

4. **Кульбіцький В.Л.** Морфологічні особливості культивованих в Україні видів роду *Catalpa Scop.*// Лісове господарство, паперова і д/о пром-сть: Міжвідом. наук.-техн. зб. – Львів: УкрДЛТУ, 2004. – С. 52-57.

5. **Нестеренко В.Г.** О жизнеспособности семян катальпы// Интродукция и зеленое строительство. – Кишинева, 1969. – 87 с.

6. **Подольская О.И.** Сбор и подготовка семян древесных пород Средней Азии. – Ташкент: Госиздат, 1955. – 243 с.

7. **Русанов Н.Ф.** Род *Catalpa Scopoli*// Дендрология Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1978. – С. 130-194.

8. **Черняк В.М.** Культигенна дендрофлора Волино-поділля, перспективи її використання та збагачення: Автореф. дис. ... д-ра біол. наук. – К., 2003. – 18 с.

УДК 630*425

Аспір. А.А. Новак¹ – УкрДЛТУ

СУЧАСНИЙ СТАН ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ У ТЕХНОГЕННІЙ ЗОНІ ВАТ "МИКОЛАЇВЦЕМЕНТ"

Представлено результати досліджень санітарного стану дубових насаджень, що знаходяться під впливом аеротехногенного забруднення викидами ВАТ "Миколаївцемент". Виявлено ступінь лімітуючої дії викидів на таксаційні показники деревостанів.

Ключові слова: викиди цементного виробництва, техногенна зона, санітарний стан, дефоліація.

Doctorate A.A. Novak – USUFWT

Modern state of the oak planting in a techniques zone of ISC "Mykolayivcement"

The results of researches of the sanitary state of the oak planting that are found under act of air pollution by ISC "Mykolayivcement" are presented. The level of limiting action of the pollution on the taxation indices of forest stands is exposed.

Keywords: emissions of the cement factory, techniques zone, sanitary state, defoliation.

Інтенсивний розвиток промисловості призводить до значних змін природних комплексів, що спричиняються забрудненням навколишнього середовища промисловими відходами. Функціонування промислових підприємств та енергетичних установ супроводжується викидом в атмосферу величезної кількості газів, пилу і рідких аерозолів, котрі розносяться вітром на значні відстані. При певній концентрації атмосферних забруднювачів у приземному шарі повітря, ґрунті, ґрунтових водах і водоймах створюється загроза існуванню рослинних і тваринних організмів. Якщо концентрація фітотоксикантів у повітрі сягає критичного рівня, процес дестабілізації деревостану проходить досить швидко. Коли рівень забруднення не критичний, але тривалий, знижується частка асиміляційної поверхні лісових насаджень за рахунок зменшення розмірів листя чи хвої [4]. В обох випадках кінцевий результат лімітуючої дії – зменшення приросту та продуктивності деревостану. Зниження приросту простежується практично за всіма таксаційними показниками. Бонітет деревостану, залежно від ступеня пошкодження, може знижуватись від одного до трьох класів [2], залежно від його структури, тобто складу, будови, віку, оскільки в умовах аеротехногенного забруднення ці показники також впливають на екологічну стабільність лісових насаджень. Тривала дія газів і

¹ Наук. керівник: доц. В.Г. Мазепа, канд. с.-г. наук – УкрДЛТУ

пилу призводить до зміни складу фітоценозів: гинуть головні лісоутворюючі породи, знижується бонітет, повнота і приріст деревостанів, з'являється суховершинність, після цього з'являються рідкостійні та малопродуктивні насадження із другорядних порід [4, 5].

Протягом останніх десятиліть значну загрозу для лісових насаджень Прикарпаття становлять викиди цементного виробництва. Седиментація цементного пилу на земну поверхню призводить до лужного забруднення опадів, ґрунту, підстилки та інших компонентів біоценозу. Він складається в основному з оксидів лужних металів, має сильну лужну реакцію [3].

Метою даної роботи було визначення ступеня деградації дубових насаджень, що знаходяться у зоні аеротехногенного забруднення викидами цементного виробництва, дослідження санітарного стану цих насаджень, чутливості їх до забруднення, а також потужності фітотоксичного впливу на ріст і продуктивність деревостанів.

ВАТ "Миколаївцемент" у Львівській області, в зоні емісії якого велись дослідження, впродовж більше ніж сорокарічного періоду часу інтенсивно забруднює атмосферу сильно лужним цементним пилом, а також оксидами азоту та сірки [1]. Це спричинило погіршення стану та зниження продуктивності зелених насаджень.

