

УДК 574.64+579.6+579.63+579.26+663.18
ББК 20.1

О.Ф. Вятчина
Г.О. Жданова

НОВАЯ ТЕСТ-РЕАКЦИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ КЛАССОВ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Разработан новый биотест на основе способности сахаромисцетов к пенообразованию, отличающийся экспрессностью и технической простотой. Проведена апробация тест-реакции для обнаружения в растворах солей тяжелых металлов, пестицидов, детергентов, являющихся широко распространенными и опасными загрязнителями окружающей среды.

Ключевые слова: биотестирование, *Saccharomyces cerevisiae*, тяжелые металлы, детергенты, пестициды.

O.F. Vyatchina
G.O. Zhdanova

NEW TEST-REACTION FOR IDENTIFICATION OF SOME CLASSES OF POLLUTANTS IN THE ENVIRONMENT

The author has worked out a new technically simple express biotest based on *Saccharomyces*' foaming ability, and tried using the test-reaction in solutions in order to detect salts of heavy metals, pesticides, detergents, which are widely-spread and dangerous pollutants of the environment.

Keywords: biotesting, *Saccharomyces cerevisiae*, heavy metals, detergents, pesticides.

Введение. В Байкальском регионе среди наиболее опасных экотоксикантов выделяются различные нефтепродукты, соли тяжелых металлов, пестициды, детергенты.

Контроль соблюдения установленных нормативов производится химико-аналитическими методами. Однако, одновременное присутствие множества веществ даже в концентрациях, не превышающих их ПДК, может порождать биологические эффекты, которые невозможно предсказать на основе частных химических определений.

Биологические методы определения экотоксикантов в объектах природной среды привлекают внимание исследователей благодаря их высокой чувствительности, информативности и экономичности. Использование в качестве аналитических индикаторов микроорганизмов нередко является единственным надежным методом определения малых количеств веществ, так как основано на прямом воздействии химического вещества на живую клетку.

Ранее нами была предложена тест-реакция, основанная на способности пекарских дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* к интенсивному пенообразованию при добавлении глюкозы к суспензии дрожжей [1]. Цель данной работы заключалась в апробации метода определения пенообразующей способности дрожжей для биологического тестирования солей тяжелых металлов, инсектицидов и детергентов.

Объекты и методы исследования. Навеску 1,36 г сухих пекарских дрожжей *S. cerevisiae* (препарат инстантных дрожжей «Саф-Момент») суспендировали в 20 мл раствора исследуемого соединения, затем добавляли 0,4 г глюкозы (2%). Полученную суспензию разливали в мерные пробирки по 3 мл и инкубировали в термостате (30 °C) в течение 15 минут, после чего определяли высоту образовавшегося столбика пены, вычисляя скорость ее подъема:

$$V = \frac{h}{t},$$

где V — скорость подъема пены, мл/мин; h — высота столбика пены, мл; t — время ее подъема, мин.

Контролем служила суспензия дрожжей с глюкозой, приготовленная на основе водопроводной дехлорированной путем отстаивания воды. Опыт проводили в шести повторностях.

В качестве тестируемых веществ использовали *инсектициды*: «ХОМ» (меди хлорокись), Германия; «Землин» — диазинон (50 г/кг), Россия, «ТПК Техноэкспорт»; «Почин» (50 г/кг диазинона), ООО «Зеленая аптека садовода», Россия; *детергенты*: «Domestos» (ООО «Юнилевер СНГ», Россия), стиральный порошок «Обычный» (ОАО «Невская косметика», Россия), средство для мытья посуды AOS («Нэфис Косметикс», Россия); *соли тяжелых металлов* (нитраты кобальта, свинца, ртути, медь сернокислая, железо сернокислое).

Результаты и их обсуждения. Пестициды поражают различные компоненты природных экосистем: уменьшают биологическую продуктивность фитоценозов, видовое разнообразие животного мира, снижают численность полезных насекомых и птиц. Эти ксенобиотики обладают высокой токсичностью, мутагенными и канцерогенными свойствами, способностью накапливаться в различных звеньях пищевой цепи и высокой устойчивостью к разложению.

Разработанную тест-реакцию апробировали на инсектицидах «Землин» и «Почин», содержащих в качестве действующего начала диазинон, и «ХОМ» (меди хлорокись). Испытуемые препараты подавляли пенообразование дрожжей *S. cerevisiae* в концентрациях от 0,000 01% и выше (рис. 1).

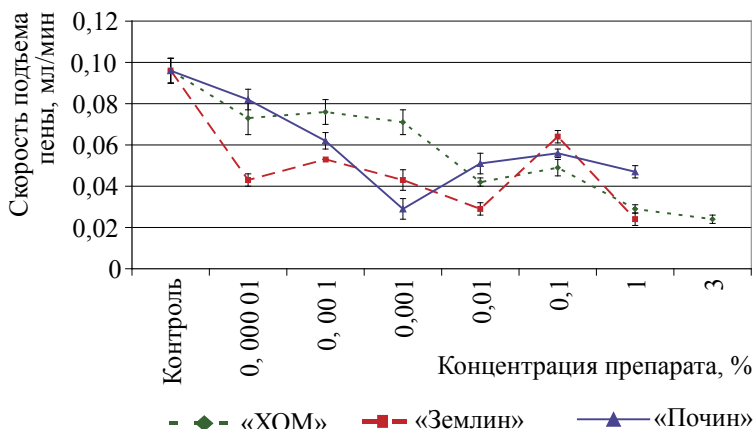


Рис. 1. Влияние пестицидов на скорость подъема пены в суспензии дрожжей с глюкозой

Была проведена оценка возможности использования разработанной методики для диагностирования синтетических моющих средств. Тест-реакция, основанная на способности пекарских дрожжей *S. cerevisiae* к интенсивному пенообразованию, оказалась чувствительной к таким детергентам как «Domestos», «AOS», стиральный порошок «Обычный» при их содержании в растворе от 0,000 01–0,000 1% и выше (рис. 2).

