

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

ПМУ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ПГУ

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

№ 3 (2018)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

Химико-биологическая серия

выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет, переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ 17024-Ж

выдано

Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.

д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*

Ответственный секретарь

Камкин В. А., *к.б.н., доцент***Редакция алқасы – Редакционная коллегия**

Альмишев У. Х.,	<i>д.с-х.н., профессор;</i>
Амриев Р. А.,	<i>д.х.н., профессор, академик НАН РК;</i>
Байтулин И. О.,	<i>д.б.н., профессор, академик НАН РК;</i>
Бейсембаев Е. А.,	<i>д.мед.н., профессор;</i>
Бексентов Т. К.,	<i>д.с-х.н., профессор;</i>
Имангазинов С. Б.,	<i>д.мед.н., профессор;</i>
Касенов Б. К.,	<i>д.х.н., профессор;</i>
Катков А. Л.,	<i>д.мед.н., профессор;</i>
Лайдинг К.,	<i>доктор (Германия);</i>
Литвинов Ю. Н.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Мельдебеков А. М.,	<i>д.с-х.н., профессор, академик НАН РК;</i>
Мурзагулова К. Б.,	<i>д.х.н., профессор;</i>
Панин М. С.,	<i>д.б.н., профессор;</i>
Шаймарданов Ж. К.,	<i>д.б.н., профессор;</i>
Шенброт Г. И.,	<i>доктор, профессор (Израиль);</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна

МАЗМҰНЫ**«ХИМИЯ» СЕКЦИЯСЫ****Бестереков У., Ермеков С. Р.**

Сулы-тұзды жүйелердегі еріткіш құрамындағы
температуралық сандық өзгерістер.....9

Калиакбарова Ж. Ж., Жапаргазинова К. Х.

Павлодар қаласының жанармай бекеттеріндегі
моторлы отындарының сапасын зерттеу.....21

Менькова А. В.

Бастапқы шикізат параметрлерін және олардың салу
үрдісіне әсерерін зерттеу31

Юсупов Л. Е., Махатова Н. Ш.

Мұнай бергіштігін арттыру әдістері арқылы
өзен кен орнының мұнайының құрамындағы
көмірсутегінің жеке құрамын өзгерту.....41

«БИОЛОГИЯ» СЕКЦИЯСЫ**Аюпова А. Ж., Хасенова Э. Ж., Бердимуратова К. Т.,****Сарсенова А. С., Молдагулова Н. Б.**

Микроорганизмдердің белсенді көмірсутекті тотықтырғыш
және олардың құрылысын мұнай өнімдерімен ластанған
топырақтарды биоремациялауға арналған
микроорганизмдер консорциумының негіздері бойынша.....51

Жабенова А. Ж., Туякбаева А. У.

Vaccinium oxococcus өсімдігінің биологиялық
және химиялық белсенділігін зерттеу.....65

Мұхтаров Ә. Қ., Искакова Б. А.

Көмірсутегін тотықтырушы белсенді бактериялардың
түрін анықтау.....74

«АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ» СЕКЦИЯСЫ**Бегенбетов Ф. Б.**

Әр түрлі ізді қазақтың ақбас бұқашықтарының ет өнімділігі81

**Шайхин С. М., Уразова М. С., Абитаева Г. К.,
Жапарова Л. Р., Текебаева Ж. Б., Молдагулова А. К.,
Сармурзина З. С., Закарья К. Д., Абжалелов А. Б.**
Дәстүрлі өнімнен бөлініп алынған сүт қышқылді бактерияның
антимикробтық белсендігімен байланысты пробиотикалық
қасиетті зерттеу.....88

Авторларға арналған ережелер.....97

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»

Бестереков У., Ермеков С. Р.
Температурно количественные изменения состава
растворителя в водно-солевых системах.....9

Калиакбарова Ж.Ж., Жапаргазинова К. Х.
Исследование качества моторного топлива
на АЗС города Павлодара21

Менькова А. В.
Исследование параметров входного сырья
и влияние их на процесс прокалики кокса31

Юсупова Л. Е., Махатова Н. Ш.
Изменение индивидуального состава углеводов нефтей
месторождения Узень методами увеличения нефтеотдачи41

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»

**Аюпова А. Ж., Хасенова Э. Ж., Бердимуратова К. Т.,
Сарсенова А. С., Молдагулова Н. Б.**
Отбор активных штаммов углеводородокисляющих
микроорганизмов и создание на их основе биопрепарата
для биоремедиации нефтезагрязненных почв51

Жабенова А. Ж., Туякбаева А. У.
Исследование биологической и химической
активности *Vaccinium oxycoccos*.....65

Мухтаров А. К., Искакова Б. А.
Определение видовой принадлежности активных
углеводородокисляющих бактерий.....74

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»

Бегенбетов Ф. Б.
Мясная продуктивность бычков казахской белоголовой породы
разных линий81

Шайхин С. М., Уразова М. С., Абитаева Г. К.,

Жапарова Л. Р., Текебаева Ж. Б., Молдагулова А. К., Сармурзина З. С., Закарья К. Д., Абжалелов А. Б. Изучение пробиотического свойства, связанного с антимикробной активностью, у молочнокислой бактерии, выделенной из традиционного продукта	88
Правила для авторов	97

CONTENTS

SECTION «CHEMISTRY»

Besterekov U., Ermekov S. R. Temperature quantitative changes in the composition of the solvent in water-salt systems.....	9
Kaliakbarova Zh. Zh., Zhapargazinova K. H. Research of the motor fuels quality at the Pavlodar city gas stations.....	21
A. V. Menkova Investigation of input raw materials characteristics and their influence on coke calcination process	31
Yussupova L. E., Makhatova N. Sh The change of individual composition of hydrocarbons from Uzen deposit oils by the methods of enhanced oil recovery	41

SECTION «BIOLOGY»

Ayupova A. Zh., Khassenova E. Zh., Berdimuratova K. T., Sarsenova A. S., Moldagulova N. B. Selecting active hydrocarbons stains of microorganisms and creation on their basis of consortium microorganisms for bioremediation of oil-polluted soils	51
Zhabenova A. Zh., Tuyakbaeva A. U. Investigation of the biological and chemical activity of <i>Vaccinium oxycoccus</i>	65
Mukhtarov A. K., Iskakova B. A. Determination of the species specificity of active hydrocarbon oxidizing bacteria.....	74

SECTION «AGRICULTURE»

Begenbetov F. B. Meat productivity of the bull-calves of Kazakh white breed of different lines.....	81
---	----

Shaikhin S. M., Urazova M. S., Abitayeva G. K., Zhaparova L., Tekebayeva Zh., Moldagulova A. K., Sarmurzina Z. S., Zakarya K. D., Abzhalelov A. B.	
Study of probiotic property associated with antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from traditional product.....	88
Rules for authors	97

СЕКЦИЯ «ХИМИЯ»

FTAMP 661.424

У. Бестереков¹, С. Р. Ермеков²

¹т.ғ.д., профессор, Химиялық инженерия және биотехнология жоғары мектебі, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., 160012, Қазақстан Республикасы;
²докторант, Химиялық инженерия және биотехнология жоғары мектебі, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., 160012, Қазақстан Республикасы
 e-mail: ²sajat_78@mail.ru

СУЛЫ-ТҰЗДЫ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ ЕРІТКІШ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ТЕМПЕРАТУРАЛЫҚ САНДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР

Мақалада сулы-тұзды жүйелердегі еріткіш құрамындағы температуралық сандық өзгерістері NaCl-H₂O жүйесінде қанықпаған ерітінді аймағына қатысты келтірілген. Қазіргі уақытта сулы-тұзды жүйелерді өңдеу кезінде галургиялық технологиялар қолданыста. Оларды салқындату жолдарымен алуда еріткіш құрамындағы температуралық өзгерістер орын алады. Ондағы орын алатын еріткіш құрамындағы температуралық өзгерістер көп жағдайда ескерусіз қалуда. Олар кез келген сулы-тұзды жүйелер үшін қанықпаған ерітінді аймағынан, қанықпаған ерітіндінің мұзбен қанығу қисығынан, эвтектикалық құрам нүктесінен, қанықпаған ерітіндінің еріген тұзбен қанығу қисығынан, қаныққан ерітіндіден мұздың және еріген тұздың тұнбаланытын аймағынан, тек қана қатты күйдегі мұздан, тұнбаланған тұздан және олардың қоспасынан тұратын аймақтардан тұрады. Аталған аймақтар ішінде, қисықтар бойында, нүктелерде жүйе сандық өзгерістерге ұшырайды.

Мақалада NaCl-H₂O жүйесіне қатысты қанықпаған ерітінді аймағы зерттеу нысаны ретінде қарастырылып, ондағы орын алатын температуралық санды өзгерістер графикалық талдынды. Зерттеу нәтижелері галургиялық үрдістерді дайындауда, олардың тиімді технологиялық көрсеткіштерін алдын ала айқындауда қолданбалық маңыздылыққа ие.

Кілтті сөздер: галургия, химиялық құрам, бос және өзара байланысқан су, гидратталған иондар, фигуративті нүкте, қанықпаған ерітінді.

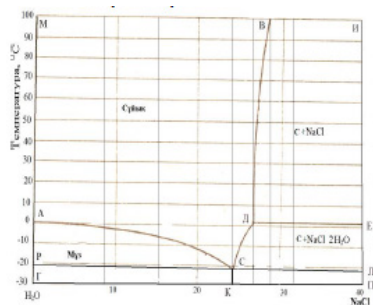
КІРІСПЕ

Галургиялық технологиялар негізінде әр түрлі сулы-тұзды жүйелер қолданылады. Оларды буландыру немесе салқындату жолдарымен өңдеу кезінде аталған жүйелерде көптеген құрамдық сандық өзгерістер орын алады. Қазіргі кезге дейін бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы мамандығына бакалаврларды мамандандыруда «Галургиялық үрдістердің ілімі мен технологиясы» пәні бойынша негізгі болып табылатын оқулықтар мен оқу құралдарында [1, 2] осы мәселе орынсыз ескерусіз қалдырылып келеді.

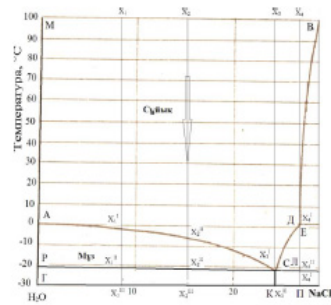
Бұл жұмыста сулы-тұзды жүйелердегі құрамдық сандық өзгерістерді зерттеу нәтижелері NaCl-H₂O жүйесіне қатысты келтірілген. Мұнда мақсатты зерттеулік нәтижелерге жету үшін қарастырлып отырған екі құрамдас жүйедегі еріткіш-судың және еріген зат – NaCl тұзының қазіргі кезде белгілі құрамдық сандық өзгерістері туралы жалпылама мойындалған ғылыми мәліметтер пайдаланылды [3–11].

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Мақсатты зерттеулерді жүргізу негізінде NaCl-H₂O жүйесінің белгілі ерігіштік күй диаграммасы (1-сурет) пайдаланылып, бастамалық фигуративтік нүктелер – X₁, X₂, X₃, X₄ қанықпаған ерітінді аймағында орналастырылды. Аталған нүктелердегі ерітінді шоғырлары сәйкесінше 9,5 %; 15,0 %; 24,0 %; 26 % (2-сурет) тең. Қарастырылып отырған жүйедегі температура өзгерісіне қатысты орын алатын құрамдық сандық өзгерістерді анықтауда ерітінді массасы 0,1 кг деп қабылданып, құрамдық сандық зерттеулер жүргізуде судың, сулы-тұзды жүйелердің сандық құрамы туралы заманауи ғылыми жетістіктер ескерілді.



