

**ЦЕНТР НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ  
ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ  
«ВЕЛЕС»**

**II МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«ЗИМОВІ НАУКОВІ ЧИТАННЯ»**

**(м. Київ | 31 січня 2017 р.)**

**1 частина**

м. Київ – 2017

© Центр наукових публікацій

УДК 082  
ББК 94.3  
ISSN: 5836 - 4978

Збірник центру наукових публікацій «Велес» за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції: 1 частина «зимові наукові читання», м. Київ: збірник статей (рівень стандарту, академічний рівень). – К.: Центр наукових публікацій, 2017. – 128с.  
ISSN: 5836 - 4978

Тираж – 300 экз.

УДК 082  
ББК 94.3  
ISSN: 5836 - 4978

Видавництво не несе відповідальності за матеріали опубліковані в збірнику. Всі матеріали надані авторській редакції та виражають персональну позицію учасника конференції.

**Контактна інформація організаційного комітету конференції:**

Центр наукових публікацій:

*Електронна пошта:* [s-p@cnp.org.ua](mailto:s-p@cnp.org.ua)

*Офіційний сайт:* [www.cnp.org.ua](http://www.cnp.org.ua)

## ЗМІСТ

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Кашулин П.А., Калачева Н.В. СИНХРОННОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА СЕВЕРНЫХ РАСТЕНИЙ И МЕНЯЮЩАЯСЯ ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА .....	5
Лісовська Т.П. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ФУНГИЦИДА РИДОМИЛ ГОЛД НА ПРОРОСТКИ ЛУКА <i>ALLIUM CEPA</i> .....	11
Моргун Г.М., Караванський Ю.В. «ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ВОДИ НА ОСНОВНИЙ ОБМІН БИЧКА-СУРМАНА <i>PONTICOLA</i> <i>CERHALARGOIDES</i> (PINCHUK, 1976)» .....	19
Наекова С.К., Арыстанова Ш.Е., Джакупова Ж.Е. МИКРОФЛОРА ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЮБИЛЕЙНОЕ» МУГАЛЖАРСКОГО РАЙОНА .....	27

### ВОЕННЫЕ НАУКИ

Кривошеев А.М., Семененко В.В. КОРОТКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО НАПРАЦЮВАННЯ СТІЙКИХ НАВИЧОК З ПІДГОТОВКИ ДАНИХ ДЛЯ СТРІЛЬБИ І КОРЕГУВАННЯ ВОГНЮ В УМОВАХ ШВИДКОПЛИННИХ ВОГНЕВИХ КОНТАКТІВ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З АРТИЛЕРІЙСЬКОЇ РОЗВІДКИ ПІДРОЗДІЛІВ РВ І А, ЯКІ СКЛАДАЮТЬ ОСНОВУ ГРУП КОРЕГУВАННЯ ВОГНЮ І НАВЕДЕННЯ АВІАЦІЇ.....	30
---	----

### МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Ерзнкян Г.Г., Шакеев К.Т., Татина Е.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ В КРОВИ МАРКЕРОВ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМАХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ .....	64
Кирюхина Л.В., Милюкова С.А. ВРОЖДЕННАЯ ХОЛЕСТЕАТОМА ВИСОЧНОЙ КОСТИ (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ) .....	68
Мельник К.С., Ковальчук Л.Й. ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ХАРЧОВОГО СТАТУСУ ІНОЗЕМНИХ СТУДЕНТІВ З СІРІЇ.....	73
Спіріна І.Д., Рокутов С.В., Шорніков А.В., Феденко Є.С., Казаков В.Є. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ ЦЕНТР СОЦІАЛЬНО-МЕДИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ТА ПРОФІЛАКТИКИ ДЛЯ ОСІБ СЕРЕДНЬОГО І ЛІТНЬОГО ВІКУ ЯК МОДЕЛЬ НОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ ФОРМИ ПІДТРИМКИ ЗДОРОВ'Я ЛІТНІХ ЛЮДЕЙ .....	79

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Елихов Д.В. ХАРАКТЕРИСТИКИ, ФУНКЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ 3D-ПРИНТЕРОВ И ИХ ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПЕРЕД 2D-ПРИНТЕРАМИ .....	83
Сажин В.Б., Сажин Б.С. ОСНОВЫ КЛАССИФИКАЦИИ МАТЕРИАЛОВ КАК ОБЪЕКТОВ СУШКИ .....	87
Исмаилов А.А., Сеидов Ф.И., Рахманов Ф.Г., Исмаилов А.А. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕОБЛУЧЕННЫХ И ОБЛУЧЕННЫХ $\gamma$ -КВАНТАМИ МОНОКРИСТАЛЛОВ P-GASE <TL> И N-INSE <SN> .....	96
Радзицкая Я.И., Судаков В.В., Кинтонова А.Ж. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	102

7. Пиковский А.С., Розенблюм М.Г., Куртс Ю. Синхронизация. Фундаментальное нелинейное явление. М.: Техносфера, 2003. 496 с.

