

В. В. ТАРЧЕВСКИЙ. В. М. ШИК

ВЛИЯНИЕ ДЫМО-ГАЗОВЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ ЗАВОДА ХИМРЕАКТИВОВ НА ТРАВЯНИСТУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ПРОМПЛОЩАДКИ

В данной работе излагается действие дымо-газовых выделений Свердловского завода химреактивов на естественную травянистую растительность промплощадки.

Известно, что реакция растений на те или иные условия существования различна, и она сложилась в результате длительного периода освоения мест с данными условиями. Дымо-газовые выделения заводов — это новый экологический фактор, новые условия, к которым растения только начинают приспосабливаться, и поэтому крайне интересно установить, какие виды растений и в каком состоянии могут здесь существовать.

В литературе больше внимания уделено изучению влияния дымо-газовых выделений на древесные и кустарниковые растения. Очень немного данных посвящено повреждениям цветочных декоративных растений. Наблюдений за естественной растительностью в задымленной зоне почти не проводилось.

На территории завода некоторые растения поселяются в зоне сильного загрязнения и остаются там на долгие годы, в то время как другие задерживаются на короткий срок, сильно поражаются и вскоре исчезают. Здесь наблюдаются систематические попытки вселения растений по методу проб и ошибок, которые регулируются естественным отбором.

В технологических процессах завода участвуют кислоты и щелочи. В атмосферу в значительных количествах выделяются SO_2 , SO_3 , окислы азота (I), NH_3 , NH_4OH , Cl_2 , J_2 , HJ , Br_2 . Действие всей этой смеси газов сильно сказывается на деревьях, кустарниках, цветочных растениях и меньше — на дикорастущей травянистой растительности, так как в приземном слое воздуха, очевидно, создаются более терпимые условия для существования некоторых растений.

Наряду с составлением общего списка растений на территории завода установлены изменения и характер поражений для каждого вида, высота и прохождение фенологических фаз растений.

Общий список растений на территории завода химреактивов

Растение	Степень обилия	Степень газоустойчивости	% поражения листовой поверхности	Высота растений, см	До какой фазы развивается растение
<i>Achillea millefolium</i> L.	ип		—	37	0
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. . .	cop	3	50	80	+
<i>Agropyron pectiniforme</i> Roem et Schult	sp	4	5	59	
<i>Agropyron desertorum</i> (Fisch) Schult	sp		—	57	+
<i>Agrostis canina</i> L.	sp	4	10	44	+
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	ип		—	43	+
<i>Alchimilla vulgaris</i> L.	ип		—	24	0
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	ип		—	45	0
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	cop	4	5	36	+
<i>Artemisia campestris</i> L.	cop	4	10	35	+
<i>Atriplex patula</i> L.	cop	4	2	37	+
<i>Avena fatua</i> L.	ип	4	5	42	+
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	sp	5	2	40	+
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC	ип	4	10	43	+
<i>Campanula sibirica</i> L.	ип	2	80	40	0
<i>Capsella bursa — pastoris</i> (L.) Medic	ип		—	35	+
<i>Chenopodium rubrum</i> L.	cop	4	2	21	+
<i>Chamaenerium angustifolium</i> (L.) Scop.	ип	3	20	82	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop	sp	4	2	42	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	ип	4	5	30	0
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench.	cop	4	3	39	+
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	sp	3	40	50	+
<i>Descurainia Sophia</i> (L.) Schur.	ип	3	20	13	+
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L. Her.	ип	4	1	46	+
<i>Echinochloa crus galli</i> (L.) Roemet Schult	ип		—	24	+
<i>Echium vulgare</i> L.	sp	4	5	115	+
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	ип	4	2	16	+
<i>Glechoma hederacea</i> L.	ип	4	3	44	0
<i>Gnaphallium uliginosum</i> L.	cop	4	2	46	0
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	cop	4	2	25	+
<i>Juncus effusus</i> L.	ип	4	10	31	+
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	ип		—	80	+
<i>Lepidium ruderae</i> L.	sp	sp		50	+
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	4	4	2	27	+
<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill..	sp	4	10	31	+
<i>Matricaria matricarioides</i> (Less) Porter	sp	4	2	14	
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Desr.	sp	4	20	24	+
<i>Myosotis palustris</i> Lam.	ип	1	90	45	+
<i>Pastinaca silvestris</i> Garsault. . .	ип	4	15	48	+
<i>Phleum pretense</i> L.	ип		—	60	+
<i>Plantago major</i> L.	ип		—	50	+
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	4	4	3	40	+
<i>Poa annua</i> L.	ип	4	5	180	0
		4	5	49	+

