

**ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРОВАННОГО ВОЗДУХА И ПЕРЕКИСИ ВОДОРОДА НА ПРОЛИФЕРАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС В МЕРИСТЕМЕ *ALLIUM FISTULOSUM***

*Пьянзина Т. А., Трофимов В. А.*

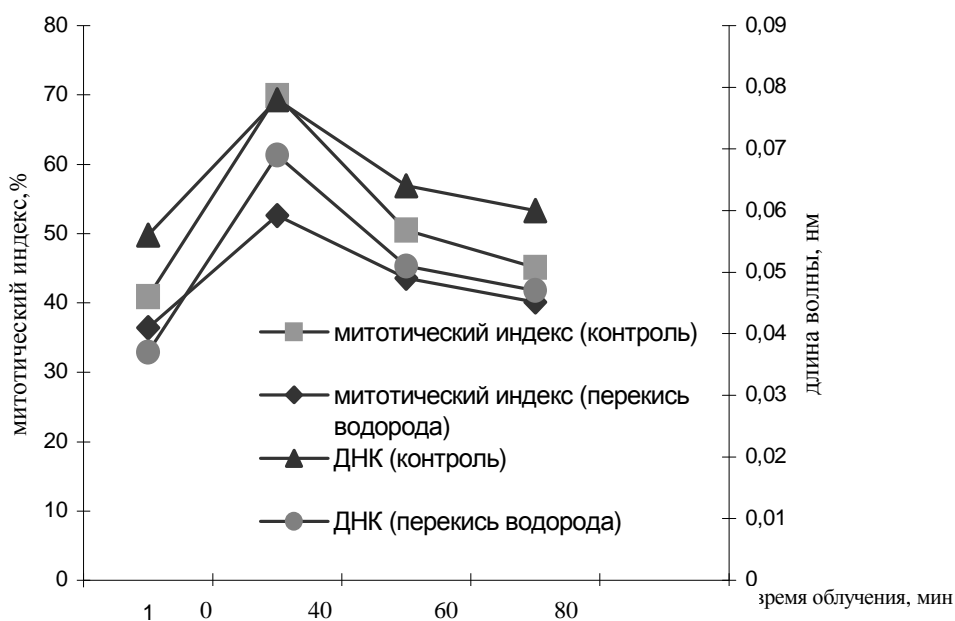
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева  
[geneticLab@yandex.ru](mailto:geneticLab@yandex.ru)

Основные газообразные загрязнители атмосферы, которые образуются в результате антропогенной деятельности, оказавшись в растениях, стимулируют образование свободных радикалов, включая активные формы кислорода (АФК). Последние обладают широким спектром биостимулирующей активности. Однако механизм, по которому АФК участвуют в передаче митотического сигнала, до конца не изучен. Определено, что АФК включают каскад реакций, которые передают митотический сигнал при воздействии факторов роста и активируют в клетке различные транскрипционные факторы [1, 4]. Отметим, что среди других форм активированного кислорода именно супероксид-радикалу  $O_2^{*-}$  присуща выраженная биостимулирующая активность. Диффундируя в клетке во все стороны он запускает в клетках цепь биохимических реакций, которые приводят к образованию других форм активированного кислорода. При этом стимулирующая активность  $O_2^{*-}$  может усиливаться в результате его превращения в перекись водорода, а его потенциальная токсичность связана с образованием реакционноспособного гидроксильного радикала.

В качестве источника отрицательно заряженных ионов (ОАИ), среди которых основная доля приходится на супероксид-радикал  $O_2^{*-}$ , нами использован электроэффлювиальный ионизатор воздуха (аэроионизатор "Сетеон", произведенный НПЦ "Альфа-Ритм"), образующий отрицательно заряженный кислород в процессе тихого разряда без примесей озона и положительных аэроионов [2]. Цель нашей работы состояла в изучении влияния ОАИ, генерируемых ионизатором воздуха на всхожесть, митотическую активность и на содержание ДНК в проростках *Allium fistulosum* на фоне действия перекиси водорода.

