antsiferova, Associate Professor, Kaliningrad State Technical University, anciferova@inbox.ru