Сурет – 1 NaCl-H₂O жүйесінің күй диаграммасы



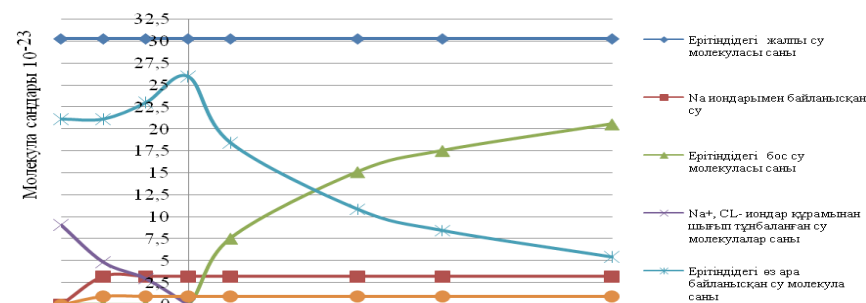
Сурет – 2 NaCl-H₂O жүйесі зерттемелік қимасы

Қарастырып отырған жүйедегі құрамдық сандық өзгерістерін сипаттау үшін күй диаграммасы 100°C температурада еріген тұз осіне параллель горизонтал түзумен шектелінді. Осы горизонтал түзудің бойынан ерітіндідегі тұздың әртүрлі шоғырларына сәйкес келетін X₁, X₂, X₃, X₄ бастамалық фигуративтік нүктелер белгіленді. Аталған нүктелерден еріген тұз шоғыры осі ГП дейін вертикалдар жүргізілді. Олардың бойынан ГП осі бағытында қанығу қисығы АС-мен, горизонтал РЛ, еріген тұз шоғыры осі ГП-мен қиылыстарында X₁^I, X₂^I, X₃^I, X₄^I; X₁^{II}, X₂^{II}, X₄^{II}; X₁^{III}, X₂^{III}, X₃^{II}, X₄^{III} нүктелері белгіленді. Зерттеу нысаны болып отырған күй диаграммасы қимасын қолданып NaCl-H₂O жүйесіндегі құрамдық сандық өзгерістері X₁ → X₁^{III}; X₃ → X₃^{II}; X₄ → X₄^{III} вертикалдары бойында талданды. Осы кезде X₁ → X₁^{III} вертикалы бойында X₁ → X₁^I; X₁^I → X₁^{II}; X₁^{II} → X₁^{III}; X₃ → X₃^{II} вертикалы бойында X₃ → X₃^I; X₃^I → X₃^{II}; X₄ → X₄^{III} вертикалы бойында X₄ → X₄^I; X₄^I → X₄^{II}; X₄^{II} → X₄^{III} кесінділік аралықтарында жеке-жеке қарастырылды.

Зерттеулер нәтижелері (1–4 кестелер), графикалық өңделіп (3–6 суреттер) келтірілді.

Кесте 1 – X₁ → X₁^{III} вертикалы бойындағы еріткіш құрамындағы температуралық сандық өзгерістер көрсеткіштері

Температура, °С	Ерітіндідегі жалпы су молекулалары саны, 10 ⁻²³	Ерітіндідегі өзара байланысқан су молекулалары саны, 10 ⁻²³	Ерітіндідегі бос су молекулалары саны, 10 ⁻²³	Na ⁺ иондарымен байланысқан су молекулалары саны, 10 ⁻²³	Cl-иондарымен байланысқан су молекулалары саны, 10 ⁻²³	Na ⁺ , Cl- иондар құрамынан шығып тұнбалған су молекулалары саны, 10 ⁻²³
100	30,279	5,45	20,58	3,26	0,987	0
60	30,279	8,47	17,55	3,26	0,987	0
40	30,279	10,9	15,13	3,26	0,987	0
10	30,279	18,47	7,56	3,26	0,987	0
0	30,279	26,03	0	3,26	0,987	0
-10	30,279	23,04	0	3,26	0,987	2,98
-20	30,279	21,18	0	3,26	0,987	4,85
-30	30,279	21,18	0	0	0	9,09



Сурет 3 – Еріткіш құрамындағы сандық өзгерістердің $X_1 \rightarrow X_1^{III}$ вертикалы бойынша температураға тәуелділігі

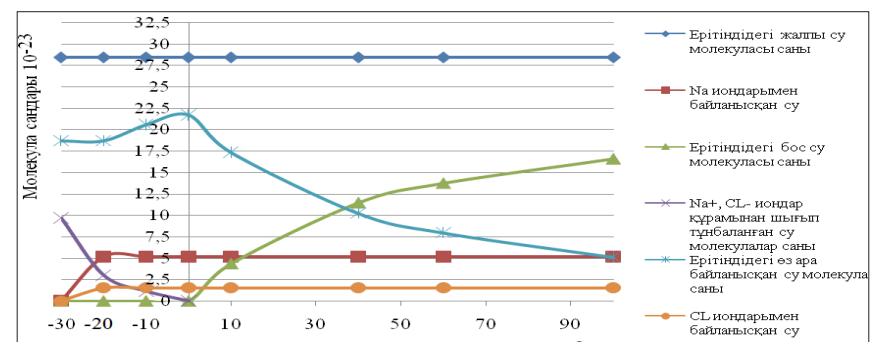
1-кестеде және 3-суретте қарастырылып отырылған жүйеде $X_1 \rightarrow X_1^{III}$ фигуративтік нүктелері аралығында орын алатын құрамдық сандық өзгерістерді зерттеу нәтижелері келтірілген. X_1 нүктесінде ерітінді шоғыры 9,5 %, температурасы 100 °C. 1-кестеден және 3-суреттен көрінгендей, барлық зерттеу аралығында (100 °C дан -30 °C дейін) зерттелген жүйеде жалпы су молекулалар саны (—◆—) тұрақты шама. Осындай заңдылық натрий (—■—) және хлор (—●—) иондарымен байланысқан су молекулалары сандарына да қатысты 100 °C дан -20 °C дейінгі температуралық аралықта сақталады. Алайда осы кезде жүйеде 100 °C дан 0 °C дейінгі температуралық аралықта $(X_1 \rightarrow X_1^I)$ фигуративтік нүктелері аралығында өзара байланысқан сулар саны (—*—) санды артады, ал бос сулар (—▲—) азаяды, 0 °C температурада жүйеде бос су қалмайды, жүйе мұз өзектерімен қанығады.

Ары қарай 0 °C мен -20 °C температуралық аралығында $(X_1^I \rightarrow X_1^{II})$ фигуративтік нүктелері аралығында жүйеде өзара байланысқан сулардан қалыптасып, тұнбаға мұз түседі, ондағы мұзға айналған сулар (—*—) саны артады. -20 °C температурада жүйенің сұйық күйі мұз өзектерімен де, NaCl тұзымен де қанығып, эвтектикалық құрамды 24 % NaCl және 76 % өзара байланысқан судан тұрады. -20 °C мен -30 °C температуралық аралығында $(X_1^{II} \rightarrow X_1^{III})$ фигуративтік нүктелері аралығында жүйеде сұйық күй болмайды. Өзара байланысқан сулар санды өзгеріске ұшырамай мұзға айналады, ал Na^+ және Cl^- иондарымен байланысқан гидраттық сулар иондар құрамынан толықтама шығып (—■—, —●—) өзара байланысқан сулардан қалыптасып 0 °C мен -20 °C температуралық аралығында тұнбаға түскен мұзға қосымша мұз болып

қосылады (—*—). Осы кезде -30 °C температурада қарастырылып отырған жүйедегі барлық су толығымен мұз болып, тұнбаланады.

Кесте 2 – $X_2 \rightarrow X_2^{III}$ вертикалы бойындағы еріткіш құрамындағы температуралық сандық өзгерістер көрсеткіштері

Температура, °C	Ерітіндідегі жалпы су молекулалары саны, 10^{-23}	Ерітіндідегі өзара байланысқан су молекулалары саны, 10^{-23}	Ерітіндідегі бос су молекулалары саны, 10^{-23}	Na^+ иондарымен байланысқан су молекулалары саны, 10^{-23}	Cl^- иондарымен байланысқан су молекулалары саны, 10^{-23}	Na^+ , Cl^- иондар құрамынан шығып тұнбаланып су молекулалары саны, 10^{-23}
100	28,436	5,118	16,61	5,157	1,559	0
60	28,436	7,962	13,76	5,157	1,559	0
40	28,436	10,236	11,48	5,157	1,559	0
10	28,436	17,346	4,37	5,157	1,559	0
0	28,436	21,72	0	5,157	1,559	0
-10	28,436	20,58	0	5,157	1,559	1,14
-20	28,436	18,71	0	5,157	1,559	3,01
-30	28,436	18,71	0	0	0	9,73



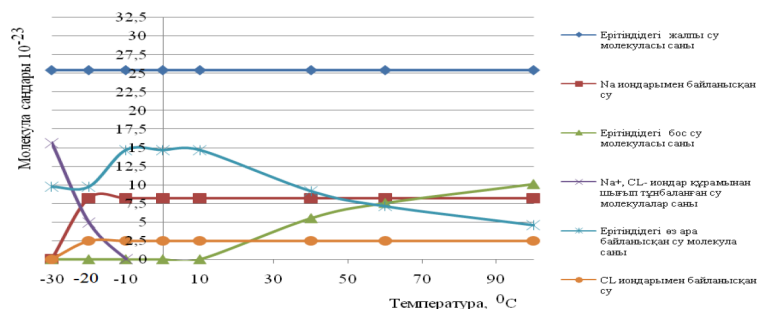
Сурет 4 – Еріткіш құрамындағы сандық өзгерістердің $X_2 \rightarrow X_2^{III}$ вертикалы бойынша температураға тәуелділігі

2-кестеде және 4-суретте қарастырылып отырылған жүйеде $X_2 \rightarrow X_2^{III}$ фигуративтік нүктелері аралығында орын алатын құрамдық сандық өзгерістерді зерттеу нәтижелері келтірілген. X_2 нүктесінде ерітінді шоғыры

15,0 %, ал температурасы X_1 нүктесіндегідей 100 °С. Осыған байланысты $X_2 \rightarrow X_2^{III}$ фигуративтік нүктелері аралығында құрамдық сандық өзгерістер $X_1 \rightarrow X_1^{III}$ фигуративтік нүктелері аралығында құрамдық сандық өзгерістерді сипаты жағынан толықтама қайталай отырып, тек қана олардан әрбір $X_2 \rightarrow X_2^{III}$ фигуративтік нүктелері аралығындағы нүктелерде санды ғана айырмашылықтанады.

Кесте 3 – $X_3 \rightarrow X_3^{II}$ вертикалы бойындағы еріткіш құрамындағы температуралық сандық өзгерістер көрсеткіштері

Температура, °С	Ерітіндідегі жалпы су молекулалары саны, 10^{23}	Ерітіндідегі өзара байланысқан су молекулалары саны, 10^{23}	Ерітіндідегі бос су молекулалары саны, 10^{23}	Na ⁺ иондарымен байланысқан су молекулалары саны, 10^{23}	Cl ⁻ иондарымен байланысқан су молекулалары саны, 10^{23}	Na ⁺ , Cl ⁻ иондар құрамынан шығып тұнбаланған су молекулалары саны, 10^{23}
100	25,425	4,5767	10,1026	8,251	2,495	0
60	25,425	7,1193	7,5599	8,251	2,495	0
40	25,425	9,1535	5,5258	8,251	2,495	0
10	25,425	14,681	0	8,251	2,495	0
0	25,425	14,681	0	8,251	2,495	0
-10	25,425	14,681	0	8,251	2,495	0
-20	25,425	9,74	0	8,251	2,495	4,94
-30	25,425	9,74	0	0	0	15,68



Сурет 5 – Еріткіш құрамындағы сандық өзгерістердің $X_3 \rightarrow X_3^{II}$ вертикалы бойынша температураға тәуелділігі

3 – кестеде және 5 – суретте қарастырылып отырылған жүйеде $X_3 \rightarrow X_3^{II}$ фигуративтік нүктелері аралығында орын алатын құрамдық сандық өзгерістерді зерттеу нәтижелері келтірілген. X_3 нүктесінде ерітінді шоғыры 24,0 %, ал температурасы 100 °С.

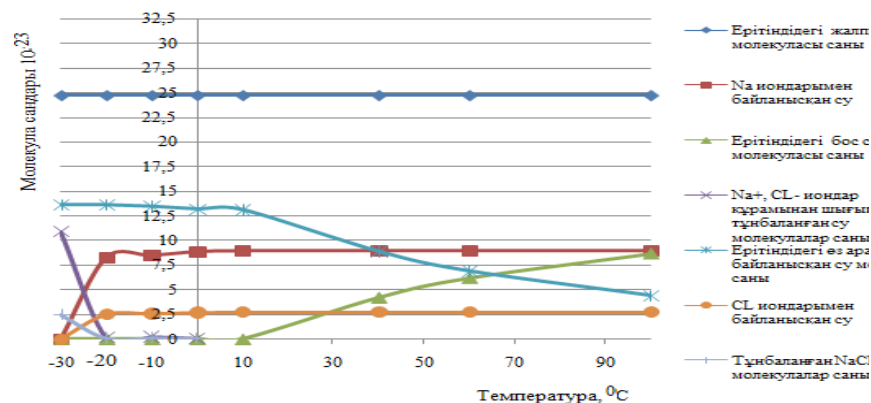
3 – кестеден және 5 – суреттен көрінгендей, барлық зерттеу аралығында (100 °С дан – 30 °С дейін) зерттелген жүйеде жалпы су молекулалары (—●—) саны тұрақты шама. Осындай заңдылық натрий (—■—) және хлор (—●—) иондарымен байланысқан су молекулалары сандарына да қатысты 100 °С дан – 20 °С дейінгі температуралық аралықта сақталады. Алайда осы кезде жүйеде 100 °С дан 10 °С дейінгі температуралық аралықта өзара байланысқан сулар саны (—*—) санды артады, ал бос сулар (—▲—) азаяды, 10 °С температурада жүйеде бос су қалмайды. Ары қарай 10 °С мен -10 °С температуралық аралығында және 10 °С мен -20 °С температуралық аралығында, сәйкесінше, өзара байланысқан сулар (—*—) саны және Na⁺ және Cl⁻ иондарымен байланысқан гидраттық сулар (—■—), (—●—) сандары тұрақты шама.

