

ISSN 2224-5286

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

3 (411)

МАМЫР – МАУСЫМ 2015 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2015 г.

MAY – JUNE 2015

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі
М. Ж. Жұрынов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пірәлиев К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүркітбаев М.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жүсіпбеков У.Ж.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ғ. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ғ. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і :

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Манташян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзірбайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ғ. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

М. Ж. Журинов

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Баешов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
<http://наука-нанрк.kz / chemistry-technology.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: orgcat@nursat.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

M. Zh. Zhurinov,
academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkibayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. Muldakhmetov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

V.Ye. Agabekov, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.
ISSN 2224-5286

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,
e-mail: orgcat@nursat.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

N E W S

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 3, Number 411 (2015), 142 – 148

**ACTION OF POLYHEXAMETHYLENEGUANIDINE HYDROCHLORIDE
AND ITS COMPLEX WITH CETYLPYRIDINIUM BROMIDE
TO PLANT PATHOGENS XANTHOMONAS CAMPESTRE
AND CLAVIBACTER MICHIGANSIS**

**N. Bekturganova¹, O. Yessimova², K. Musabekov²,
M. Kerimkulova², G. Isenova³, S. Kumargalieva²**

¹Department of Applied Chemistry of Kazakh National Technical University after
K. Satpaev, Almaty, Kazakhstan,

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan,

³Kazakh Research Institute of Plant Protection and Quarantine, Kazakhstan.

E-mail: bektur_n@mail.ru; esimova_61@mail.ru

Key words: polyhexamethyleneguanidine hydrochloride (metacide), surface tension, foaming, adsorption, complex.

Abstract. An integrated approach to solving the problem always has a better chance of getting a positive result. In particular, the investigations of colloid-chemical properties (foaming capacity, surface tension) of chemical

substances used in agriculture as a fungicide and bactericide substances is of great importance. In the present work examined foaming capacity, surface tension polyhexamethyleneguanidine hydrochloride PHMG (metacide), cetylpyridinium bromide and complex metacide/cetrimonium bromide. Found that compared with the individual components complex PHMG/ cetylpyridinium bromide displays a significant decrease of surface tension and good foaming capability. These data allowed the use as antibacterial agents in the preparations (in vitro) for crops. Analysis of the results showed bactericidal activity of the complex PHMG/ cetylpyridinium bromide on the plant pathogens *Xanthomonas campestre* and *Clavibacter michigansis* effectiveness of individual agents. Reduction of being infected plants compared with the standard was 0.13 ± 0.05 mm. The results suggest the possibility of using complex polyhexamethyleneguanidine hydrochloride cetrimonium bromide in agriculture as an antibacterial agent.

УДК 544.77+632.9

ДЕЙСТВИЕ МЕТАЦИДА И ЕГО КОМПЛЕКСА С ЦЕТИЛПИРИДИНИЙ БРОМИДОМ НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ РАСТЕНИЙ *XANTHOMONAS CAMPESTRE* И *CLAVIBACTER MICHIGANSIS*

Н. Е. Бектурганова¹, О. А. Есимова², К. Б. Мусабеков²,
М. Ж. Керимкулова², Г. Д. Исенова³, С. Ш. Кумаргалиева²

¹ Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан,

² Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

³ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений», Алматы, Казахстан

Ключевые слова: полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (метацид), поверхностное натяжение, пенообразователь, адсорбция, комплекс.

Аннотация. В представленной работе изучены пенообразующая способность, поверхностное натяжение полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (метацид) (МЦ), цетилпиридиний бромида (ЦПБ) и комплекса МЦ/ЦПБ. Установлено, что по сравнению с отдельными компонентами комплекс МЦ/ЦПБ проявляет значительное снижение поверхностного натяжения и хорошую пенообразующую способность. Эти данные позволили применить реагенты в качестве бактерицидных препаратов (в лабораторных условиях) для сельскохозяйственных культур. Анализ полученных результатов показало, бактерицидное действие комплекса МЦ/ЦПБ на возбудителей болезней растений *Xanthomonas campestre* и *Clavibacter michigansis* эффективнее отдельных реагентов. Снижение заражаемости растений по сравнению с эталоном составило 0.13 ± 0.05 мм.

