

Чекиров К.Б., Усубалиев Б.К., Койчубек кызы А.

**НУРЭЛЛ Д (ЦИПЕРМЕТРИН + ХЛОРПИРИФОС)
ПЕСТИЦИДИНИН АРПА ҮРӨНДӨРҮНҮН ӨНҮМДӨРҮНӨ
ЦИТОТОКСИКАЛУУЛУГУН ИЗИЛДӨӨ**

Чекиров К.Б., Усубалиев Б.К., Койчубек кызы А.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ ПЕСТИЦИДА
НУРЭЛЛ Д (ЦИПЕРМЕТРИН + ХЛОРПИРИФОС) НА
ПРОРОСТКИ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ**

К.В. Chekirov, B.K. Usubaliev, Koichubek kyzy A.

**INVESTIGATION OF THE CYTOTOXICITY OF PESTICIDE
NURELL D (CYPERMETHRIN + CHLORPYRIFOS)
ON BARLEY SEEDS**

УДК: 575.2.084

Акыркы жылдары дан өсүмдүктөрүнүн түшүмүн жогорулатуу жана ошондой эле зыянкечтер жана отоо чөптөр менен күрөшүү максатында ар түрдүү пестициддер кеңири колдонулууда. Ар кандай химиялык заттардын жана пестициддердин генотоксикалуулугун изилдөөдө *Allium* *sera* L., *Vicia faba* жана *Hordeum vulgare* L. сыяктуу моделдик өсүмдүктөр колдонулуп келет. Өсүмдүктөрдүн цитогенетикалык тест-системалары коп каражаттарды талап кылбайт, татаал эмес жана так натыйжаларды берет. Ошондуктан айыл чарба өсүмдүктөрүн өстүрүүдө фермерлер жана дыйкандар тарабынан кеңири колдонулуп жаткан химиялык препараттардын цитотоксикалуулугун изилдөө актуалдуу маселелердин бири болуп саналат. Макалада «Нурэлл Д» (циперметрин+хлорпирифос) пестицидинин түрдүү концентрацияларынын Кыргызстанда өстүрүлгөн арпанын «Максат», «Нутанс 89» жана «Владлен» сортторунун үрөндөрүнүн тамырчаларынын клеткаларына генотоксикалык таасирин изилдөөлөрдүн натыйжалары берилген. Үрөн тамырчаларынан хромосомалык препараттарды даярдоо жалпы кабыл алынган методикаларга ылайык даярдалган. Хромосомалык препараттарга цитогенетикалык талдоо жүргүзүүдө «Нурэлл Д» пестицидинин 0,05 жана 0,1% дуу эритмелери клеткаларда мутациянын спонтандуу деңгээлинен жогору болгон хромосомалык бузулууларды индукция кыла тургандыгы аныкталды.

Негизги сөздөр: пестицид, арпа, цитотоксикалуулук, митоздун патологиялары, изилдөөлөр, талдоо жүргүзүү, изилдөөлөрдүн натыйжалары.

В целях повышения урожая зерновых культур, а также для борьбы против вредителей и сорняков в последние годы широко используется разного рода пестициды. В исследовании генотоксичности разного рода химических веществ, в частности и пестицидов все чаще применяется модельные растения такие как, *Allium* *sera* L., *Vicia faba* и *Hordeum vulgare* L. Цитогенетические тест-системы рас-

тений не требуют больших затрат, не являются сложными и дают надежные результаты. В связи с этим, исследование цитотоксичности химических препаратов широко используемых фермерами и крестьянами в технологии возделывания сельскохозяйственных культур является одной из актуальных задач. Исследование посвящено изучению генотоксических влияний разных концентраций пестицида «Нурэлл Д» (циперметрин+хлорпирифос) на клетки корешков семян сортов ячменя «Максат», «Нутанс 89» и «Владлен» выращиваемых в Кыргызстане. Хромосомные препараты из корешков семян приготовлены в соответствии с общепринятой методикой. При цитогенетических анализах хромосомных препаратов установлено, что, 0,05% и 0,1%ные рабочие растворы указанного пестицида индуцируют в клетках высокий уровень хромосомных нарушений, чем, спонтанный уровень мутации.

Ключевые слова: пестицид, ячмень, цитотоксичность, патологии митоза, исследования, анализ, результаты исследований.