-20 °С температурада жүйе мұз өзектерімен және NaCl·2H₂O кристалогидратымен қанығып, эвтектикалық құрамды 24 % NaCl және 76 % өзара байланысқан судан тұрады. Бұл нүктеде барлық өзара байланысқан судың құрамынан әрбір NaCl молекуласына сәйкес келетін екі H₂O молекулалары шығып, NaCl·2H₂O кристалогидраты құрамына байланысқан су ретінде кіреді. Нәтижесінде өзара байланысқан судың (—*—) саны азаяды.

-20 °С мен -30 °С температуралық аралығында ($X_3^I \rightarrow X_3^{II}$ фигуративтік нүктелері аралығында) жүйеде сұйық күй болмайды. Өзара байланысқан сулар санды өзгеріске ұшырамай мұзға айналады. Осы кезде Na⁺ және Cl⁻ иондарымен байланысқан гидраттық сулар иондар құрамынан толықтама шығып (—■—, —●—) өзара байланысқан сулардан калыптасып тұнбаға түскен мұзға қосымша мұз болып қосылады (—*—). Сонымен қатар, -20 °С мен -30 °С температуралық аралығында әрбір NaCl·2H₂O кристалогидраттары құрамындағы байланысқан екі су молекулалары да мұзға айналып, тұнбаланады. Нәтижесінде қосымша мұзға айналған сулар саны артады.

Кесте 4 – $X_4 \rightarrow X_4^{III}$ вертикалы бойындағы еріткіш құрамындағы температуралық сандық өзгерістер көрсеткіштері

Температура, °C	Ерітіндідегі жалпы су молекулалары саны, 10^{23}	Ерітіндідегі өзара байланысқан су молекулалары саны, 10^{23}	Ерітіндідегі бос су молекулалары саны, 10^{23}	Na ⁺ иондарымен байланысқан су молекулалары саны, 10^{23}	Cl ⁻ иондарымен байланысқан су молекулалары саны, 10^{23}	Na ⁺ , Cl ⁻ иондар құрамынан шығып тұнбаланған су молекулалары саны, 10^{23}	Түнбаланған NaCl тұзы молекулалары саны, 10^{23}
100	24,7573	4,4563	8,6583	8,9393	2,703	0	0
60	24,7573	6,932	6,1826	8,9393	2,703	0	0
40	24,7573	8,9126	4,202	8,9393	2,703	0	0
10	24,7573	13,1147	0	8,9393	2,703	0	0
0	24,7573	13,1805	0	8,8431	2,6741	0,062	0,03
-10	24,7573	13,4536	0	8,458	2,5576	0,226	0,144
-20	24,7573	13,5983	0	8,251	2,4952	0,124	0,206
-30	24,7573	13,5983	0	0	0	10,87	2,47



Сурет 6 – Еріткіш құрамындағы сандық өзгерістердің $X_4 \rightarrow X_4^{III}$ вертикалы бойынша температураға тәуелділігі

4-кестеде және 6-суретте қарастырылып отырылған жүйеде $X_4 \rightarrow X_4^{III}$ фигуративтік нүктелері аралығында орын алатын құрамдық сандық өзгерістерді зерттеу нәтижелері келтірілген. X_4 нүктесінде ерітінді шоғыры 26,0 %, ал температурасы 10 °C.

4-кестеден және 6-суреттен көрінгендей, барлық зерттеу аралығында (100 °C дан – 30 °C дейін) зерттелген жүйеде жалпы су молекулалар (—◆—) саны тұрақты шама. Осындай заңдылық натрий (—■—) және хлор (—●—) иондарымен байланысқан су молекулалары сандарына да қатысты 100 °C дан 10 °C дейінгі температуралық аралықта сақталады. Алайда осы кезде жүйеде 100 °C дан 10 °C дейінгі температуралық аралықта өзара байланысқан сулар саны (—★—) санды артады, ал бос сулар (—▲—) азаяды, 10°C температурада жүйеде бос су қалмайды.

Ары қарай фигуративтік нүкте 2 °C жеткенде, жүйе $NaCl \cdot 2H_2O$ кристаллогидратымен қанығады да, эвтектикалық 25,72 % NaCl және 74,28 % су құрамды қаныққан ерітіндіге айналады. Осы кезде жүйеде NaCl тұзы пайда болу нәтижесінде осыған сәйкес әр Na⁺ және Cl⁻ иондарымен байланысқан 4,35 гидраттық сулар босайды да, олардың әр пайда болған $NaCl \cdot 2H_2O$ кристаллогидраты құрамына 2 молекулалары ғана кіруіне байланысты, жүйеде өзара байланысқан сулар саны арттады.

Жүйенің фигуративтік нүктесі $X_4 \rightarrow X_4^{III}$ вертикалы бойымен 0 °C температураға жеткенде жүйеден $NaCl \cdot 2H_2O$ кристаллогидраттары тұнбаланады. Осы кезде жүйеде Na⁺ және Cl⁻ иондарымен байланысқан гидраттық сулар (—■—, —●—) саны, NaCl тұзының тұнбаға түсуіне байланысты, иондар құрамынан шығып азаяды, ал өзара байланысқан сулар (—★—) саны артады. Осы үрдіс -20 °C дейін жалғасады.

-20 °C температурада жүйеде мұзбен $NaCl \cdot 2H_2O$ кристаллогидраттарымен қаныққан, эвтектикалық құрамды 24 % NaCl және 76 % судан тұратын қаныққан ерітінді пайда болады. Сонымен қатар, осы кезде жүйе құрамында тұнбаланған $NaCl \cdot 2H_2O$ кристалогидраттары бар.

-20 °C мен -30 °C температуралық аралығында ($X_4^{II} \rightarrow X_4^{III}$ фигуративтік нүктелері аралығында) жүйеде сұйық күй болмайды. Өзара байланысқан сулар санды өзгеріске ұшырамай мұзға айналады. Осы кезде Na⁺ және Cl⁻ иондарымен байланысқан гидраттық сулар иондар құрамынан толықтама шығып (—■—, —●—) өзара байланысқан сулардан қалыптасып тұнбаға түскен мұзға қосымша мұз болып қосылады (—★—). Сонымен қатар, -20 °C мен -30 °C температуралық аралығында әрбір $NaCl \cdot 2H_2O$ кристалогидраттары құрамындағы байланысқан екі су молекулалары да мұзға айналып, тұнбаланады. Нәтижесінде қосымша мұзға айналған сулар саны артады.

Қарастырылып отырған жүйеде 0 °C мен -30 °C аралығында жүйенің фигуративтік нүктесі $X_4^{I} \rightarrow X_4^{III}$ вертикалы бойымен төмендегенде, жүйеде тұнбаға түскен NaCl тұздары мөлшері санды артады да, -30 °C температурада ерітіндідегі барлық NaCl тұзы толықтама тұнбаланады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жоғарыда келтірілген нәтижелерге сүйене отырып, қанықпаған сулы-тұзды жүйелерде оларды толығынан сұйық күйден қатты күйге айналдырғанда еріткіштің құрамында орын алатын құрамдық сандық өзгерістер туралы төмендегідей қорытындылар жасауға болады:

1 Кез келген қанықпаған сулы-тұзды жүйелерді салқындату нәтижесінде толығынан сұйық күйден қатты күйге айналдырғанда еріткіштің құрамында құрамдық сандық өзгерістер орын алады.

2 Еріткіштің құрамында құрамдық сандық өзгерістерді қанықпаған сулы-тұзды жүйелердің күй айналары қолданысында айқын зерттеуге болады. Олар кез келген сулы-тұзды жүйелер үшін қанықпаған ерітінді аймағынан, қанықпаған ерітіндінің мұзбен қанығу қисығынан, эвтектикалық құрам нүктесінен, қанықпаған ерітіндінің еріген тұзбен қанығу қисығынан, қаныққан ерітіндіден мұздың және еріген тұздың тұнбаланытын аймағынан, тек қана қатты күйдегі мұздан, тұнбаланып тұрған және олардың қоспасынан тұратын аймақтардан тұрады. Аталған аймақтар ішінде, қисықтар бойында, нүктелерде жүйе сандық өзгерістерге ұшырайды. Осындай өзгерістердің нысандары болып сулы-тұзды жүйе құрамдастары еріткіш – су, еріген зат – тұз және олардың негізінде жүйе құрамында пайда болатын мұз, тұнбаланып тұз және оның кристаллогидраттары табылады.

3 Қанықпаған ерітінді аймағында орналасқан бастамалық фигуративтік нүктелерді еріткіштің қайнау температурасынан бастап мүмкінді төмен температураға дейін салқындатқанда барлық жағдайда дерлік 0°C температура аймағына дейін жүйедегі судың құрамындағы өзара байланысқан сулар молекулалар саны артады, ал бос су молекулалар саны 0-ге дейін төмендейді.

4 0 °C төмен температураларда төменгі шоғырлы ерітінділерде өзара байланысқан сулар саны азайып, -20 °C төменгі температураларда тұрақтанады, ал шоғыры жоғары ерітінділерде 0 °C жоғары температураларда өзара байланысқан сулар молекулалар саны -20 °C дейін артып, одан төменгі температураларда тұрақтанады.

5 Барлық зерттеулік жағдайларында дерлік Na⁺ және Cl⁻ иондары құрамындағы гидраттық сулар саны -20 °C дейін тұрақты шама болып қалып, температура ары қарай төмендегенде азайып, -30 °C жеткенде 0-ге айналады.

6 Барлық зерттеулік жағдайларда 0 °C төмен температураларда өзара байланысқан сулардан қалыптасып, мұз күйінде тұнбаланып сулар молекулалары сандары артады. Аталған заңдылық жүйедегі ерітінді шоғыры жоғарылаған сайын солғұрлым төменгі температураларда бастамаланады.

7 Барлық зерттеулік температуралар аралығында өзара байланысқан, бос, гидраттық және мұз күйінде тұнбаланып су молекулалары қосындысы өзгеріссіз тұрақты шама ретінде сақталады.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 Здановский, А. Б., Галлургия, Л. : Химия, 1982. – 528 с
- 2 Бестереков, У., Болысбек, А. А., Назарбек, Ұ. Б. Галургиялық үрдістер технологиясы. – Шымкент. : 2014.
- 3 Самойлов, О. Я. Структура водных растворов электролитов и гидратация ионов. – М. : АН СССР, 1957.
- 4 Антонченко, В. Я., Давыдов, А. С., Ильин В. В. Основы физики воды. – Киев : Наукова думка, 1991. – 672 с.
- 5 Бернал, Д. Д., Фаулер, Р. Структура воды и ионных растворов // Успехи физ. науки – 1994. – № 5. – 121 с.
- 6 Зацепина, Г. Л. Физические свойства и структура воды. – М. : Изд-во Московского университета, – 1998. – 185 с.
- 7 Бестереков, У., Бишимбаев, В.К., Основы кванто-сататических представлений строение обменной водной среды // Химия и химическая технология. – 2004. – Т. 47, – В9. – Иваново. – С. 46–50
- 8 Francesco Paesani and Gregory A.Voth. (The Properties of Water : Insights from Quantum Simulations. // J.Phys. Chem. B. – 2009. 113. – 5702–5719.
- 9 Смирнов, А. Н. Структура воды : новые экспериментальные данные. // Наука и технологии в промышленности, 2010. – № 4. – С. 41–45.
- 10 Колотовой, Н. А. Структура и свойства воды. – М. : 2015. – 166 с.
- 11 Бестереков, У., Болысбек, А., Назарбек, У. Состав, структура и свойства воды : Монография. – Ш. : ЮКГУ, 2015. – 108 с.
- 12 Евдокимова, Е. Г. О структуре фазовых разновидностей воды // Вестник Национальной академии науки РК. № 6. – 2008. – С. 125–131.

Материал 27.08.18 баспаға түсті.

У. Бестереков¹ С. Р. Ермеков²

Температурно количественные изменения состава растворителя в водно-солевых системах

^{1,2}Высшая школа химической инженерии и биотехнологии, Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент, 160012, Республика Казахстан. Материал поступил в редакцию 27.08.18

U. Besterekov¹, S. R. Ermekov²

Temperature quantitative changes in the composition of the solvent in water-salt systems

^{1,2}M. Auezov South Kazakhstan State University,
Shymkent, 160012, Republic of Kazakhstan.
Material received on 27.08.18

В статье приведена информация о количественного изменения в состав растворителя водно-солевых систем основаны на системе NaCl-H₂O относительно в области ненасыщенного раствора. В настоящее время используются галургическая технология в переработке водно-солевых систем. При получении их способом охлаждения иметь место о количественного изменения в состав растворителя.