Введение. В настоящее время исследования в области разработки бактерицидных, фунгицидных, пенообразующих свойств ПАВ имеет как практическое, так и теоретическое значение. Теоретическая важность проблемы заключается в разработке пенообразующих веществ на основе поверхностно-активных веществ и комплексов ПАВ/полимер, обладающих высокой дезинфицирующей эффективностью и устойчивостью. Практическая необходимость решения проблемы заключается в разработке новых препаратов против разного рода возбудителей болезней растений, зачастую не хватающих в сельском хозяйстве [1-3].

В связи с этим, целью представленной работы явилось предварительное изучение коллоидно-химических свойств (поверхностное натяжение и способность пенообразования) комплекса на основе метацида и ЦПБ на возбудители сельскохозяйственных растений (яблоко, огурец, картофель, томаты) *Xanthomonas campestris* и *Clavibacter michigansis*.

Объекты и методы исследования

В качестве основного реагента использовали синтетический полиэлектролит – метацид с $M_n=177.5$. Использование метацида в качестве бактерицидного компонента в композиции обусловлена его гуанидиновой группой. Кроме того, благодаря полимерной природе метацида усиливает вязкость между каналами образующихся пен, что придает пене значительный стабилизирующий эффект. Были исследованы концентрации метацида в интервале $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л. Результатами

экспериментов было установлено, что только при концентрациях $1 \cdot 10^{-1}$ и $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л наблюдается слабая пенообразующая способность полимера. Поэтому для дальнейших экспериментов использовали эти концентрации полиэлектролита.

Для усиления процесса пенообразования путем смешения ПАВ и МЦ получали композиции ПАВ/МЦ. Мольные соотношения концентрации компонентов комплекса составили $n = 1 \cdot 10^{-5} \div 10^{-1}$ ($n = C_{\text{ПАВ}}/C_{\text{МЦ}}$). В качестве ПАВ использовали катионное поверхностно-активное вещество (ЦПБ) с $M_r = 396$.

Определение антибактериальной активности проводили методом диффузии в мясопептонный агар (МПА). Поверхность агара засеивали сплошным газоном определенного тест - организма. В качестве тест - культуры были выбраны: бактерии двух видов. *Xanthomonas campestris* - грам-отрицательные бактерий, аэробные, палочкообразные с длиной 1.0-1.5 и шириной 0.6-0.7 мкм. *Clavibacter michiganensis* – грамположительные, аэробные. Возбудитель рака клетки растений. Длина палочек может составлять 0.6-0.8 или 0.7-1.0 мкм. Колонии бактерии круговые. При заражении вначале бесцветны, далее проявляются в светло-желтых оттенках, далее кремового и желтого оттенков [4].

Обсуждение результатов

I. Изучение пенообразующей способности и поверхностного натяжения водных растворов регентов. Пена с точки зрения термодинамики неустойчивая система [5]. Хорошо известно, что стабильность пенообразующих композиций осуществляется за счет образования липкой, сохраняющей стабильность пены адсорбционного слоя полиэлектролита [6, 7]. В связи с этим стабильность пены можно охарактеризовать течением жидкости в каналах пены. В представленной работе изучена кинетика синерезиса пен, полученных из водных растворов ЦПБ и МЦ (рисунок 1).

