

УДК / UDC 576

ПОИСК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЛЬТАМЕТРИНА НА КЛЕТОЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ
SEARCH FOR POTENTIAL THERAPEUTIC AGENTS TO COMPENSATE EFFECT OF DELTAMETHRIN ON CELL CULTURES

Валиуллин Л.Р.*, кандидат биологических наук
Valiullin L.R., Candidate of Biological Sciences

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, Казань, Россия
Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological security, Kazan, Russia

Рудь В.Ю., доктор физико-математических наук
Rud' V.Y., Doctor of Physical and Mathematical Sciences

Вечеров А.В., младший научный сотрудник
Vecherov A.V., Junior Researcher

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Московская область, Россия
All-Russian Research Institute of Phytopathology, Moscow Region, Russia

*E-mail: valiullin27@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В работе представлены результаты изучения выживаемости клеточных культур при воздействии различных концентраций растворителя для потенциальных антидотов при воздействии дельтаметрина.

ABSTRACT

The paper presents the results of studying the survival of cell cultures when exposed to various concentrations of solvent for potential antidotes when exposed to deltamethrin.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Дельтаметрин, клеточная культура, концентрации растворителя, токсическое воздействие, жизнеспособность клеток.

KEY WORDS

Deltamethrin, cell culture, solvent concentrations, toxic effects, cell viability.

В связи с широким применением в сельском хозяйстве синтетических средств защиты растений от насекомых, возникает проблема перенасыщения продукции сельского хозяйства инсектицидами, пиретроидами второго поколения. К инсектицидам второго поколения также относится широко применяемый пестицид дельтаметрин, который представляет угрозу для насекомых и животных.

Цель исследования – разработать методологию оптимального скрининга потенциальных антидотов при воздействии дельтаметрина на клеточную культуру, дать оценку токсичности, найти потенциальных биодеструкторов органических отходов, изучить выживаемость клеточных культур при воздействии различных концентраций растворителя, изучить токсическое воздействие потенциальных лечебных средств.

Материалы и методы исследований. Для эффективного изучения различных соединений была разработана методология оптимального скрининга потенциальных антидотов при воздействии дельтаметрина на клеточную культуру. В качестве тест-объекта использовалась иммортализованная культура клеток легкого эмбриона крупного рогатого скота (ЛЭК). Клетки культивировались в среде DMEM в присутствии 10% фетальной телячьей сыворотки при 37⁰C и 5% CO₂. Перед использованием в

культуре клеток растворяли в питательной среде в смеси ДМСО и гиперразветвленных полимеров (ГРП) в соотношении (1:1). В контрольном эксперименте смесь ДМСО и ГРП не использовалась, в то время как в опытных образцах использовались следующие концентрации от 0,5 до 2%. Через 24 часов инкубации оценивали выживаемость клеток.

В результате разработанной методологии изучена выживаемость клеточных культур при воздействии различных концентраций растворителя для 6-ти замещенных метилурациловых соединений. Из полученных данных видно, что выживаемость линий клеток ЛЭК в группах с содержанием ДМСО и ГРП от 0,5 до 2% в питательной среде изменений не наблюдалось по сравнению с контролем.

С целью изучения токсического воздействия потенциальных лечебных средств при воздействии дельтаметрина на эукариотическую клетку в ходе экспериментов были сформированы 9 групп. Первая группа служила контролем, вторая группа с добавлением ионола, третья с добавлением витамина Е, четвертая – бисфенол-5, пятая – 6-изо-Пропил-2-тиоурацила, шестая – 3-Бутил-6-метилурацила, седьмая – 1,3-Триметил-5-нитроурацил, восьмая – 1,3-Диметилурацил и девятая – 1,3-Триметил-3-нитроурацил, все соединения вносились в концентрации 0,02 мМ/л. Используются оптимальные варианты питательной среды, их смесей и химических соединений, обеспечивающих наиболее полный рост и развитие клеточной структуры при температуре 37°C.