В статье рассматривается зона ненасыщенного раствора для системы NaCl-H₂O как предмет исследования, а также описательные и количественные исследования о количественного изменения в состав растворителя.

The article provides information on the quantitative changes in the composition of the solvent of water-salt systems based on the NaCl-H₂O system relative to the area of unsaturated solution. Currently halurgy technology in the processing of water-salt systems is used. When they are obtained by a cooling method, there is a quantitative change in the composition of the solvent.

The article considers the zone of unsaturated solution for the NaCl-H₂O system as a subject of research, as well as descriptive and quantitative studies on the quantitative changes in the composition of the solvent.

ГРНТИ 61.51.29

Ж. Ж. Калиакбарова¹, К. Х. Жапаргазинова²

¹магистрант, Факультет химических технологий и естествознания Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;
²к.х.н., профессор, Факультет химических технологий и естествознания Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан
e-mail: ¹kaliakbarova.zhuldyz@mail.ru; ²Gul_0859@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МОТОРНОГО ТОПЛИВА НА АЗС ГОРОДА ПАВЛОДАРА

Статья посвящена исследованию качества бензина и требованиям, предъявляемым к качеству автомобильных бензинов.

Так как к основным показателям определяющим качество бензина, относятся: содержание ароматических углеводородов, бензола и серы, проведены лабораторные исследования на химический, компонентный состав, содержание серы и бензола, взятые с двух автозаправочных станций города Павлодара, марки АИ-92 с целью выявления бензина с несоответствующими данными в паспорте.

В ходе исследования сделан вывод:

– разница в олефиновых углеводородах на АЗС «Гелиос» на 5 % больше, чем на АЗС «VIP», образующих смолистые вещества в бензине;

– содержание серы и ароматических углеводородов в АЗС «Гелиос» меньше на 2 единицы, чем в АЗС «VIP».

– содержание бензола в АЗС «VIP» больше на 0,1, октановое число выше на 1 единицу, чем в АЗС «Гелиос».

По проведенным исследованиям, рекомендуем использовать бензин АИ-92, реализуемый на автозаправочных станциях «Гелиос», так как этот образец имеет более высокие качественные характеристики.

Ключевые слова: автомобильный бензин, АЗС, компонентный состав, химический состав, сера, бензол, «Гелиос», «VIP», АИ-92, ароматические углеводороды.

ВВЕДЕНИЕ

Динамичный рост автомобильного парка страны привел к тому, что основная доля вредных выбросов в окружающую среду крупных городов приходится на автотранспорт. Конструкция двигателя, его техническое состояние, качество применяемого топлива, организация движения, качество дорог и другие моменты определяют уровень вредных выбросов автомобиля.

Для большинства автомобилистов не секрет, что есть автозаправки с некачественным бензином. Во-первых, проблемы могут возникнуть непосредственно с запуском двигателя, во-вторых, при выключении мотора может начать проявляться детонация, в-третьих, вполне вероятно возникновение неисправностей с компонентами топливной системы, не исключены поломки отдельных узлов силового агрегата автомобиля. К основным показателям определяющим качество бензина, относятся: содержание ароматических углеводородов, бензола, серы. В соответствии с законодательными нормами производитель вместе с партией поставляемого топлива обязан предоставить сертификат, в котором указана степень качества бензина. Но чаще всего к тому моменту, когда бензин доходит по товарной цепочке непосредственно до потребителя, то есть, попадает в бензобаки многих автомобилей, его фактическое качество существенно отличается от тех показателей, которые указаны в сертификате производителя.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Требования, предъявляемые к качеству современных автомобильных бензинов подразделяют на четыре группы:

- 1 От производителей автомобилей для обеспечения нормальной работы двигателя;
- 2 От производителей бензинов, обусловленные возможностями нефтеперерабатывающей промышленности;
- 3 Связанные с транспортированием и хранением автомобильных бензинов;
- 4 Экологические.

Требования, которые предъявляют производители двигателей с искровым зажиганием к качеству применяемых бензинов: сжигание бензина в смеси с воздухом в камере сгорания должно происходить с нормальной скоростью без возникновения детонации на всех режимах работы двигателя в любых климатических условиях. Это требование устанавливает нормы на детонационную стойкость бензина. Необходимо, чтобы бензин имел

высокую теплоту сгорания, минимальную склонность к образованию отложений в топливной и впускной системах, а также нагара в камере сгорания. Продукты сгорания не должны быть токсичными и коррозионно-агрессивными. Испаряемость бензинов должна обеспечивать приготовление горючей смеси при любых температурах эксплуатации двигателей [1].

Требования к качеству вырабатываемых автобензинов, обусловленные техническим и возможностями отечественной нефтепереработки, накладывают ограничения на показатели фракционного и углеводородного состава, содержание серы и различных антидетонаторов. Условия массового производства требуют обеспечения возможности использования нефтяного сырья с возможно более широким варьированием по углеводородному и фракционному составам и содержанию различных сернистых соединений, что определенным образом влияет на установление норм в спецификациях на соответствующие показатели качества бензинов. В целях увеличения выхода бензина из перерабатываемого нефтяного сырья производство заинтересовано в повышении температуры конца кипения, а эффективное использование бензина в двигателе возможно при определенном ограничении содержания высококипящих фракций. Нормы на показатель детонационной стойкости устанавливаются на уровне, достижимом с использованием имеющихся технологических процессов, компонентов и присадок, допущенных к применению в составе бензинов. Требования производителей автомобилей очень часто идут вразрез с требованиями нефтепереработчиков, и в этих случаях необходимо определить оптимальный экономически целесообразный уровень этих требований. Примером такого компромисса является октановый индекс, характеризующий детонационную стойкость [2].

Требования, связанные с транспортированием и хранением бензинов, обусловлены необходимостью сохранения их качества в течение нескольких лет. Автомобильный бензин с завода-изготовителя по существующим продуктопроводам, железнодорожным, водным и автомобильным транспортом подается на крупные региональные перевалочные нефтебазы. С этих баз хранения бензин поступает на нефтебазы, снабжающие автозаправочные станции (АЗС), а далее автомобильными цистернами на АЗС. Транспортирование, хранение и применение бензина непосредственно на автомобилях осуществляются в различных климатических условиях при температуре окружающего воздуха от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом необходимо обеспечить нормальную работу двигателя. Требования, связанные с транспортированием и хранением, регламентируют такие свойства автобензина, как физическая и химическая стабильность, склонность к потерям от испарения и образованию паровых пробок, растворимость воды,

содержание коррозионно-агрессивных соединений. На длительное хранение поступают бензины летнего вида с высокой химической стабильностью (индукционный период не менее 1200 мин) [3].

Воздействие бензинов на окружающую среду при применении их на автомобильной технике связано с токсичностью соединений, попадающих в атмосферный воздух, воду, почву непосредственно из топлива (испарения, утечки) или с продуктами его сгорания. Источниками токсичных выбросов автомобилей являются отработавшие газы, картерные газы и пары топлива из выпускной системы и топливного бака. Отработавшие газы (ОГ) содержат оксид углерода, оксиды азота, серы, несгоревшие углеводороды и продукты их неполного окисления, элементарный углерод (сажа), продукты сгорания различных присадок, например оксиды свинца и галогениды свинца при использовании этилированных бензинов, а также азот и неизрасходованный на сгорание топлива кислород воздуха. Для уменьшения выбросов вредных веществ современные автомобили оснащают каталитическими системами нейтрализации отработавших газов, позволяющими дожигать несгоревшие углеводороды и оксид углерода до CO_2 , а оксиды азота – восстанавливать до азота. Экологические свойства бензинов обеспечиваются ограничениями по содержанию отдельных токсичных веществ по групповому углеводородному составу, содержанию низкокипящих углеводородов, а также серы и бензола. Эти ограничения позволяют обеспечить надежную работу каталитической системы нейтрализации ОГ и способствуют уменьшению воздействия автомобильного парка на загрязнение окружающей среды.

С 31 декабря 2012 года в силу вступил Технический регламент Таможенного союза «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту». Согласно регламента переход на выпуск автомобильного бензина экологических классов К4 осуществляется на территории Республики Казахстан позднее 1 января 2018 года. Этим регламентом были утверждены обязательные требования к экологической безопасности различных типов топлива, выпускаемым в обращение на единой таможенной территории Таможенного союза. Техническим регламентом вводились экологические классы бензина – класс 2, 3, 4, 5 (соответствующие «Евро – 2, 3, 4, 5») и устанавливалось предельно допустимое содержание вредных для окружающей среды и человека химических веществ. Ограничения по химическому составу для автомобильных бензинов в соответствии с классами 2, 3, 4, 5 приведены в таблице 1 [4].

Таблица 1 – Требования к характеристикам автомобильного бензина ТР ТС 013/2011

Характеристики автомобильного бензина	Единица измерения	Нормы в отношении экологического класса			
		К2	К3	К4	К5
Массовая доля серы, не более	мг/кг	500	150	50	10
Объемная доля бензола, не более	%	5	1	1	1
Массовая доля кислорода, не более	%	не опред.	2,7	2,7	2,7
Объемная доля углеводородов не более:	%				
Ароматических		не опред.	42	35	35
Олефиновых		не опред.	18	18	18
Октановое число	—				
по исследовательскому методу, не менее		80	80	80	80
по моторному методу, не менее		76	76	76	76
Давление насыщенных паров	кПа				
в летний период		35-80	35-80	35-80	35-80
в зимний период		35-100	35-100	35-100	35-100
Концентрация железа, не более	мг/дм ³	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Концентрация марганца, не более	мг/дм ³	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Концентрация свинца, не более	мг/дм ³	5	5	5	5
Объемная доля монометиланилина, не более	%	1,3	1,0	1,0	отсутствие

Жесткие требования на автомобильные бензины ограничивают содержание серы, фракционный, углеводородный состав бензина: ароматических (в первую очередь бензола) и олефиновых углеводородов.

Требования к минимальному содержанию серы в автомобильных бензинах обусловлены тем, что концентрации оксида углерода, окислов азота и углеводородов в отработавших газах уменьшаются при снижении серы в топливе. Склонность автомобильных бензинов к нагарообразованию зависит, главным образом, от содержания в них непредельных и ароматических углеводородов. Требования Евростандартов к характеристикам автомобильного бензина приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Требования Евростандартов к характеристикам автомобильного бензина

Характеристики автомобильного бензина	Единица измерения	Нормы в отношении экологического класса			
		Евро-2	Евро-3	Евро-4	Евро-5
Массовая доля серы, не более	мг/кг	500	150	50	–
Объемная доля бензола, не более	%	5	1	1	1
Массовая доля кислорода, не более	%	не опред.	2,7	2,7	2,7
Объемная доля углеводородов не более:	%				
Ароматических		не опред.	42	35	35
Олефиновых		не опред.	18	18	10
Октановое число	–				
по исследовательскому методу, не менее		80	92 95 98	92 95 98	92 95 98
по моторному методу, не менее		76	83 85 88	83 85 88	83 85 88
Давление насыщенных паров	кПа				
в летний период		45-80	45-80	45-80	45-80
в зимний период		50-100	50-100	50-100	50-100
Концентрация железа, не более	мг/дм ³	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Концентрация марганца, не более	мг/дм ³	отсутствие	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Концентрация свинца, не более	мг/дм ³	10	5	0	–
Объемная доля монометиланилина, не более	%	1,3	1,0	1,0	отсутствие

Технология производства бензинов для автомобилей отвечающих требованиям Евро–4, Евро– 5должна гарантировать установленные нормы на содержание серы, ароматических и олефиновых углеводородов и бензола.

Нагарообразование – процесс формирования твердых тонкодисперсных частиц, близких по составу к углероду, при сгорании углеводородов входящих в состав нефтепродуктов. Некоторое количество этих частиц уносится с другими продуктами сгорания в виде дыма, другая часть оседает в виде нагара на стенках камер сгорания, форсунках, свечах и других узлах двигателей. Образование и отложение нагара на разных частях двигателя приводит к следующему: снижение теплопроводности, возникновение температурного градиента и, как следствие, локальных температурных напряжений, коробление и растрескивание стенок камер сгорания, повреждение вследствие отрыва кусочков нагара, ухудшение распыла топлива за счет отложения нагара на форсунках, искажение фронта и структуры пламени в реактивных двигателях. Существенно сказывается нагарообразование на работу карбюратора, что сопровождается:

уменьшением мощности двигателя, ухудшением экономичности и увеличения токсичности отработанных газов. Количество и состав нагара в основном зависит от:химического и фракционного состава топлива, присутствия нежелательных примесей, режима работы двигателя и температуры деталей [5].