In recent years, pesticides have been widely used in order to increase the yield of grain crops, as well as to control pests and weeds. In the study of the genotoxicity of pesticides, model plants such as *Allium sulfur* L., *Vicia faba* and *Hordeum vulgare* L. are increasingly used. Plant cytogenetic test systems are not expensive, are not complicated and give reliable results. In this regard, the study of the cytotoxicity of chemicals widely used by farmers and peasants in the technology of cultivation of agricultural crops is one of the urgent tasks. This work was focused on the study of the genotoxic effects of different concentrations of the pesticide "Nurell D" (cypermethrin + chlorpyrifos) on the root cells of local barley varieties "Maksat", "Nutans 89" and "Vladlen" grown in Kyrgyzstan. The chromosomal preparations from seed roots were prepared in accordance with the commonly accepted technique. Current cytogenetic analysis of chromosomal preparations showed that 0.05% and 0.1% working solutions of the pesticides caused a higher level of chromosomal abnormalities in cells than a spontaneous level of mutation.

Key words: pesticide, barley, cytotoxicity, mitotic pathology, research, analysis, and research results.

Введение. В последние годы в целях повышения урожая зерновых культур, а так же для борьбы против вредителей и сорняков широко используется разного рода пестициды. Производство и использование пестицидов влияет в агроэкосистему, что, в свою очередь создают потенциальную угрозу для здоровья человека. Многие виды пестицидов способны приводит к хромосомным мутациям, или вызывает разрушение ДНК клеток многих организмов. Эти химические соединения, попадая в растительные организмы и в почву, через пищевой цепь поступает в организм человека и животных [3].

В исследовании генотоксичности разного рода химических веществ, в частности и пестицидов все чаще применяется модельные растения такие как, *Allium cepa* L., *Vicia faba* и *Hordeum vulgare* L.. Цитогенетические тест-системы растений не требуют больших затрат, не являются сложными и дают надежные результаты. В связи с этим, исследование цитотоксичности химических препаратов широко используемых фермерами и крестьянами в технологии возделывания сельскохозяйственных культур является одной из актуальных задач.

В данной работе представлены результаты цитогенетических исследований генотоксичности пестицида Нурэлл Д на клетки корешков семян сортов ячменя «Максат», «Нутанс 89» и «Владлен» выращиваемых в Кыргызстане.

Материалы и методы исследований. Материалом для цитогенетических исследований были использованы семена трех сортов ячменя («Максат»,

«Нутанс 89», «Владлен») полученные из коллекции генетического банка Кыргызского НИИ Земледелия. Для изучения цитотоксичности в качестве испытуемого фактора были взяты 0,05 и 0,1%ные растворы пестицида «Нурэлл Д» (циперметрин+ хлорпирифос). Семена проращивали при 22°C в чашках Петри на смоченной 0,05 и 0,1%ными растворами пестицида Нурэлл Д фильтровальной бумаге. В качестве контроля использовали дистиллированную воду. Хромосомные препараты из корешков семян приготовлены в соответствии с общепринятой методикой. Для приготовления препаратов хромосом использовали корешки длиной 1-1,5 см. Для фиксации клеток использовали фиксатор Карнуа. Временные давленные препараты окрашивали 1%ным раствором ацетокармина. Оценку генотоксичности рабочего раствора пестицида на меристемные клетки производили с помощью ана-телофазного метода. Препараты хромосом анализировали под микроскопом Nikon ECLIPSE 50i. Микрофотографии разных фаз митоза клеток сняты с помощью видеокамеры Nikon Digital Sight DS-Fi1. Статистический анализ количественных данных проводился общепринятыми методами вариационной статистики с использованием программы MS Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате цитогенетического анализа препаратов хромосом приготовленных из корешков семян *Hordeum vulgare* L. проращенных на смоченной 0,05 и 0,1%ными растворами пестицида Нурэлл Д фильтровальной бумаге, были обнаружены различные патологии митоза (рис. 1-6). Микрофотографии некоторых нарушений митотического цикла представлены ниже.



