

УДК 622.411.37:633/635

ДЕЙСТВИЕ СЕРНИСТОГО ГАЗА НА РАСТЕНИЯ

Александр Сергеевич Губин

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

gubin.as@inbox.ru

Валентина Викторовна Рязанова

старший преподаватель

tina68ru@mail.ru

Ольга Александровна Рудая

ассистент

usuri85@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В данной статье авторы показывают, что сернистый газ является не только источником пополнения серы в почве, но и оказывает отрицательное действие на растения.

Ключевые слова: сернистый газ, длительности обработки, чувствительность, сульфаты, листовая поверхность, жилки листа, тургесцентность, состояние устьиц.

Огромные количества серы, главным образом в форме сернистого газа, выделяются в атмосферный воздух плавильными печами, промышленными предприятиями и при бытовом потреблении угля и другого топлива. Выделившийся в атмосферу сернистый газ попадает в почву с потоками дождя или в результате непосредственного поглощения его почвой или растительностью. В течение года это дает в среднем для всей страны добавку к почве многих килограммов серы на гектар. Понятно, что количество попадающей из воздуха в почву серы особенно высоко вблизи промышленных и густонаселенных центров и очень мало в отдаленных сельских местностях. Такого рода пополнение запасов серы в почве может играть большую роль в повышении плодородия почвы вокруг густонаселенных центров [4].

Однако сернистый газ является не только источником пополнения серы в почве, но и оказывает отрицательное действие на растения. Было изучено действие сернистого газа на полевые и огородные культуры, декоративные и дикорастущие растения (более 30 видов, относящихся к 12 семействам). Опыты проводились на фоне довольно широкой амплитуды изменений различных условий – концентрации сернистого газа, длительности обработки, освещения, влажности и других факторов. Эти опыты производились в то время, когда еще не было автоматического саморегистрирующего прибора для фумигации. Содержание сернистого газа в токе воздуха, подаваемого в камеру, регулировалось газовым реометром; в камере для фумигации содержание сернистого газа контролировалось периодическими анализами проб воздуха.

Результаты исследований позволили сделать следующие выводы. Чувствительность растений разных видов чрезвычайно различна. Наиболее чувствительной оказалась гречиха, у которой гибель листовых тканей наступала после действия сернистого газа в концентрации $0,46 \cdot 10^{-6}$ в течение 7 часов. Некоторые виды орхидей, напротив, оказались очень устойчивыми; они выдерживают, без повреждений, действие сернистого газа в концентрации $60 \cdot 10^{-6}$ в течение нескольких часов. Зерновые злаки и различные сорняки

чувствительны к действию сернистого газа. Красная гвоздика гардении и рододендроны довольно устойчивы к действию этого газа [2].

Сернистый газ адсорбируется на поверхности растения, в основном на его листьях, и является причиной морфологических повреждений. Обычно поражаются края листовой поверхности, а центральные зоны листа, примыкающие к осевой и главным боковым жилкам, остаются здоровыми. Также появляются пятна на участках между жилками и краях листа. Потом они приобретают желтый и красно-оранжевый цвет и отмирают. При длительном воздействии сернистого газа подавляется рост растений, в некоторых случаях отмирают верхушки побегов.

Под действием сернистого газа урожай начинает снижаться только после того, как воздействие газа станет настолько сильным, что произойдет отмирание листовых тканей. В листьях сернистый газ окисляется до сульфатов. При применении низких концентраций сернистого газа это превращение происходит, по-видимому, полностью, а при использовании более высоких концентраций – лишь частично. Губительное действие на листовые ткани оказывают неокисленный сернистый газ или сульфаты. В листьях вечнозеленых растений, выращиваемых вблизи завода, содержание серы оказалось в 3- 4 раза больше нормального. Но у этих растений не было обнаружено ни изменения окраски листьев, ни задержки роста. Вероятно, в этом случае отсутствие «невидимых повреждений» обусловлено окислением сернистого газа до сульфатов [3].

