

## БОТАНИЧЕСКОЕ РЕСУРСОВЕДЕНИЕ

УДК 58.01/07

### ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ОЧИТКА ПУРПУРНОГО (*SEDUM TELEPHIUM* L.) И ДИОКСИДИНА НА ПОЛИТЕННЫЕ ХРОМОСОМЫ ХИРОНОМИДЫ *GLYPTOTENDIPES GLAUCUS* MG.

Н. А. Дурнова, Ю. В. Климова, А. А. Оглезнева

*Саратовский государственный медицинский университет  
им. В. И. Разумовского,  
Россия, 410012, Саратов, ул. Б. Казачья, 112  
E-mail: ndurnova@mail.ru*

Поступила в редакцию: 21.09.2016 г.

**Влияние экстракта очитка пурпурного (*Sedum telephium* L.) и диоксида на политенные хромосомы хирономиды *Glyptotendipes glaucus* MG.** – Дурнова Н. А., Климова Ю. В., Оглезнева А. А. – С помощью анализа изменений функциональной активности политенных хромосом хирономид впервые исследована реакция генетического материала под воздействием экстракта очитка пурпурного и диоксида. Установлено, что диоксидин в остром периоде повышает функциональную активность политенных хромосом сильнее, чем экстракт очитка: произошло увеличение активности кольца Бальбиани (значения коэффициента кольца Бальбиани в контроле – 1.87, при воздействии диоксида – 2.15, при воздействии экстракта очитка – 1.99); увеличение индекса компактности хромосом под действием (его значения в контроле – 6.1, при воздействии экстракта очитка пурпурного – 6.5, под влиянием диоксида – 7.2); средние значения коэффициента активности ядерного организатора составили: в контроле – 1.78, при воздействии очитка – 2.91, при действии диоксида – 2.89.

**Ключевые слова:** очиток пурпурный, диоксидин, политенные хромосомы, хирономиды.

**The effect of extract (*Sedum telephium* L.) and dioksidin on polytene chromosomes of chironomids of *Glyptotendipes glaucus* MG.** – Durnova N. A., Klimova Y. V., Ogлезneva A. A. – By analyzing changes in the functional activi-

ty of the polytene chromosomes of the chironomids the reaction of genetic material under the action of the extract of *Sedum telephium* L. and dioxydine was investigated. It is established that dioxydine in the acute phase improves the functional activity of polytene chromosomes stronger than the extract of *Sedum*: the values of the coefficient ring of Balbiani (has also increased in control – 1.87, under the action of dioxydine – 2.15, under the action of extracts of *Sedum telephium* L. – 1.99); the index of compactness of chromosomes under (has increased in the control of 6.1, the action of the extract of *Sedum telephium* L.– 6.5, under the influence of dioxydine – 7.2); average number of activity nucleolar organizer in: – 1.78 under the influence of *Sedum telephium* L. – 2.91, under the action of dioxydine – to 2.89.

**Keywords:** *Sedum telephium* L., dioxydine, polytene chromosomes, chironomids.

Растения семейства Толстянковые (*Crassulaceae*) привлекли внимание исследователей еще в середине XX в. благодаря своему широкому применению в традиционной медицине разных народов и разнообразию химического состава (Краснов и др., 1979; Тахтаджян, 1981). До настоящего времени большая часть видов этого рода недостаточно изучена, как с точки зрения химического состава, так и с точки зрения биологической активности. К настоящему времени из надземной части этих растений выделены и идентифицированы разнообразные биологически активные вещества: флавонолы и их гликозиды, кумарины, витамин С, карбоновые кислоты, углеводы (Шнякина, 1979; Краснов и др., 1979), но биологическое действие растений в значительной степени обусловлено наличием в них флавоноидов (Куркин, 2007), содержание которых и химический состав почти не изучены. О биологической активности представителей р. *Sedum* имеются немногочисленные и разрозненные сведения. Описаны препараты из *S. maximum*, для которых установлено стимулирующее, общетонизирующее и противовоспалительное действие (Махлаюк, 1940; Гнедков, 1962; Гнедков, 1967; Бабенко, 1964; Кит, Годун, 1964; Краснов и др., 1979). Установлены антимикробные свойства сока *S. album* L. (Корякина, 2002). В последнее время сырье растений привлекает внимание исследователей с точки зрения антиоксидантной активности спиртового экстракта *S. maximum* (Меркулова и др., 2012).