Результаты исследований. Влияние потенциальных лечебных соединений на жизнеспособность клеток (ЛЭК) представлены на рисунке 1.

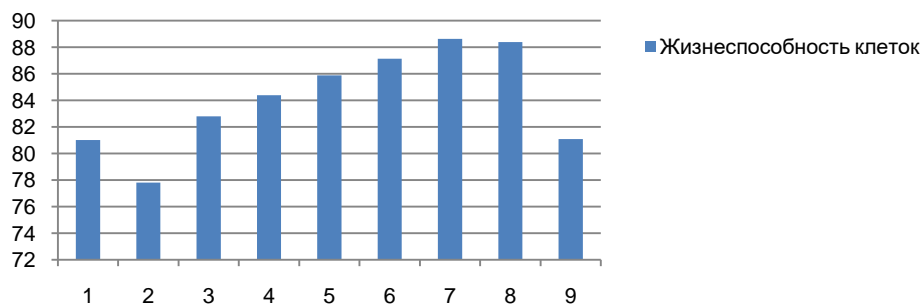


Рисунок 1 – Влияние потенциальных лечебных соединений в различных концентрациях на жизнеспособность клеток

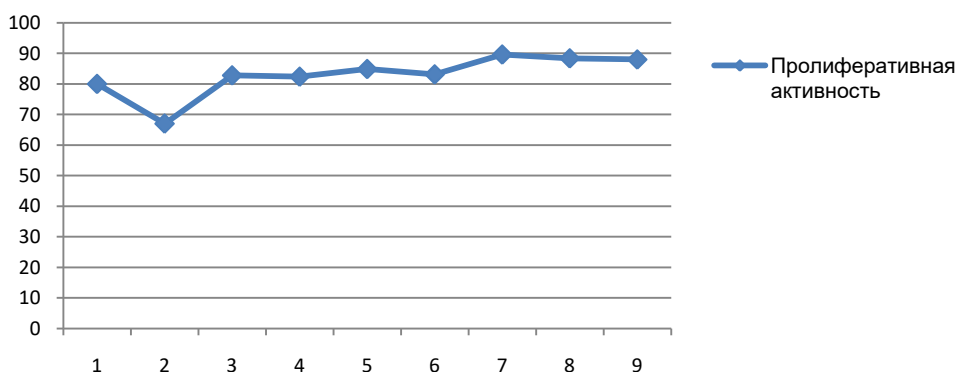


Рисунок 2 – Влияние 6-ти замещенных метилурациловых соединений на активность пролиферации клеток

По данным рисунка 1, во второй группе наблюдалось понижение жизнеспособности клеток на 4,5%, в третьей и четвертой группах наблюдалось незначительное повышение жизнеспособности клеток в сравнении с контролем. В

пятой, шестой, седьмой и восьмой группах повышение коэффициента жизнеспособности клеток составило на 6,5, 7,4, 9,6 и 9,1% в сравнении с контрольной группой. В девятой группе повышение жизнеспособности клеток наблюдалось незначительно по сравнению с контрольной группой.

Влияние 6-ти замещенных метилурациловых соединений на активность пролиферации клеток представлены на рисунке 2.

По данным рисунка 2, во второй группе наблюдалось понижение пролиферации клеток на 17,5%, в третьей, четвертой, пятой и шестой группах наблюдалось незначительное повышение пролиферации клеток в сравнении с контролем. В седьмой, восьмой и девятой группах повышение пролиферативной активности клеток составило на 3,7, 9,6, 8,3 % в сравнении с контрольной группой.

Влияние 6-ти замещенных метилурациловых соединений на индекс цитотоксичности представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Влияние 6-ти замещенных метилурациловых соединений на индекс цитотоксичности клеток

Из рисунка 3 видно, что цитотоксический индекс клеточной линии во второй и четвертой группах снизился на 32,0 и 11,0% в сравнении с контрольной группой. Во всех остальных группах изменения цитотоксического индекса были незначительными в сравнении с контрольной группой.