8. Kahulin P.A., Kalacheva N.V. Space cyclicity and synchronous photosynthetic time-course of deciduous tree foliage in Kola Subarctic // East European Scientific Journal. No 7(11). Vol. 3. 2016.

9. Björnstad O.N. Cycles and synchrony: Two “historical” experiments and one experience // Journal of Animal Ecology. 2000. Vol. 69. P. 869-873.

## ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ФУНГИЦИДА РИДОМИЛ ГОЛД НА ПРОРОСТКИ ЛУКА *ALLIUM CERA*

**Лісовська Т.П.**

*к.б.н., доцент кафедри ботаники  
Восточноєвропейського національного  
університету імені Лесі Українки*

## CYTOGENETIC EFFECTS OF FUNGICIDE RIDOMIL GOLD FOR SEEDLINGS ONION *ALLIUM CERA*

**Lisovska T.P.**

*Ph.D., Associate Professor, Department of Botany  
Lesia Ukrainka Eastern European National University*

### **Аннотация**

В работе приведены результаты исследования влияния фунгицида Ридомил Голд в трех концентрациях на лабораторную всхожесть семян, длину первичных корешков и цитогенетические показатели корневой меристемы лука *Allium cepa*. Исследуемый пестицид Ридомил Голд существенно снижал всхожесть семян лука в Варианте 1 - 0,6%-ный раствор торгового препарата и вызывал задержку роста первичных корешков. В этом варианте опыта установлено снижение митотического индекса, также во всех вариантах наблюдали модификацию продолжительности фаз митоза по сравнению с контролем. В варианте 3 (самая низкая концентрация раствора пестицида) существенно возрастала частота хромосомных aberrаций обменного типа, а именно двойных фрагментов и хромосомных мостов, что свидетельствует о мутагенной активности фунгицида Ридомил Голд.

### **Abstract**

The results studies of the effect of fungicide Ridomil Gold in three concentrations on seed germination, length of primary roots and cytogenetic parameters root meristem of onion *Allium cepa* are presented. The pesticide Ridomil Gold concentration in 0,6% solution of the drug trade significantly reduced seed germination and root growth. The highest concentration of the fungicide is a reduction of the mitotic index in root meristem. In all variants we observed a modification of the duration of the phases of mitosis compared to the control. The lowest 0,006% concentration of a pesticide significantly increased frequency of chromosomal aberrations of the exchange type, namely double bridges and chromosomal fragments. The results show that Ridomil Gold has mutagenic activity.

**Ключевые слова:** фунгицид Ридомил Голд, цитотоксичность, генотоксичность, хромосомные aberrации, кластогенный эффект.

**Keywords:** fungicide Ridomil Gold, cytotoxicity, genotoxicity, chromosome aberrations, clastogenic effect.

## Введение

В современном сельском хозяйстве используют высокие дозы удобрений и пестицидов – средств химической защиты растений от вредных насекомых, грибов, микроорганизмов, сорняков. Однако пестициды являются, в основном, ксенобиотиками, медленно разлагаются микроорганизмами и грибами, способны накапливаться в почве и воде. Пестициды и продукты их метаболизма могут оказывать токсическое воздействие на растения и животных, подавляя их рост и развитие, нарушая деление клеток и функционирования организма в целом [11, 12, 16]. Кроме того пестициды могут влиять на наследственный аппарат клетки, образуя комплексы с ДНК и РНК [15], вызывать генные, геномные мутации и хромосомные aberrации [1, 4, 5, 7, 17].

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 году пестициды и тяжелые металлы были отнесены к загрязняющим веществам, которые преобладают в природе [6]. На сегодня имеется достаточное количество фактов, подтверждающих реальность генетической опасности накопления пестицидов в почве, воде и атмосфере [1, 3 - 5, 7]. Именно поэтому необходимо определять мутагенность всех рекомендованных к применению пестицидов с использованием различных тестовых систем. Одним из доступных и распространенных является ана- телофазный метод учета хромосомных перестроек в апикальной меристеме высших растений: лука, гороха, бобов, традесканции и других [1, 8]. Этот метод дает возможность быстро определить мутагенную активность химических или физических мутагенов, а также положительно коррелирует с результатами других тестов.