По результатам сравнительного изучения химического состава представителей рода *Sedum* (Гнедков, Шретер, 1977), наиболее перспективными для медицины следует считать виды из секции *Telephium*, в число которых входит растение пурпурный (*Sedum tele-*

## ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ОЧИТКА ПУРПУРНОГО И ДИОКСИДИНА

*phium* L.), но его биологическая активность почти не изучена, хотя установлено, что водный раствор спиртового экстракта действует на некоторые штаммы микроорганизмов (Куприянюк, Пластун, 2013).

Сложный химический состав растений обуславливает важность оценки цитогенетического влияния всего комплекса веществ, входящих в определенные растительные извлечения (Дурнова, Курчатова, 2015). Поэтому одной из актуальных задач является проведение доклинических испытаний на безопасность лекарственных средств природного происхождения на основе оценки реакции наследственного аппарата клеток на их воздействие (Руководство..., 2012; Курчатова, Дурнова, Полуконова, 2014).

Влияние экстрактов очитка на наследственный аппарат клеток и оценка их цитотоксичности не достаточно изучены (Курчатова, Ващенко, Бабошкина, 2016).

Для сравнительного анализа цитогенетических воздействий экстракта очитка с другими веществами нами выбран диоксидин, который оказывает antimicrobное действие, но имеются сведения о его токсичности (Курчатова, Дурнова, Полуконова, 2014).

Целью настоящей работы является исследование влияния экстракта очитка пурпурного и диоксидина на политенные хромосомы личинок хирономиды *Glyptotendipes glaucus* MG.

### Материал и методы

В эксперименте использовались личинки *G. glaucus*, собранные в озере Сазанка (г. Энгельс, Саратовской области, 12.09.2015г.) (10 личинок зафиксированы у водоема для контроля, которые не проходили акклимацию) остальные (100 экземпляров) были взяты в лабораторию для прохождения акклимации в течение последующих суток. Личинки помещались в пластиковые контейнеры с отстоянной водой, объемом 50 мл. Во время акклимации поврежденные в процессе сбора особи отбраковывались. Эксперимент проводился в кюветах объемом 50 мл, глубиной 5 см при комнатной температуре, в непроточных условиях без субстрата (во избежание адсорбции препарата на поверхности частиц ила), в отстоянной водопроводной воде при pH = 7. Экспозиция препаратов (1 ч) соответствовала острому периоду воздействия, поэтому кормление животных не осуществлялось. Из клеток слюнных желёз готовили давленные препараты в соответствии этил-орсеиновым

методом кариологического анализа (Демин, Шобанов, 1990), который позволяет одновременно фиксировать и окрашивать хромосомы. Анализ и фотографирование хромосом проводилось с помощью микроскопа Primo Star Carl Zeiss с использованием фотокамеры Axio CamER c5s при увеличениях  $16\times 40$  и  $16\times 100$ .

Функциональное состояние политенных хромосом (ПХ) определяли посредством вычислений индекса компактности хромосом (C/R) – отношение абсолютной длины плеча E хромосомы III к ширине её центромеры (Ильинская, 1984; 1990); коэффициента генетической активности ядрышкового организатора (NOR) – отношение максимального диаметра ядрышка к ширине интактного района b хромосомы IV (Stockert, 1990); коэффициента генетической активности кольца Бальбиани (BRR) – отношение максимального диаметра кольца Бальбиани к ширине интактного района b хромосомы IV (Лычев, 1968).

### Результаты и их обсуждение

Наиболее удобным модельным объектом для анализа функциональной активности интерфазных хромосом эукариот служат ПХ, или гигантские хромосомы хирономид, постоянно находящиеся в интерфазном периоде (Кикнадзе, 1972). К настоящему времени накоплены определенные сведения по оценке состояния функциональной активности ПХ под действием ксенобиотиков, физических и химических и других факторов (Федорова, Полуконова, 2006). В ряде случаев при влиянии ксенобиотиков отмечено отсутствие взаимосвязи между показателями, оценивающими цитогенетические эффекты. Например, под действием пилокарпина возрастала функциональная активность как ядрышкового организатора, так и кольца Бальбиани, тогда как компактность хромосом уменьшалась (Федорова, 2009). Одновременное увеличение активности кольца Бальбиани на фоне снижения активности работы ядрышкового организатора наблюдалось в эксперименте только в двух случаях из шести (Полуконова, 2015).

