

ОРГАНИЗМ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА: ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ И ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Том II



**МАТЕРИАЛЫ РОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
Москва, 26—29 сентября 2000 г.**

Москва 2000

ВЛИЯНИЕ ВОДЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ДЕЙТЕРИЯ НА КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ: ARABIDOPSIS THAILANA И BRASSICA RAPA

Синяк Ю.Е., Левинских М.А., Гайдадымов В.Б., Гуськова Е.И.,
Сигналова О.Б., Дерендяева Т.А.

ГНЦ РФ "Институт медико-биологических проблем", Москва, Россия

Вода, в которой легкий стабильный изотоп водорода протий замещен дейтерием, проявляет ингибирующее действие на рост и развитие автотрофов.

Установлено, что с увеличением содержания дейтерия в воде наблюдается задержка прорастания семян гороха, пшеницы, подсолнечника; в 100 %-й дейтерированной воде семена не прорастают. В экспериментах с салатом *Lactuca sativa* выявлено, что с увеличением концентрации тяжелой по водороду воды отчетливо снижается всхожесть семян вследствие нарушения их нормального прорастания (появление поврежденных и аномальных проростков). Поврежденные проростки не имели первичного корня, на его месте развивался некроз ткани.

При культивировании одноклеточной водоросли *Chlorella* sp. К обнаружено, что в тяжелой воде фотосинтетическая активность снижается в 3,7 раза по сравнению с активностью в обычной воде.

Талая вода, имеющая в своем составе пониженные на 8—25 % концентрации дейтерия, проявляет биологическую активность.

В настоящей работе исследовано влияние воды с пониженными концентрациями дейтерия на рост, развитие и репродуктивную функцию представителей высших растений: арабидопсис (*Arabidopsis thaliana*, линия Dijon) и брассику (*Brassica rapa*, линия с пониженным содержанием антоциана). Для удаления дейтерия был использован

метод электролизного разложения воды с последующей конверсией образующихся водорода и кислорода в пары воды. Сконденсированную воду со сниженным содержанием на 60—80 % дейтерия по сравнению со стандартом (SMOW) выводили из конденсатора и подвергали химическим и физико-химическим исследованиям с целью определения ее химического и изотопного состава.

Изотопный состав регенерированной воды определяли, используя метод масс-спектрометрии. Малые вариации изотопного состава кислорода и водорода выражали в относительных единицах — промиллях отклонения от стандарта. Во избежание возможных структурных эффектов воду, используемую в биологических экспериментах на высших растениях, подвергали операции стандартизации как по физико-химическим, так и химическим параметрам.

Операция стандартизации заключалась в кипячении воды, ее охлаждении до комнатной температуры и сорбционной доочистке на фильтре со смешанным слоем ионитов и активным углем. После сорбционной доочистки воду минерализовали контактным методом в динамическом режиме на доломите. Масс-спектрометрическими исследованиями было показано, что такая операция стандартизации не вносит изменений в изотопный состав обрабатываемой воды.

Растения арабидопсиса и брассики культивировали в отдельных сосудах в течение полного цикла онтогенеза. В качестве субстрата был использован солененасыщенный арцелит (турфейс), источником минерального питания служили таблетки осмокота (удобрение пролонгированного действия) в количестве 2 г/сосуд. Субстрат предварительно промывали горячей водой и просушивали при 200 °С. Освещение интенсивностью около 40 Вт/м² ФАР было круглосуточным, температура культивирования составляла 23 ± 2 °С, концентрация CO₂ — 0,03 %.

При культивировании арабидопсиса проведены исследования зависимости продолжительности полного цикла вегетации и его отдельных фаз при использовании для полива воды с пониженными на 60 % концентрациями дейтерия. Установлено, что в этих условиях наблюдается формирование растений с большими показателями массы, числа побегов, стручков и семян в них. Так, совокупная семенная продукция одного растения арабидопсиса была в среднем в 2,2 раза больше при поливе водой с уменьшенным содержанием дейтерия по сравнению с контролем.

Тенденция к увеличению основных количественных характеристик арабидопсиса при поливе водой с пониженными на 60 % концентрациями дейтерия отмечена и при анализе результатов выращивания растений второго поколения. При повторном посеве семян, полученных ранее на воде с пониженными концентрациями

дейтерия, отмечено усиление положительного воздействия "легкой" по водороду воды на продукционные показатели растений.

При культивировании брассики отмечено возрастание количества биомассы и семян при использовании для полива воды с пониженными на 60 % концентрациями дейтерия.