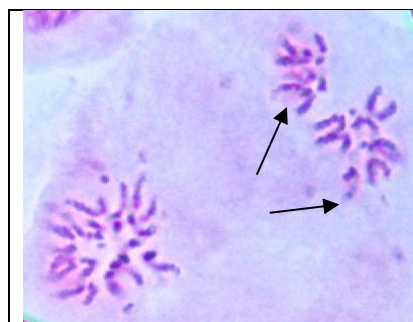


Рис. 4. Стадия телофазы, мультиполярная клетка (объектив x 100, окуляр x 10)

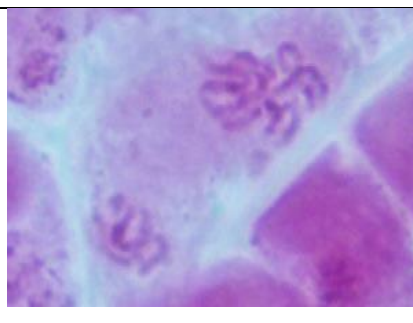


Рис. 5. Стадия телофазы, неравномерное распределение хромосом (объектив x 100, окуляр x 10)



Рис. 6. Кольцевые хромосомы и фрагментации хромосом (объектив x 100, окуляр x 10)

Таким образом, в процессе цитогенетического анализа ана-телофазных клеток в экспериментальных группах чаще встречались клетки с отстающими хромосомами, клетки с хромосомными мостами (нарушение митотического аппарата) и хромосомные aberrации (следствие повреждений хромосом).

По результатам исследований Токтовой Т.Э., проведенной на сельскохозяйственных культурах агроэкосистем Прииссыккуля, частота хромосомных нарушений по ячменю составила от 1,8 до 3,0%, а по пшенице - от 2,0 до 4,0%. При сравнении с контрольными вариантами результаты этих исследований превышали от 2,7 до 6,3 раз, соответственно. При этом наиболее высокий показатель частоты хромосомных aberrаций (4 %) обнаружен у растений, выращенных в окрестностях Курментинского цементного завода. По мнению автора, такой высокий уровень хромосом-

ных aberrаций связано не только с действием естественного фона радиации, но и комбинированным действием мутагенов химической природы [2].

По данным цитогенетических исследований Колумбаевой С.Ю., естественная мутационная изменчивость (хромосомные aberrации) кариотипа ячменя составила 1,14% [3]. При аналогичных исследованиях проведенной Копытчуком Т.Е. и др. спонтанная изменчивость кариотипов 5 различных сортов ячменя составила от 2,0 до 8,5% [4]. Шеваль Е.В. и Кожуро Ю.И. в результате изучения действия гербицида трефлан на ячмень обнаружили уровни хромосомных отклонений от 0,89 до 32,47% в зависимости от концентрации гербицида [5].

Количественные данные цитогенетического анализа клеток корешков семян контрольных и экспериментальных вариантов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Цитотоксические влияния пестицида “Нурэлл Д” (хлорпирифос+ ципермитрин) на клетки корешков семян *Hordeum vulgare* L.

Сорта ячменя	Варианты экспериментов	Кол-во анализируемых клеток, n	Ана-телофазы							
			нормальные		отстающие хромосомы		мосты		фрагменты	
			Кол-во клеток	%	Кол-во клеток	%	Кол-во клеток	%	Кол-во клеток	%
Максат	Контроль, (дистил.вода)	402	398	99,01	2	0,49	1	0,25	1	0,25
	Нурэлл D, (0,05%)	426	397	93,19	11	2,58	8	1,87	10	2,34
	Нурэлл D, (0,1%)	376	359	95,47	7	1,86	4	1,06	6	1,59
Нутанс 89	Контроль, (дистил.вода)	432	425	98,37	3	0,64	1	0,23	3	0,64
	Нурэлл D, (0,05%)	368	325	88,31	15	4,07	12	3,26	16	4,34
	Нурэлл D, (0,1%)	404	384	95,04	8	1,98	6	1,48	6	1,48
Владлен	Контроль, (дистил.вода)	378	374	98,94	1	0,26	1	0,26	2	0,52
	Нурэлл D, (0,05%)	332	297	89,45	14	4,21	9	2,71	12	3,61
	Нурэлл D, (0,1%)	424	408	96,22	6	1,41	3	0,71	7	1,65

Анализируя данные таблицы можно отметить что, частота встречаемости ана-телофазных клеток с отстающими хромосомами, хромосомными мостами и хромосомными фрагментами в подверженных 0,05 и 0,1%ным растворами пестицида семян выше чем в контрольной группе. При этом, во всех случаях цитотоксичность 0,05%ной концентрации пестицида выше чем в других вариантах. Одновременно можно заметить, разные уровни аномальных ана-телофаз в

зависимости от сорта растений. Сорт Максат оказался более устойчивой к токсическим влияниям пестицида (6,81%). Уровень аномальных ана-телофазных клеток у сортов Нутанс 89 и Владлен составил соответственно 11,67 и 10,55%.

Частота встречаемости различных аномалий ана-телофазы в клетках проростков семян иллюстрированы в нижеследующей диаграмме.

