

N,S,O-saxlayan üzvi birləşmələrin yağlayıcı-soyuducu mayelərin mikrobioloji zədələnməsinin qarşısını alan aşqar kimi tədqiqi

A.E. Fərzəliyeva¹, K.R. Qəhrəmanova²,A.M. Məhərrəmov, k.e.d.¹,İ.Q. Məmmədov, k.e.d.¹¹Bakı Dövlət Universiteti,²Aşqarlar Kimyası İnstitutu

Açar sözlər: neft məhsulları, yağlayıcı-soyuducu maye, aşqar, biosid, mikrobioloji zədələnmə, bakteriya, göbələk.

DOI.10.37474/0365-8554/2023-11-57-61

e-mail: qehremanovakr@gmail.com

Исследование N,S,O – содержащих органических соединений в качестве присадок, предотвращающих микробиологическое повреждение смазочно-охлаждающих жидкостей

A.Э. Фарзалиева¹, К.Р. Кахраманова², А.М. Магерамов, д.х.н.¹, И.Г. Мамедов, д.х.н.¹¹Бакинский государственный университет,²Институт химии присадок

Ключевые слова: нефтепродукты, смазочно-охлаждающая жидкость, присадка, биоцид, микробиологическое повреждение, бактерии, грибы.

Статья посвящена исследованию синтезированных N,S,O – содержащих органических соединений в качестве присадок – биоцидов, предотвращающих микробиологическое повреждение эмульсионной смазочно-охлаждающей жидкости. Испытания проводились в соответствии с ГОСТ 9.085-78. В качестве микроорганизмов были взяты бактерии *Pseudomonas aeruginosa* и *Mycobacterium lactiocolium*, а в качестве грибов – *Aspergillus niger* и *Caetionium globosum*. Результаты проведенных испытаний показали, что исследованные соединения не подавляют микробы, т.е. не обладают бактерицидными свойствами. Однако все исследованные соединения, проявляя фунгицидные свойства, эффективно подавляют грибы и по этим свойствам превосходят биоцид Азин-4. Выявлены соединения, обладающие наибольшим фунгицидным действием.

Study of some N,S,O – containing organic compounds as additives preventing microbiological damage of cutting fluids

A.E. Farzaliyeva¹, K.R. Kahramanova², A.M. Magerramov, Dr. Ch. Sc.¹, I.G. Mammadov, Dr. Ch. Sc.¹¹Baku State University,²Institute of Chemistry of Additives

Keywords: petroleum products, cutting fluid, additive, biocide, microbiological damage, bacteria, fungi.

The article is dedicated to the study of synthesized N,S,O – containing organic compounds as additives – biocides that prevent microbiological damage to the emulsion cutting fluid. Tests were carried out in accordance with ГОСТ 9.085-78. As microorganisms were taken *Pseudomonas aeruginosa* and *Mycobacterium lactiocolium* as bacteria, *Aspergillus niger* and *Caetionium globosum* as fungi. The results of the performed tests showed that the studied compounds do not suppress microbes, i.e. do not have bactericidal properties. However, all the studied compounds, while exhibiting fungicidal properties, effectively suppress fungi and are superior in these properties to Azin-4 biocide. Compounds with the highest fungicidal activity were identified.

Məqalə sintez edilmiş N,S,O-saxlayan üzvi birləşmələrin emulsiya əsaslı yağlayıcı-soyuducu mayenin mikrobioloji zədələnməsinin qarşısını alan aşqar – biosid kimi tətbiqinə həsr edilmişdir. Sınaqlar ГОСТ 9.085-78 üzrə aparılmışdır. Mikroorqanizmlər kimi bakteriyalar *Pseudomonas aeruginosa* və *Mycobacterium lacticolum*, göbələklər kimi isə – *Aspergillus niger* və *Caetomium globosum* götürülmüşdür. Tədqiq olunan birləşmələrin hamısı yüksək fungusid xassə nümayiş etdirərək göbələkləri məhv edir və bu xassəyə görə tətbiq tapmış Azin-4 biosidini üstəlayırlar.

Neft məhsulları daşınma, saxlanma və istismar proseslərində mikroorqanizmlərin təsirinə məruz qalır [1–3]. Mikroorqanizmlər neft məhsullarının komponentlərinə enerji mənbəyi kimi istifadə edərkən və metabolism məhsulları ilə təsir göstərərək onların tərkibinin dəyişməsinə səbəb olur. Bu isə öz növbəsində neft məhsullarının istismar xassələrinin pisləşməsinə gətirib çıxarır.