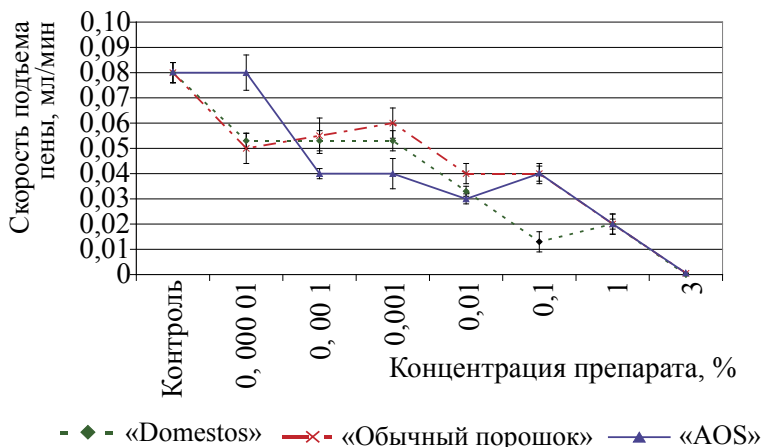


Рис. 2. Влияние детергентов на скорость подъема пены в суспензии дрожжей с глюкозой

При увеличении содержания испытуемых синтетических моющих средств в среде происходило последовательное снижение скорости подъема дрожжевой пены. «Domestos», «AOS» и стиральный порошок «Обычный» полностью подавляли пенообразование в концентрации 3% (рис. 2).

Тест-реакция чувствительна и к низким концентрациям солей тяжелых металлов в водных растворах — от 0,000 01%. При повышении концентрации солей последовательно снижалась скорость пенообразования. Полное подавление процесса нитрат кобальта вызывал в концентрации 0,01; медь серноокислая и железо серноокислое — в концентрации 0,1; нитрат ртути и нитрат свинца — в концентрации 1% (рис. 3).

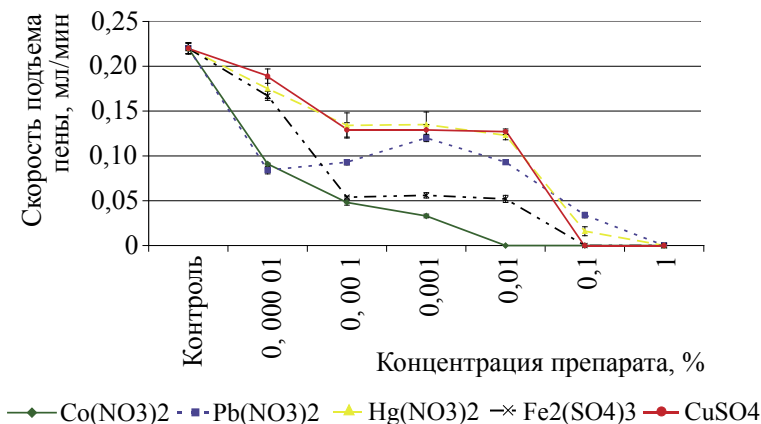


Рис. 3. Влияние солей тяжелых металлов на скорость подъема пены в суспензии дрожжей с глюкозой

Закключение. Таким образом, предложенный биотест с использованием *S. cerevisiae* приемлем для определения в среде таких загрязнителей, как соли тяжелых металлов, инсектициды и детергенты.

Список использованной литературы

1. Вятчина О.Ф. Экспрессный прием биологического анализа качества вод с помощью сахаромитетов / О.Ф. Вятчина, Г.О. Жданова, Д.И. Стом // Естественные науки. Журнал фундаментальных и прикладных исследований. — 2009. — № 3 (28). — С. 86–88.

Bibliography (transliterated)

1. Vyatchina O.F. Ekspressnyi priem biologicheskogo analiza kachestva vod s pomoshch'yu sakharomitsetov / O.F. Vyatchina, G.O. Zhdanova, D.I. Stom // Estestvennye nauki. Zhurnal fundamental'nykh i prikladnykh issledovaniy. — 2009. — № 3 (28). — S. 86–88.

Информация об авторах

Вятчина Ольга Федоровна — кандидат биологических наук, доцент, кафедры микробиологии, Иркутский государственный университет, 664003 г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1.

Жданова Г.О. — аспирант, Иркутский государственный университет, г. Иркутск.

Authors

Vyatchina Olga Fyodorovna — PhD in Biological Sciences, Associate Professor, Chair of Microbiology, Irkutsk State University, 11, Karl Marx str., Irkutsk, 664003.

Zhdanova G.O. — post-graduate student, Irkutsk State University, Irkutsk.