

Н. В. МЕШКОВ

ВЛИЯНИЕ НАГРЕВАНИЯ ПОЧВЫ НА РОСТ НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 28 VII 1948)

Зависимость урожая растений, выращенных на прогретых паром почвах, от почв впервые установил Шульце (6), показавший, что одни и те же растения неодинаково реагируют на стерилизацию различных почв нагретым паром.

По данным К. Гедройца (1), действие на растение стерилизации определяется не только свойством почвы, но и природой самого растения. При этом как положительное (на верхнем слое чернозема), так и отрицательное (на всех слоях подзола) действие стерилизации почвы под влиянием обработки ее паром при 120° С в течение 1 часа проявлялось на растениях и на второй год культуры в этих же сосудах.

Особенно резкое различие в отзывчивости отдельных злаковых культур на стерилизацию почвы в автоклаве при 120° в течение 2 час. было выявлено нашими многолетними опытами с подзолистой почвой (3). Было обнаружено, кроме того, что влияние стерилизации почвы не ограничивается первым годом, а обладает последствием в течение нескольких лет.

Что касается отзывчивости сельскохозяйственных растений на степень обработки почвы нагретым паром (при различных температурах или сроках), то в этом направлении проводилось мало исследований. Имеются единичные работы только о действии на почву различных температур. Так, например, Пикеринг (5) показал, что почва, подвергнутая нагреванию от 60 до 150°, становится неблагоприятной для прорастания семян и тем больше, чем выше температура нагревания, вследствие образования в почве вредно действующих на растение продуктов. При этом наибольшее количество вредных продуктов образуется при нагревании до 200°, но при дальнейшем нагревании количество их становится меньше, а при слабокрасном калении они совсем исчезают.

Наибольший практический интерес в сельском хозяйстве имеет выяснение природы действия на растение умеренного нагревания почвы, так как в естественных условиях юга поверхностные слои почвы часто нагреваются до 60—70°.

По данным А. Лебеяднцева (2), умеренное нагревание старой пахотной почвы вызывало заметное повышение урожая проса по мере возрастания температуры нагревания от 45 до 95°. Объясняется это тем, что повышение температуры влияет на увеличение количества легко доступных растениям водорастворимого азота и P_2O_5 почвы.

Однако умеренное нагревание не всегда оказывает положительное влияние на урожай. Это влияние зависит от типа почвы и вида растения. Как показали наши исследования, умеренное нагревание подзолистой почвы заметно подавляет рост горчицы. Подвергая почву воздействию различных температур в искусственных условиях, мы точнее можем выяснить характер действия температурных колебаний на растения и в естественных условиях, в особенности в условиях юга.

В настоящей работе, проведенной по предложению и под руководством проф. В. С. Буткевича, приводятся результаты исследований по влиянию различной степени нагревания почвы на урожай в зависимости от типа почвы и вида растения в условиях вегетационных опытов. Опыты велись в двух сериях.

1. Серия с различной продолжительностью нагревания подзолистой и черноземной почв в автоклаве при температуре 120°.

2. Серия с умеренным, но длительным нагреванием подзолистой почвы при различных температурах в сушильном шкафу.

В качестве подопытных растений мы выбрали кукурузу и горчицу.

Как видно из табл. 1 (средние из 4 параллельных опытов), наблюдается прямая зависимость между продолжительностью нагревания как подзолистой, так и черноземной почв (в автоклаве при 120° и при влажности почвы в 60% от полной влагоемкости) и урожаем кукурузы: с увеличением сроков нагревания в пределах испытанных градаций параллельно повышается и урожай.

В опытах с горчицей на нагретой почве при тех же условиях культуры урожай, наоборот, тем ниже, чем продолжительнее нагревалась данная почва. В отличие от подзола, предварительное нагревание черноземной почвы этого тормозящего эффекта не дает, горчица развивается нормально и дает урожай почти такой же, как и в контроле.

