

## СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ, ЛИСТЬЯХ И ПОБЕГАХ В ПОСАДКАХ БЕРЕЗЫ В ГОРОДЕ И В ЛЕСУ

Бурное развитие промышленности и транспорта ведет к загрязнению атмосферы городов. Изменяется состав воздуха, увеличивается содержание в нем примесей, вредно действующих на растительный, животный мир и на человека. Это нередко вызывает устойчивые изменения в природных экосистемах. Хотя растения и отличаются приспособляемостью к неблагоприятным факторам, однако наличие в воздухе в немалых концентрациях токсических веществ приводит к нежелательным последствиям в живых клетках растений.

Учитывая, что растения отличаются высокой чувствительностью к таким загрязнителям воздуха, как двуокись серы, фтористый водород, хлористый водород, тяжелые металлы, мы исследовали их содержание в листьях и ветвях березы, произрастающей в городских посадках Минска, и в субстрате, на котором она произрастает. Для контроля были проведены аналогичные исследования в лесу, на расстоянии 72 км от Минска.

Отметим, что первая фундаментальная работа в этой области была известна уже в 1850 г. [1]. В последующих трудах [2—4] указывалось, что на жизнедеятельность клеток растительных организмов влияет не только концентрация промышленных выбросов в атмосферу, но и климатические показатели окружающей среды. В дальнейшем интерес к этой проблеме упал, и только в последние 10—15 лет исследователи вернулись к этим важным вопросам. Особенно большое внимание уделено влиянию двуокиси серы на жизнедеятельность цветов, кустарников и деревьев. Отмечена устойчивость представителей отдельных древесных видов к промышленным выбросам. Поэтому к целенаправленным действиям по снижению вреда от загрязнения атмосферы относят и подбор для городов ассортимента растений, устойчивых к газам и пыли, а также адаптацию и переадаптацию растений на загрязненной промышленными выбросами территории.

Учитывая значительную представленность березы повислой в посадках Минска, мы исследовали процесс накопления березой тяжелых элементов в листе, побегах и почве в течение 1984 г. с 4 апреля до 1 октября, т.е. в динамике времени. Образцы почвы, листьев и побегов брались дважды в течение месяца (в первой и последней декадах).

В качестве объекта исследования были выбраны в Минске посадки березы повислой в парке 30-летия Победы на территории бывшей болотной станции. Возраст посадок 8—10 лет. В листьях и побегах березы, а также в почве, на которой она произрастает, исследовалось наличие и количество следующих элементов: Cr, V, Mn, Ti, Ni, Co, Cu, Zr, Pb, Ba. Поскольку основными источниками выбросов в данном районе являются ТЭЦ и автомобильный транспорт (парк с трех сторон окружен автострадами), образцы с деревьев и почвы брались на удалении 10 и 50 м от дороги. В качестве контроля было взято аналогичное одновозрастное березовое насаждение в 70 км от Минска, в 3 км от автострады Минск—Брест. Почвы объекта изучения и контроля идентичны (торфяник низинного типа). Чтобы проследить динамику накопления назван-

Средние данные содержания тяжелых элементов в почве объекта исследования и контроля за вегетационный период 1984 г.

Место взятия образца	Глубина взятия образца, см	Содержание элементов, %, $C = \mu \times 10^{-3}$										
		Cr	V	Mn	Ti	Ni	Co	Cu	Zr	Pb	Ba	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Город, 10 м от автодороги	0-10	5,5	11	125	210	7,0	1,6	8,5	22	11	60	
	11-20	1,0	8,5	130	125	4,3	1,1	5,8	13	0,7	57	
	21-30	1,0	8,5	13,0	125	4,3	1,1	5,8	13	6,5	57	
	31-40	0,85	2,2	7,0	42	2,4	0,5	4,8	1,8	10	15	
	41-50	1,8	8,5	270	180	5,0	1,2	8,0	18,0	7,5	95	
51-60	1,3	5,8	145	90	3,5	0,3	7,0	7,0	8,0	28		
Город, 50 м от автодороги	0-10	1,5	5,8	160	100	6,5	0,3	5,5	9,0	1,8	35	
	11-20	4,0	2,8	130	145	7,5	1,6	5,4	5,5	3,0	60	
	21-30	2,1	7,0	120	75	3,8	0,5	2,5	3,5	1,1	22	
	31-40	3,0	4,8	330	175	12,0	1,6	5,5	9,5	1,5	36	
	41-50	3,1	2,5	180	100	7,0	1,0	4,2	5,5	1,2	42	
51-60	4,0	13,0	50	200	3,9	1,3	6,5	23,0	—	28		
Контроль, лес в 70 км от города	0-10	1,1	2,1	280	50	1,2	0,25	5,3	7,0	—	16	
	11-20	—	1,9	237	90	—	—	1,3	17,0	—	14	
	21-30	1,6	2,4	270	60	1,7	—	4,7	8,0	—	25	
	31-40	1,0	7,5	250	33	0,6	—	2,7	9,5	0,8	22	
	41-50	0,85	2,4	160	35	2,4	0,3	3,2	4,5	1,8	15	
51-60	2,3	4,5	270	6,5	2,2	—	3,7	1,0	3,9	15		

Средние данные содержания тяжелых элементов в листьях и побегах березы повислой в городских условиях и на контроле за вегетационный период 1984 г.

