

## СОЧЕТАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ЖЕЛТОГО СВЕТА И ЦИКЛОФОСФАМИДА НА ПОЛОВЫЕ КЛЕТКИ ДРОЗОФИЛЫ

Стрижельчик Н.Г.

НИИ биологии Харьковского национального университета имени В.Н.Каразина,  
61077 Украина, г. Харьков, пл. Свободы, 4,  
тел.: +38(057)707-53-40

*Модифицирующие свойства желтого света (длина волны 590 нм) исследовали в условиях химически индуцированного мутагенеза в половых клетках дрозофилы. Тестирование проводили на линии дрозофилы Canton-S. Установлено, что желтый свет не проявляет как мутагенных, так и комутагенных свойств – достоверно не повышает частоту доминантных летальных мутаций в условиях спонтанного и химически индуцированного циклофосфамидом мутагенеза.*

**Ключевые слова:** индуцированный мутагенез, мутагенная и модифицирующая активность, половые клетки, доминантные летальные мутации.

### Введение

Проблема профилактики негативных воздействий мутагенов различной природы на структуры наследственности человека является особо актуальной так, как вновь возникшие мутации приводят к бесплодию, спонтанным абортam, врожденным дефектам развития, наследственным болезням. Профилактика индуцированного мутагенеза базируется на широком генетическом скрининге, направленном на выявление и устранение из среды обитания факторов обладающих мутагенными свойствами. В последнее время большое распространение в медицине и в быту получили неионизирующие виды излучения (лазерное, микроволновое и др.). Мутагенность некоторых из них установлена на различных биологических объектах [1, 3, 4, 5, 7].

В связи с этим **цель** нашей работы - оценка мутагенных и модифицирующих свойств желтого света с длиной волны 590 нм в условиях спонтанного и химически индуцированного мутагенеза циклофосфамидом в половых клетках дрозофилы.

### Материалы и методы

Объектом исследований являлась *Drosophila melanogaster* Mg. (Diptera Drosophilidae). Исследования проводили на линии дикого типа Canton-S, которая характеризуется хорошей жизнеспособностью и высокой плодовитостью. Оценка потенциальной модифицирующей активности желтого света проводили при помощи метода учета доминантных летальных мутаций, принцип ко-

торого состоит в сравнении частоты образования последних в контроле и под влиянием изучаемых факторов у одной и той же линии дрозофилы [6].

В качестве индуктора мутагенеза использовали стандартный мутаген – циклофосфамид. Воздействию препарата подвергали личинки дрозофилы. Растворителем являлась питательная среда.

В качестве модификатора химического мутагенеза использовали желтый свет с длиной волны 590 нм. Источником желтого света являлась фотонная матрица Коробова «Барва-Флекс/Ж24».

Исследования проводили в нескольких вариантах опытов. В первом варианте исследовали влияние только желтого света. Воздействию света подвергали яйца дрозофилы в течение 72 часов. Далее анализировали частоту образования доминантных летальных мутаций у выращенных самцов.

Во втором варианте опытов оценивали воздействие циклофосфамида. Для этого культуру дрозофилы размещали на питательной среде, содержащей циклофосфамид в концентрации 0,02 мг/мл.

В третьем варианте опытов анализировали сочетанное действие двух факторов. Для этого культуру дрозофилы размещали на питательной среде, содержащей циклофосфамид. Отложенные яйца дрозофилы обрабатывали желтым светом в течение 72 часов. Таким образом, воздействию света подвергали яйца, а воздействию циклофосфамида - личинки дрозофилы, которые вышли из этих яиц. Далее анализировали самцов, выращен-

ных в таких условиях. Анализ доминантных леталей проводили на постэмбриональной стадии развития дрозофилы – на стадии куколок. Оценивали плодовитость дрозофилы по количеству куколок и имаго. Статистический анализ полу-

с контролем. Частота постэмбриональных мутаций при воздействии света составила  $9,7 \pm 1,0\%$  ( $\chi^2=0,66$ ;  $p>0,05$ ). Показатели плодовитости дрозофилы при воздействии желтого света достоверно не отличались от контроля и составляли:

Таблица 1

**Влияние желтого света и циклофосфамида на уровень доминантных летальных мутаций в половых клетках дрозофилы**

Вид воздействия	Число культур дрозофилы	Частота доминантных летальных мутаций, % $M \pm m$	Значение	
			$\chi^2$	$p$
Контроль	10	$8,6 \pm 0,83$	–	–
Желтый свет	10	$9,7 \pm 1,0$	0,66	$>0,05$
Циклофосфамид	10	$19,1 \pm 2,0$	49,8	$<0,05$
Желтый свет + циклофосфамид	10	$22,4 \pm 1,6$	77,2	$<0,05$

Таблица 2

**Влияние желтого света и циклофосфамида на уровень плодовитости дрозофилы по количеству куколок**

Вид воздействия	Число культур дрозофилы	Количество куколок, $M \pm m$	Значение	
			$t_1$	$p$
Контроль	10	$129,2 \pm 7,9$	–	–
Желтый свет	10	$117,9 \pm 7,2$	0,90	$>0,05$
Циклофосфамид	10	$97,2 \pm 8,0$	2,9	$<0,05$
Желтый свет + циклофосфамид	10	$93,1 \pm 6,6$	3,5	$<0,05$

Таблица 3

**Влияние желтого света и циклофосфамида на уровень плодовитости дрозофилы по количеству имаго**

Вид воздействия	Число культур дрозофилы	Количество имаго, $M \pm m$	Значение	
			$t_2$	$p$
Контроль	10	$117,9 \pm 7,2$	–	–
Желтый свет	10	$108,1 \pm 6,2$	1,04	$>0,05$
Циклофосфамид	10	$78,6 \pm 7,8$	4,2	$<0,05$
Желтый свет + циклофосфамид	10	$72,2 \pm 5,9$	4,9	$<0,05$

ченных результатов проводили с использованием критерия  $\chi^2$  и критерия Стьюдента  $t$  [2].

**Результаты и их обсуждение**

Полученные результаты исследования представлены в таблицах 1-3.

В контроле показатели плодовитости составляли: по количеству куколок  $129,2 \pm 7,8$ , по количеству имаго –  $117,9 \pm 7,2$ . Частота доминантных летальных мутаций на постэмбриональной стадии развития дрозофилы составляла  $8,6 \pm 0,83\%$ .

В первом варианте исследований при оценке влияния только желтого света не установлено статистически значимого повышения частоты доминантных летальных мутаций по сравнению

по количеству куколок  $119,7 \pm 6,7$ , по количеству имаго –  $108,1 \pm 6,2$  ( $t_1=0,90$ ;  $t_2=1,04$ ;  $p>0,05$ )

Во втором варианте опытов при оценке влияния одного циклофосфамида выявлено статистически значимое повышение частоты доминантных летальных мутаций по сравнению с контролем. При воздействии циклофосфамида частота доминантных летальных мутаций составила  $19,1 \pm 2,0\%$  ( $\chi^2=49,8$ ;  $p<0,05$ ). При воздействии циклофосфамида отмечено достоверное снижение показателей плодовитости: по количеству куколок до  $72,2\%$  ( $97,2 \pm 8,0$ ), по количеству имаго до  $75,2\%$  ( $78,6 \pm 6,1$ ) по сравнению с контролем ( $t_1=2,9$ ;  $t_2=4,2$ ;  $p>0,05$ ).

В третьем варианте исследований при сочетанном воздействии желтого света и циклофосфамида также установлено достоверное повышение частоты доминантных летальных мутаций по сравнению с контролем – до  $22,4 \pm 1,6\%$  ( $\chi^2=77,2$ ;  $p<0,05$ ). Показатели плодовитости дрозофилы при сочетанном воздействии желтого света и циклофосфамида были достоверно ниже по сравнению с контролем и составляли: по количеству куколок до  $61,2\%$  ( $93,1 \pm 6,6$ ), по количеству имаго до  $66,6\%$  ( $72,2 \pm 5,9$ ) относительно контроля ( $t_1=3,5$ ;  $t_2=4,9$ ;  $p>0,05$ ).