Так у растений, обработанных базаграном, обнаруживается большое количество хромосомных нарушений, проявляющихся на разных стадиях мейотического деления [5]. Другой гербицид – раундап, индуцирует образование анафазных мостов и большое число митотических дефектов в клетках корневой меристемы *Vicia faba* [9], а также реверсии к прототрофности у *Salmonella typhimurium*, которые выявляются в тесте Эймса [15]. Зенкор в концентрациях 0,01 и 0,05% вызывает хромосомные нарушения у *Crepis capillaris*. Спектр хромосомных aberrаций представлен хроматидными и изохроматидными делециями и микрофрагментами [4].

Фунгицид Ридомил Голд МЦ зарегистрирован в Украине [14] и широко применяется на различных культурах для борьбы с грибными болезнями. Он обладает системным действием и проникает во все клетки растений. Ридомил Голд МЦ – смесевый фунгицид, содержащий два действующих вещества – мефеноксам и манкоцеб, которые являются производными дитиокарбаминовой кислоты. Сведения о генотоксических эффектах пестицидов на основе дитиокарбаматов, имеющиеся в литературе, немногочисленны и в основном отражают результаты исследований с использованием клеток млекопитающих [16, 18-20]. Пенкоцеб не проявлял мутагенный эффект в тесте Эймса без и с метаболической активацией [3]. Пенкоцеб являлся слабым мутагеном, в то время как продукт его разложения – этилентиомочевина (ЭТМ) – индуцировала сестринские хроматидные обмены и хромосомные транслокации в лимфоцитах рабочего персонала, контактирующего с данным препаратом [20]. Было установлено токсическое воздействие манкоцеба на тестовые штаммы *Salmonella typhimurium* [21], повреждения ДНК и рост частоты обменов сестринских хроматид в лимфоцитах периферической крови человека под влиянием фунгицидов манкоцеба и Тирама [19].

Зирам, тирам и ETU индуцировали различные генетические повреждения, в частности нарушения митоза, полиплоидию и микроядра у лука-шалот *Allium ascalonicum*, осуществляли мутагенное влияние на тестовые штаммы *Salmonella typhimurium* и вызвали ошибки расхождения хромосом в митозе у *Saccharomyces cerevisiae* [17]. Фунгицид Ридомил Голд Плюс, который представляет собой смесь манкоцеба и гидроксида меди, вызвал высокую частоту отстающих хромосом, нарушение их конденсации и слипание, а также многополносность веретена деления у лука [22]. Исследование фито-

токсической и цитогенетической активности фунгицида Ридомил Голд с использованием растительных тест - систем ранее не проводили.

Цель нашей работы заключалась в изучении фитотоксичного и мутагенного действия фунгицида Ридомил Голд МЦ на проростки и апикальную меристему корней лука *Allium cepa*.

#### **Материал и методы исследования**

Материалом исследования послужили проростки и корневая меристема лука полевного *Allium cepa* сорта Денсити.

Семена лука помещали в чашки Петри на смоченную раствором пестицида соответствующей концентрации фильтровальную бумагу и помещали в термостат при температуре 20° С (в трехкратной повторности по 50 семян на каждый вариант исследования). Контролем служили семена, пророщенные в дистиллированной воде.

В исследование были включены три варианта: Вариант 1 – 0,6% -ный раствор торгового препарата Ридомил Голд МЦ компании «Сингента» (концентрация, которая рекомендована к применению); Вариант 2 – 0,06% - ный раствор; Вариант 3 – 0,006% - ный раствор.

Для установления фитотоксичного эффекта рассчитывали лабораторную всхожесть семян на 12 день и длину первичных корешков через 72 ч. с момента посева семян. Учитывали длину всех проросших корешков на вариант. Одновременно фиксировали корешки длиной 1,5 ... 2,5 см в фиксаторе Кларка (смесь этилового спирта и ледяной уксусной кислоты 3: 1). После фиксации в течение 18 часов в холодильнике при температуре +8 ° С переносили корешки в 70% этиловый спирт и хранили в холодильнике до изготовления препаратов.

Для установления митотического индекса и относительной продолжительности фаз митоза на временных препаратах апикальной меристемы корешков лука, окрашенных ацетокармином, подсчитывали в случайных полях зрения количество меристемных клеток, находящихся на разных стадиях митоза и в интерфазе. Митотический индекс (МИ) определяли по отношению числа клеток, находящихся на всех фазах митоза к общему числу клеток исследуемой ткани.

$$\dot{I} \dot{E} = \frac{\dot{I} + \dot{I} + \dot{A} + \dot{O}}{\dot{E} + \dot{I} + \dot{I} + \dot{A} + \dot{O}} \cdot 100\% \quad (1)$$

Относительную продолжительность фаз митоза определяли как отношение клеток на определенной фазе митоза к общему числу клеток на всех фазах митоза, например, относительную продолжительность профазы по формуле:

$$\Pi = \frac{\Pi}{\Pi + M + A + T} \cdot 100\% \quad (2)$$

Мутагенное действие пестицида определяли с помощью ана-телофазного теста: на стадиях поздней анафазы и ранней телофазы рассчитывали количество клеток с хромосомными и хроматидного мостами и одинарными и двойными фрагментами [13].