Реакция генетического материала личинок хирономид на действие экстракта очитка пурпурного и диоксидина исследована нами впервые. С помощью анализа изменений функциональной активности ПХ (оценивались значения трех коэффициентов) впервые установлено, что влияние оказывают как раствор диоксидина, так и экстракт очитка (таблица). При этом изменения всех трех показателей характеризовали

## ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ОЧИТКА ПУРПУРНОГО И ДИОКСИДИНА

увеличение генетической активности политенных хромосом в эксперименте.

Увеличение коэффициента генетической активности ядрышкового организатора по сравнению с контролем (значение в контроле – 1.78) при воздействии экстракта очитка и диоксидина произошло примерно одинаково: средние значения коэффициента при воздействии очитка – 2.91, при действии диоксидина – 2.89. Значения коэффициента активности кольца Бальбиани также увеличились по сравнению с контролем (в контроле – 1.87), при этом воздействие диоксидина было выражено сильнее по сравнению с действием экстракта очитка (2.15 и 1.99 соответственно). Индекс компактности политенных хромосом под действием диоксидина также увеличился сильнее, чем под действием экстракта очитка пурпурного (7.2 и 6.5 соответственно, в контроле – 6.1).

Средние значения индексов, оценивающих функциональную активность ПХ

Индексы	Очиток пурпурный	Диоксидин	Контроль
C/R	7.2	6.5	6.1
NOR	2.91	2.89	1.78
BRR	1.99	2.15	1.87

Таким образом, выявлено, что диоксидин в остром периоде повышает функциональную активность ПХ сильнее, чем экстракт очитка. Вероятно, экспозиции в течение 1 ч недостаточно, чтобы произошли более значительные функциональные изменения наследственного материала, поэтому необходимо проведение дальнейших исследований при увеличении экспозиции в эксперименте.

### Выводы

При воздействии испытуемых веществ наблюдается изменение реакции генетического материала по сравнению с личинками, зафиксированными у водоема, при этом диоксидин в остром периоде повышает функциональную активность ПХ сильнее, чем экстракт очитка.

Наиболее чувствительным показателем воздействия экстракта очитка пурпурного является индекс компактности ПХ, а при воздейст-

вии диоксидина – ядрышковый организатор. Наименее чувствительным показателем при действии как экстракта очитка пурпурного, так и диоксидина является коэффициент кольца Бальбиани.

#### Список литературы

Бабенко В. С. Новые источники лекарственного сырья для получения тканевых препаратов // Изучение и использование растительных ресурсов СССР. Л.: Медицина, 1964. С. 311 – 314.

Гнедков П. А. Биосед и его применение в медицинской практике: материалы юбилейной науч. конф. Киев: Наук. думка, 1967. 240 с.

Гнедков П. А. Исследования некоторых суккулентов-ксерофитов как источников сырья для получения тканевых препаратов // Фарм. журн., 1962. №3., С. 56 – 58.

Гнедков П. А., Шретер А. И. Сравнительное химическое изучение некоторых видов семейства толстянковых // Раст. ресурсы. 1977. Т. 13, вып. 3. С. 548 – 559.

Демин С. Ю., Шобанов Н. А. Кариотип комара *Chironomus entis* из группы *plumosus* в европейской части СССР // Цитология. 1990. Т. 32, № 10. С. 1046 – 1054.

Дурнова Н. А., Курчатова М. Н. Влияние растительных экстрактов на индукцию микроядер циклофосфаном в эритроцитах крови беспородных белых мышей // Цитология. 2015. Т. 57, №6. С. 452 – 458.

Ильинская Н. Б. Согласованность изменений компактности полигенных хромосом и их плеч в клетках слюнных желез при акклимации личинок мотыля к различным температурам // Цитология. 1990. Т. 32, № 10. С. 993 – 1001.

