

УДК 575.24

ГЕНЕТИКА

Г. Ф. ПРИВАЛОВ

МОДИФИЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ АУКСИНА НА СОМАТИЧЕСКИЙ  
МУТАГЕНЕЗ У ACER NEGUNDO L.

(Представлено академиком Д. К. Беляевым 13 XII 1973)

В работе была поставлена задача изучить возможность модифицирующего действия растительного гормона — индолилуксусной кислоты (ИУК) на индуцированный соматический мутагенез у клена ясенелистного (*Acer negundo* L.). Четкие, хорошо видимые мутации, возникающие в первом поколении, изученность спектра мутаций, индуцируемых под действием мутагенов, возможность осуществления индивидуального генотипического контроля к каждому мутанту делают этот вид растения наиболее удобным для выяснения поставленного вопроса на уровне фенотипов (<sup>1</sup>, <sup>2</sup>). В качестве мутагенов использовали лучи Рентгена в дозе 5 кр и этилметансульфонат (ЭМС) 0,5 % и ИУК в концентрациях 0,01 и 0,1, 1,0 %. Сухие семена предварительно замачивали в воде в течение 24 час. Продолжительность замачивания семян в растворах ЭМС и ИУК — по 6 час. После каждой обработки семена промывали в воде в течение 10 мин. В каждом варианте было по 400 хорошо выполненных и очищенных от крылаток семян. Посев семян в грунт произвели в мае 1969 г., а выявление соматических мутаций (путем «расхимеривания») летом 1972 г. В ранее опубликованных работах (<sup>3</sup>, <sup>4</sup>) было изложено модифицирующее действие ИУК на выживаемость и рост сеянцев в высоту. Было установлено, что обработка семян ауксином снижает выживаемость растений в сравнении с контролем, причем более сильное токсическое его действие наблюдалось в вариантах с предобработкой мутагенами, чем с постобработкой мутагенами (от 2,3 до 6,6 % в комбинации с ЭМС и от 5,6 до 24,4 % в комбинации с лучами Рентгена). Результаты учета частоты выявленных соматических мутаций, представленные на рис. 1, 2, показывают, что наиболее сильное модифицирующее действие ауксина на радиационный мутагенез проявилось при наиболее высокой концентрации (1,0%). Предрадиационная обработка семян ИУК (1,0%) повысила общую частоту хлорофильных и морфологических мутаций листьев с  $7,5 \pm 1,0\%$  до  $18,0 \pm 2,0\%$ . Однако пострадиационная обработка семян ИУК в концентрации 1,0% повысила только частоту хлорофильных мутаций (с  $7,5 \pm 1,1\%$  до  $12,4 \pm 1,4\%$ ) и существенно не затронула частоту мутаций формы листьев. Наоборот, предобработка семян ИУК слабой концентрации (0,01%) снизила частоту индуцированных радиационных мутаций формы листьев (с  $7,5 \pm 1,1\%$  до  $1,0 \pm 0,4$ — $2,0 \pm 0,6\%$ ) и не затронула частоты хлорофильных мутаций.

Характер модифицирующего действия ИУК на химический мутагенез (ЭМС) существенно отличается от ее действия на радиационный мутагенез. Предобработка семян ИУК (различными концентрациями) в комбинации с ЭМС не оказала влияния на частоту хлорофильных мутаций, но существенно повысила частоту мутаций формы листьев (с  $5,7 \pm 1,2\%$  до  $9,6 \pm 2,0$ — $13,4 \pm 2,1\%$ ). Более сильное и разнонаправленное действие на частоту двух изученных групп мутаций оказала обработка семян ИУК после воздействия ЭМС. Наиболее высокая концентрация ИУК (1,0%) сильно повысила частоту хлорофильных мутаций (с  $12,5 \pm 1,8\%$  до  $22,0 \pm 2,5\%$ ), но снизила частоту мутаций формы листьев (с  $5,7 \pm 1,2$  до

$2,0 \pm 0,8\%$ ). А в результате постмутагенной обработки семян ИУК концентрации 0,1% частота мутаций формы листьев была снижена до нуля. Следует отметить, что частота выявленных мутаций не находилась в связи с выживаемостью растений. Повышенная мутабильность наблюдалась как на фоне низкой, так и на фоне высокой выживаемости.

