

УДК 630.187.1+630.551.52

С. А. Ламоткин, зав. каф. ФХМиОК, канд. хим. наук, доц.,
С. В. Ребко, зав. каф., канд. с/х наук, доц.,
Т. П. Гарина, студ. (БГТУ, г. Минск)

МОНИТОРИНГ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО КАЧЕСТВЕННЫМ И КОЛИЧЕСТВЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ЭФИРНОГО МАСЛА

Зеленые насаждения оказывают значительное влияние на формирование высококачественной среды обитания человека. В первую очередь, вследствие ослабления растениями техногенного загрязнения, а также в результате установления более благоприятных ландшафтных условий. В то же время большая антропогенная нагрузка ведет к ослаблению состояния зеленых насаждений, что негативно сказывается на выполнении ими своих функций. Следовательно, оценка жизненного состояния зеленых насаждений должна являться неотъемлемой частью оценки состояния окружающей среды [1].

Сосна – род сосна *Pinus L.* Семейство сосновые – *Pinaceae Lindl.* В настоящее время насчитывается более 100 видов, относящихся к этому роду, из которых в Европе произрастают 14 и еще около 90 были интродуцированы, подвиды некоторых сосен занесены в Красную книгу. Сосновые насаждения (*Pinus silvestris L.*) занимают 52,9% от лесов республики [2, 3]. Сосна обыкновенная (сосна лесная) – *Pinus silvestris L.* (pinus - лат. назв. сосны) вечнозеленое дерево, высотой до 40–50 м с мощной корневой системой. Сосна обыкновенная является первой по значимости хвойной породой в видовом составе лесов Республики Беларусь.

В научной литературе имеется значительное количество методик по определению текущего состояния древостоев [4–5], однако реализация большинства из них связана со значительными трудозатратами или требует обширных профессиональных знаний. Другими словами, весьма актуальной является проблема разработки оценочного показателя или упрощенной методики для определения состояния как отдельных деревьев, так и их совокупностей, осуществления экологического мониторинга за состоянием древостоев, а также определения эффективности проведения лесоводственных мероприятий.

Исходя из вышеизложенного, целью нашего исследования являлась проверка возможности использования количественных характеристик эфирного масла древесной зелени сосны обыкновенной для мониторинг относительного жизненного состояния насаждений данного вида деревьев, в условиях территорий с различным уровнем антропогенного воздействия.

Древесную зелень отбирали с деревьев 40-50 летнего возраста, в декабре месяце, в данный период времени наступает состояние покоя, замедляются все процессы биосинтеза компонентов и наблюдается высокое содержание масла в хвое. Древесную зелень хвойных растений отбирали в насаждениях с 20-30 деревьев, выбранных методом рандомизации, т. е. случайного выбора, срезали ветки равномерно с четырех сторон.

Экологическая обстановка в местах отбора оценивалась по степени радиоактивного загрязнения и по содержанию токсичных элементов в хвое. Так измеренные значения мощности дозы гамма-излучения, для всех участков, составляли 0,10 мкЗв/час (10 мкР/час), что является фоновым значением для Республики Беларусь и принимаются за фон в аналогичных исследованиях. Удельная активность радионуклидов, в хвое сосны, Cs^{137} и Sr^{90} составляла 10-15 и 15-20 Бк/кг соответственно.

В местах отбора образцов древесной зелени определяли содержание токсичных и макроэлементов Pb, Cu, Mn, Ni, Zn, S.

Выделение эфирного масла осуществляли методом гидроdistилляции основаным на способности масел перегоняются с водяным паром и определяли количество масла, которое выделилось из растительного образца. Выход эфирного масла рассчитывался на абсолютно сухую массу сырья (а.с.м.). Влажность хвои была определена высушиванием, а также отгонкой воды с толуолом, в среднем содержание влаги в древесной зелени не превышало $55 \pm 2\%$.

Расчет относительного жизненного состояния древостоя производился по формуле:

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N}$$

где L_n – относительное жизненное состояние древостоя, рассчитанное по числу деревьев; n_1 – число здоровых, n_2 – ослабленных, n_3 – сильно ослабленных, n_4 – отмирающих деревьев лесообразователя или лесообразователей на пробной площади (или 1 га); N – общее число деревьев (включая сухостой) на пробной площади.

Расчеты жизненности древостоев по числу деревьев более просты и быстры, чем по объему, но гораздо менее точны, поскольку предполагают одинаковое значение деревьев разной крупности, разного ранга, которое в действительности резко различается.

Древесную зелень отбирали с 21 участка (таблица). Участки расположены с учетом увеличения техногенной нагрузки в виде содержания токсичных элементов в древесной зелени отобранных образцов. Так при переходе от участка 1 к 21 содержание Pb изменяется с 0,003 до 0,15 мг/100 г. а.с.д., а S с 80,1 до 169 мг/100 г. а.с.д. соответственно. При этом видно, что с увеличением техногенной нагрузки снижается общее содержание эфирного масла в хвое с 2,0 до 1,2%.