Статистическую обработку данных проводили по общепринятым методикам. Значимость разницы между вариантами опыта и контролем по исследуемым показателям определяли по t - критерию Стьюдента [10].

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Под прорастанием семян, в общепринятом смысле, имеется в виду проклевывание корешком зародыша покровов семени. Долгое время было неясно, с чего начинается рост зародыша: с растяжения или деления клеток. В последнее время склоняются к мнению, что прорастание семян начинается с растяжения клеток, тогда как деление может начаться одновременно с растяжением, или позже. Доказано, что начало растяжения не зависит от процесса деления, то есть эти процессы регулируются независимо друг от друга. Поэтому мы учитывали семена как проросшие, если длина корешка составляла не менее 10 мм. Фитотоксический эффект рассчитывали как процент снижения соответствующего показателя по сравнению с контролем (табл. 1).

Таблица 1.

**Влияние фунгицида Ридомил Голд в разных концентрациях  
на всхожесть семян и длину корешков лука**

Вариант	Всхожесть се- мян, %	Фитотоксичес- кий эффект, %	Длина кореш- ков, мм	Фитотоксичес- кий эффект, %
Контроль	84,00 ± 5,18		17,6±1,5	
Вариант 1	64,00 ± 6,79*	23,8	12,3±3,1	30,1
Вариант 2	86,00 ± 4,91	-2,4	16,4±2,5	6,8
Вариант 3	80,00 ± 5,66	4,8	17,7±2,6	-0,4

Примечание. Вариант 1 - 0,6% -ный раствор торгового препарата (концентрация, которая рекомендована к применению); Вариант 2 - 0,06 % - ный раствор Вариант 3 - 0,006% -ный раствор.

\* – результаты опыта существенно отличаются от контроля при  $P < 0,05$

Исследуемый пестицид в рекомендуемой для использования концентрации (вариант 1) существенно снизил лабораторную всхожесть семян лука (фитотоксический эффект составил 23,8%), а в меньшей в десять раз и 100 раз концентрации (0,06 и 0,006%-ый раствор, соответственно) не влиял на всхожесть (рис. 1). Ридомил Голд не влиял существенно на длину корешков ни в одном из вариантов исследования, хотя в варианте I – 0,6% -ный раствор торгового препарата наблюдали задержку роста корешков – фитотоксический эффект составил 30,1% (см. табл. 1).

Для установления митотического индекса и относительной продолжительности фаз митоза на временных препаратах апикальной меристемы корешков лука подсчитывали количество клеток, находящихся на разных стадиях митотического цикла (табл.2).

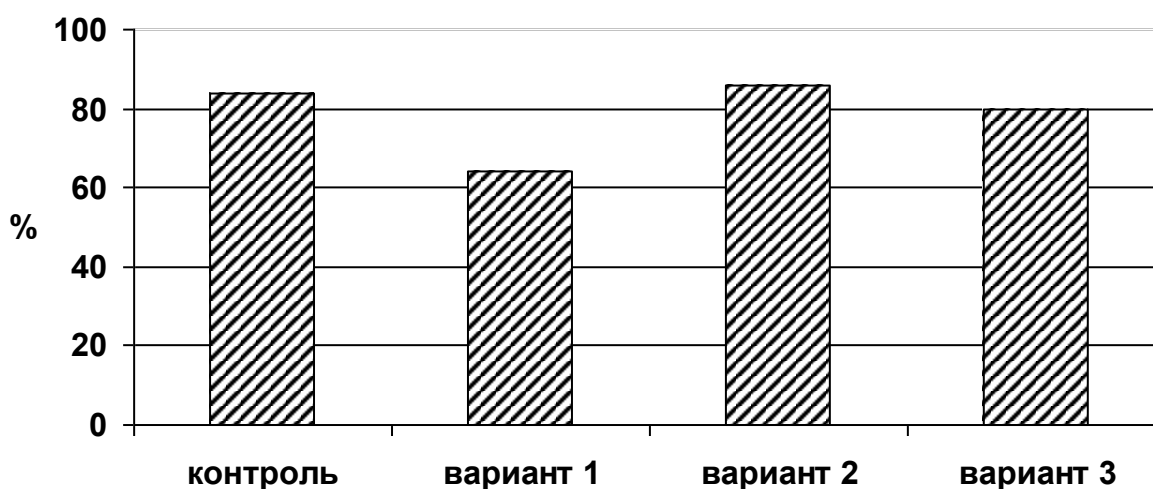


Рис. 1. Всхожесть семян лука в контроле и вариантах опыта

Таблица 2.