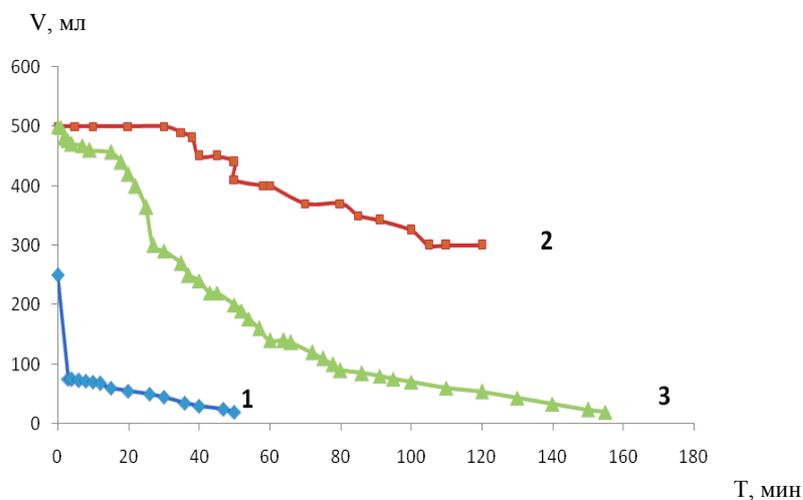


Рисунок 1 – Кинетические кривые синерезиса пен, полученных из водных растворов: 1 – МЦ; 2 – ЦПБ; 3 – ЦПБ/МЦ. $C_{\text{ПАВ}} = 1 \cdot 10^{-2}$ моль/л

Анализ кривых рисунка 1 показывает, что комплекс МЦ/ЦПБ более пенообразующий и стабильный по сравнению с отдельными компонентами. Вероятно, это связано природой метацида, способного удерживать жидкость в каналах пены. В то время как пены, образованные ПАВом получаются более сухие. Стабильность пен, образованных комплексом МЦ/ЦПБ можно также объяснить образованием гидрофобных связей между реагентами, которое приводит к формированию поверхностно-активных ассоциатов.

Для применения композиционных ПАВ в сельском хозяйстве необходимо исследование свойств каждого компонента в отдельности и в самой композиции на межфазных границах. В связи с этим было изучено поверхностное натяжение МЦ, ЦПБ и комплекса МЦ/ЦПБ. На рисунке 2 представлены результаты исследования изотерм поверхностного натяжения МЦ, ЦПБ и композиции МЦ/ЦПБ.

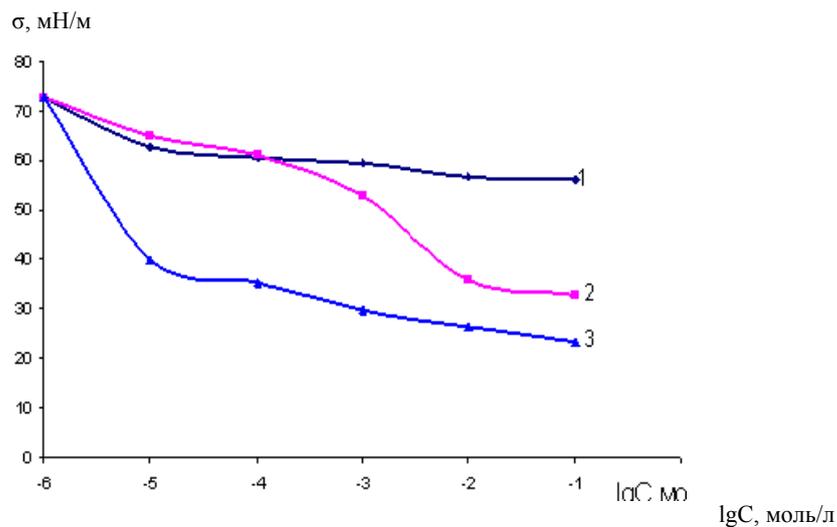


Рисунок 2 – Изотермы поверхностного натяжения:
1 – метацид (моль/л); 2 – ЦПБ; 3 – МЦ/ЦПБ

Из рисунка 2 видно, что наибольшее понижение поверхностного натяжения наблюдается у композиции МЦ/ЦПБ. Это позволяет говорить о преимуществе пенообразования у комплекса МЦ/ЦПБ. Такое поведение системы вероятно объясняется тем, что поверхностно-активное вещество адсорбируясь своими гидрофобными цепями на полиэлектролите, образует мицеллярный агрегат. Это в свою очередь, приводит снижению критической концентрации мицеллообразования (ККМ) [8].