Об'єкти досліджень – дубові насадження Красівського лісництва Львівського держлісгоспу та Роздільського лісництва Стрийського держлісгоспу, розташовані в зоні розповсюдження викидів ВАТ "Миколаївцемент", які утворюють екологічний ряд трансформації лісових екосистем унаслідок впливу забруднення. Лісівничо-таксаційні характеристики деревостанів на пробних площах наведено в табл. 1.

Табл. 1. Таксаційна характеристика дубових насаджень техногенної зони ВАТ "Миколаївцемент"

Лісництво	Кв./вид.	№ ПП	Склад насадження	Вік, років	D _{ср} , см	H _{ср} , м	Повнота	Запас, м ³ /га	Середній приріст запасу, м ³ /га
Роздільське	32/3	11	10Дз+Гз	91	34	24	0,5	190	2,1
Роздільське	32/4	15	10Дз+Гз+Бк	91	28	23	0,5	190	2,1
Роздільське	82/6	20	6Дз2Гз1Бк1Яс+Яв	81	30	27	0,7	297	3,7
Роздільське	67/12	24	7Дз2Гз1Бк	71	28	26	0,65	265	3,7
Роздільське	392	17	7Дз2Сз1Вх+Бк+Гз	86	34	28	0,5	261	3,0
Роздільське	72/3	19	6Дз2Бк1Яс1Гз	81	30	26	0,5	248	3,1

Дослідження санітарного стану насаджень проводились на тимчасових пробних ділянках, що закладались відповідно до загальноприйнятих у таксації та лісівництві методик. Для оцінки деревостану використовувався індекс його санітарного стану, котрий визначався як частка від ділення суми добутків величини категорій стану та кількості дерев у даній категорії стану на загальне число обстежених дерев. Ступінь пошкодженості чи всихання дерев та насаджень оцінювались по загальноприйнятих шкалах [8-10].

На основі розподілу дерев на ПП за категоріями стану, визначався індекс стану насаджень, що розраховувався як середньозважений показник. Стан насаджень визначався на основі зміни індексу стану за загальноприйнятими в лісівництві шкалами [8, 9]. Оцінка насаджень проводилась за методикою Б.Ф. Остапенка та З.Ю. Герушинського [7]. Усі показники еталонних насаджень, використані для порівняння, визначались на основі табличних даних [6].

Встановлено, що токсичні викиди в атмосферу є причиною різного ступеня дигресії насаджень залежно від відстані до джерела емісії (табл. 2). Найбільше пошкоджуються чисті дубові насадження у північно-західному напрямку від ВАТ "Миколаївцемент". Радіус зони всихаючих насаджень тут сягає 5-6 км, сильно ослаблених – до 8 км від підприємства. В північно-східному напрямку всихаючі насадження відсутні, зона сильно ослаблених деревостанів тут поширюється на 4,5-5,5 км, а ослаблених – від 5,5 до 7,5-11 км.

Табл. 2. Розподіл дерев за категоріями санітарного стану в дубових деревостанах техногенної зони ВАТ "Миколаївцемент"

№ ПП	Кв./вид.	Відаль від джерела забруднення, км	Склад насадження	Перелік порід	Розподіл дерев за категоріями стану, %						Індекс стану
					I	II	III	IV	V	VI	
11	32/3	4,3	10Дз+Гз	Дз	0	13	40	42	2	3	3,42
				Гз	42	54	4	0	0	0	
15	32/4	4,9	10Дз+Гз+Бк	Дз	0	13	49	36	1	1	3,29
				Гз	54	42	4	0	0	0	
				Бк	46	54	0	0	0	0	
17	39/2	3,0	7Дз2Сз1Вх+Бк+Гз	Дз	0	3	35	56	3	3	2,27
				Гз	71	29	0	0	0	0	
				Бк	73	27	0	0	0	0	
				Сз	23	54	23	0	0	0	
				Вх	88	12	0	0	0	0	
24	67/12	5,5	7Дз2Гз1Бкл	Дз	0	13	50	32	3	2	2,21
				Бк	68	32	0	0	0	0	
				Гз	59	41	0	0	0	0	
19	72/3	7,5	6Дз2Бкл1Яс1Гз	Дз	7	45	40	4	3	1	1,82
				Гз	76	24	0	0	0	0	
				Яс	79	21	0	0	0	0	
				Бк	62	38	0	0	0	0	
20	82/6	10,5	6Дз2Гз1Бкл1Яс+Яв	Дз	5	55	37	1	1	1	1,79
				Гз	61	39	0	0	0	0	
				Бк	74	26	0	0	0	0	
				Яв	74	26	0	0	0	0	
				Яс	65	35	0	0	0	0	