**Количество клеток на разных стадиях митотического цикла**

Вариант	Клеток на стадиях					Всего
	Интерфаза	Профаза	Метафаза	Анафаза	Телофаза	
Контроль	2569	107	66	35	50	2827
Вариант 1	3277	62	52	18	44	3453
Вариант 2	2825	96	58	33	54	3066
Вариант 3	2583	98	68	34	51	2834

Для определения уровня митотической активности апикальной меристемы корешков лука, вычисляли митотический индекс (МИ) как процент клеток, находящихся на всех стадиях митоза от общего числа клеток исследуемой ткани (формула 1). Относительную продолжительность фаз митоза рассчитывали как отношение количества клеток на определенной фазе митоза к общему числу клеток на всех фазах митоза (формула 2). Результаты приведены в табл. 3.

Митотический индекс апикальной меристемы был ниже в варианте 1, в котором концентрация пестицида была самой высокой (5,1% по сравнению с 9,1% в контроле), что свидетельствует о негативном влиянии на пролиферативную активность тканей и коррелирует со снижением всхожести семян и задержкой роста корней в этом варианте опыта.

Таблица 3.

**Влияние пестицида Ридомил Голд на митотический индекс и относительную продолжительность фаз митоза**

Вариант опыта	Митотический индекс, %	Относительная продолжительность фаз, %			
		Профаза	Метафаза	Анафаза	Телофаза
Контроль	9,1	41,5	25,6	13,6	19,4
Вариант 1	5,1	35,2	29,5	10,2	25,0
Вариант 2	7,9	39,8	24,1	13,7	22,4
Вариант 3	8,9	39,0	27,1	13,5	20,3

Анализ полученных данных показывает, что в варианте 1 наблюдается увеличение относительной продолжительности метафазы и уменьшение продолжительности анафазы. Это можно объяснить или более быстрым прохождением анафазы в условиях стресса или, что более вероятно, задержкой митотического деления на стадии метафазы. Известно, что именно между метафазой и анафазой находится одна из так называемых "контрольных точек" митотического цикла, в которой проверяется правильное присоединение кинетохоров хромосом к микротрубочкам веретена. Пока сестринские хроматиды удерживаются вместе в области центромеры белками - когезинами, клетка не переходит к следующей фазе клеточного цикла – анафазе. Возможно, наличие хромосомных перестроек нарушает правильное присоединение кинетохоров хромосом к микротрубочкам веретена, что вызывает задержку разрушения когезинов, которое осуществляет фермент сепараза после фосфорилирования соответствующих белков [2].

Показательной оценкой мутагенной активности является частота хромосомных перестроек обменного типа, предпосылкой которых является фрагментация хромосом с последующим правильным или ошибочным соединением открытых концов хромосом.

Мы проанализировали частоту хромосомных перестроек в анафазе и телофазе митоза апикальной меристемы лука в контроле и трех вариантах опыта – при обработке фунгицидом Ридомил Голд в концентрации 0,6% (рекомендованной к использованию), 0,06% и 0,006% (табл. 4).