В ходе исследования представляло интерес также выявление возможности пролонгирования действия поликомплекса. С этой целью семена пшеницы выдерживались в течение 40 минут в 0,1%-ном растворе поликомплекса, после чего хранились в обычных условиях. После хранения сравнивали энергию прорастания опытных и не обработанных (контроль) семян. Как видно, из данных рисунка, энергия прорастания значительно выше у обработанных поликомплексом семян по сравнению с контрольным вариантом.

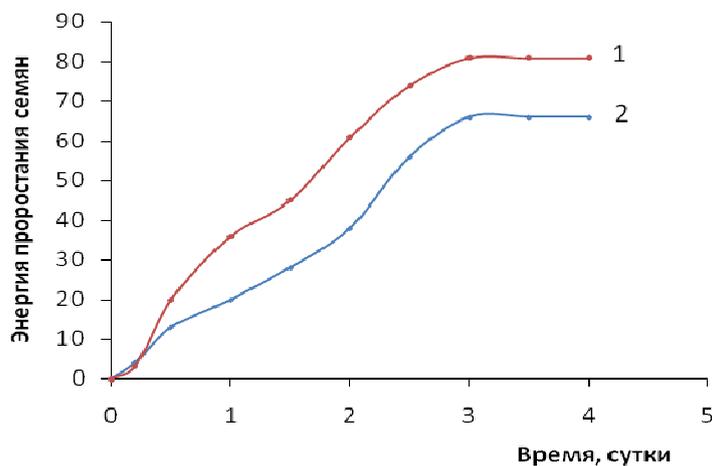


Рисунок 3 – Пролонгирующее действие метацида на прорастание семян пшеницы:
1 – метацид; 2 – контрольная проба

II. Изучение бактерицидных свойств композиции. Поскольку конечной целью работы было изучение получения бактерицидных препаратов для обеззараживания сельскохозяйственных культур возникла необходимость изучения бактерицидного действия МЦ, ЦПБ и комплекса МЦ/ЦПБ. Оптимально благоприятная температура для распространения инфекций растений является 25–30 °С при относительной влажности воздуха более 90%. Кроме того, большой объем осадков в период вегетации усиливает эффект заражения. Такие условия благоприятны и для

возбудителя болезней сельскохозяйственных культур *Xanthomonas campestris* и *Clavibacter michiganensis*.

Оба возбудителя неприемлемы для получения здорового, качественного сельскохозяйственного продукта. В связи с этим было изучено бактерицидное действие исследованных МЦ, ЦПБ и их композиций на семена огурцов, яблок, томатов, картофеля. Результаты исследований представлены на таблицах 1–3.

Таблица 1 – Влияние реагентов на возбудитель болезней растений *Xanthomonas campestris*

Образец	Анализ пробы, воспроизведение, мм			Среднее значение	Стандартные отклонения	Эффективность препаратов против <i>Xanthomonas campestris</i>
	I-повторение	II-повторение	III-повторение			
Контроль	–	–	–			
Ридомил (гранула)	0.3	0.4	0.5	0.35	0.07	0.35±0.07
Метацид (0.1н)	0.4	0.4	0.4	0.6	0.1	0.6±0.1
ЦПБ (0.1н)	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2±0.1
Метацид (0.1н) / ЦПБ (0.1н) (1/1 объема)	0.5	0.5	0.5	0.4	0.1	0.4±0.1
Метацид (0.1н) / ЦПБ (0.1н) (1/3 объема)	0.2	0.3	0.2	0.23	0.05	0.23±0.05

Таблица 2 – Влияние реагентов на возбудитель болезней растений *Clavibacter michiganensis*

Образец	Анализ пробы, воспроизведение, мм			Среднее значение	Стандартные отклонения	Эффективность препаратов против <i>Clavibacter michiganensis</i>
	I-повторение	II-повторение	III-повторение			
Контроль	–	–	–			
Ридомил (гранула)	0.5	0.4	0.4	0.43	0.05	0.43±0.05
Метацид (0.1н)	0.5	0.5	0.4	0.63	0.11	0.63±0.11
ЦПБ (0.1н)	–	–	–	–	–	–
Метацид (0.1н) / ЦПБ (0.1н) (1/1 объема)	0.3	0.5	0.4	0.4	0.1	0.4±0.1
Метацид (0.1н) / ЦПБ (0.1н) (1/3 объема)	0.5	0.5	0.4	0.46	0.05	0.46±0.05