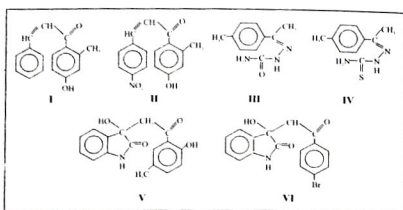
Neft məhsullarının mikroorqanizmlərə – mikrob və göbələklərə qarşı davamlılığını artırmaq məqsədilə onlara xüsusi aşqarlar – biosidlər əlavə edilir. Neft məhsullarının – yanacaqların [4–6], sürtkü materiallarının [7–9] və yağlayıcı-soyuducu mayələrin (YSM) mikrobioloji zədələnməsinin qarşısını alan biosidlər kimi əsas etibarilə N,S,O-saxlayan üzvi birləşmələr istifadə olunur [10–12].

Biosidlər bioloji təsirə görə bakterisidlərə və fungusidlərə bölünür. Bakterisidlər bakteriyaları, fungusidlər isə göbələkləri məhv edir [13, 14]. Bəzi bakterisidlər həm bakterisid, həm də fungusid xassəyə malikdir. Həm mikroları, həm də göbələkləri məhv etmək məqsədilə bəzi hallarda müxtəlif bioloji təsira malik biosidlərin kompozisiyasından istifadə olunur [15, 16].

Metal emalında istifadə olunan YSM-lərin mikrobioloji zədələnməsinin qarşısının alınması mühüm problemlərdən biridir.

YSM-in mikroorqanizmlərlə zədələnməsinin mənbəyi detalların emalı üçün emulsiyaların hazırlanmasında istifadə olunan su, müxtəlif istehsalat çirkənləmələri, metalların emalı zamanı yaranan yonqar və s. ola bilər. Nəticədə YSM-in xassələri dəyişir və emal olunan metal korroziyaya uğrayır [12].

Qeyd olunanları nəzərə alaraq asetononun aldehid, keton və aminlərlə çoxkomponentli kondensləşməsi ilə sintez etdiyimiz N,S,O – saxlayan üzvi birləşmələr YSM-in mikrobioloji zədələnməsinin qarşısını alan aşqar – biosid kimi tətbiq edilmişdir [17, 18].



Metodika

Qeyd olunan üzvi birləşmələrin biosid xassələrinin tədqiqi ГОСТ 9.085-78 üzrə aparılmışdır [19].

Sınaqlar zamanı aşağıda göstərilən mikroorqanizmlərdən istifadə olunmuşdur: *Pseudomonas aeruginosa* və *Mycobacterium lacticolum* qarışığı bakteriyalar: (1:1); göbələklər: – *Aspergillus niger* və *Caetomium globosum* qarışığı (1:1).

Bakteriyaların yetişdirilməsi üçün ət-pepton aqarı (ƏPA), göbələklər üçün isə səmənə suyu (SA) mühiti seçilmişdir.

Tədqiq olunan nümunələr emulsiya əsaslı YSM-ə kütlə faizlə əlavə olunmuşdur. Nümunələrə kontrol kimi biosid əlavə edilməmiş YSM götürülmüşdür. Petri kasasına 20–25 ml qidalı mühit (ƏPA və SA) süzülüb, bir qədər soyudulduqdan sonra qidalı mühitin səthində mikroorqanizmlərin səpini aparılır. ƏPA və SA mühitin səthində sterilizə edilmiş çubuqla diametri 10 mm olan 4–5 mm dərinliyində oyulqlar açılır və onlara 0.3–0.5 ml miqdarda tədqiq olunan nümunələrdən əlavə olunur. Petri kasası termostata yerləşdirilərək, bakteriyaların artımı üçün 2 gün, göbələklər üçün 3–4 gün ərzində 29±2 °C-də saxlanılır.

Tədqiq olunan nümunələrin mikroorqanizmlərə qarşı aşqar kimi effektivliyi onların artımının məhvolma zonasının diametrinə əsasən qiymətləndirilir: məhvolma zonasının diametri nə qədər böyük olarsa, bu birləşmələrin antimikrob aktivliyi bir o qədər yüksək olur.

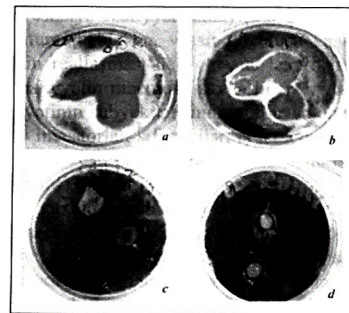
Nəticələr və onların müzakirəsi

Aparılmış sınaqların nəticələrinə əsasən tədqiq olunan birləşmələr bakteriyaları yox, göbələkləri məhv edir və onlar – fungusid xassəyə malikdir.