Таблица 4

**Частота клеток с хромосомными aberrациями в контроле и вариантах опыта**

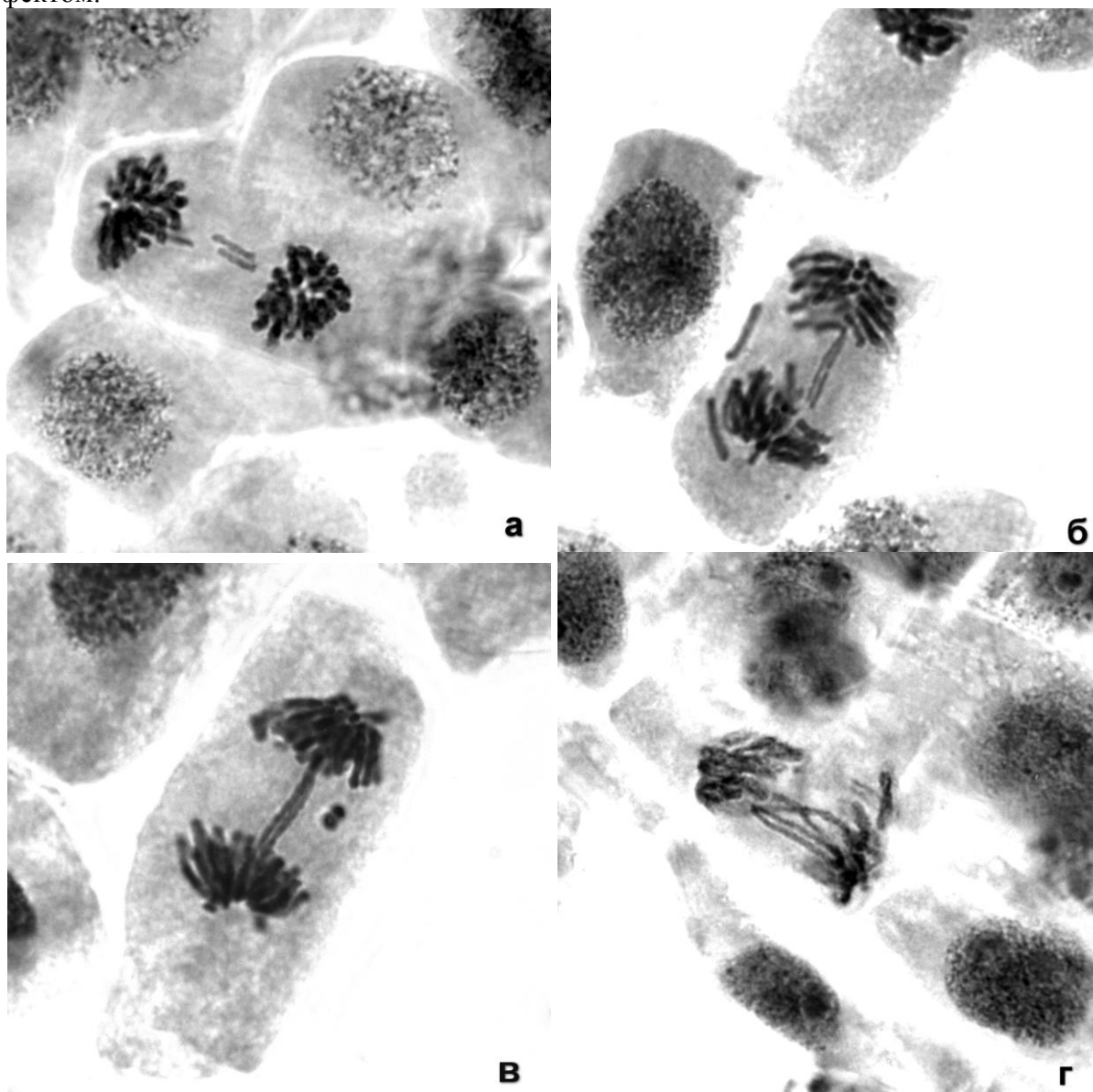
Вариант	Ана- телофаз всего	Ана- телофаз с нарушениями					
		фрагментов		мостов		всего	
		одинарных	двойных	хроматидных	хромосомных	n	%
Контроль	93	2	2	1	–	5	5,4 ± 2,3
Вариант 1	104	1	3	–	2	6	5,8 ± 2,3
Вариант 2	92	1	4	–	2	7	7,6 ± 2,8
Вариант 3	63	2	4	1	4	11	17,5 ± 4,8*

Примечание. n – количество клеток с нарушениями.

\* – результаты опыта существенно отличаются от контроля при  $P < 0,05$



В третьем варианте – при замачивании семян лука в 0,006% растворе Ридомил Голд мы наблюдали существенный рост частоты клеток с хромосомными aberrациями обменного типа в виде двойных фрагментов (рис. 2а) и хромосомных мостов в анафазе (рис. 2 б) и телофазе, всего  $17,5 \pm 4,8\%$  по сравнению с  $5,4 \pm 2,3\%$  в контроле. Разница между контролем и опытом по суммарному количеству хромосомных aberrаций является статистически достоверной ( $t_{st} = 2,28$ ). Необходимо отметить, что в одной клетке мы наблюдали два хромосомных моста (рис. 2 г), и в двух наблюдали хромосомный мост и парные фрагменты (рис. 2 б, в). Следовательно, оценка по частоте хромосомных aberrаций была бы еще выше, чем рассчитанная нами частота клеток с нарушениями. Среди мостов и фрагментов преобладали хромосомные (двойные) мосты и двойные фрагменты, что свидетельствует о действии исследуемого пестицида в пресинтетическом периоде  $G_1$  - раннем синтетическом  $S$ , до репликации хромосом. Итак, 0,006% - ная концентрация пестицида Ридомил Голд обладает мутагенным (кластогенным) эффектом.