Таблица – Количественные характеристики отобранных образцов древесной зелени и эфирного масла сосны

№	Территория отбора образцов древесной зелени	Классы повреждения				N	L _n	Содержание эфирного масла, %	Содержание α-пинена, %	Содержание 3-карена, %
		n ₁	n ₂	n ₃	n ₄					
1	Березинский биосферный заповедник, Витебская область	29	1	0	0	30	99,0	2,0	17,9	25,1
2	ГПУ НП «Браславские озера», Витебская область	27	3	0	0	30	97,0	2,1	18,2	24,6
3	ГПУ «Национальный парк «Нарочанский», Минская область	26	3	1	0	30	95,0	1,9	17,1	25,4
4	Ландшафтный заказник «Налибокский», Минская область	27	3	0	0	30	97,0	1,9	17,8	25,2
5	ГПУ «Национальный парк «Беловежская пуща», Гродненская область	29	1	0	0	30	99,0	2,1	17,3	25,8
6	ГЛХУ Столбцовский лесхоз, Минская обл.	18	8	3	1	30	82,8	2,2	20,1	24
7	ГЛХУ Верходвинский лесхоз, Витебская обл.	19	7	4	0	30	85,0	1,9	24,2	18,6
8	ГЛХУ Чериковский лесхоз, Могилевская обл.	20	7	2	1	30	85,8	2,3	18,2	27,6
9	ГЛХУ Октябрьский лесхоз, Гомельская обл.	20	6	3	1	30	84,8	2,1	22,2	21,6
10	ГОЛХУ Кобринский опытный лесхоз, Брестская обл.	19	7	2	2	30	82,7	2,3	19,1	25,6
11	МКАД 1	9	15	4	2	30	70,7	1,9	21,1	16,8
12	МКАД 2	9	14	6	1	30	70,8	1,8	21,2	15,5
13	МКАД 3	8	16	5	1	30	70,8	1,9	22,8	22,2
14	Заславское водохранилище, ГЛУ Минский лесхоз 4	6	17	6	1	30	67,8	1,9	25,6	17,1
15	г. Минск, промзона МАЗа 5	2	15	8	5	30	53,2	1,3	26,1	11,9
16	МКАД 6	2	14	10	4	30	53,3	1,1	26,6	1,9
17	МКАД 7	3	10	15	2	30	53,7	1,4	26,7	11,9
18	МКАД 8	3	9	15	3	30	51,5	1,4	26,9	12,3
19	МКАД 9	1	8	17	4	30	45,3	1,2	29,0	6,5
20	г. Минск, промзона МТЗ 10	1	9	15	5	30	45,2	1,2	29,9	5,5
21	г. Минск, ТЭЦ-3 11	1	8	16	5	30	44,2	1,3	30,4	8,0

Как видно из таблицы содержание основных компонентов эфирного масла сосны α -пинена и 3-карена показателя относительного жизненного состояния древостоя (L_n) хорошо коррелируют между собой. С увеличением численного значения показателя относительного жизненного состояния древостоя возрастает содержание карена и уменьшается количество пинена.

Таким образом проведенные исследования показали, что количественные характеристики эфирного масла сосны (общее содержание, количество пинена и карена) могут использоваться для оценки относительного жизненного состояния древостоя сосновых лесов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данчева А.В., Залесов С.В. Использование комплексного оценочного показателя при оценке состояния сосняков государственного лесного природного резервата «Семей Орманы» // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 215. С. 41–54.

2. Малашевич, Д. Г. Лесное хозяйство Республики Беларусь: современное состояние и стратегические направления развития / Д. Г. Малашевич, Е. А. Дашкевич // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2016. – № 46. – С. 31–35

3. Гончарова, Н. В. Растения и антропогенные стрессоры / Н. В. Гончарова. – Минск: Триолета, 2005. – 112 с.

4. Алексеев В. А. Диагностика повреждений деревьев и древостоев при атмосферном загрязнении и оценка их жизненного состояния // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л.: Наука, 1990. С. 38–53.

5. Алешичев А. Н. Оценка жизненного состояния и поврежденности искусственных насаждений на Райчихинском бурoughольном месторождении // Вестник КрасГАУ. 2011. № 6. С. 74–78.

УДК 665.75, 637.073

О. А. Сергиевич, канд. техн. наук, доц.,
С. А. Ламоткин, зав. каф. ФХМиОК, канд. хим. наук, доц.,
Е. П. Богданчик, студ. (БГТУ, г. Минск)

КОНТРОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА БЕНЗИНА ОПТИЧЕСКИМИ И ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Бензин – горючая смесь легких углеводородов с температурой кипения от 33 до 205 °С (в зависимости от примесей), плотностью около 0,71 г/см³), а также может содержать различные присадки для улучшения эксплуатационных характеристик. Бензины используются в качестве моторного топлива и сырья в промышленном органическом