Проведение испытаний моторных топлив на соответствие показателям качества особенно актуально сейчас. Исследования даже по нескольким показателям могут дать ответы на многие вопросы, связанные с работой двигателя и автомобиля в целом. В данной работе приведены результаты испытаний автомобильного бензина с города Павлодара с АЗС Гелиос по улице Малая объездная 155/1а и с АЗС VIPпо улице Гагарина 76/2. Характеристики автомобильного бензина с АЗС города Павлодара приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики автомобильного бензина АЗС города Павлодара

Характеристики автомобильного бензина	Ед. измер	Гелиос АИ-92	VIP АИ-92
Массовая доля серы, не более	мг/кг	34	36
Объемная доля бензола, не более	%	0,7	0,8
Объемная доля углеводородов не более:	%		
Ароматических		29	31
Олефиновых		14	9
Октановое число	–		
по исследовательскому методу, не менее		92	93
по моторному методу, не менее		82	82

По анализу бензинов, есть значительная разница в олефиновых углеводородов на АЗС Гелиос на 5 % больше чем на АЗС VIP. Максимальное содержание олефиновых углеводородов в товарных автобензинах не должно превышать 18 %, так как они являются основным источником образования смолистых веществ в бензине. Увеличение содержания олефиновых углеводородов влияет на повышение эмиссии в окружающую среду озонаобразующих веществ и токсичных диеновых соединений с отработавшими газами.

Содержание серы и ароматических углеводородов меньше в Гелиосе на 2 единицы. Увеличение содержания сернистых соединений в бензине

приводит к повышению нагарообразования и износа деталей двигателя, старению моторного масла, а также оказывает существенное влияние на загрязнение окружающей среды как непосредственно – выбросы оксидов серы, твердых частиц, так и косвенно – снижение эффективности работы каталитического нейтрализатора отработавших газов. Снижение доли ароматических углеводородов в бензине приводит к уменьшению содержания токсичных продуктов. Ароматические углеводороды обладают высокой детонационной стойкостью, поэтому являются ценными составляющими автомобильных бензинов. Однако содержание их в товарных бензинах должно быть ограничено вследствие повышения нагарообразования в двигателе. Также ароматические углеводороды способствуют образованию в отработавших газах канцерогенного бензола. Снижение доли ароматических углеводородов в бензине приводит к уменьшению содержания токсичных продуктов [6].

Содержание бензола больше в автозаправке VIP на 0,1; октановое число на 1 единицу выше, чем в Гелиосе. Главными опасностями, которые преследуют человека, имеющего дело с бензолом, являются: образование взрывчатой смеси. Так как эта жидкость испаряется практически моментально, она способна быстро смешиваться с кислородом в окружающей среде, превращаясь в угрожающий жизни и здоровью состав:

– отравление. Вызвано тем, что пары бензола значительно тяжелее воздуха, они оседают внизу комнаты, что приводит к интоксикации людей, находящихся там же.

– копоть и гарь. Несмотря на стереотип о том, что люди погибают на пожарах из-за открытого огня, это не совсем так. Гораздо чаще человек становится жертвой выделения побочных эффектов химического продукта при его горении.

ВЫВОДЫ

Использование бензина с неподходящим по параметрам двигателю октановым числом приводит к возникновению металлического звона. Появляется он из-за волн давления, создаваемых при чрезмерно быстром сгорании топлива, отражении от стенок поршня/цилиндров.

По проведенным исследованиям, рекомендуем использовать бензин АИ-92, реализуемых на автозаправочных станциях «Гелиос», так как этот образец имеет более высокие качественные характеристики. Таким образом, результаты работ имеют социальную значимость. Авто+водители смогут правильно выбрать АЗС для того, чтобы заправлять бензин без угрозы поломки двигателя и выхода из строя других запасных частей в процессе эксплуатации транспорта. А также качество бензина предполагает влияние на вредные выбросы авто (отходы, выхлопные газы и т.д.), которые загрязняют атмосферу города, тем самым создавая угрозу здоровью населения (жителей).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Алексеев, С. В. Практикум по технологии производства бензина и дизельного топлива / С. В. Алексеев. – 2-изд. – М. : Санкт-Петербург, 2005. – 360 с.

2 Бакалейник, А. М. Влияние качества бензинов на величину загрязняющих выбросов автомобилей / А. М. Бакалейник, В. Е. Емельянов // ЭКиП : Экология и промышленность России. – 2006. – № 7. – С. 29–31.

3 Белоусова, О. Ю. Динамика изменения качества автомобильного бензина / О. Ю. Белоусова, А. Е. Белоусов, М. Ф. Минхайров, Ю. П. Ясьян // Технология нефти и газа. – 2010. – № 3. – С. 9–12.

4 Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту» Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 года № 826.

5 Гоголев, В. Экологические проблемы при использовании различных марок бензина / В. Гоголев. – М. : Издательство стандартов, 2000. – 518 с.

6 Романов, И. А. Производство бензина / И. А. Романов. – М. : Стройиздат, 2006. – 212 с.

Материал поступил в редакцию 27.08.18

Ж. Ж. Калиакбарова¹, К. Х. Жапаргазина²

Павлодар қаласының жанармай бекеттеріндегі моторлы отындарының сапасын зерттеу

^{1,2}Химиялық технологиялар және жаратылыстану факультеті,
С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

Материал 27.08.18. баспаға түсті.

Zh. Zh. Kaliakbarova¹, K. H. Zhapargazina²

Research of the motor fuels quality at the Pavlodar city gas stations

^{1,2}Faculty of Chemical Technology and Natural Sciences,
S. Toraighyrov Pavlodar State University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 27.08.18.

Мақала бензиннің сапасын және автомобиль бензиндерінің сапасына қойылатын талаптарды зерттеуге арналған.

Бензиннің сапасын анықтайтын негізгі көрсеткіштерге: ароматты көмірсутектер, бензол және күкірт құрамы, химиялық, компоненттік құрамға, Павлодар қаласының АИ-92 маркалы екі жанармай бекеттерінен (ЖБ) алынған сынамаға күкірт пен бензол құрамына зертханалық зерттеулер жүргізілді.

Тексеру барысында келесідей қорытынды жасалды:

– жанармайда шайырлы заттарды туындататын олефинді көмірсутектеріндегі айырмашылық «Гелиос» ЖБ-де «VIP» ЖБ-нен 5 %-ға артық;

– «Гелиос» ЖБ-де күкірт және ароматты көмірсутектердің құрамы «VIP» ЖБ-нен қарағанда 2 бірлікке аз.

– «VIP» ЖБ-де бензол көрсеткіші 0,1 бірлікке артық, октан саны «Гелиос» ЖБ-нен қарағанда 1 бірлікке жоғары.

Жүргізілген зерттеулер бойынша «Гелиос» жанармай бекетінде сатылатын АИ-92 бензинін пайдалануды ұсынамыз, себебі бұл үлгі жоғары сапалы сипаттамалары ие.

The article is devoted to the study of gasoline quality and the requirements for the quality of automobile gasolines.

Since the basic parameters determining the quality of gasoline are: aromatic hydrocarbons, benzole and sulfur; laboratory studies on the chemical and component composition, sulfur and benzole content in AI-92 gasoline from two gas stations in Pavlodar have been conducted in order to detect gasoline with inappropriate data in the passport.

In the course of the investigation it was concluded that:

- the difference in olefinic hydrocarbons, which form tarry substances in gasoline, is 5 % higher at the gas station «Helios» than at the gas station «VIP»;

- the content of sulfur and aromatic hydrocarbons in the gas station «Helios» is less by 2 units than in the filling station «VIP».

- the content of benzene in the filling station «VIP» is more by 0.1, the octane number is higher by 1 unit than in the gas station «Helios».

According to the research, we recommend to use gasoline AI-92, sold at gas station «Helios», as this sample has higher quality characteristics.

ГРНТИ 61.29.01

А. В. Менькова

магистрант, Факультет химических технологий и естествознания Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан, e-mail: alinyshka0095@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВХОДНОГО СЫРЬЯ И ВЛИЯНИЕ ИХ НА ПРОЦЕСС ПРОКАЛКИ КОКСА

Прокаливание кокса производится с целью улучшения его качества. В процессе прокалики из кокса удаляется влага и летучие компоненты для улучшения качественных показателей углеродистого сырья: повышения плотности и увеличения механической прочности. Но, так как коксы разного происхождения имеют различные характеристики, режим прокалики регулируется в зависимости от параметров входного сырья.

Таким образом, результаты исследования параметров и характеристик сырого кокса производства различных НПЗ, позволяет определить оптимальный режим прокалики, а также влияние этих параметров на качество получаемого прокаленного кокса.

Ключевые слова: нефтяной кокс, прокалика кокса, печь прокалики, параметры печи, влага, летучие вещества, фракционный состав.

ВВЕДЕНИЕ

Процесс прокалики нефтяного кокса относится к физико-химическим процессам.

При прокалике кокса в барабанных вращающихся печах под действием высоких температур происходит полное удаление влаги, протекают параллельные и последовательные реакции деструктивного разложения углеводородов с образованием кокса и газообразных продуктов (летучих веществ), протекают процессы изменения структуры с обеднением водорода, который выделяется в виде метана и других углеводородов и происходит уплотнение кокса с увеличением кажущейся и истинной плотности, повышается электропроводность и механическая прочность кокса.

Качество готового продукта зависит от длины зоны прокалики, температуры в печи и времени нахождения материала в ней. Производительность печи

определяется соотношением параметров скорости вращения печи, объема подаваемого сырья и температуры, которые в совокупности позволяют получить прокаленный кокс, отвечающий требованиям истинной плотности 2,03–2,09 г/см³.

Основным требованием, предъявляемым к качеству прокаленных коксов для алюминиевого производства, является истинная плотность и удельное электрическое сопротивление. Чем ниже удельное электрическое сопротивление материала, тем выше истинная плотность.

Немаловажным фактором, влияющим на выход готового продукта, является условие подачи воздуха на сжигание летучих веществ. Необходимо максимально уменьшить возможность прямого контакта воздуха с коксом, так как в противном случае увеличиваются потери продукта. Также, нужно контролировать пропорциональность объема воздуха по отношению к количеству сырья. При недостатке воздуха, летучие вещества (ЛВ) будут сгорать не полностью, что приведет к понижению температуры, сокращению зоны прокаливания, ухудшению качества продукта, уносу ЛВ в печь дожига с резким подъемом температуры в ней. При избытке воздуха, возможно задувание пламени, сопровождаемое понижением температуры и уносом мелких частиц кокса.

Повышенное содержание влаги в сыром коксе может негативно сказаться на процессе прокаливания, а именно понизится температурный режим прокаливания, это может привести к снижению производительности печи прокаливания или к ухудшению качества ПНК. Поэтому, рекомендуемое максимальное содержание влаги в сырье до 12 %.

С целью обеспечения оптимальной глубины прокаливания всего материала, гранулометрический состав сырья не должен содержать кусков размером больше 50 мм. Содержание мелкой фракции и пыли должно быть ограничено, так как повышенное содержание будет увеличивать потерю материала за счет выноса из печи прокаливания.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для выявления зависимостей различных параметров режима прокаливания и качественных показателей сырого и прокаленного коксов, мы следили за процессом в течении нескольких месяцев. В ходе исследования для наглядности и чистоты сравнения мы использовали данные за январь – для кокса производства АнтНПЗ и за март – для коксов производства ПНОС и ПНХЗ. Так как в эти месяцы подача кокса в печь была одинаковой для всех трех коксов и равнялась 19 т/ч. Это было важно соблюсти, так как режим меняется в зависимости от тоннажа.

Первым показателем, который оказывает влияние на процесс прокаливания является массовая доля общей влаги в сыром коксе. Для коксов трех разных происхождений она различна.

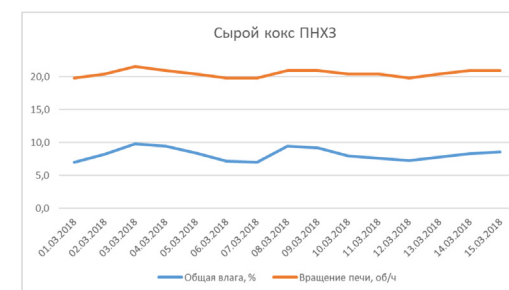


Рисунок 1 – График зависимости вращения печи от массовой доли влаги в СНК ПНХЗ

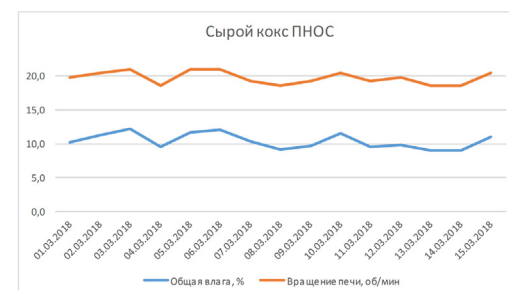


Рисунок 2 – График зависимости вращения печи от массовой доли влаги в СНК ПНОС

На рисунке 1, 2, 3 видно, что при увеличении влажности кокса уменьшаются обороты в печи. Потому что кокс попадая в печь теряет массу за счет испарения влаги, соответственно истинный тоннаж кокса уменьшается и его по объему в печи становится меньше. Это говорит о том, что влага не является истинной массой кокса и при попадании в печь она испаряется, тем самым масса кокса в печи становится меньше.