Tədqiq olunan birləşmələrin YSM-də fungusid xassələri cədvəldə göstərilmiş, müqayisə üçün akademik Ə.Quliyev ad. Aşqarlar Kimyası İnstitutunda yaradılmış və sənayedə tətbiq olunmuş Azin-4 biosid aşqarının da fungusid xassəsi verilmişdir [20].

Cədvəldən göründüyü kimi, tədqiq olunan bir-

Birləşmələrin formulu	Biosidin qatılığı, %	Göbələk qarışığının məhvolma zonasının diametri (sm)	
		<i>Aspergillus niger</i>	<i>Caetomium globosum</i>
I	0.5	1.8-1.8	
	0.25	–	+++
II	0.5	1.6-1.8	
	0.25	–	+++
III	0.5	1.2-1.2	
	0.25	–	+++
IV	0.5	1.4-1.6	
	0.25	–	+++
V	0.5	3.4-3.6	–
	0.25	–	1.8-1.8
VI	0.5	2.2-2.4	–
	0.25	–	1.2-1.2
Azin-4	0.5	1.2-1.4	–
	0.25	–	+++
Kontrol (YSM)	–	+++	–



Biosid aşqarların göbələklərin məhv etmə zonası:
a – birləşmə VI; b – birləşmə V; c – Azin-4; d – kontrol (biosidsiz)

ləşmələrin hamısı kifayət dərəcədə yüksək fungusid xassəyə malikdir və onların çoxu bu xassəyə görə sənayedə tətbiq olunan Azin-4 biosid aşqarından üstündür. Eyni zamanda, cədvəldən göründüyü kimi, ən yüksək fungusid xassəyə V və VI birləşmələr malikdir.

V və VI N,S,O-saxlayan üzvi birləşmələrin fungusid xassəsinin Azin-4 biosid aşqarından üstün olması şəkildən də görünür.

Bəlləklə, alınmış nəticələr göstərir ki, tədqiq olunan N,S,O-saxlayan üzvi birləşmələr YSM-lərin mikrobioloji zədələnmələrinin qarşısını alan fungusid xassəyə malik biosid aşqarı kimi istifadə oluna bilər.