Растение	Степень обилия	Степень газоустойчивости	% поражения листовой поверхности	Высота растений, см	До какой фазы развивается растение
<i>Poa pratensis</i> L.			—	57	+
<i>Polygonum hydropiper</i> L.	ип		5	60	0
<i>Polygonum aviculare</i> L.	ип	4	10	50	0
<i>Polygonum scabrum</i> Moench	ип	4			
<i>Potentilla anserina</i> L.					
<i>Puccinellia distans</i> (L.) Parl	ип	3	50	37	+
<i>Ranunculus acer</i> L.	ип	3	45	41	0
<i>Rumex crispus</i> L.	ип	4	5	47	+
<i>Senecio vulgaris</i> L.	ип		—	17	+
<i>Silene cucubalus</i> Wibel	cop	4	50	33	+
<i>Silene nutans</i> L.	sp	4	10	49	+
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	ип		—	26	+
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	sp	4	1	42	+
<i>Solanum dulcamara</i> L.		5	—	28	+
<i>Stachys palustris</i> L.	ип	4	10	39	0
<i>Taraxacum officinale</i> Webex Wigg	ип	4	15	22	0
<i>Trifolium pratense</i> L.	ип	4	—	20	+
<i>Trifolium repens</i> L.	ип	4	15	130	0
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bir.	ип	5	0,5	17	0
<i>Tussilago farfara</i> L.	ип	3	60	40	+
<i>Typhoides arundinacea</i> (L.)	sp	3	35	15	+
<i>Vicia cracca</i> L.	ип		—	48	+
<i>Vicia sepium</i> L.	cop	3	60	20	+

Примечание. Степень устойчивости растений к газам обозначена по шкале Н. П. Красинского:

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1 — неустойчивые, | ? — не выяснена, |
| 2 — малоустойчивые, | + — фаза плодоношения |
| 3 — относительно устойчивые, | |
| 4 — устойчивые, | |
| 5 — очень устойчивые, | |
| 6 — фаза цветения, | |

На территории завода на протяжении двух лет зарегистрировано 66 видов дикорастущих травянистых растений (табл. 1).

Из таблицы видно, что дикорастущие травянистые растения являются более газоустойчивыми формами и только такие, как мать-и-мачеха, пастушья сумка и некоторые другие, сильно угнетаются смесью газов. Растения по-разному реагируют на загрязнение атмосферы. Наиболее высокий процент поражения листовой пластинки наблюдался у пастушьей сумки, ежовника, синяка обыкновенного, сушеницы болотной, лютика едкого, мать-и-мачехи. Около 80% растений развиваются до стадии плодоношения, а для ряда менее распространенных растений влияние дымо-газовых выделений сказывается на незавершенности фаз развития. В частности, цветут, но не плодоносят льнянка, донник лекарственный, манжетка, тысячелистник, дескурайния и др. У некоторых растений

угнетение проявляется в уменьшенной высоте, в частности, у осо- тов и полыни обыкновенной.

Необходимо отметить также, что среди менее распространенных растений некоторые чувствуют себя и развиваются совершенно нор- мально, т. е. не имеют следов поражений. К ним относятся щавель курчавый, выюнок полевой, пастернак луговой, чистец болотный.

В местах, расположенных с наветренной стороны, зарегистриро- ваны сильные ожоги листьев черно-коричневого цвета у синяка, льнянки. Клоповник, подорожник, гречишка птичья и мятлик одно- летний не имели характерных ожогов, но общее состояние растений свидетельствовало об их угнетении. Все эти растения были низко- рослыми, имели чахлый вид, после цветения семена не формирова- лись, верхние побеги засыхали.

Злаков на территории зарегистрировано 14 видов: житняк, поле- вица, пырей, ежовник, овсяница, бескильница, мятлик, тимофеевка и др. Угнетение их проявлялось в том, что все они низкорослы. По- левица обыкновенная не превышает 6—8 см, листья свернуты в тру- бочку и более интенсивно засыхают, чем у растений за пределами завода.

Помимо изучения растений в формирующемся фитоценозе и по- пуляциях, проведены наблюдения за одиночными растениями. Было замечено, что эти растения поражались значительно больше, чем те, которые произрастали группами.

Дымо-газовые выделения по-разному действуют на растения. Как уже отмечено, некоторые растения явно угнетаются, а другие довольно хорошо переносят эти неблагоприятные условия. К по- следним относятся следующие виды растений:

Agropyron герens — пырей ползучий. У экземпляров, растущих на территории завода, поражений листовых пластинок почти нет, а если они и встречаются, то только в верхней части листа, по краю листовой пластинки. Общая площадь пораженной части листа не превышает 1 см². Колос пырея совершенно не повреждается, семена хорошо выполнены.

Festuca pratensis — овсяница луговая. Листья поражаются мало, но в большей степени, чем у пырея ползучего. Как и в предыдущем случае, в первую очередь поражаются верхушки листьев, а в даль- нейшем следы поражений распространяются по краю листовой пла- стинки. Ожог серо-коричневого цвета. Чаше всего поражения хо- рошо заметны у прикорневых листьев. Верхние листья обычно не имеют видимых следов поражений. Колоски не повреждаются.