Токовая нагрузка на главный двигатель печи должна быть до 100 А. В среднем токовая нагрузка равна 80–85 А. При увеличении влажности кокса, токовая нагрузка в печи падает. Соответственно, при высокой влажности слой кокса в печи меньше. Для того чтобы не менять кардинально режим прокаливания, так как это не рационально. Мы увеличиваем токовую нагрузку до нужных нам 80–85 А, уменьшая обороты печи.

Содержание общей влаги в коксе производства ПНОС и АнтНПЗ составляет до 15 % при норме не более 3 % и проектных значениях ТОО «УПНК-ПВ», закладываемых на стадии проектирования 7,65 %.

Данное несоответствие приводит к следующим негативным моментам:

- происходит зарастание рабочего пространства двухвалковой зубчатой дробилки из-за залипания СНК на стенках и валках дробилки;
- происходит забивание пересыпных течек с ленточных конвейеров в ковшевые элеваторы;
- затруднена подача дробленного СНК из бункеров трехчасового запаса печей прокалки на ленточные дозаторы, так как угол естественного откоса достигает 90 °С, что вызывает образование «колодца» в бункере и приходится вручную обрушать кокс со стен бункеров;
- происходит зарастание загрузочной течки, подающей СНК в печи прокалки.



Рисунок 3 – График зависимости вращения печи от массовой доли влаги в СНК АнтНПЗ

Вторым негативным моментом, вызванным повышенным содержанием влаги, является нарушение технологического режима работы печей прокалки. На удаление излишнего количества влаги требуется затратить дополнительное тепло. Соответственно зона сушки и удаления летучих сдвигается от загрузочного конца печи к разгрузочному концу и то же самое происходит и с зоной прокалки, которая также сдвигается ближе к горячему обрезу печи. Это приводит к необходимости увеличения расхода мазута на горелку печи прокалки для поддержания необходимой температуры и выходу перегретого прокалённого кокса с печи прокалки в холодильник, что также нарушает режим работы холодильника. Происходит

увеличение расхода воды на охлаждение ПНК, соответственно увеличивается количество образующегося пара. Этот дополнительный пар поступает в печь дожига и приводит к снижению разрежения в печи прокалки. Происходит разбалансировка работы печи прокалки и возникает необходимость изменения параметров работы печи с целью восстановления баланса.

Также, при работе в зимний период высокое содержание влаги в коксе производства ПНОС будет приводить к смерзанию кокса в вагоне и значительному увеличению времени, затрачиваемому на выгрузку кокса из вагонов на складе СНК, что приведет к вынужденному снижению производительности печей прокалки.

Еще одним показателем, влияющим на процесс прокалки, является массовая доля летучих веществ в сыром коксе.

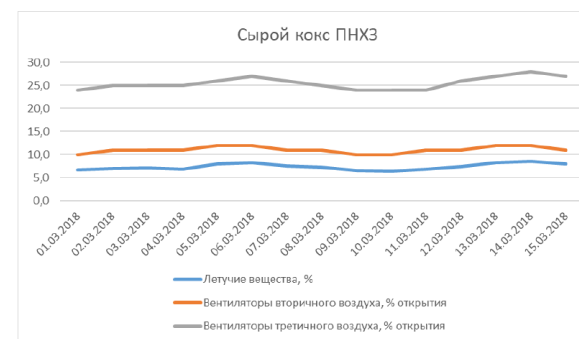


Рисунок 4 – График зависимости подачи вторичного и третичного воздуха от массовой доли летучих веществ в СНК ПНХЗ

На рисунках 4, 5, 6 видно прямую зависимость величины открытия вентиляторов вторичного и третичного воздуха от летучих веществ. Она выражается в том, что при увеличении массовой доли летучих веществ, необходимо увеличивать подачу вторичного и третичного воздуха. Это связано с тем, что летучих веществ становится больше и они не успевают сгорать в печи в следствии, падает температура в зоне удаления летучих веществ.

Для поднятия температуры в зоне удаления летучих веществ печи, мы увеличиваем объем подачи воздуха третичного вентилятора что бы подвинуть горение ближе к зоне прокалки. Соответственно при уменьшении летучих веществ, мы уменьшаем подачу вторичного и третичного воздуха тем самым поддерживая горение на нужном на уровне, то есть для достижения температуры в зоне прокалки 830–1150 °С.

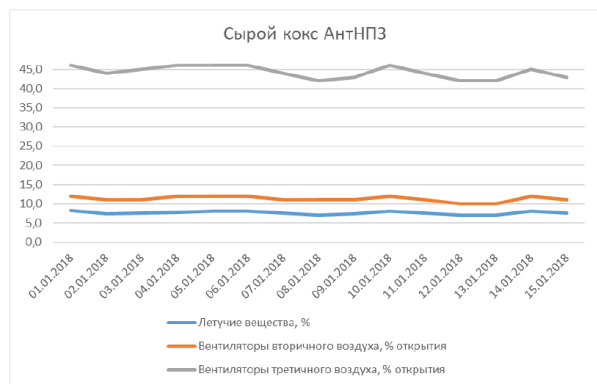


Рисунок 5 – График зависимости подачи вторичного и третичного воздуха от массовой доли летучих веществ в СНК АнтНПЗ

Различия между тремя коксами хорошо видны по подаче третичного воздуха в печь. Нет определенного фактора влияющего на регуляцию режима печи, как правило, это совокупность факторов. И в данном случае, на подачу третичного воздуха также влияет и содержание влаги в сыром коксе, подаваемом в печь. Так как СНК АнтНПЗ является самым влажным коксом из трех представленных, подача воздуха увеличена до ~ 45 % открытия вентилятора, потому что для улучшения горения влажного кокса необходимо большее количество воздуха.



Рисунок 6 – График зависимости подачи вторичного и третичного воздуха от массовой доли летучих веществ в СНК ПНОС



Рисунок 7 – График зависимости температуры в зоне удаления летучих веществ от фракционного состава СНК ПНХЗ

Фракционный состав сырого кокса играет важную роль в наладке режима печи. При большом содержании мелкой фракции 0–8 мм возникает множество проблем.

На рисунках 7, 8, 9 видна прямая зависимость температуры в зоне удаления летучих веществ от фракционного состава. Это объясняется тем, что при подаче коксовой массы с большим содержанием мелкой фракции менее 8 мм, в зоне удаления летучих веществ происходит активное выделение мелких частиц кокса, за счет создаваемого вентилятором третичного воздуха потока и вращения печи. Частицы выделяются из общей массы и сгорают тем, самым увеличивая температуру в зоне выделения летучих веществ.

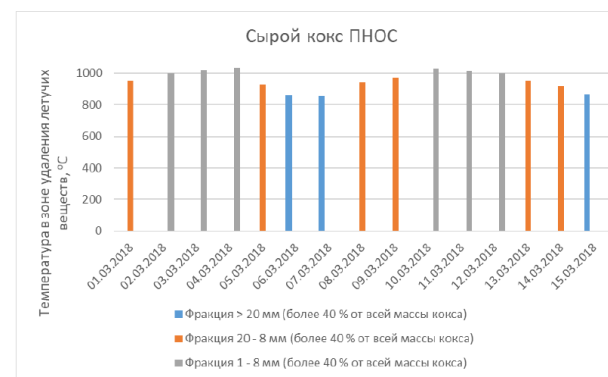


Рисунок 8 – График зависимости температуры в зоне удаления летучих веществ от фракционного состава СНК ПНОС

При сравнении трех графиков мы видим, что температура в зоне удаления летучих веществ при преобладании мелкой фракции менее 8 мм различна для коксов трех разных происхождений. Наибольшая температура достигается при прокаливании кокса производства АнтНПЗ, так как в нем больше количество еще более мелкой фракции (менее 1 мм).

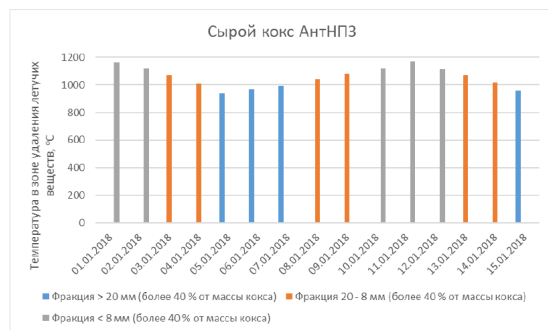


Рисунок 9 – График зависимости температуры в зоне удаления летучих веществ от фракционного состава СНК АнтНПЗ

Вследствие повышенного пылеуноса с отходящими дымовыми газами с печи прокали в печь дожига попадает большое количество коксовой пыли, которая сгорая в печи дожига влечёт за собой подъём температуры на входе котла-утилизатора выше проектных значений. Фактическая температура отходящих дымовых газов на входе котла-утилизатора составляет 950–1050 °C при проектном значении 940 °C.

Мы рассмотрели влияние таких показателей сырого кокса как общая влажность, массовая доля летучих веществ и фракционный состав. Именно эти характеристики могут оказывать влияние на процесс прокали, а соответственно и на качество выпускаемого прокаленного кокса. Так же в сыром коксе определяются зольность и массовая доля различных микроэлементов (S, Si, V, Fe), но эти показатели практически не меняются после прокали и переходят практически в том же объеме в прокаленный кокс.

ВЫВОДЫ

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

– высокое содержание влаги в коксе негативно сказывается на процессе прокали в общем и на режиме печи, в частности, так же при большом количестве влаги уменьшаются объемы производства, таким образом производительность падает;

– для плавного ведения режима прокали необходим сырой кокс с более или менее однородным составом по фракциям, так как при большом содержании мелкой фракции 8–0 мм происходят скачки температуры в зоне удаления летучих веществ и для выравнивания процесса приходится подбирать необходимый режим;

– летучие вещества, как и высокое содержание мелочи дают скачки температуры и увеличивается расход воздуха и топлива.

Таким образом, с точки зрения ведения процесса прокали и удобства в обращении, наиболее оптимальным и удовлетворяющим проектные установки является сырой кокс производства ПНХЗ. Так как в нем наименьшее количество влаги и летучих веществ, а также примерно однородный фракционный состав.

Большого влияния именно на качество получаемого прокаленного кокса эти три показателя не оказывают и высокого качества можно добиться от всех трех коксов разного происхождения. Однако для производства анодов одним из важнейших показателей является содержание серы и ванадия в прокаленном коксе. Но в процессе прокали эти два микроэлемента не удаляются. Сера и ванадий переходят из добытой нефти в гудрон, далее в сырой кокс и прокаленный. С этой точки зрения лучшими по качеству являются сырые коксы производства ПНОС и АнтНПЗ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Красюков, А. Ф.** Нефтяной кокс / А. Ф. Красюков. – М.: Химия, 1966. – 224 с.
- 2 **Колодин, Э. А.** производство обожженных анодов алюминиевых электролизеров / Э. А. Колодин, В. А. Свердлин, Р. В. Свобода. – М.: Металлургия, 1980. – 84 с.
- 3 **Сюняев, З. И.** Производство, облагораживание и применение нефтяного кокса / З. И. Сюняев. – М.: Химия, 1973. – 295 с.
- 4 **Халс, К.** Производство анодов / К. Халс. – М.: Издательский центр «Классик центр», 2004. – 452 с.
- 5 **Фиалков, А. С.** Углерод, межслоевые соединения и композиты на его основе / А. С. Фиалков. – М.: Аспект Пресс, 1997. – 718 с.
- 6 **Твердохлебов, В. П.** Нефтяной кокс для алюминиевой промышленности. Технология и свойства / В. П. Твердохлебов, С. А. Храменко, Ф. А. Бурюкин, И. В. Павлов, С. Е. Прошкин. – Красноярск: Journal of Siberian Federal University. Chemistry 4, 2010. – 369–386 с.

Материал поступил в редакцию 27.08.18

A. B. Menkova

Бастапқы шикізат параметрлерін және олардың салу үрдісіне әсерерін зерттеу

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.
Материал 27.08.18. баспаға түсті.

A. V. Menkova

Investigation of input raw materials characteristics and their influence on coke calcination process

S. Toraihyrov Pavlodar State University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.
Material received on 27.08.18.

Коксты қыздыру оның сапасын жақсарту мақсатында жасалады. Салу үрдісінде кокстан ылғал және ұшықш компоненттер көміртекті шикізаттың сапалық көрсеткіштерін жақсарту: тығыздықты жоғарылату және механикалық беріктігін арттыру үшін жойылады. Бірақ шығу тегі әртүрлі кокстың түрлерінің салу режимінің сипаттамалары әртүрлі болғандықтан, бастапқы шикізаттың параметрлеріне байланысты реттеледі.

