

Морфологические аномалии листьев *Ginkgo biloba* L., индуцированные нитратом**Научный руководитель – Громадин Анатолий Викторович***Сахоненко А.Н.¹, Никитин А.В.²*

1 - Российский государственный аграрный университет МСХА имени К.А. Тимирязева, Садоводства и ландшафтной архитектуры, Москва, Россия, *E-mail: xa-le-xa@yandex.ru*; 2 - Институт физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН, Москва, Россия, *E-mail: tissla25@mail.ru*

Гинкго двулопастный *Ginkgo biloba* L. в норме отличается веерообразной листовой пластинкой, от цельной до двураздельной. Известны случаи клиновидного основания и рассеченной пластинки. С молодого дерева гинкго, росшего в Дендропарке им. Р.И. Шредера, нами собраны листья с узкими лопастями или долями, в ряде случаев явной тенденцией перехода к непарноперистому типу, в том числе с дихотомией главной оси (Рис. 1). Одной из возможных причин таких аномалий может быть нитрат, являющийся не только основным источником азота для растений, но и важной регуляторной молекулой. Взаимодействуя с гормональной системой, указанный ион способен стимулировать рост боковых корней, апекса побега, листьев и других органов [1, 2, 3]. В соответствии с этим было проверено действие на формирующиеся листья сеянцев гинкго еженедельных опрыскиваний 1 мМ нитратом калия в летне-осенний период, предшествующий году наблюдений за ростом листовой пластинки. Для увеличения проницаемости кутикулы и пробки в водный раствор был добавлен 0,25% диметилсульфоксид (ДМСО). Контролем служило опрыскивание одним 0,25% ДМСО. Листья собирали в период их осеннего расцветания и консервировали глицерином. Из рис. 2 видно, что в отсутствие обработок нитратом листья сохраняли обычную для молодых растений форму, отличаясь лишь зубчатым краем, тогда как при их наличии становились характерно вытянутыми по центру. Частота встречаемости клиновидного основания и зубчатого края увеличилась с 25 до 50%, вытянутых центральных лопастей - с 40 до 75%, отдельных и рассеченных листьев - с 20 до 50%. Следует отметить, что в контроле вытянутыми по центру были преимущественно небольшие листья (длина пластинки 1-4 см), тогда как в опыте - и максимальные по величине (до 7-8 см).

Сочетание нитрата с ингибитором нитратредуктазы, 0,1 мМ вольфраматом натрия, усиливало стимуляцию роста побегов, что проявлялось в увеличении не только размера и сложности формы листьев срединной формации, но и их числа на сеянце (6-7 против 4-5 без вольфрамата). Часть таких листьев, судя по ряду особенностей, могла быть производной от катафиллов. Позитивный эффект сочетания нитрата и вольфрамата свидетельствует в пользу сигнального характера действия первого иона.

Источники и литература

- 1) Krouk G., Lacombe B., Bielach A., Perrine-Walker F., Malinska K., Mounier E., Hoyerova K., Tillard P., Leon S., Ljung K., Zazimalova E., Benkova E., Nacry P., Gojon A. Nitrate-regulated auxin transport by NRT1.1 defines a mechanism for nutrient sensing in plants // *Dev Cell*. 2010. V. 18. P. 927-937.
- 2) Landrein B., Formosa-Jordan P., Malivert A., Schuster C., Melnyk C.W., Yang W., Turnbull C., Meyerowitz E.M., Locke J.C.W., Jönsson H. Nitrate modulates stem cell dynamics in *Arabidopsis* shoot meristems through cytokinins // *PNAS*. 2018. V. 115. P. 1382-1387.

- 3) Rahayu Y.S., Walch-Liu P., Neumann G., Römheld V., von Wirén N., Bangerth F. Root-derived cytokinins as long-distance signals for NO₃-induced stimulation of leaf growth // J. Exp. Bot. 2005. V. 56. P. 1143-1152.