*Рис. 2. Хромосомные aberrации в Варианте 3: а - двойной фрагмент в анафазе, б - клетка с хромосомным мостом и двумя фрагментами в анафазе, в - клетка с хромосомным мостом и парным фрагментом, г - клетка с двумя хромосомными мостами в анафазе.*

К другим нарушениям относится нерегулярное расхождение хромосом, а именно отставание хромосом в анафазе, которые мы наблюдали в Варианте 1.

В варианте 1 (0,6% -ная концентрация пестицида Ридомил Голд) и варианте 2 мы не наблюдали достоверного увеличения частоты клеток с фрагментами хромосом и мостами (рис. 3), то есть мутагенный эффект фунгицид проявлял в наименьшей исследованной концентрации.

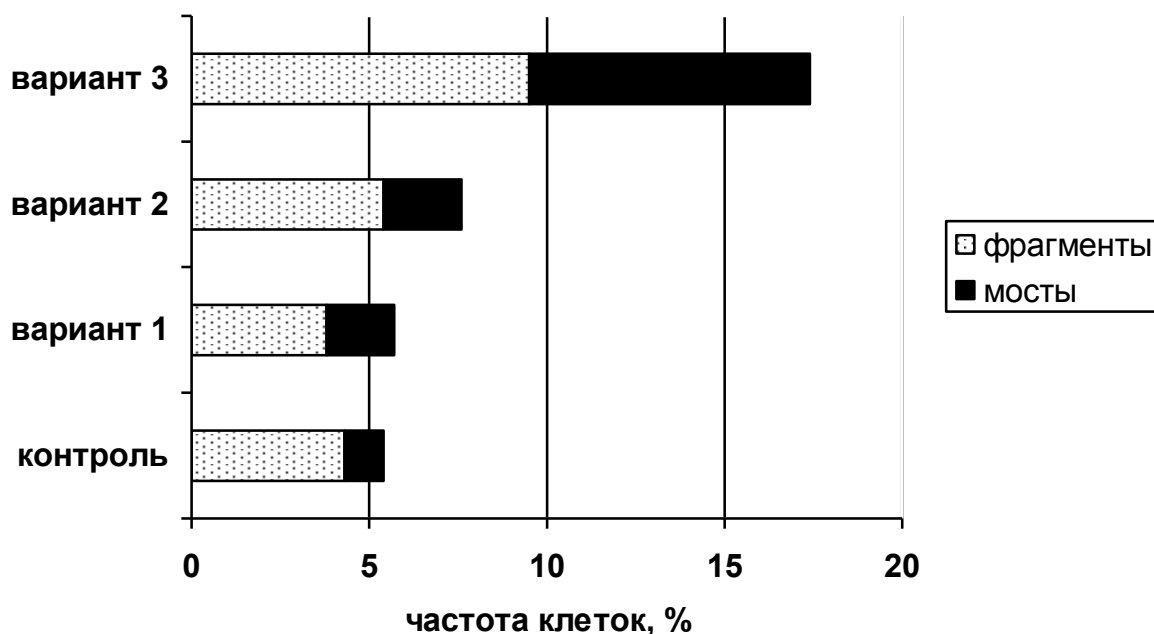


Рис. 3. Частота клеток с нарушениями в анафазе митоза корневой меристемы лука

Необходимо отметить, что в исследованиях фунгицида Ридомил Голд Плюс, содержащий смесь манкоцеба и гидроксида меди, авторы обнаружили высокий процент нарушений конденсации хроматина и хромосомных перестроек во вторичных корешках лука при использовании минимальной концентрации фунгицида 100 ppm [22], также мутагенный эффект зенкора, обнаруженный на штамме *S. typhimurium* TA 100, проявлялся только в диапазоне низких концентраций [3]. Возможно, высокие дозы пестицидов приводят к апоптозу клеток с значительными нарушениями, в то время как низкие дозы вызывают обменные aberrации хромосом, с которыми клетки выживают.

Настораживает факт, что генетический эффект пестицид Ридомил Голд проявляет в концентрации, которая фактически попадает при обработке на каждое растение. Следовательно, исследование мутагенной активности пестицида Ридомил Голд остается актуальной проблемой.

**Выводы.** Наши результаты показывают, что высокие дозы пестицида Ридомил Голд производят фитотоксическое влияние на семена лука, в то время как низкая концентрация пестицида осуществляет мутагенный, в частности кластогенный эффект на корневую меристему. Мы рекомендуем применять пестицид Ридомил Голд в возможно меньшей допустимой концентрации.

#### Список использованной литературы

1. Абилов С. К. Основы мутагенеза и генотоксикологии / С. К. Абилов, В. М. Глазер, М. М. Асланян // Скт.Петербург.: Нестор-История, 2012. – 757 с.
2. Высоцкая Л.В. Митотический цикл и его регуляция / Л.В. Высоцкая // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – т. 18, № 1. – С. 81-92.