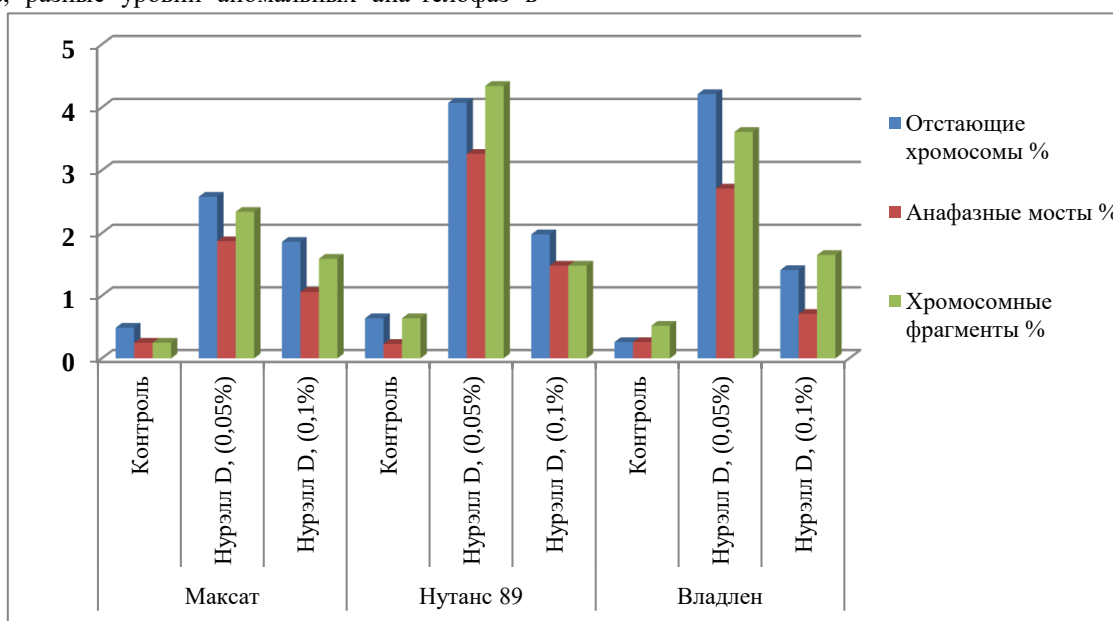


Рис. 2. Частота различных ана-телофазных патологий в клетках проростка семян ячменя (%).

Анализируя эти данные, можно отметить о цитотоксичности пестицида “Нурэлл Д” (хлорпирифос+ципермтрин). При этом, во время митотического деления, особенно часто встречались клетки с отстающими хромосомами и хромосомные фрагменты. Данный пестицид в 0,05 и 0,01%ных концентрациях нарушает нормальное функционирование митотического аппарата, и, в результате как следствие увеличивается частота клеток с неправильной ориентацией хромосом, мультиполярностью и с хромосомными мостами.

Закключение. Результаты цитогенетических исследований генотоксичности пестицида позволяет сделать заключение о том, что, 0,05% и 0,1%ные растворы пестицида Нурэлл Д в меристемных клетках корешков семян разных сортов ячменя индуцируют высокий уровень хромосомных нарушений, чем, спонтанный уровень мутации.

Литература:

1. Mossa A., T.H. Adverse haematological and biochemical effects of certain formulated insecticides in male rats /A.-T.H. ossa, Abbassy // Res. Environ. Toxicol. - 2012. - V. 6, №4. - P. 160-168.
2. Токтоева Т.Э. Естественные радионуклиды в агроэкосистемах Прииссыккуля. // Вестник КазНУ, серия экологическая, 2010. - № 3(29). - С.42-48
3. Колумбаева С.Ж. Антимутагенная активность субстанций, выделенных из растений Limonium Семейства Plumbagaceae (= Limoniaceae Lincz.) Сообщение I. Антимутагенный эффект субстанций из корней и корневищ различных видов Limonium //Вестник КазНУ, серия экологическая, №3 (26) 2009. - С.71-76.
4. Копытчук Т.Е., Сечняк А.Л. Цитогенетические эффекты фунгицидов в корневой меристеме ячменя // Вісник ОНУ. Біологія. 2015. Т. 20, вип. 1(36) - С. 92-100.
5. Шеваль Е.В., Кожуро Ю.И. О цитотоксическом действии гербицида трефлана на клетки корешков Hordeum vulgare L. // Сельскохозяйственная биология, 2005, №1 - С.120-125.