Объект исследования	Место взятия образца	Содержание элементов, %, $C = \text{пх} \cdot 10^{-3}$									
		Cr	V	Mn	Ti	Ni	Co	Cu	Zr	Pb	Ba
Листья	Город	0,33	0,73	2,08	0,15	0,058	0,25	1,49	0,42	18	150
	Контроль	0,17	0,30	0,02	0,15	0,044	0,20	1,05	0,40	18	25
Побеги	Город	0,73	0,46	3,58	0,10	0,13	0,6	2,80	0,20	4,5	112
	Контроль	0,27	0,22	1,9	0,10	0,02	0,3	1,4	0,10	0,75	18,7

ных выше элементов и их миграцию в связи с глубиной почвенного профиля, исследование почвы проведено по десятисантиметровым слоям до 60 см включительно.

Отобранные пробы почв и растительного материала подвергли озолению на приборе G-2 (ГДР). Озоленный материал сжигался при температуре дуги 6000 °С. Спектр сжигаемого материала фотографировали на "спектрографическую" фотопластинку (тип II, чувствительностью 10 ед. ГОСТа). Фотометрирование было произведено на базе лаборатории БелНИГРИ по методикам почвенного института имени В.В. Докучаева. Были определены средние значения содержания исследуемых тяжелых элементов в почве, листьях и побегах за вегетационный период (табл. 1, 2).

На основе анализа табл. 1, 2 можно утверждать, что в городских условиях загрязненность воздуха различного рода выбросами, содержащими тяжелые элементы, хотя и значительна, но не превышает ПДК. Тяжелые элементы накапливаются в почве и через нее усваиваются древесной растительностью, откладываясь в побегах, листьях. Наибольшее загрязнение создает автотранспорт, что видно из табл. 1. В 10 м от дороги концентрация тяжелых элементов в почве превышает ее в почве на расстоянии 50 м практически по всем тяжелым элементам. Исключение составляет марганец. Такое же положение наблюдается и с содержанием тяжелых элементов в листьях и побегах березы, растущей в городе и на контроле.

Наши наблюдения пока не позволяют ответить на вопрос, какая концентрация тяжелых элементов в почве действует губительно на представителей рода берез. Очевидно, береза в известной мере пластична и довольно неплохо приспосабливается к загрязненным городским условиям. Этому способствует, очевидно, и то, что она ежегодно сбрасывает листву, обновляя свой ассимиляционный аппарат. Возможно также, что новая листва использует тяжелые элементы побегов прошлых лет, ослабляя их концентрацию в древесине.

Из изложенного можно сделать вывод, что благодаря устойчивости к загрязненной атмосфере повышенный интерес к представителям рода берез как к растительным организмам, используемым в озеленении городов, вполне оправдан.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Геохимические методы мониторинга / В.К.Лукошев, И.К.Владковская, Л.М.Каган и др. — Минск, 1980. — 320 с. 2. "Фабрика" чистого воздуха: Казахская ССР / И.О.Байтулин, В.Г.Рубаник, И.Р.Рахимбаев, А.С.Ситникова. — Алма-Ата, 1979. — 140 с. 3. Махова С.А., Илькун Г.М. Приспособление растений к условиям загрязненного воздуха промышленными и автотранспортными выбросами // Теория и методы интродукции растений и зеленого строительства (Материалы Респ. конф., Киев, 1978). — Киев, 1980. — С. 151—153. 4. Чувачев П.П., Кулагин Ю.З., Гетко Н.В. Вопросы индустриальной экологии и физиологии растений. — Минск, 1973. — 160 с.

УДК 630\*23

А.К.ПАЛЬЧЕНКО (БТИ)

### ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ОСИНЫ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ

Осина относится к семейству ивовых, род тополь. Этот род характеризуется интенсивной вегетационной способностью к размножению. Именно поэтому осина и избрана объектом исследования восстановительной способности при различного рода повреждениях или целенаправленной эксплуатации побегов, ветвей, например при заготовке веточного корма.

Нами исследовалась восстановительная способность осины в различной фазе развития и при различной интенсивности срезания кроны. Цель исследования — выявить закономерности биологии ростовых процессов, с одной стороны, разработать рекомендации по эксплуатации осины при заготовке веточных кормов и на другие нужды, а также по восстановлению осины, поврежденной дикими животными — с другой.

Исследования проводились на двух пробных площадях. В табл. 1 показаны характеристические показатели, сроки срезки. Производились полное срезание кроны с оставлением стволика и посадка на пень. Из табл. 2 видно, что наиболее интенсивно проявлялась побеговосстановительная способность при зимнем срезании кроны, не позднее марта. По мере развития, т.е. апрель, май, эта способность осины резко снижалась. И уже при срезании в июне побеговосстановительная способность составила менее 3%. При срезании на пень и кроны в принципе больших различий не наблюдается. Однако во втором случае отмечается некоторое снижение воспроизводства побегов, а также снижение выживаемости растения (табл. 1—2).

Таким образом, при необходимости восстановления поврежденных деревьев осины или при заготовке веточного корма срезание необходимо производить до начала вегетации, не позднее первой половины мая.