

УДК 574.64+579.6+579.63+579.26+663.18

ББК 20.1.

О.Ф. Вятчина

кандидат биологических наук, доцент
Иркутского государственного университета,
г. Иркутск

Г.О. Жданова

аспирант
Иркутского государственного университета,
г. Иркутск e-mail: stomd@mail.ru

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

АННОТАЦИЯ. Разработан новый биотест на основе способности сахаромицетов 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. Vyatcina

Cand. biol.sci., senior lecturer of
Irkutsk state university,
Irkutsk

G.O. Zhdanova

post-graduate student of
Irkutsk state university,
Irkutsk
e-mail: stomd@mail.ru

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

Annotation. New biotest on the base of *Saccharomyces*' ability to foaming characterized by expressivity and technical simplicity has been developed. Approbation of test-reaction for detection in solutions of salts of heavy metals, pesticides, detergents, which are widely-spread and dangerous pollutants of environment has been conducted.

Key words: biotesting, *Saccharomyces cerevisiae*, heavy metals, pesticides, detergents

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 единственно 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 °С) 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 0,00001 % и выше (рис. 1).

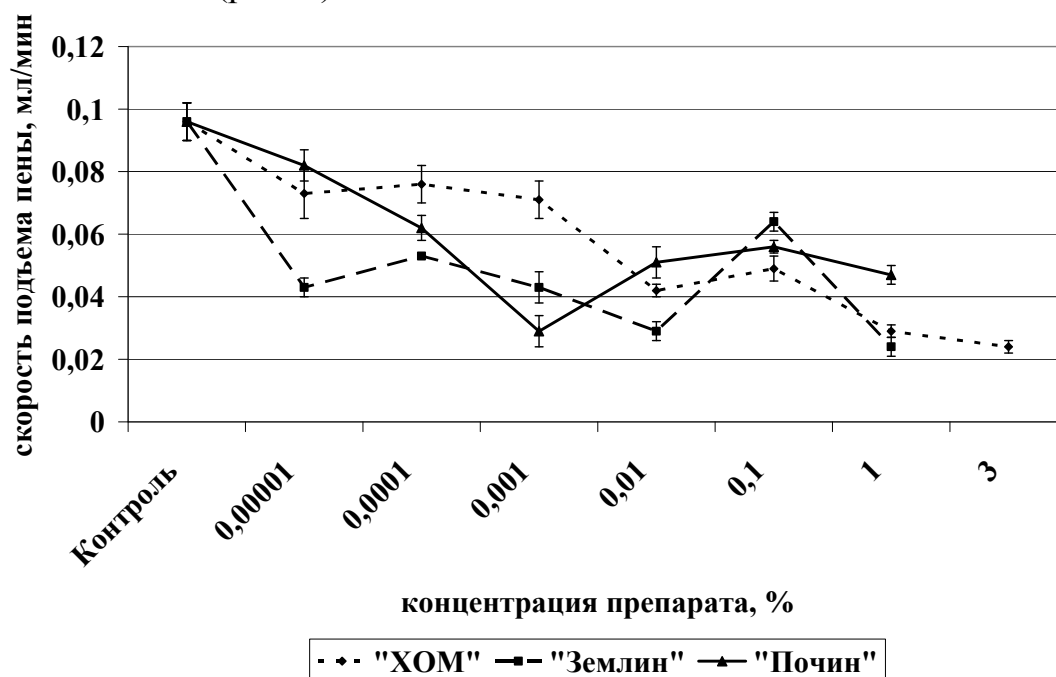


Рис. 1. Влияние пестицидов на скорость подъема пены в суспензии дрожжей с глюкозой

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 0,00001 – 0,0001% 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 0,00001 %. При повышении концентрации солей последовательно снижалась скорость пенообразования. Полное подавление процесса нитрат кобальта вызывал в концентрации 0,01; медь сернокислая и железо сернокислое – в концентрации 0,1; нитрат ртути и нитрат свинца – в концентрации 1 % (рис. 3).

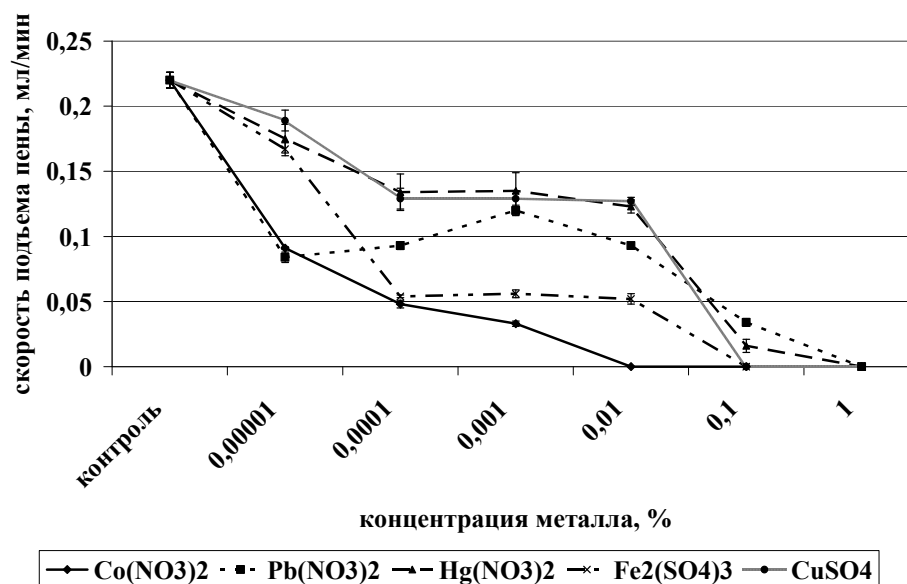


Рис. 3. Влияние солей тяжелых металлов на скорость подъема пены в суспензии дрожжей с глюкозой

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. 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 приём биологического анализа качества вод с помощью сахарометов / О.Ф. Вятчина, Г.О. Жданова, Д.И. Стом // Естественные науки. Журнал фундаментальных и прикладных исследований. – № 3 (28) 2009. – С. 86-88.