Стійкішими до забруднення є змішані дубово-грабові та дубово-грабово-букові деревостани. Викиди цементного виробництва значно менше пошкоджують насадження з домішкою цих порід. Індекс стану цих насаджень не перевищує 2,5 на різній відстані від джерела забруднення. Пошкоджуваність насаджень посилюється із зменшенням їх повноти. Так, на однаковій відстані від джерела забруднення індекс стану насаджень з домішкою цих порід вищий, ніж у чистих дубових насадженнях.

вій від джерела забруднення відстані, при повноті дубняків 0,7 було до 22 % дерев без зовнішніх ознак пошкодження, в той час як при повноті 0,5 це число коливається в межах 16 %.

Стосовно залежності інтенсивності пошкодження від віку дубових деревостанів, то необхідно відмітити, що старіші насадження пошкоджуються інтенсивніше. Так у пристигаючому насадженні в зоні сильного забруднення атмосфери викидами ВАТ "Миколаївцемент" було виявлено 5,6 % здорових і 8,5 % суховершинних дерев, а у стиглому вже 2,8 та 15,2 % відповідно.

Зовнішнім проявом токсичної дії на асиміляційний апарат є підвищення рівня дефоліації дерев у насадженні. Ступінь дефоліації насаджень розраховувався, як середньозважений показник на основі дефоліації кожного дерева, що визначалася за десятибальною шкалою. Кожному балу цієї шкали відповідає 10-відсоткова частка втрати асиміляційного апарату. Дослідження показали, що з віддаленням від джерела забруднення, дефоліація дубових деревостанів зменшується на 1-8 %.

Відношення деревних порід до забруднення атмосфери цементним пилом у різних типах лісу також неоднакове. За останнє десятиріччя у насадженнях Львівського ДЛГ спостерігається деградація вологих грабово-соснових судібров та вологих грабових дібров і поширення вологих дубово-грабових бучин, як екологічно стійкіших до аеротехногенного забруднення довкілля. В насадженнях Стрийського ДЛГ за період з 1991 р. до 2001 р. грабові діброви взагалі зникли, натомість площа дубово-грабових бучин зросла на 3 %.

Сильний ступінь ослаблення насаджень у зоні дії ВАТ "Миколаївцемент" є сприятливим фактором для заселення дерев стовбурними шкідниками та ураження їх грибними патогенами. Так, у дубових насадженнях Стрийського ДЛГ рівень об'їдання листя п'ядуном зимовим (*Operophtera brumata* L.) сягає 24 %, заселеність золотогузом (*Euproctis chrysorrhoea* L.) на різній відстані від комбінату становить 10-27 %. У Львівському ДЛГ ці показники становлять відповідно 21 % та 4-23 %.

Аналіз продуктивності дубових насаджень у найбільш поширеному типі лісу – вологій дубово-грабовій бучині – показав, що у техногенній зоні ВАТ "Миколаївцемент" фактичний запас деревостанів становить 77 % від потенційно можливого, що свідчить про значний резерв (23 %) для підвищення продуктивності даних насаджень (табл. 3). Найнижчий ступінь використання типологічного потенціалу є характерним для перестійних насаджень (33,9-34,5 %), у пристигаючих та стиглих деревостанах він коливається в межах 39,3-62,2 %). Найвищий ступінь використання типологічного потенціалу спостерігається в середньовікових насадженнях (65,5-93,1 %). Таким чином, у стиглих та перестійних дубових насадженнях фактична продуктивність деревостанів є найнижчою, що пов'язано, очевидно, з надмірними обсягами рубань, зумовлених різким погіршенням стану насаджень внаслідок впливу промислового забруднення.

Отже, санітарний стан дубових насаджень у зоні промислових викидів ЗАТ "Миколаївцемент" є незадовільним. Дубові деревостани, що зростають у зоні впливу аеротехногенного забруднення є помірно та сильно ушкодженими. Найбільш ушкодженими є стиглі та перестійні деревостани, фактична продуктивність яких є найнижчою порівняно з потенційно можливою.