Иллюстрации

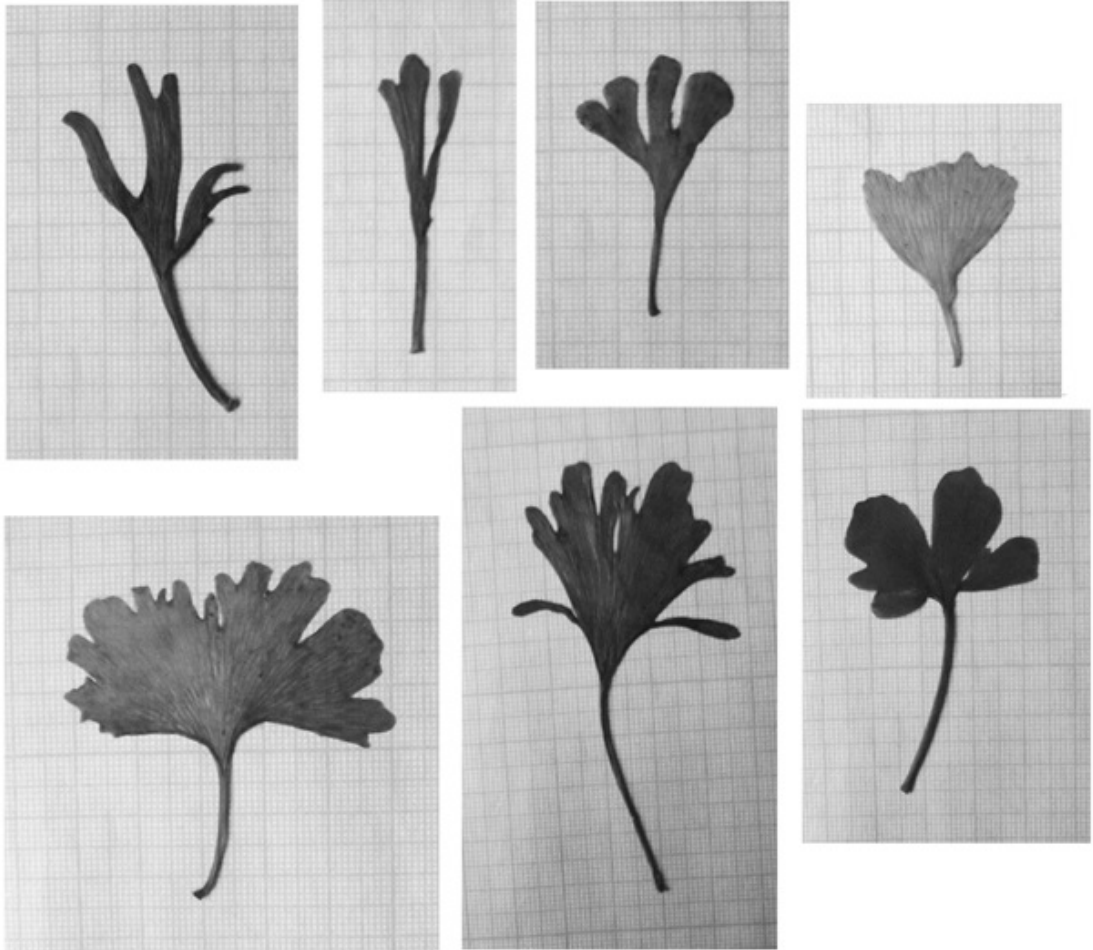
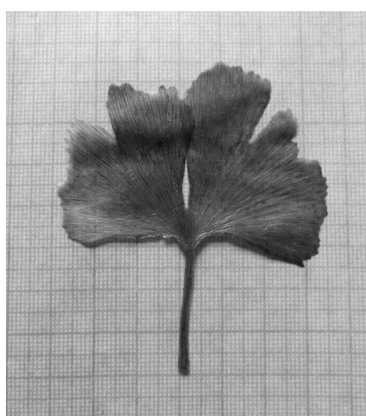
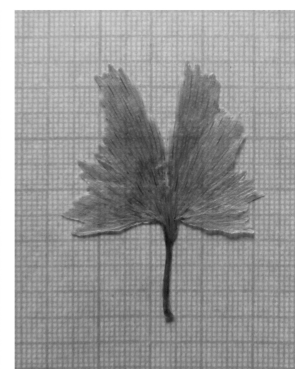
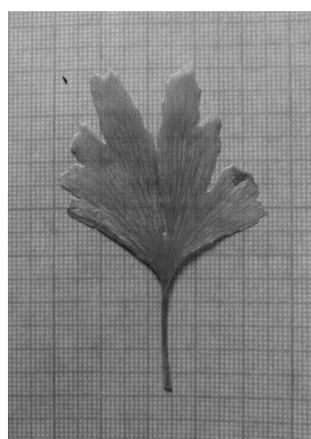


Рис. 1. Аберрантные листья молодого дерева гинкго



Лист гинкго, росшего на среде без нитрата



Листья гинкго, росшего на среде с 1 мМ нитратом

Рис. 2. Действие нитрата на форму листьев сеянцев гинкго