

АГРОХИМИЯ

В. Л. Ананян

О влиянии радиоактивности почвенного
 воздуха на растения

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. С. Давтяном 11/XI 1961)

По составу газов почвенный воздух заметно отличается от атмосферного в основном по содержанию углекислоты и кислорода. Вопросы связанные с динамикой кислорода и углекислоты в значительной степени изучены, так как, в основном, с этими газами связан режим питания растений, вся жизнедеятельность их корней и различных организмов в почве.

В почвенном воздухе содержатся также радиоактивные газы—эманации, являющиеся промежуточным продуктом распада U, Th и AcU. Эти газы следующие: радон, торон и актинон. Концентрация эманации в почвенном воздухе на несколько порядков выше чем в атмосферном воздухе (1).

Концентрация эманаций в почвенном воздухе зависит от содержания радиоактивных элементов в горных породах и в самих почвах. Она возрастает над породами с повышенной радиоактивностью и, наоборот, уменьшается над участками пород с малой радиоактивностью. Эманации выделяют больше энергии, чем элементы, из которых они образовались. Можно предполагать, что эманации также в большой мере действуют на биологическую жизнь почвы и на растения.

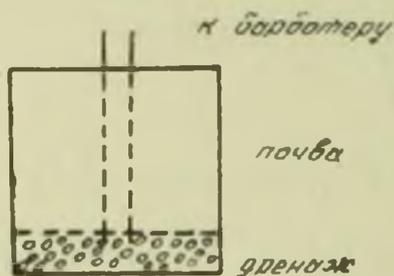
Известно широкое применение радона в медицине с лечебной целью (радоновые ванны).

Скармливание цыплятам и пороссятам кормов, насыщенных радоном (около 10^{-7} кюри Rn в 1 месяц на 5 цыпленка), приводит к увеличению их общего веса и к резкому сокращению падежа (2).

Относительно воздействия радона на растение А. А. Дробков (3) упоминает о специальных опытах, проведенных в 1912 г. Молишем, который установил, что эманация радия обладает способностью вызывать в зимних условиях преждевременное раскрытие спящих цветочных почек.

Нашей целью являлось выяснить воздействие радиоактивности почвенного воздуха на растения. Испытывалось действие слабых концентраций эманации радия-радона. Источником радона служили жидкие эталоны радия, содержащие от $n \cdot 10^{-9}$ до $n \cdot 10^{-8}$ г радия; т. е. на 1—2 порядка выше среднего содержания Ra в почвах.

Опыт 1-й (рекогносцировочный) был заложен в кристаллизаторах, вмещающих 270 г почвы. Почва-чернозем из с. Артагюх Спитакского района. На дне сосудов был помещен дренажный слой из дресвы. В середине сосуда была помещена стеклянная трубка, соединяющаяся посредством резиновой трубки с барботером, в котором находился раствор радия (фиг. 1). Радон поступал в почву путем диффузии. Контролем служил барботер с водой. 3/III было посеяно по 60 семян салата. Всходы появились раньше в сосудах с эманацией (табл. 1).



Фиг. 1.

Таблица 1

В а р и а н т ы	Число всходов 14/III
$1,31 \cdot 10^{-8}$ г Ra	30
$1,18 \cdot 10^{-9}$ „	38
В о д а	15

Через месяц опыт был закончен. Растения салата были взвешены вместе с корнями.

Результаты опыта (табл. 2) показали положительное действие радона на урожай, который увеличился на 14–23%.

Таблица 2

В а р и а н т ы	Вес зеленой массы и корней в г		Прибавка в %
	сырой	возд. сух.	возд. сух. массы
$1,31 \cdot 10^{-8}$ г Ra	12,22	1,60	114,2
$1,18 \cdot 10^{-9}$ „	12,16	1,73	123,5
В о д а	10,82	1,40	100

Опыт 2-й был заложен в сосудах, вмещающих 3 кг почвы. Почва бурая карбонатная, культурно поливная, взята с экспериментального участка Лаборатории агрохимии. Была посеяна фасоль (по 6 семян, после прорезживания оставлено 4 растения). Растения собраны в стадии зеленых стручков. В этом опыте (табл. 3) вариант с высо-

Таблица 3

№	В а р и а н т ы	Сырой вес в г на сосуд		
		зеленая масса		корни
		общий	стручки	
1	$1,31 \cdot 10^{-8}$ г Ra	29,5	12,95	7,73
2	$1,18 \cdot 10^{-9}$ „	35,6	17,00	9,83
3	В о д а	33,12	13,20	8,52
4	В о д а	32,74	12,75	11,24

кой концентрацией ($1,31 \cdot 10^{-8} \text{ Ra}$) по сравнению с контролем несколько снизил урожай, а вариант с низкой концентрацией повысил. (Выяснить причину снижения урожая возможно после повторных опытов с большей шкалой испытываемых концентраций радона).