Заключение. Из результатов проведенных исследований видно, что во второй группе наблюдалось понижение жизнеспособности клеток на 4,5%, в третьей и четвертой группах наблюдалось незначительное повышение жизнеспособности клеток в сравнении с контролем. В пятой, шестой, седьмой и восьмой группах повышение коэффициента жизнеспособности клеток составило на 6,5, 7,4, 9,6 и 9,1% в сравнении с контрольной группой. В девятой группе повышение жизнеспособности клеток наблюдалось незначительно по сравнению с контрольной группой. Цитотоксический индекс клеточной линии во второй и четвертой группах снизился на 32,0 и 11,0% в сравнении с контрольной группой. Во всех остальных группах изменения цитотоксического индекса были незначительными в сравнении с контрольной группой.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Микотоксины и отравления грибами // Иммунопатология, Аллергология, Инфектология. – 2010. – №. 1. – С. 183.
2. Маланьева А. Г. и др. Изучение цитотоксического влияния синтетических пиретроидов *in vitro* // «Российский журнал. Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – №. 2. – С. 92-95.
3. Бекетов М. А. Сравнительная чувствительность к инсектицидам дельтаметрин и эсфенвалерат личинок ряда амфибионтных насекомых (Ephemeroptera и Odonata) и *Daphnia magna* // Экология. – 2004. – №. 3. – С. 229-234.

4. Крутько Н. С., Бричко Н. А., Блинов Н. В. Обнаружение остаточных количеств дельтаметрина в куриных яйцах // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2012. – №. 1. – С. 108-111.
5. Соколова М. Г., Акимова Г. П., Вайшля О. Б. Влияние на растения фитогормонов, синтезируемых ризосферными бактериями // Прикладная биохимия и микробиология. – 2011. – Т. 47. – №. 3. – С. 302-307.
6. Голосова А. В., Пак И. В., Кузнецова Т. Ю. Генотоксические эффекты пестицидов: дельтаметрина (дециса) и метсульфуронметила (магнума) // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – 2010. – №. 10.
7. Gerba C. P., Smith J. E. Sources of pathogenic microorganisms and their fate during land application of wastes // Journal of Environmental Quality. – 2005. – Т. 34. – №. 1. – С. 42-48.
8. Jusoh M. L. C., Manaf L. A., Latiff P. A. Composting of rice straw with effective microorganisms (EM) and its influence on compost quality // Iranian journal of environmental health science & engineering. – 2013. – Т. 10. – №. 1. – С. 17.
9. Davydov, R., Sokolov, M., Hogland, W., Glinushkin, A., Markaryan, A. The application of pesticides and mineral fertilizers in agriculture. MATEC Web of Conferences. 2018.
10. Grebenikova, N., Korshunov, A., Rud, V., Savchenko, I., Marques, M. Root rot grain crops on Cereals caused by the phytopathogenic fungi. MATEC Web of Conference. 2018.
11. Sakr, N. Interaction between triticum aestivum plants and four fusarium head blight species on the level of pathogenicity: Detected in an in vitro petri-dish assay. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. 2018.
12. Sakr, N. Aggressiveness variation among and within fusarium head blight species on barley in vitro. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. 2018.
13. Sakr, N. Evaluation of two storage methods for fungal isolates of Fusarium sp. and cochlilobolus sativus. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica. 2018.
14. Viran R. et al. Investigation of acute toxicity of deltamethrin on guppies (Poecilia reticulata) // Ecotoxicology and environmental safety. – 2003. – Т. 55. – №. 1. – С. 82-85.
15. Rehman H. et al. The modulatory effect of deltamethrin on antioxidants in mice // Clinica Chimica Acta. – 2006. – Т. 369. – №. 1. – С. 61-65.