Таблица 3 – Результаты лабораторных анализов действия препаратов на рост возбудителей растений (средний диаметр зоны роста бактерий 15 мм)

Образец	Норма потери, г/мл, мл/см ²	Зона ослабления роста бактерий мм	
		<i>Xanthomonas campestris</i>	<i>Clavibacter michiganensis</i>
Контроль	–	–	–
Ридомил (гранула)	0.01	0.35±0.07	0.33±0.05
Метацид (0.1н) + ЦПБ (0.1н), (1/1 объема)	0.5	0.4±0.1	0.4±0.1
Метацид (0.1н) + ЦПБ (0.1н), (1/3 объема)	0.5	0.4±0.1	0.46±0.1

Как показывают результаты обработки зараженных *Xanthomonas campestris*, *Clavibacter michiganensis* сельскохозяйственных культур ранее исследованными реагентами комплекс МЦ/ЦПБ дают положительные результаты. Эффективность комплекса по сравнению с эталоном составляет 0.13±0.05 мм.



Фото 1а – Рост бактерий *Xanthomonas campestris* без обработки

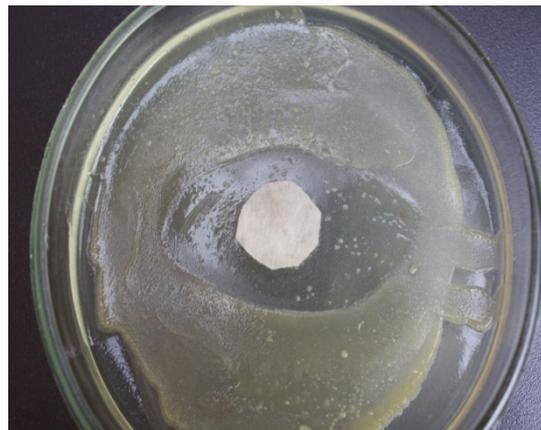


Фото 1б – Действие композиции МС/СРВ на рост бактерий *Xanthomonas campestris* после обработки



Фото 2а – Рост бактерий *Clavibacter michiganensis* без обработки



Фото 2б – Действие композиции МС/СРВ на рост *Clavibacter michiganensis*

Таким образом на основании проведенных экспериментов можно сделать следующие выводы:

- пенообразующая способность комплекса МС/СРВ больше способности МС и СРВ. Такое поведение системы вероятно объясняется природой метацида, способного удерживать жидкость в каналах пены. А также формированием поверхностно-активных ассоциатов за счет гидрофобных связей комплекса;

- комплекс МС/СРВ понижает поверхностное натяжение до 22 мН/м, тогда как МС до 59 мН/м, СРВ до 36 мН/м соответственно;

- действие комплекса МС/СРВ при $C=0.1n$ (для обоих реагентов) при 1/1 и 1/3 объема показало снижение заражаемости на $0,13 \pm 0,05$ мм по сравнению с этанолом.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Серикова Л.В. Влияние гуминовых кислот на активность пероксидазы // Химический журнал Казахстана. – 2009. – №1. – С. 10-12.

[2] Патент №2400039. Способ стимуляции роста и развития масличных культур. Оpubл. 20.01.2010.

[3] Патент РФ №2329647. Стимулятор роста и развития овощных культур и способ стимуляции роста и развития овощных культур. Оpubл. 27.07.2008.

[4] Комарова Г.Н., Сорокина А.В. Влияние регулятора роста и развития растений гуминовой природы Гумостим на овес // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №5. – С. 27-29.

[5] Руководство к практическим занятиям по микробиологии / Под ред. Н. С. Егорова. – М.: Изд-во Московского университета, 1983. – 215 с.

[6] Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. – Изд-во «Лань», 2010. – 416 с.

[7] Кругляков П.М., Ровин Ю.Г., Дерягин Б.В., Пена и пенные пленки. – Химия, 1990. – 432 с.