Ильинская Н. Б. Характеристика полигенных хромосом различной степени компактности у личинок природной популяции хирономуса // Цитология. 1984. Т. 26, № 5. С. 543 – 551.

Кикнадзе И. И. Функциональная организация хромосом // Л.: Наука. Ленингр. отделение. 1972. 211 с.

Кит С. М., Годун В. М. Изучение антимикробных свойств некоторых растений // Фитонциды в народном хозяйстве. Киев: Наук. думка, 1964. С. 16 – 129.

Корякина А. М. Фитохимический анализ травы очитка белого, разработка и стандартизация сиропа очитка // Науки о человеке / под ред. Л. М. Огородова, Л. В. Капилевич. Томск: Изд-во ТГМУ. 2002. 221 с.

Краснов Е. А., Саратиков А. С., Суров Ю. П. Растения семейства толстянковые. Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1979. 208 с.

Куприянюк В. А., Пластун В. О. Антимикробная активность экстракта очитка пурпурного *Sedum telephium* L. // Молодые ученые – здравоохранению: 74-я студ. межрегион. науч.-практ. конф.: бюл. мед. интернет-конф. [Электронный ресурс]. 2013. Т. 3, № 2. 380 с.

Куркин В. А. Фармакогнозия: учебник для студентов фарм. вузов. Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ Росздрава», 2007. 1239 с.

## ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ОЧИТКА ПУРПУРНОГО И ДИОКСИДИНА

Курчатова М. Н., Ващенко А. А., Бабошкина Л. С. Цитогенетическая активность экстрактов и соков очитка большого и очитка пурпурного // 77-я студ. меж-регион. науч.-практ. конф. : бюл. мед. интернет-конф. 2016. [Электронный ресурс].

Курчатова М. Н., Дурнова Н. А., Полуконова Н. В. Влияние экстрактов, содержащих биофлавоноиды, на индукцию микроядер диоксидом в эритроцитах крови беспородных белых мышей // Вестн. ВГУ. Сер: химия, биология. Фармация. 2014. №2. С. 58 – 65.

Курчатова М. Н., Полуконова Н. В., Дурнова Н. А. Определение класса токсичности экстракта *Gratiola officinalis* L. с использованием нового тест-объекта – личинок *Chironomus riparius* // Токсикологический вестник. 2014. №6. С. 40 – 43.

Лычев В. А. Изучение величины и распределения пуфов *Drosophila melanogaster* в норме и при влиянии инбридинга и облучения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Обнинск, 1968. 23 с.

Махлаюк В. П. Лекарственные растения в народной медицине. Саратов: Приволжск. кн. изд-во, 1940. 543 с.

Меркулова Е. П., Комарова Е. Э., Пластун В. О. и др. Влияние очитка большого *Sedum taxifolium* L. на активность супероксиддисмутазы печени белых беспородных мышей // Современные проблемы отечественной медико-биологической и фармацевтической промышленности. Развитие инновационного и кадрового потенциала Пензенской области : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс]. Пенза. 2012. С. 484 – 486.

Полуконова Н. В. Теоретические и прикладные аспекты исследования функциональной активности политенных хромосом под влиянием разных факторов // Бюл. мед. интернет-конф. 2015. Т. 5, № 6. С. 927 – 937.

Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Ч.1. / гл. ред. А. Н. Миронов. М.: Гриф и К., 2012. 944 с.

Тихтаджян А. Л. Жизнь растений. Т.5. Ч.2. М.: Просвещение, 1981. 510 с.

Федорова И. А. Характер изменения функционально активных участков и компактности политенных хромосом *Chironomus* (Diptera) под влиянием холинотропных препаратов // автореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань, 2009. 25 с.

Федорова И. А., Полуконова Н. В. Эколого-кариологическая оценка последствий действия экологических факторов на хирономид (Chironomidae, Diptera) // Поволжский экологический журнал. 2006. № 2/3. С. 164 – 175.

Шнякина Г. П., Краснов Е. А. О фитохимической и медико-биологической изученности видов рода *Sedum* L. // Раст. ресурсы. 1973. Т. 10, вып. 1. С. 130–135.

Stockert J. C. The normalized Balbiani size as a quantitative parameter for transcription activity in polytene chromosomes // Biol. Zbe. 1990. Vol. 109, № 2. P. 139 – 146.