Табл. 3. Типологічний потенціал і ступінь його використання

Група віку	К-сть ділянок	Заг. площа, га	Факт. запас на всій площі, м ³	Сер. факт. запас на 1 га, м ³	Сер. факт. приріст, м ³ /га	Існуючий типологічний еталон			Потенц. запас на площі, м ³	Ступінь викор. типол. потенціалу, %
						Склад деревостану	Приріст на 1 га, м ³	Повнота		
1-10 р.	1	10	100,0	10,0	2,0	6Дз 3Бк 1Гз	4,6	0,8	23,0	43,5
11-20 р.	7	10,3	387,4	37,6	2,5	4Дз 1Гз 4Бк 1Лпд+Бп	3,0	0,8	45,7	82,3
21-30 р.	12	38,1	2794,4	73,3	2,9	3Дз 3Бк 3Гз 1Яв+Ос	3,7	0,8	93,7	78,3
31-40 р.	66	173,7	25614,3	147,5	4,2	6Дз 3Бк 1Гз	4,9	0,8	171,4	86,0
41-50 р.	41	154,2	28148,2	182,5	4,1	4Дз 3Бк 3Гз	4,4	0,8	196,0	93,1
51-60 р.	13	86	14873,0	172,9	3,1	6Дз 3Бк 1Гз	4,8	0,8	263,9	65,5
61-70 р.	16	57,6	14038,4	243,7	3,7	6Дз 3Бк 1Гз	4,7	0,8	302,5	80,6
71-80 р.	33	84,4	23032,1	272,9	3,6	3Дз 4Бк 2Гз 1Яв	4,2	0,8	315,9	86,4
81-90 р.	17	59,3	16003,1	269,9	3,2	6Дз 3Бк 1Гз	4,2	0,8	355,2	76,0
91-100 р.	13	56	12056,3	215,3	2,3	6Дз 3Бк 1Гз	4,0	0,8	382,4	56,3
101-110 р.	12	23,6	5966,9	252,8	2,4	6Дз 3Бк 1Гз	3,9	0,8	406,4	62,2
111-120 р.	3	3,1	711,3	229,5	2,0	6Дз 3Бк 1Гз	3,7	0,8	426,4	53,8
121-130 р.	1	2,9	522	180,0	1,4	6Дз 3Бк 1Гз	3,6	0,8	444,0	40,5
131-140 р.	1	1,5	270	180,0	1,3	6Дз 3Бк 1Гз	3,4	0,8	458,4	39,3
141-150 р.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
151-160 р.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
161-170 р.	2	3	502	167,3	1,0	6Дз 3Бк 1Гз	2,9	0,8	485,6	34,5
171-180 р.	1	0,9	153	170,0	1,0	6Дз 3Бк 1Гз	2,8	0,8	493,6	34,4
181-190 р.	1	0,9	153	170,0	0,9	6Дз 3Бк 1Гз	2,7	0,8	501,6	33,9
191-200 р.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сер.				189,8	3,3		4,3		246,6	77,0
Всього	240	765,5	145325,4						188765,7	

Література

1. Ворон В.П. Влияние выбросов цементных заводов на травяной покров буковых насаждений Прикарпатья// Лесоводство и агролесомелиорация. – Харьков: Оригинал, 1988, вып. 76. – С. 30-34.
2. Ворон В.П. Ліс і техногенне забруднення атмосфери// Рациональне природокористування та охорона навколишнього середовища: Курс лекцій. – К.: НМК ВО. – 1991. – С. 101-111.
3. Ворон В.П. Трансформація букових лісових екосистем в умовах забруднення атмосфери цементним пилом.// Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: Оригинал, 2001, вип. 100. – С. 17-25.
4. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений. – К.: Наук. думка, 1971. – 145 с.
5. Коваль І.М. Динаміка радіального приросту і санітарного стану соснових деревостанів в умовах аеротехногенного забруднення в Поліссі та Лісостепу: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.03./ УкрНДІЛГА. – Харків, 2002. – 18 с.
6. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 559 с.
7. Остапенко Б.Ф., Герушинський З.Ю. Типологический анализ лесов// Экология, 1975. № 3. – С. 36-41.
8. Рекомендации по повышению устойчивости зеленых насаждений к техногенному загрязнению атмосферы выбросами аммиака, сернистого ангидрида, окислов азота в условиях лесной и степной зон Украинской ССР. – Харьков, 1987. – 15 с.
9. Рожков А.А., Козак В.Г. Устойчивость лесов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.
10. Шепятеня Я., Вяцкус А. Методика оценки состояния хвойных лесов в процессе лесоустройства при локальном загрязнении среды// Лесное хозяйство. – 1986, № 10. – С. 47-49.