Однако сравнительный анализ результатов, полученных во втором варианте опытов (воздействие только ЦФ) и в третьем варианте (сочетан-

ное воздействие ЖС и ЦФ), не выявил достоверных различий по частоте индуцированных доминантных летальных мутаций ( $\chi^2=3,0$ ;  $p>0,05$ ).

### Выводы

Проведенные экспериментальные исследования потенциальной модифицирующей активности желтого света с длиной волны 590 нм показали, что этот вид излучения не проявляет комутагенной активности – способности достоверно повышать частоту доминантных летальных мутаций в половых клетках дрозофилы в условиях спонтанного и химического мутагенеза, индуцированного лекарственным препаратом циклофосфамидом.

### Литература

1. Бецкий О.В. Становление мм-терапии. Биофизические механизмы (Эволюция взглядов) / О.В.Бецкий, Ю.Г.Яременко // Материалы 15-й Международной конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии».– Севастополь, 2005.– С.22-26.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия.– М.: Высшая школа, 1990.– 352 с.
3. Навроцька В.В. Влияние видимого света на процесс мутагенеза и проявление гетерозиса у *Drosophila melanogaster* / В.В.Навроцька, В.Г.Шахбазов // Вестник проблем биологии и медицины.– 2005.– Вып.3.– С.38-43.
4. Навроцька В.В. Зміни показників пристосованості в інбредних лініях *Drosophila melanogaster* при впливі синього та інфрачервоного світла на батьківські осо-

- бни / В.В.Навроцька, О.В.Салов, В.Г.Шахбазов // Біологія тварин.– 2004.– Т.6, №1-2.– С.286-290.
5. Пасюга В.Н. Эффекты постоянного магнитного поля на жизнедеятельность дрозофилы на стадии эмбриогенеза и состояние хроматина в клетках человека / В.Н.Пасюга, В.А.Грабина, Ю.Г.Шкорбатов // Материалы 16-й Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии».– Севастополь, 2006.– С.452-454.
6. Тихомирова М.М. Генетический анализ.– Л.: Изд. Ленинградского университета, 1990.– 280 с.
7. Atli E. The effects of microwave frequency electromagnetic fields on the development of *Drosophila melanogaster* / E.Atli, H.Unlu // Int. J. Radiat. Biol.- Vol.82.- P.435-441.

### СУМІСНА ДІЯ ЖОВТОГО СВІТЛА ТА ЦИКЛОФОСФАМІДУ НА СТАТІВІ КЛІТИНИ ДРОЗОФІЛИ

Н.Г.Стрижельчик

НДІ біології Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна

Модифікуючи властивості жовтого світла з довжиною хвилі 590 нм досліджували в умовах хімічно індукованого мутагенезу в статевих клітинах дрозофіли. Тестування проводили на лінії дрозофіли диконого типу Canton-S. Встановлено, що жовте світло не проявляє як мутагенних, так і комутагенних властивостей – достовірно не підвищує частоту домінуючих летальних мутацій в умовах спонтанного та хімічно індукованого мутагенезу лікарським препаратом циклофосфамідом.

**Ключові слова:** індукований мутагенез, мутагенна та модифікуюча активність, статеві клітини, домінуючі летальні мутації.

### COMBINED EFFECTS OF YELLOW LIGHT AND CYCLOPHOSPHAMIDE ON DROSOPHILA GAMETES

N.G.Stryzhelchik

The modifying effect of the yellow light (590 nm) spontaneous and chemically induced mutagenesis in *Drosophila* gametes has been studied. The Canton-S *Drosophila* line of wild type has been tested. The yellow light has been shown not to exert mutagenic or comutagenic effects: it didn't increase reliably the frequency of dominant lethal mutations during spontaneous and cyclophosphamide induced mutagenesis.

**Keywords:** induced mutagenesis, mutagenic and modifying effect, gametes, dominant lethal mutations.