[8] Мусабеков Қ.Б., Оспанова Ж.Б., Мұхамедиева Ә.С., Айдарова С.Б., Ахметова Ш.С., Кусаинова Ж.Ж. Бактерицидтік және жансыздандырғыш қасиеттері бар композициялық көбіктер // Вестник КазНУ. Серия химическая. – 2007. – №1(45).

[9] Exerova D., Kolatarov T., Esipova N.E., Yankov R., Zorin Z.M. Foam and wetting films from aqueous cetyltrimethylammonium bromide solutions electrostatic stability // Coll. J. – 2001. – Vol. 63, №1. – P. 50-56.

REFERENCES

[1] Serikova L. Influence of humic acid on the activity of peroxidase. Chemical Journal of Kazakhstan, 2009, №1, p. 10-12.

[2] Patent №2400039. A method of promoting the growth and development of oilseeds. Publ. 20.01.2010.

[3] RF patent №2329647. Stimulator growth and development of vegetable crops and a method for stimulating the growth and development of vegetable crops. Publ. 27.07.2008.

[4] Komarova G.N., Sorokin A.V. Influence of control plant growth and development humic nature Gumostim on oats. Advances in science and technology agriculture, 2012, №5, p. 27-29.

[5] Guide to practical training in microbiology. Under ed. N. S. Egorov. M.: Publishing House of the Moscow University, 1983, 215 p.

[6] Fridrihsberg D.A. Colloid chemistry course. Publishing house "Lan", 2010, 416 p.

[7] Kruglyakov P.M., Raven Y.G., Deriagin B.V. Foam and foam film. Chemistry, 1990, 432 p.

[8] Musabekov K.B., Ospanova J.B., Muhamadieva A.S., Aidarova S.B., Akhmetov S.S., Kusainova Zh. Zh. Composite foam with antibacterial and analgesic properties. Almaty Herald treasury. Chemical series, 2007, №1 (45), p. 1214-128.

[9] Exerova D., Kolatarov T., Esipova N.E., Yankov R., Zorin Z.M. Foam and wetting films from aqueous cetyltrimethylammonium bromide solutions electrostatic stability. Coll. J., 2001, Vol. 63, №1. P. 50-56.

МЕТАЦИД ЖӘНЕ ОНЫҢ ЦЕТИЛПИРИДИЙ БРОМИДІМЕН КОМПЛЕКСІНІҢ ӨСІМДІК АУРУЛАРЫН ҚОЗДЫРҒАШТАРЫНА *XANTHOMONAS CAMPESTRE* AND *CLAVIBACTER MICHIGANSIS* ӘСЕРІ

Н. Е. Бектұрғанова¹, О. А. Есимова², К. Б. Мұсабеков²,
М. Ж. Керімқұлова², Г. Д. Исенова³, С. Ш. Құмарғалиева²

¹Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан,

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан,

³«Қазақ өсімдік қорғау және карантин ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: полигексаметиленгуанидин гидрохлориді (метацид), беттік керілу, көбіктүзгіш, адсорбция, комплекс.

Аннотация. Ұсынылған жұмыста метацидтің (МЦ), цетиридииний бромидының (ЦПБ) және МЦ/ЦПБ комплексінің беттік керілуі, көбіктүзу қабілеті зерттелген. МЦ/ЦПБ-ның беттік керілуі белгілі дәрежеде төмендеп, көбіктүзу мүмкіндігі артады. Бұл мәліметтер ауылшаруашылық дақылдарына бактерицидті препарат ретінде қолдануға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Алынған сараптамалардың нәтижесі МЦ/ЦПБ комплексінің *Xanthomonas campestris* және *Clavibacter michiganensis* өсімдіктерінің қоздырғыштарына тиімді. Өсімдіктердің эталонмен салыстырғандағы зақымдануының мөлшері 0.13 ± 0.05 мм.

Поступила 03.06.2015г.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www:nauka-nanrk.kz

chemistry-technology.kz

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.06.2015.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,75 п.л. Тираж 300. Заказ 3.