Artemisia vulgaris — полынь обыкновенная. На территории за- вода распространена повсеместно. Хорошо противостоит действию газа и дыма. Это, очевидно, связано с ее сильной опушенностью, но имеет высоту не более 36 см.

Barbarea vulgaris — сурепка обыкновенная, *Gnaphalium uligi- posum* — сушеница болотная мало повреждаются и ожоги обнару- жены на листьях в виде точек серо-коричневого и белого цвета.

Atriplex patula — лебедка раскидистая. На территории завода

Данные учетных площадок (1 м²)

Расстояние от источника загрязнения, м	Растение	Количество экземпляров на площадке в 1 м ²		% покрытия
		1965 год	1966 год	
100	<i>Lepidium ruberale</i>	43	43	15—20
	<i>Polygonum aviculare</i>	25	25	
	<i>Poa annua</i>	12	12	
150	<i>Plantago major</i>	8	11	30—40
	<i>Artemisia vulgaris</i>	6	6	
	<i>Artemisia campestris</i>	4	4	
	<i>Atriplex patula</i>	8	8	
	<i>Agrostis vulgaris</i>	3	3	
	<i>Poa annua</i>	7	7	
	<i>Trifolium repens</i>	1	0	
150	<i>Agropiron repens</i>	42	42	90
	<i>Achillea millefolium</i>	2	1	
	<i>Festuca pretensis</i>	13	13	
	<i>Juncus effusus</i>	50	50	
	<i>Trifolium pratense</i>	4	1	
	<i>Chamaenerium angustifolium</i>	1	1	
200	<i>Agrostis vulgaris</i>	12	12	40
	<i>Artemisia vulgaris</i>	9	9	
	<i>Artemisia campestris</i>	5	5	
	<i>Echium vulgare</i>	1	1	
	<i>Linaria vulgaris</i>	1	1	
	<i>Taraxacum officinale</i>	2	2	
	<i>Trifolium repens</i>	1	1	
	<i>Tussilago farfara</i>	1	1	
	<i>Sonchus asper</i>	13	13	
	<i>Sonchus oleraceus</i>	3	3	
	<i>Senecio vulgaris</i>	1	1	
	<i>Typhoides arundinacea</i>	—	2	
250	<i>Agropyron repens</i>	40	47	
	<i>Agrostis vulgaris</i>	30	32	
	<i>Poa pratensis</i>	35	37	
	<i>Sonchus asper</i>	15	11	

встречается повсеместно. Растения совершенно не повреждаются.

Кроме упомянутых видов, хорошо чувствуют себя ромашка непахучая, крестовник обыкновенный, осот огородный, тысячелистник, лапчатка гусиная, горец птичий, ястребинка зонтичная, кульбаба осенняя, донник лекарственный и др.

К числу растений, широко распространенных на территории завода, относятся лебеда раскидистая, марь красная, полыни обыкновенная и полевая, пырей ползучий, горец птичий, мятлик однолетний, осот острый и огородный, сушеница болотная.

В связи с тем, что формирование растительности находится в начальной стадии, растения на заводской территории расположены пятнами, составленными из разных видов, или частыми популяциями. Для изучения состава растительности, в частности видовой,

и ценотической насыщенности были заложены 5 учетных площадок по 1 м² каждая, на различных расстояниях от источника загрязнения, на которых тщательно отмечены все виды и количество особей последних. Наблюдения на площадках проведены в 1965 и 1966 годах в одно и то же время. Данные этих наблюдений приведены в табл. 2.

Из таблицы видно, что в зависимости от местонахождения площадки по отношению к источнику загрязнения, меняется видовой состав растений, количество видов и процент покрытия.

Большое влияние на состояние растительного покрова оказывают ветры. С подветренной стороны процент покрытия площадок понижается до 40%. На площадках, расположенных с наветренной стороны, процент покрытия составляет 90—100. Под влиянием дымо-газовых выделений происходит уменьшение количества видов одних растений (клевер, тысячелистник) и увеличение других (пырей, подорожник, полевица).

ВЫВОДЫ

1. Несмотря на длительный период существования завода (более 30 лет) формирование фитоценозов на его территории задержалось и не вышло за пределы пионерных группировок.

2. Действие дымо-газовых выделений завода отрицательно сказалось на характере развития и морфологических показателях многих растений, в частности в различной степени повреждаемости листовых пластинок, недоразвития растений по высоте и по незавершенности фаз развития.

3. Многие виды растений на территории завода развиваются нормально и, очевидно, у них выработался иммунитет к дымо-газовым выделениям, хотя они и растут недалеко от источников загрязнения.

ЛИТЕРАТУРА

Красинский Н. П., 1950. Методы изучения газоустойчивости растений.— В сб.: Дымоустойчивость растений и дымоустойчивые сортаменты. Вып. 7. Горький — М.

Тарчевский В. В., 1959. Основные направления и задачи изучения растительности в районах расположения промышленных предприятий. Уч. зап. Уральского ун-та. Вып. 32. Свердловск.