Сернистый газ повреждает листья, но не действует на стебли и почки. Обычно поражаются края листовой поверхности, а центральные зоны листа, примыкающие к осевой и главным боковым жилкам, остаются здоровыми. Также появляются пятна на участках между жилками и краях листа. Потом они приобретают желтый и красно-оранжевый цвет и отмирают. При длительном воздействии сернистого газа подавляется рост растений, в некоторых случаях отмирают верхушки побегов [6].

У двудольных растений листья среднего возраста более чувствительны к действию сернистого газа, чем молодые или старые листья. Листовая паренхима в участках между жилками повреждается сильнее, чем жилки, в тонкие жилки сильнее чем широкие.

Степень повреждения растений зависит от длительности обработки и от концентрации сернистого газа. Этот газ хорошо поглощается растительными тканями и с течением времени накапливается в них. При безвредных концентрациях газа длительность воздействия не имеет значения. При таких концентрациях сернистый газ окисляется до мало токсичных сульфатов, прежде чем он успеет накопиться в количествах, достаточных для гибели тканей.

К действию сернистого газа более устойчивы подвявшие растения, чем тургесцентные. Это различие в чувствительности к сернистому газу было объяснено, по крайней мере частично, состоянием устьиц. Исследователи считали, что низкая влажность воздуха и низкое содержание воды в почве делают растения более устойчивыми к изменению содержания в них воды. Растения, обрабатываемые сернистым газом ночью, были более устойчивы к его действию, чем растения, подвергаемые фумигации в дневные часы. Устойчивость растений к действию сернистого газа повышается, если перед этим воздействием, производимым в темном помещении, выдерживать растения в темноте в течение 2 часов. Затенение растений только во время их фумигации сернистым газом не имеет никакого значения [5].

Устойчивость растений к действию сернистого газа при температуре 40° выше, чем при более высоких температурах. Растения, предварительно выращивавшиеся в условиях хорошего освещения, отличаются большей устойчивостью, чем растения, выращивавшиеся при недостаточном освещении. Растения, выдерживающиеся на полном солнечном свете, более устойчивы к действию сернистого газа, чем растения, находящиеся в условиях сильного затенения (снижение интенсивности освещения на 65% и больше). Обеспеченность растений сульфатами и предварительная обработка их сернистым газом не меняет чувствительности растений к действию сернистого

газа, если в последнем случае растение успело оправиться после предварительной обработки [1].

Список литературы:

1. Гетко Н.В. Особенности накопления сернистых и азотистых соединений в листьях некоторых видов тополей в условиях задымления атмосферного воздуха двуокисью серы. В кн.: Растения и промышленная среда. Киев. Наукова думка. 1976. с.63-64.
2. Губин А.С. и др. Условия жизни растительных сообществ в урбанизированной среде. // Наука и образование. 2020. Т. 3. №1. С 73.
3. Илькун Г.М. Влияние токсичности газов на растения. Физиол. и биохим. культ. раст. 1971. Т.3. в.1. с.89-90.
4. Крокер В. Рост растений //Издательство иностранной литературы. М.-1950. 357 с.
5. Кулагин Ю.З. Древесные растения и промышленная среда. М., Наука. 1974. 125 с.
6. Шевякова Н.И. Метаболизм серы в растениях. М. Наука. 1979. 160 с.

UDC 622.411.37:633/635

EFFECT OF SULFUR DIOXIDE ON PLANTS

Alexander S. Gubin

candidate of agricultural sciences, associate professor

gubin.as@inbox.ru

Valentina V. Ryazanova

senior lecturer

tina68ru@mail.ru

Olga A. Rudaya

assistant

usuri85@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. In this article, the authors show that sulfur dioxide is not only a source of sulfur replenishment in the soil, but also has a negative effect on plants.

Keywords: sulfur dioxide, duration of treatment, sensitivity, sulfates, leaf surface, leaf veins, turgidity, stomata condition.

Статья поступила в редакцию 10.09.2025; одобрена после рецензирования 20.10.2025; принята к публикации 31.10.2025.

The article was submitted 10.09.2025; approved after reviewing 20.10.2025; accepted for publication 31.10.2025.