Осылайша, әртүрлі МӨЗ- да шикі коксты өндіру сипаттамалары мен параметрлерін зерттеу нәтижелері салудың тиімді режимін, сондай – ақ, бұл параметрлердің алынатын қыздырылған кокстың сапасына әсерін анықтауға мүмкіндік береді.

Calcination of coke is carried out to improve its quality. In the process of calcination, moisture and volatile components are removed from the coke to improve the quality of the carbonaceous raw materials: increasing density and increasing mechanical strength. But because cokes of different origin have different characteristics, the mode of calcination is regulated depending on the input raw materials characteristics.

Thus, the results of the study of parameters and characteristics of crude coke produced by various refineries, will allow to determine the optimum mode of calcination, as well as the effect of these parameters on the quality of the calcined coke.

FTAMP 52.47.19: 52.47.29

Л. Е. Юсупова¹, Н. Ш. Махатова²

¹магистр, аға оқытушы, Инженерлі-экологиялық факультеті
Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті
Қызылорда қ., 120008, Қазақстан Республикасы.

²магистр, оқытушы, Инженерлі-экологиялық факультеті
Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті
Қызылорда қ., 120008, Қазақстан Республикасы.
e-mail: ¹l.yussupova@mail.ru, ²Nurqik_82@mail.ru

МҰНАЙ БЕРГІШТІГІН АРТТЫРУ ӘДІСТЕРІ АРҚЫЛЫ ӨЗЕН КЕН ОРНЫНЫҢ МҰНАЙЫНЫҢ ҚҰРАМЫНДАҒЫ КӨМІРСУТЕГІНІҢ ЖЕКЕ ҚҰРАМЫН ӨЗГЕРТУ

Бұл жұмыста құрамы өте көмірсутекті ауыр майларды өңдеу жолымен Өзен мұнай кен орны жүйелерімен ығыстыру қарастырылған. Мұнай өндірудің әлемдік статистикасы көрсетіп отырғандай, жылдан жылға жоғары жабысқақ мұнай өндіру көлемі ұлғайып келеді. Жоғары жабысқақ мұнай, табиғи битум мен битуминозды жыныстар өндіру мен өңдеу гасыры болады. Бұл жағдай көмірсутекті шикізаттың осындай түрлерінің қоры кәдімгі мұнайлардан гөрі екі есе көптігімен, сонымен қатар фонтанды, яғни жеңіл мұнайлар қорының таусылуы және халық шаруашылығының деген қажеттілігінің өсуімен түсіндіріледі.

Кілтті сөздер: Мұнай, скважина, гель, техногендік процестер, шикізат, ерітінді.

КІРІСПЕ

Қазақстан және дүниежүзінің басқа да мұнай өндіруші елдерінің мұнай саласының шикізат базасының маңызды құрамдас бөлігі болып, ауыр және битуминозды мұнайлардың қорлары табылады, ол тек 162,3 тоннаны құрайтын орташа және төмен тұтқырлы мұнайдың өндірілетін қалдық қорынан бес есе артық. Техногендік процестерге қабат мұнайына гидродинамикалық әсер ету, өнімді қабатқа су, бу және беттік активті заттарды айдау, қуыстылық кеңістігінің қасиеті мен құрылымын өзгертетін процестер, яғни көмірсутек шикізатын өндіруге бағытталған жалпы технологиялық жұмыс жастады.

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Кенішке мұнай және судың гидродинамикалық ағынын енгізу, су, бу және ығыстырғыш агенттерді қабатқа айдаумен және оның нәтижесінде қабат және айдалған сұйықтықтардың арасында физикалық-химиялық процестер жүретінімен түсіндірілетін, қабат мұнайына техногендік әсер ету кезінде өндірілетін мұнайдың құрамы мен физикалық-химиялық құрамының өзгеруімен байқалады. Техногендік процестер деп бұл жағдайда, қабат мұнайына әсер ететін, оны компоненттерінің: жыныс, қабат суының арасындағы бастапқы термодинамикалық тепе-теңдік жағдайынан шығаратын әсерді айтады [2].

Қабатқа техногендік әсер ету кезінде қабат мұнайының жылжымалы және қалдық құрамдас бөліктерінің арасында компоненттердің қайта бөлінуі басталады. Қабат мұнайы жүйенің ішкі энергиясының белгілі сипаттамаларымен: қабат – сұйықтығы – коллектордың беті ретінде сипатталатын, термодинамикалық тепе-теңдіктің бастапқы жағдайынан шығады.

Техногендік процестерге: қабат мұнайына гидродинамикалық әсерді, қабатқа су, бу және БӨЗ айдау, кеуек кеңістігінің қасиеті мен құрылымын өзгертетін процестер, яғни көмірсутек шикізатын өндіруге бағытталған жалпы технологиялық жұмыс жастады.

Техногендік әсер ететін процестер сұйық мұнайдың физикалық-химиялық қасиетін және компоненттік құрамын өзгертеді [3].

Тұтқырлығы жоғары мұнай өндірудің тиімді тәсілі ретінде кенішке жылумен бумен әсер ету тәсілі боп қалады.

Бірақ бу айдау кезінде қабатты бумен толық қамтымау мәселесі туындайды, соның салдарынан игерудің соңғы кезеңінде бұлай әсер етудің тиімділігі төмендейді.

Жылумен-бумен әсер етудің тиімділігін гель құрағыш және мұнай ығыстырғыш композицияларды пайдалануды негізге алатын, физикалық-химиялық әдістерді үйлестіру арқылы арттыруға болады.

Алюминий хлориді-карбомид-су жүйесінің негізінде жасалған Галка гель құраушы қоспасы, жылумен әсер ету кезінде қабатта көмірқышқыл газы мен гелді біріктіреді. Ол сүзгіш ағындарды реттеуге, қабатты суландыруды арттыруға қажетті композицияны пайдалануға мүмкіндік береді.

Бейорганикалық қышқылдарды қамтитын нетролдың сулы ерітінділерінің мұнаймен жанасу кезінде фазааралық керілуі төмен болады, соның салдарынан қабат жынысына қатысты ылғалдандыру және сіңу қабілеті жоғары болады.

Мұнай бергіштік арттырудың жоғарыда аталған әдістерін кешенді пайдалану, өндірілетін мұнайдың химиялық айналуы (жоғары температурасы, көмірқышқыл газының, аммиактың әсері, минералданған сумен тотығуы, микроорганизмдердің әсері) және мұнайды шаю және қабаттың нашар сңіретін коллекторларынан қалдық мұнайды шығару арқылы қабат мұнайының құрамы мен қасиетінің өзгеруіне әкеп соқтырады.

Біз Өзен кен орнының кенішінің ауыр, тұтқырлығы жоғары мұнай құрамының өзгеру динамикасына, ұнғымаларды пайдалану процесінде мұнай бергіштік арттырудың жылу және физикалық-химиялық әдістердің әсерін зерттедік.

Зерттелген мұнай сипаттамасы кесте – 1 берілген.

Кесте 1 – Өзен мұнайының зерттелген үлгілерінің сипаттамасы

Ұнғыманың нөмірі	Перфорацияның арақашықтығы	Кешені	Әсер ету тәсілі
1250	1248,0 – 1254,5	ЖО	Нитральды
3006	1322,0 – 1351,0	ЖО	
7224	1288,0 – 1417,0	ТО+ОО	Гель
8412	1352,0 – 1356,0	ТО	

Өзен кен орнының зерттелген мұнайлары: кеніштің жоғарғы ЖО 4 мұнай сынамасын, табиғи режиммен 3006, 8412 ұнғымаларынан ортаңғы (ТО+ОО) және төменгі объектілерінен алынған 2 сынамасын және 1250 ұнғыманың мұнайының 1 сынамасын және нетролды қамтитын мұнай ығыстыратын композиция айдалған 1250 ұнғымадан алынған мұнайдың 1 сынамасын және гел құрағыш композициямен әсер етілген ұнғыманың (скв. 7224) 1 сынамасын қамтиды.

Мұнай ығыстырғыш және гел құрағыш композициялар арқылы алынған, Өзен кен орнының мұнайының қаныққан және ароматты көмірсутегінің жеке құрамының өзгеруі зерттелді. Мұнай алкандарының жеке құрамы «Хромос ГХ 1000», хроматографында қаныққан (парафинді-нафтенді) көмірсутектерінің фракцияларын газбен-сұйықпен хроматографиялау әдісі арқылы анықталды, капиллярлық колонка ВР-5, температурасын желілік бағдарламалау режимі (80–28 °С), есептеу әдісі: ішкі стандарт, есептеуге аудандары алынды.

Изопреноидты: пристан-і- $C_{19}H_{40}$ (П) және фитан-і- $C_{20}H_{42}$ (Ф) алкандарының құрамы анықталды. Бензол арқылы бөлінген, мұнайдың хроматографиялық фракциясында қамтитын ароматты көмірсутегінің

жеке құрамын анықтау үшін, квадрупольды хроматты-масса-спектрометрі R-10 – 10C қолданылды.

Масса-спектрометр: иондау әдісі – электронды соққы; иондаушы электрондар энергиясы – 70 эВ; иондау камерасының иондау температурасы – +230 °C; тіркелетін массалардың диапазоны – 33–400 а.е.м.; спектрдің айналу ұзақтығы – 0,4 с.

Жекелеген жалғауларды сәйкестендіру үшін [6–8] жұмыстарында жарияланған УВ молекулалық-массалық бөлінуі туралы мәліметтер қолданылды. 2 кестеде ГЖХ мәліметтерінің негізінде есептелген Өзен мұнайларының алкандарының құрамының негізгі параметрлері келтірілген.

Газсұйықтық хроматографиясының нәтижелері, Өзен кен орнының мұнайының қалыпты алкандары $C_8 - C_{36}$ көмірсутектерінің қатарын қамтитынын көрсетеді.

Өзен кен орнының мұнайының изопренді алкандардың қатынастарының шамалары, кейін осы мұнайларды біріктіретін, органикалық заттардың жиналуы кезінде бассейнде пайда болатын тотықтыру жағдайын көрсетеді.

Кесте 2 – Өзен кен орнындағы қалыпты және изопреноидты алкандардың құрамының параметрлері

Өңдеу ұңғымасының нөмірі	П/Ф	П/н-С17	Ф/н-С18	С17/С27	Мұнай құрамы, %		
					С8-С17	С18-С27	С28-С36
1250 (02.17.) Нетрольды композиция	3,2	1,5	0,5	0,57	12,4	32	55,6
1250 (12.17.) Нетрольды композиция	1,9	1,3	0,2	0,16	15,9	64,5	19,6
7224 (02.07.) Гель	2,0	0,7	0,1	1,18	79,6	8,4	12

Мұнай ығыстырғыш нетрольды композициямен өңдеу кезінде алынған мұнайларда, композицияны бастапқы айдау кезінде төменмолекулалы алкандар ($C_8 - C_{17}$), аз болады, жоғарымолекулалы алкандар ($C_{18} - C_{27}$ және $C_{28} - C_{36}$) басым болады, ал Галка гельқұрағыш композицияны пайдалану арқылы алынған мұнайларда, керісінше, азмолекулалы алкандар ($C_8 - C_{17}$) басым болады.

Нетрольды композицияны айдағаннан кейін уақыт өте аз молекулалы алкандардың (С8-С17 и С18-С27) үлесі арта түседі, қалыптымен (П/н-С17 и Ф/н-С18) салыстырғанда изопренді алкандардың саны азаяды.

Көмірсутегінің жеке құрамын, оның мұнай бергіштік арттыратын композицияны қосқандағы өзгерісін зерттеу мақсатында, хроматты-массалық-спектрометрия әдісі арқылы талдау жүргізілді. Мұнайлардың ароматты көмірсутектерін хроматты-массалық-спектральды зерттеудің мәліметтері келтірілді (кесте – 4).

Мұнайдың ароматты фракцияларының құрамында нафталин, бифенил, флуорен, фенантрен, флуорантен, пирен, бензантрацен, хризен, бензфлуорантен, бензпирен және перилен қатарларының көмірсутектерінің кең спектрі сәйкестендірілді.

Мұнайлардың барлық зерттелген сынамаларында стерандар (7–21 %) және гопандардың (10–54 %) көлемі жоғары және стерандармен салыстырғанда гопандардың құрамы жоғары.

Гопандарға қарағанда стерандардың көлемінің аз болуына, бастапқы ОВ құрамында өсімдіктердің көп болуына және қабат жағдайында композициялардың әсері мен белсенді микробиологиялық жұмыстардың нәтижесі әсер етеді.

Сонымен қатар гетероатомдық қосылыстар дибензофурандар (құрылымында оттек атомы болады) мен дибензтиофендер (күкірт атомы) сәйкестендірілді, және бұл қосылыстар, дибензтиофендердің жоғары бөлігімен аз концентрацияда кездеседі.

Зерттелген мұнайлардағы конденсацияланған ароматты құрылымдардың арасында сақиналарының саны 2 көп емес, көмірсутектер басым.