Таблица 1
Влияние продолжительности нагревания почвы на урожай

Продолжительность нагревания	Подзолистая почва				Черноземная почва			
	Вес сухой массы							
	Кукуруза		Горчица		Кукуруза		Горчица	
	г	% от контр.	г	% от контр.	г	% от контр.	г	% от контр.
Без нагревания (конт- роль)	14,2	100	4,55	100	12,1	100	3,79	100
15 мин.	19,5	137	3,53	78	17,1	141	3,59	95
30 мин.	21,5	151	3,10	68	—	—	—	—
1 час	20,4	144	0,53	12	—	—	—	—
2 часа	21,3	150	—	—	21,2	175	3,55	94
4 часа	24,2	170	0,44	10	—	—	—	—

Таким образом, эффект от нагревания зависит от особенностей почвы и культивируемого растения. С этим обстоятельством следует считаться в практике сельского хозяйства.

Нам удалось показать, что даже умеренное нагревание подзолистой почвы (до 80° в течение 58 час. или до 55° в течение 108 час.) дает заметное подавление горчицы (рис. 1).

Действие на растение воднорастворимых продуктов, образуемых в почве при нагревании, отдельными авторами изучалось давно (4, 5),

но на ограниченных объектах исследования и с генетически неизвестными почвами. Кроме того, исследования касались только начальной фазы развития растений.

Мы решили изучать действие водной вытяжки из нагретой подзолистой почвы на растения с различной чувствительностью к этому фактору. Опыты велись в условиях нестерильных почвенных и песчаных культур. Нагревание почвы производилось в автоклаве, при температуре 120° в течение 2 час. В качестве подопытных растений мы брали из положительно реагирующих на данный фактор культур — кукурузу, а из отрицательно реагирующих культур — гречиху и горчицу.



Рис. 1. Влияние на развитие горчицы умеренного, но длительного нагревания подзолистой почвы в сушильном шкафу. Состояние растений на 18 VIII: 20 — контроль; 17 — прогревание при 80° 53 час.; 21 — прогревание при 55° 108 час.

Урожай опытных растений (средние из 4 параллельных сосудов) приводятся в табл. 2.

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что на нагревавшейся почве урожай кукурузы был на 42% выше, чем в контроле. Любопытно отметить, что повышение урожая у кукурузы вызывало и внесение в песчаную культуру водной вытяжки из нагретой почвы.

Гречиха в тех же условиях, на нагретой подзолистой почве, дала плохой урожай. Угнетение развития гречихи, повидимому, связано с образованием в почве каких-то веществ, подавляюще действующих на растение. Эти вещества угнетают развитие при внесении их как в нагретую почву, так и в песок, если они предварительно получены из нагретой почвы путем экстракции. Наоборот, если эти вещества удаляются из почвы предварительной промывкой, то ядовитое действие исчезает.

Частичное устранение токсического влияния нагревавшейся почвы на гречиху достигается также высушиванием этой почвы на солнце,

Таблица 2

Влияние на урожай воднорастворимых продуктов, образующихся в подзолистой почве при нагревании

Условия постановки опыта	Кукуруза		Гречиха		Горчица	
	В е с с у х о й м а с с ы					
	г	% от контр.	г	% от контр.	г	% от контр.
Без нагревания (контроль)	18,0	100	6,03	100	4,0	100
Нагревавшаяся почва	25,6	142	1,15	19	0,0	0
Почва после нагревания промыта водой	—	—	5,94	99	2,2	55
Нагревавшаяся почва высушена на солнце до воздушно-сухого состояния	—	—	4,50	75	—	—
Ненагретая почва + водная вытяжка из нагретой почвы	—	—	1,68	28	1,53	38
Песок (контроль)	13,3	100	4,8	100	4,00	100
Песок + водная вытяжка из нагретой почвы	16,5	124	2,6	55	1,54	38

хотя эффект от этого приема получается менее значительным, чем от промывки почвы водой.

Вредное влияние предварительного нагревания подзолистой почвы еще сильнее проявилось на горчице, которая, дав первоначально лишь очень слабое развитие, скоро погибала.

Сельскохозяйственная академия
им. К. А. Тимирязева

Поступило
7 VII 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. Гедройц, Тр. Петроградск. с.-х. хим. лаб., М., 3, в. 6 (1909).
² А. Лебедев, Изв. Шатиловск. с.-х. опытн. ст., 1 (1927). ³ Н. Мешков, Сов. агрон., № 1 (1947). ⁴ Т. Lyon and Bizzell, Cornell Univ. Agric. Exp. St. Bull., 275 (1910). ⁵ J. Pickering, J. Agric. Sci., 2 (1908). ⁶ C. Schulze, Landw. Versuchsstat., 65 (1907).