1. *Semenov S.A., Cumaraliyeva K.Z., Zaikov G.E.* Biodegradation and durability of materials under the action of microorganisms // *Uyrecht: YSP International Science Publishers*, 2003, 199 p.
2. *Ямпольская Т.Д.* Особенности повреждений материалов микроорганизмами // *Актуальные вопросы биологических наук*, 2008, с. 8-30.
3. *Джафарова И.А.* Микробиологическое повреждение смазочных материалов и их защита биоцидами // *ОФ "Международный научно-практический журнал "Endless Light in Science"*, 2022, с. 91-95.
4. *Paushkin Y.M., Rabotnova L.L., Vishnyakova T.P., Nette I.T., Krylov I.F., Grechushkina N.N., Vlasova I.D., Maksimova I.V.* Antimicrobial additives for petroleum fuels // *Chemistry and Technology of Fuels and Oils*, 1968, v. 4, pp. 295-299.
5. *Hettige G., Sheridan E.* Effects of biocides on microbiological growth in middle distillate fuel // *International Biodeterioration*, 1989, v. 25, № 1-3, pp. 175-189.
6. *Luz G., Sousa B., Adeilton V., Guedes A., Barreto C., Brasil L.* Biocides Used as Additives to Biodiesels and Their Risks to the Environment and Public Health: A Review // *Molecules*. 2018, v. 23, № 10, pp. 2698-2703.
7. *А.с. 1071624 СССР*. БИ 1984, № 5. 2-фенил-3-бензил-5-алкоксикарбонил-метил-4-тиазалидоны, проявляющие антимикробную активность в смазочных маслах / А.М. Кулиев, А.Х. Мамедова, К.З. Гусейнов, М.А. Гаджиева, А.Н. Степанов.
8. *Джафаров А.А., Трофимов Б.А., Гаджиева М.А., Асланов Н.А.* Антимикробная активность алкилтио и арилтиоалкенолов // *Прикладная биохимия и микробиология*, 1984, т. 22, № 6, с. 710-714.
9. *Мамедова П.Ш., Гусейнова С.Н., Дубинина А.Е.* Элементоорганические нитрилы в качестве антимикробных присадок для защиты нефти, газов и продуктов их переработки от биоповреждений в процессах хранения и транспортировки // *Химия и химическая технология*, 2015, т. 58 вып. 9, с. 52-53.
10. *А.с. 1112745 СССР*, 1982. Производные оксиметилтокозолидина в качестве антимикробных присадок / М.А. Шахгельдиев, Л.П. Морозова, З.К. Солтанова, А.К. Маскаев, М.Т. Аббасова, Л.М. Осмоловская, Т.А. Алпатиева, Е.А. Клявлина, Т.А. Аббасова
11. *А.с. 1193993 СССР*, 1989. 1,2-бис-(1,3-оксазалидин-3-ил) метоксикалканы в качестве антимикробных присадок / М.А. Шахгельдиев, Л.П. Морозова, З.К. Солтанова, Е.В. Лебедев, М.Т. Аббасова, Е.А. Клявлина, Т.А. Алпатиева, В.Л. Калаганов, И.В. Бурсим
12. *Скорописцева Н.В., Голубкова Ю.В.* Загрязнение окружающей среды компонентами смазочно-охлаждающих жидкостей на масляной основе // *Экологическая химия*, 2009, т. 18, № 3, с. 169-173.
13. *Пектасьева Е.Л.* Биоповреждения и защита непродовольственных товаров: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / под ред. А.Н. Неверова. — М.: Мастерство, 2002, 224 с.
14. *Пектасьева Е.Л., Нестеров А.Н., Заиков Г.Е., Софьяна С.Ю., Дебердеев Р.Я., Стоянов О.В.* Микробиологическая коррозия и защита от нее // *Вестник Казанского технологического университета*, 2012, т. 15, № 5, с. 131-134.
15. *Пат. RU 2534 574 C2 WO 2010/138420 (02.12.2010)*. Биоцидные композиции на основе глутарового альдегида и способы применения.
16. *Farzaliyev Y.M., MStreek, Movsumzade M.E., Babayev E.R., Mammadova P.Sh., Eyvazova I.M.* Development of new composition with effective biocidal and oil-displacing properties. *Izv. Vyssh.Zaved.Khim. // Tekhnol.* 2017, v. 60, N 1, pp. 69-74.
17. *Mamedov I.G., Bayramov M.R., Salamova A.E., Maharramov A.M.* NMR studies of some 4-hydroxy-2-methylacetophenone thiosemicarbazones in solutions // *Indian Journal of Chemistry*, 54B, 2015, pp. 1518-1527.
18. *Mamedov I.G., Maharramov A.M., Farzaliyeva A.E., Bayramov M.R.* Investigation of (E)-(4-hydroxy-2-methylphenyl) acetophenone oxime and (E)-4-hydroxy-2-methylacetophenone thiosemicarbazone in solutions by nmr spectroscopy // *Azerbaijan Chemical Journal*, 2017, 3, pp. 12-16.
19. *ГОСТ 9.085-78.* Единая система защиты от коррозии и старения. Жидкости Смазочно-охлаждающие // *Методы испытания на биостойкость* // *Издательство стандартов*, Москва, 1988 г. (ИУС 1-89).
20. *А.с. СССР № 1268609.* Смазочно-охлаждающая жидкость для механической обработки металлов / К.И. Садыхов, С.М. Алиев, М.А. Шахгельдиев, Ф.М. Асадов, М.П. Волков, Р.И. Чарный. Опубл. 07.11.1986.