Опыт 3-й был заложен в таких же сосудах и на той же почве, как опыт 2. Была посеяна пшеница (посев 7/IV, уборка 5/VII). В этот опыт мы внесли еще один вариант, в котором сосуды не соединялись с барботерами и не имели трубок. Концентрация радия в повторных сосудах была одного порядка (10^{-8} г Ra). Контролем служили сосуды, соединенные с барботерами с водой, и сосуды, ни с чем не соединенные.

Таблица 4

№ п/п	В а р и а н т ы	Возд. сухой вес в г на сосуд		
		общий	зерно	солома
1	$1,31 \cdot 10^{-8} \text{ г Ra}$	6,71	2,22	4,49
2	$1,07 \cdot 10^{-8}$	6,65	2,01	4,64
3	В о д а	5,70	1,52	4,18
4	В о д а	5,72	1,82	3,90
5	Без соединения	5,72	1,97	3,75
6	" "	5,97	1,94	3,03

Отмечается (табл. 4) положительное действие эманации радия на урожай зерна и соломы пшеницы.

Опыт 4-й. После уборки пшеницы в тех же сосудах было посеяно просо. Из данных табл. 5 видно, что эманация и на просо оказала положительное действие.

Таблица 5

№ п/п	В а р и а н т ы	Возд. сухой вес в г на сосуд			
		общий	в том числе		
			зерно	стебли	корни
1	$1,31 \cdot 10^{-8} \text{ г Ra}$	11,54	4,67	4,27	1,30
2	$1,07 \cdot 10^{-8}$	11,32	4,52	4,20	1,30
3	В о д а	8,11	2,77	3,50	0,92
4	В о д а	7,96	2,50	3,62	0,92
5	Без соединения	10,55	3,80	4,35	1,20
6	" "	9,31	3,45	3,92	0,97

В сосудах, не соединенных с барботерами, урожайность была выше, чем в сосудах, соединенных с барботерами (с водой). Причину этого факта мы пока не выяснили.

Приведенные данные показывают, что выделяющаяся эманация радия (при содержании радия в пределах $n \cdot 10^{-9}$ — $n \cdot 10^{-8}$ г), за исключением одного случая, оказывает положительное действие на развитие растений. Растения довольно чувствительно реагируют на изменения концентрации эманации. (Это зависит, очевидно, и от вида растений).

Таким образом, наши опыты показали, что эманация радия, входящая в состав почвенного воздуха, играет определенную роль в жизни растений — концентрации радона, незначительно превышающие естественное содержание его в почвенном воздухе, увеличивают урожай растений.

Возникает вопрос о возможности применения эманаций для стимуляции развития растений. Он заслуживает дальнейшего исследования.

Лаборатория агрохимии
Академии наук Армянской ССР

Վ. Լ. ԱՆԱՆՅԱՆ

Հողի օդի ռադիոակտիվությունը ազդեցությունը բույսերի վրա

Հողի օդը բացի թթվածնից, ածխածնից և այլ գազերից պարունակում է նաև ռադիոակտիվ գազեր՝ ռադոն, տորոն, ալիտինոն, որոնք իրենցից ներկայացնում են U, Th, AcU տրոհման միջանկյալ պրոդուկտներ (էմանացիա):

Ռադիոակտիվ գազերի կոնցենտրացիան հողի օդում, ի տարբերություն մթնոլորտային օդի, մի քանի կարգ բարձր է: Էմանացիան անջատում է ավելի շատ էներգիա, քան այն տարրերը, որոնցից նրանք առաջացել են:

Մեր փորձերը ցույց են տվել, որ հողի օդի մեջ մտնող ռադիոակտիվ գազերը սրճակի ազդեցություն են թողնում բուսականության վրա:

Փորձարկվել է ռադոնի թույլ կոնցենտրացիաների ազդեցությունը բույսերի աճեցողության վրա: Որպես ռադոնի ազդուր ծառայել են $n \cdot 10^{-9}$, $n \cdot 10^{-8}$ գ ռադիում պարունակող հեղուկ էտալոնները:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ փորձարկված ռադոնի կոնցենտրացիաները ուժեղացնում են բույսերի աճը:

ЛИТЕРАТУРА — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ В. И. Баранов, Радиометрия, 1955. ² И. М. Белоусова, Ю. М. Штуккенберг, Естественная радиоактивность, Медгиз, 1961. ³ А. А. Дробков, Микроэлементы и естественные радиоактивные элементы в жизни растений и животных, Изд. АН СССР, 1958