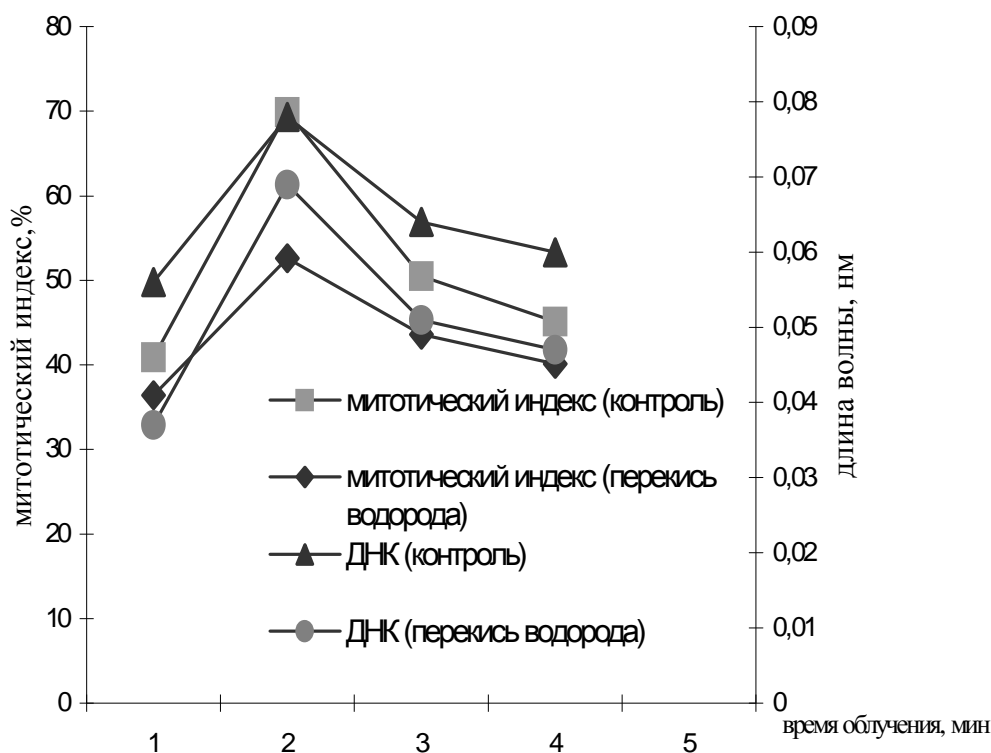
Для проведения цитогенетического анализа корневой меристемы лука воздушно-сухие семена замачивали в растворе перекиси водорода (2 ммоль) с последующими промывками в проточной воде. Затем на семена воздействовали потоком отрицательных аэроионов, для этого их помещали под электроэффлювиальный ионизатор воздуха. Семена облучали в течение 40, 60, 80 минут. Содержание аэроионов, определенное в месте обработки, составляло при 40 мин 1,3 млн., при 60 мин – 2 млн., при 80 мин – 2,7 млн. в  $1\text{см}^3$ . Контролем служили необлученные семена. Контрольные и аэроионизированные семена проращивали на фильтровальной бумаге, смоченной дистиллированной водой, в чашках Петри в термостате при  $25^\circ\text{C}$  в течение 48 часов. Подсчитывали микроскопическим методом количество делящихся клеток. Содержание ДНК определяли в реакции с дифениламином по методу Дише [3].

При всех режимах обработки семян ионизированным воздухом торможения роста корешков не наблюдалось (рис. 1). Максимальное повышение всхожести семян наблюдалось при воздействии ОАИ в течение 40 мин. Отрицательные аэроионы на фоне действия перекиси водорода (2ммоль) также влияют на всхожесть семян. Всхожесть семян при стимуляции ОАИ в течение 40 мин в присутствии перекиси водорода (2ммоль) возрасла на 115 % по сравнению с контролем. В то же время в дальнейшем при увеличении времени аэроионизации происходило незначительное понижение всхожести семян.



**Рис. 2.** Влияние ОАИ и перекиси водорода (2ммоль) на митотическую активность и на содержание ДНК в проростках лука

Величина митотического индекса свидетельствует о наличии или отсутствии угнетающего воздействия в процессе митотического деления клеток. Установлено, что перекись водорода (2ммоль) и ОАИ стимулируют накопление ДНК в проростках лука и митотическую активность и (рис. 2). Наиболее низкие определяемые показатели характерны для проростков лука в контроле. Максимальное повышение величин характеризуемых показателей происходило при стимуляции ОАИ в течение 40 мин. При воздействии ОАИ в течение 40 мин в присутствии перекиси водорода величина митотического индекса повышалась на 30 %, содержание ДНК на 23 % по сравнению с контролем. С увеличением времени аэроионизации происходило понижение митотической активности и содержания ДНК в проростках лука.



**Рис.2.** Влияние ОАИ и перекиси водорода (2ммоль) на митотическую активность и на содержание ДНК в проростках лука

На основании проведенного эксперимента и анализа экспериментальных данных, можно сделать следующий вывод: ОАИ на фоне действия перекиси водорода влияют на всхожесть семян и митотическую активность в проростках лука дозозависимым образом. При действии ОАИ в течение 40 мин происходило повышение всхожести, митотической активности и содержания ДНК, а при дальнейшем увеличении времени обработки ионизированным воздухом до 60 мин и выше – понижение. По-видимому, биостимулирующая активность ОАИ реализуется через образование в растительной клетке активных форм кислорода. В пользу этого свидетельствует и тот факт, что перекись водорода усиливает биостимулирующую активность ОАИ. В то же время при увеличении действующих концентраций АФК, способствующих бурному образованию свободных радикалов, биостимулирующая активность ОАИ понижается.

1. Владимиров Ю. А., Азизова О. А., Деев А. И. и др. Свободные радикалы в живых системах // Итоги науки и техники. Сер. Биофизика. - 1991. - т. 29. – 249 с.
2. Гольдштейн Н. Активные формы кислорода как жизненно необходимые компоненты воздушной среды // Биохимия. – 2002. – т. 67. – вып. 2. – с. 194-204.
3. Исследование нуклеиновых кислот: Метод. рекомендации / Сост.: В. А. Трофимов, О. Н. Аксенова. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. – с. 21-22.
4. Зенков Н. К., Ланкин В. З., Меньщикова Е. Б. Окислительный стресс. - Маик “Наука/Интерпериодика” - 2001. - 342 с.