Таким образом, в настоящем эксперименте установлено модифицирующее действие ауксина на частоту индуцированных ионизирующей радиа-

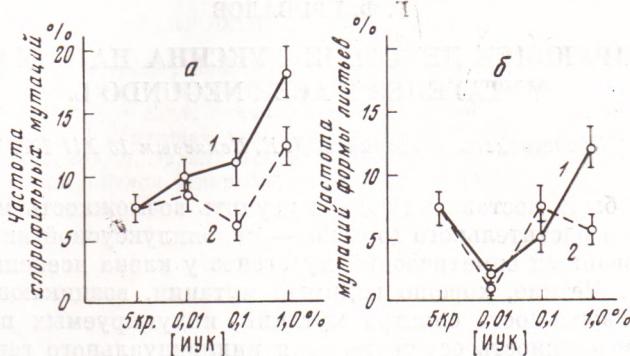


Рис. 1. Влияние пред-(1) и постобработки (2) семян ИУК на частоту индуцированных хлорофильных мутаций (а) и индуцированных мутаций формы листьев (б) под действием лучей Рентгена (5 кр)

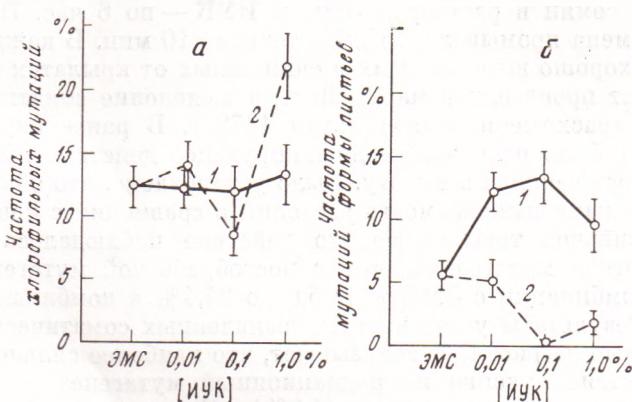


Рис. 2. Влияние пред-(1) и постобработки (2) семян ИУК на частоту индуцированных хлорофильных мутаций (а) и индуцированных мутаций формы листьев (б) под действием ЭМС (0,5%)

цией и химическим мутагеном двух групп соматических мутаций — хлорофильных и формы листьев. Характер сдвигов частот мутаций в различных вариантах эксперимента неоднозначен и зависит от последовательности обработки семян гормоном и мутагеном, от концентрации гормона и типа мутагена. Эти данные свидетельствуют о сложных и разнонаправленных процессах, происходящих в клетках зародышей семян в результате комбинированных обработок семян гормоном и мутагенами.

Прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что характер модифицирующего действия ИУК при предмутагенных и постмутагенных обработках семян существенно различается. Известно, что ауксин может увеличивать проницаемость клеточных оболочек и мембран, тем самым облегчая доступ мутагенов к ДНК. Другой возможной причиной повышения мутабильности при предмутагенных обработках семян ауксином мо-

жет быть избирательная активация генов, связанная со стимуляцией репликации ДНК и транскрипции. Известно также что ДНК, находящаяся в одноднитчатом состоянии (в процессе репликации или транскрипции), обладает повышенной чувствительностью к определенным мутагенам у микроорганизмов (5-7). В ряде работ, выполненных на растениях, была установлена стимуляция синтеза ДНК, РНК и белка под действием растительного гормона — ауксина (8-13). Другие причины могут быть в основе модифицирующего действия ауксина при постмутагенных обработках семян. Связывание молекул гормона с молекулами ферментов и других структур в цитоплазме может оказать существенное влияние на репарацию поврежденной ДНК и на ряд других событий, происходящих в процессе реализации индуцированных мутаций в фенотипе. Не исключено также, что различное содержание гормона в клетках есть одна из причин различной пенетрантности и экспрессивности индуцированных мутаций.

Институт цитологии и генетики  
Академии наук СССР  
Новосибирск

Поступило  
19 XI 1973

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Г. Ф. Привалов, Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 70, № 1, 153 (1965). <sup>2</sup> Г. Ф. Привалов, Генетика, т. 4, № 5, 39 (1968). <sup>3</sup> Г. Ф. Привалов, Генетика, т. 8, № 2, 36 (1972). <sup>4</sup> G. F. Privalov, Induced Mutations and Plant Improvement. IAEA, Vienna, 1972, p. 265. <sup>5</sup> Р. И. Салганик, ДАН, т. 180, № 3, 726 (1968). <sup>6</sup> E. Cerda-Olmedo, P. C. Hanawalt, Cold Spring Harbor Symp., v. 33, 599 (1968). <sup>7</sup> R. D. Brock, Proc. Symp. Pullmen, Vienna, 1969, IAEA, p. 93. <sup>8</sup> K. Patra, N. K. Das, F. Skoog, Physiol. plantarum, v. 10, 949 (1957). <sup>9</sup> B. B. Biswas, S. P. Sen, Nature, v. 183, № 4678, 1824 (1959). <sup>10</sup> I. Van't Hof, Exp. Cell. Res., v. 51, № 1, 167 (1968). <sup>11</sup> Н. Д. Тарасенко, Генетика, т. 6, № 1, 36 (1970). <sup>12</sup> I. Van Overbeek, Science, v. 152, № 3723, 721 (1966). <sup>13</sup> J. A. D. Zeevaart, In: Cell Differentiation and Morphogenesis, Amsterdam, 1966, p. 144.