3. Карамова Н. С. Оценка мутагенной активности пестицидов: актара, зенкор, моспилан, пенкоцеб, фастак в тесте Эймса / Н. С. Карамова, А. П. Денисова. 3. Сташевски // Экологическая генетика. – 2008. – т. VI, № 4. – С. 29-33.
4. Касьяненко А. Г. Оценка генетической опасности пестицидов / А. Г. Касьяненко, Н. С. Королева // Изв. АН СССР, сер. биол. – 1979. – №3. – С.401-409.
5. Кириллова Г. А. Генетические эффекты пестицидов / Г. А. Кириллова, И. А. Тихонович, Т. С. Фадеева // Успехи современной генетики. – 1982. – Вып. 10. – С. 81-89.
6. Коптюг В. А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.). Информ. обзор / В. А. Коптюг. – Новосибирск.: СО РАН, 1992. – 62 с.
7. Куринный А. И. К проблеме предупреждения генетических последствий применения пестицидов: реальность и необходимость / А. И. Куринный // Цитология и генетика. – 1983. – Вып. 17, № 6. – С. 16-21.
8. Куцоконь Н. І. Рослинні тест-системи для визначення генотоксичності / Н. І. Куцоконь // Вісник НАН України. – 2010. – 4. – С. 48–52.
9. Логвиненко В. Ф. Мутагенная эффективность веществ, применяемых в сельском хозяйстве / В. Ф. Логвиненко, П. К. Шкварников // В кн.: Генетические последствия загрязнения окружающей среды. – М.: Мир, 1987. – С.148-152.
10. Лакин Г. Р. Биометрия./ Г. Р. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
11. Мельников Н. Н. Пестициды и регуляторы роста растений / Н. Н. Мельников, К. В. Новожилов, С. Р. Белан. – М.: Химия, 1995. – 575 с.
12. Мельников Н. Н. Пестициды и окружающая среда / Н. Н. Мельников, А. И. Волков, О. А. Короткова. – М.: Химия, 1977. – 244с.
13. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 287 с.
14. Перечень пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к использованию в Украине по состоянию на 17/04/2014 [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://agrosience.com.ua/views/perelik-pest>.
15. Саратовских Е. А. Генотоксичность пестицидов в тесте Эймса и их способность к образованию комплексов с ДНК / [Е. А. Саратовских, В. М. Глазер, Н. Ю. Костромина, С. В. Котелевцев] // Экологическая генетика, 2007. – т. V, №3. – С. 46-54.
16. Сравнительная токсиколого-гигиеническая характеристика фунгицидов на основе этилен-бис-дитиокарбаматов и оценка опасности их применения для людей и окружающей среды / [В. Г. Бардов, М. М. Коршун, С. Т. Омельчук та ін.] // Сучасні проблеми токсикології. – 2003. – №1. [Электронный ресурс] / Режим доступа: [http://www.medved.kiev.ua/arhiv\\_mg/1\\_2003.htm](http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/1_2003.htm)
17. Franekić J. Genotoxicity of dithiocarbamates and their metabolites / [J. Franekić, N. Bratulić, M. Pavlica, D. Papes] // Mutat. Res. – 1994. – 325 (2-3). – P. 65-74.
18. Mancozeb-induced genotoxicity and apoptosis in cultured human lymphocytes / [A.K. Srivastava, W. Ali, R. Singh et al.] // Life Sci. – 2012. – 90(21-22). – P. 815-824.
19. Perocco P. Toxic and DNA-damaging activities of the fungicides mancozeb and thiram (TMTD) on human lymphocytes in vitro / [P. Perocco, M.A. Santucci, C.A. Gasperi, G.C. Forti] // Teratog. Carcinog. Mutagen. – 1989. – 9(2). – P. 75-81/
20. Thyroid hormones and cytogenetic outcomes in backpack sprayers using etilenbis (dithiocarbamate) (EBDC) fungicides in Mexica / [K. Steenland, L. Cedillo, J. Tueker et al.] // Environmental Health Perspectives. – 1997. –105, N 10. – P. 1126–1130.
21. Shukla Y. Mutagenic potential of Mancozeb in *Salmonella typhimurium* / [Y. Shukla, P. Taneja, A. Arora, N. Sinha] // J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. – 2004. – 23(4). – P. 297-302.
22. Şuţan N.A. Evaluation of cytotoxic and genotoxic potential of the fungicide ridomil in *Allium cepa* L. / [N.A. Şuţan, A. Popescu, C. Mihăescu, L. C. Soare] // Analele Ştiinţifice ale Universităţii „Al. I. Cuza” Iaşi s. II a. Biologie vegetală. – 2014. – 60, (1). – P. 5-12.