References

1. *S.A. Semenov, K.Z. Cumaraliyeva, G.E. Zaikov.* Biodegradation and durability of materials under the action of microorganism // *Uyrecht: YSP International Science Publishers*, 2003, 199 p.
2. *Yampolskaya T.D.* Features of damage to materials by microorganisms / *Topical issues of biological sciences*, 2008, pp. 8-30.
3. *Djafarova I.A.* Microbiological damage to lubricants and their protection by biocides // *PF "International Scientific and Practical Journal "Endless Light in Science"*, 2022, pp. 91-95.
4. *Paushkin Y.M., Rabotnova L.L., Vishnyakova T.P., Nette I.T., Krylov I.F., Grechushkina N.N., Vlasova I.D., Maksimova I.V.* Antimicrobial additives for petroleum fuels // *Chemistry and Technology of Fuels and Oils*. 1968, v. 4, pp. 295-299.
5. *Hettige G., Sheridan E.* Effects of biocides on microbiological growth in middle distillate fuel // *International Biodeterioration*, 1989, v. 25, № 1-3, pp. 175-189.
6. *Luz G., Sousa B., Adeilton V., Guedes A., Barreto C., Brasil L.* Biocides Used as Additives to Biodiesels and Their Risks to the Environment and Public Health: A Review // *Molecules*. 2018, v. 23, № 10, pp. 2698-2703.
7. *А.с. 1071624 СССР*. БИ 1984, № 5. 2-фенил-3-бензил-5-алкоксикарбонил-метил-4-тиазалидоны exhibiting antimicrobial activity in lubricating oils / A.M. Guliyev, A.Kh. Mammadova, K.Z. Guseynov, M.A. Gajiyeva, A.N. Stepanov.
8. *Djafarov A.A., Trofimov B.A., Gadjiyeva M.A., Aslanov N.A.* Antimicrobial activity of alkylthio and arylthioalkenols // *Applied biochemistry and microbiology*, 1984, v. 22, № 6, pp. 710-714.
9. *Mammadova P.Sh., Guseynova S.N., Dubinina A.E.* Organoelement nitriles as antimicrobial additives for the protection of oil, gas and products of their processing from biodamage in the processes of storage and transportation // *Chemistry and chemical technology*, 2015, v. 58, issue 9, pp. 52-53.
10. *А.с. 1112745 СССР*, 1982. Oxymethyloxazolidine derivatives as anti-microbial additives / M.A. Shahgeldiyev, L.P. Morozova, Z.K. Soltanova, A.K. Maskayev, M.T. Abbasova, L.M. Osmolovskaya, T.A. Alpatieva, E.A. Klyavlina, T.A. Abbasova.
11. *А.с. 1193993 (SSSR)*, 1989. 1,2-bis-(1,3-oxazolidin-3-yl)methoxyalkanes as antimicrobial additives / M.A. Shahgeldiyev, L.P. Morozova, Z.K. Soltanova, E.V. Lebedev, M.T. Abbasova, E.A. Klyavlina, T.A. Alpatieva, V.L. Calaganov, V.I. Bursim.
12. *Skoropiszeva N.V., Golubkova Yu.V.* Pollution of the environment by components of oil-based cutting fluids // *Ecological chemistry*, 2009, 18(3), pp.169-173 (in Russian)
13. *Pekhtasheva E.L.* Biodamage and protection of non-food products: A textbook for students of higher educational institutions / Edited by A.N. Neverova. — M.: Masterstvo, 2002, p. 224
14. *Pekhtasheva E.L., Nesterov A.H., Zaikov G.E., Sofiyana S.Yu., Deberdeev R.Ya., Stoyanov O.V.* Microbiological corrosion and protection against it // *Herald of Kazan. technol. University*, 2012, v. 15, № 5, pp. 131-134.
15. *Patent RU 2534 574 C2 WO 2010/138420 (02.12.2010)*. Biocidal compositions based on glutaraldehyde and methods of application.
16. *Farzaliyev Y.M., MStreek, Movsumzade M.E., Babayev E.R., Mammadova P.Sh., Eyvazova I.M.* Developmene of new composition with effective biocidal and oil-displacing properties. *Izv. Vyssh.Zaved.Khim. // Tekhnol.* 2017, v. 60, № 1, pp. 69-74.
17. *Mamedov I.G., Bayramov M.R., Salamova A.E., Maharramov A.M.* NMR studies of some 4-hydroxy-2-methylacetophenone thiosemicarbazones in solutions // *Indian Journal of Chemistry*, 54B, 2015, pp. 1518-1527.
18. *Mamedov I.G., Maharramov A.M., Farzaliyeva A.E., Bayramov M.R.* Investigation of (E)-(4-hydroxy-2-methylphenyl) acetophenone oxime and (E)-4-hydroxy-2-methylacetophenone thiosemicarbazone in solutions by nmr spectroscopy // *Azerbaijan Chemical Journal*, 2017, № 3, pp. 12-16.
19. *ГОСТ 9.085-78* Unified system of protection against corrosion and aging. Cutting fluids // *Methods of testing for biostability* / Publishing house of standards, Moscow, 1988 (IUS 1-89).
20. *Auth. certificate USSR No. 1268609.* Lubricating liquid for mechanical processing of metals / K.I. Sadikhov, S.M. Aliev, M.A. Shakhgeldiev, F.M. Asadov, M.P. Volkov, R.I. Charny. Publ. 11/07/1986.