Мәліметтерді хроматты-массалық-спектральды талдау, триметил- және тетраметилнафталиндардың құрамының күрт азаю тенденциясын, және композиция айдалмаған (3 кесте осы учаскеден (скв. 3006) алынған мұнай құрамымен салыстырғанда, бастапқы кезеңде нетрольды композициямен өңделген, мұнай үлгілерінде пентаметилнафталиндердің артуын көрсеткен.

Осы композицияны айдаудың нәтижесіне, молекулаларында метил алмастырғышы аз нафталин мен метилнафталиндардың азаюы себеп болды.

Композицияның әсер ету уақытының артуына қарай (8–10 ай) мұнайдың құрамындағы нафталиннің құрамы бастапқыға сәйкес болады. Галка композициясымен өңделген мұнайларда, керісінше, бастапқы кезеңде барлық нафталиннің құрамы артқан.

Мұнай бергіштік арттыруға қажетті композицияны пайдалану, мұнайлардағы фенантрендердің туындыларының құрамына әртүрлі әсер еткен. Нетрольды композиция арқылы өңделген ұңғымалардан алынған

мұнайлардағы диметил- және триметилфенантрендердің аз өзгергені анықталған.

Кесте 3 – Өзен кен орнындағы мұнайдағы ароматты, полициклдік және гетероатомдық қосылыстардың құрамы.

Заттың атауы	Мұнайдың құрамы, %							
	Нетрольды композиция			Өңдеусіз		Гель		Өңдеусіз
	скв. 1250 (02.17.)	скв. 1250 (10.17.)	скв. 1250 (12.17.)	скв. 3006 (2.17.)	скв. 7224 (2.17.)	скв. 7224 (12.17.)	скв. 8412 (2.17.)	
Нафталин	Іздер	0,56	0,15	0,45	0,39	0,11	0,84	
1-метилнафталин	0,01	0,40	0,26	0,18	0,62	0,06	0,07	
2-метилнафталин	0,08	1,82	0,65	0,96	1,37	0,31	0,80	
Диметилнафталин	1,24	8,43	7,47	5,39	5,90	2,04	2,38	
Триметилнафталин	4,08	13,80	24,94	15,59	13,19	6,59	5,33	
Тетраметилнафталин	6,21	12,24	34,90	26,94	15,17	6,83	5,39	
Пентаметилнафталин	2,08	0,15	0,22	0,65	0,29	0,43	0,20	
Барлық нафталиндер	13,7	37,4	86,59	50,16	36,93	16,37	15,01	
Флуорен	0,24	0,42	0,40	0,46	0,93	0,54	0,16	
Метилфлуорен	1,73	1,04	0,67	1,46	1,88	1,04	0,39	
Фенантрен	0,53	1,17	1,15	0,97	1,47	1,30	0,79	
Метилфенантрены	4,61	4,01	2,55	3,81	3,94	3,11	3,08	
Триметилфенантрлер	17,02	11,26	5,46	10,03	6,77	11,19	9,21	
Триметилфенантрлер	19,94	12,03	4,01	6,62	11,55	16,20	10,36	
Барлық фенантрлер	42,1	28,47	13,17	21,43	23,73	1,9	23,44	
Мазмұн қатынасы Pn/Nf	3,1	0,8	0,2	0,4	0,6	1,9	1,6	
Флуорантенлер	–	0,08	0,02	0,03	0,04	0,01	0,08	
Пирен	–	0,12	0,02	0,04	0,03	0,02	0,04	
Метилпирендер + метилфлуорантен	0,81	0,76	0,05	0,88	0,57	0,84	0,37	
Диметилпирендер + диметилфлуорантет	1,99	2,63	0,02	1,62	1,02	2,92	0,99	
Хризен	0,35	0,60	0,01	0,62	0,18	0,38	0,08	
Метилхризендер	0,97	0,60	0,00	0,40	0,11	1,06	0,07	
Диметилхризендер	2,73	1,67	0,00	0,82	0,03	2,70	0,05	
Бензпирены, перилен	0,09	–	0,01	0,08	0,06	0,22	0,03	
Барлық стерандар	9,11	8,78	7,15	6,92	8,17	21,76	5,16	
Барлық гопандар	0,05	16,75	9,76	15,07	25,54	19,99	54,12	
Дибензофуран	0,05	0,21	0,05	0,02	0,36	0,20	0,03	
Дибензтиофен	0,14	0,70	0,09	0,02	0,42	0,15	–	

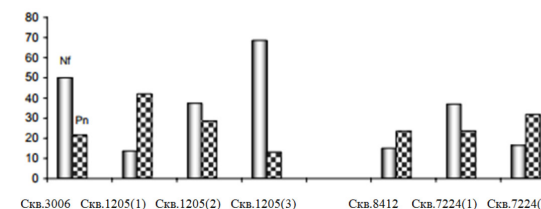
Уақытша интервалда (10 ай) композициялар айдалған ұңғымалардан алынған мұнайлардағы ароматты көмірсутектерінің құрамының өзгеруі аса назар аудартады.

1250 ұңғыманы нетрольды композициямен өңдеу нәтижесінде, бастапқы кезеңде фенантрендердің гомологтарының құрамы нафталиндердің құрамымен салыстырғанда артқан, бірақ 10 айдан кейін олардың концентрациясы бастапқыға сәйкес болған (кесте – 4, сурет 1).

Кесте 4 – Өзен кен орнының мұнайларындағы нафталиндер мен фенантрендердің құрамы

Ароматты көмірсутектер	Мұнайлардағы ароматты көмірсутектерінің құрамы, %						
	1250 (02.17.)	1250 (10.17.)	1250 (12.17.)	3006 (02.17.)	7224 (2.17.)	7224 (12.17.)	8412 (02.17.)
Нафталиндер							
нафталин	Іздер	1,5	0,2	0,9	1,0	0,6	5,6
метилнафталиндер	0,7	5,9	1,3	2,3	5,4	2,2	5,8
диметилнафталиндер	9,0	22,5	10,9	10,7	16,0	12,5	15,9
триметил-нафталиндер	29,8	36,9	36,4	31,1	35,7	40,3	35,5
тетраметил-нафталиндер	45,3	32,7	50,9	53,7	41,1	41,7	35,9
пентаметил-нафталиндер	15,2	0,4	0,3	1,3	0,8	2,6	2,6
Фенантрлер							
Метилфенантрлер	1,3	4,1	8,7	4,5	6,2	4,1	3,4
фенантрен	10,9	14,1	19,3	17,8	16,6	9,8	13,1
диметилфе-нантрены	40,4	39,5	41,5	46,8	28,5	35,2	39,3
триметил-фенантрены	47,4	42,3	30,5	30,9	48,7	50,9	44,2

ГАЛКА композициясын айдағаннан кейін күрт артқан мұнайдағы нафталиннің құрамы 10 айдан кейін бастапқы шамасына қайта келген (сурет – 1).



Сурет 1 – Нетроль (Скв. 1250) және ГАЛКА (Скв. 7224) композициясын айдағаннан кейінгі мұнайдағы нафталиндер (Nf) және фенантрендердің (Pn) құрамының 1 (1), 9 (2) и 11 (3) айдан кейін өзгеруі.

Галка композициясымен ұңғымаларды (скв. 7224) өңдеу кезінде алынған мұнайдағы фенантрендердің нафталиндерге қатысты құрамы, жақын орналасқан 8412 ұңғымасынан алынған мұнай көрсеткішімен салыстырғанда 2,5 есе төмендеген, бірақ 10 айдан кейін бастапқы шамасына қайта келген.

Ол нафталин және алкилбензолдарға қарағанда, фенатрен және оның туындылары тұрақсыз екендігін көрсетеді, ол тотықтырғыштар мен басқа да реагенттермен тез арада әрекетке тез түседі.

Оған осы мұнай сынамаларындағы дибензофуран сияқты оттегі қосылыстарының артуы дәлел бола алады.

Фенантрендерге молекулаларында төрт конденсацияланған ароматты циклді қамтитын, аромат композицияны айдау кезінде ұқсас күйде болады, (2 сурет), бірақ гель құрағыш композициямен өңдеу кезінде, құрамы трициклдік фенантрендердің құрамына қарағанда артқан.

Ұңғымаларға композицияларды айдау, мұнайдағы пирен және хризеннің гомологы сияқты, ароматты конденсацияланған көмірсутегін құрамына аз әсер еткен.

ҚОРЫТЫНДЫ

Нетроль және Гель композициясын айдағаннан кейінгі ұңғымалардан алынған мұнайлардың қалыпты алкандары, C_8-C_{36} қатарларын қамтиды.

Нетроль композициясымен өңдеу кезінде ұңғымалардан алынатын мұнайларда аз молекулалы алкандар (C_8-C_{17}) аз, жоғары молекулалы алкандар ($C_{18}-C_{27}$ и $C_{28}-C_{36}$) басым болады, ал Галка гельқұрағыш композицияны пайдалану арқылы алынған мұнайларда, керісінше, аз молекулалы алкандар (C_8-C_{17}) басым болады.

Нетроль композициясымен өңдеу арқылы ұңғымалардан алынған мұнайларда нафталиннің туындыларының арасында триметил- и тет-раметилнафталиндер құрамы төмендеген, алкилдің орнына жүретін гомологтардың үлесі артқан. Фенантреннің нафталинге арақатынасы уақыт өте өзгеріссіз қалған.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Максутов, Р., Орлов, Г., Осипов, А.** // Технологии ТЭК, ИД. Нефть и Капитал, 2005, – № 12.

2 **Сорокин, А. В., Сорокин, В. Д.** Исследование процесса изменчивости физико-химических свойств пластовой нефти при разработке месторождений Узень, 2014. – 237 с.

3 **Титов, В. И., Жданов, С. А.** Изменение состава пластовых нефтей при разработке месторождений (Обзор) // Нефтяное хозяйство, 1988, № 8. – С. 26–28.

4 **Алтунина, Л. К., Кувшинов, В. А.** Физико-химические методы увеличения нефтеотдачи пластов нефтяных месторождений // Успехи химии. – 2007. – Т. 76, – №10. – С. 1034–1052.

5 **Алтунина, Л., Кувшинов, В.** Термотропные неорганические гели для увеличения нефтеотдачи // Oil&Gas Journal Russia. – 2008, – № 5. – С. 64–72.

6 Современные методы исследования нефтей /под ред. А. И. Богомолва, М. Б. Темьянко, Л. И. Хотынцевой. – Л. : Недра, 1984. – 430 с.

7 Ежегодный отчет по промышленной разработке месторождения Узень, 2017 год. – С. 124–172.

Материал 27.08.18 баспаға түсті.

Л. Е. Юсупова¹, Н. Ш. Махатова²

Изменение индивидуального состава углеводородов нефтей месторождения Узень методами увеличения нефтеотдачи

Инженерно-экологический факультет,
Кызылординский государственный университет имени Коркыт ата,
г. Кызылорда, 120008, Республика Казахстан.

Материал поступил в редакцию 27.08.18.

L. E. Yussupova¹, N. Sh. Makhatova²

The change of individual composition of hydrocarbons from Uzen deposit oils by the methods of enhanced oil recovery

Faculty of Environmental-Engineering,
Korkyt Ata Kyzylorda State University,
Kyzylorda, 120008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 27.08.18.

Важнейшей составляющей сырьевой базы нефтяной отрасли в Казахстане, а также других нефтедобывающих странах мира, являются запасы тяжелых и битуминозных нефтей.

При техногенном воздействии на пластовую нефть, заключающуюся в создании гидродинамических потоков воды и нефти в залежи, закачки водяного пара и вытесняющих агентов в пласт, и вследствие происходящих при этом физико-химических процессов взаимодействия между пластовыми и закачанными жидкостями, наблюдается изменение

состава и физико-химических свойств добываемой нефти. К техногенным процессам можно отнести: гидродинамическое воздействие на пластовую нефть, закачки воды, пара и ПАВ в пласт, процессы, приводящие к изменению структуры и свойств порового пространства, то есть в целом технологическую деятельность, направленную на добычу углеводородного сырья. Проведено исследование влияния тепловых и физико-химических методов повышения нефтеотдачи в процессе эксплуатации скважин на динамику изменения состава тяжелых высоковязких нефтей залежи на месторождения Узен.

The most important component of the raw material base of the oil industry in Kazakhstan, as other oil-producing countries of the world, are the reserves of heavy and bituminous oils.

In anthropogenic impact on the formation of oil, creating hydrodynamic flow of water and oil in the reservoir, injection of water vapor and displacing agent into the reservoir, and due to ongoing physical-chemical interaction processes between injected and reservoir fluids, there is a change in the composition and physico-chemical properties of extracted oil. The technogenic processes include: hydrodynamic effects on reservoir oil, pumping water, steam and surfactant into the reservoir, processes that lead to changes in the structure and properties of the pore space, that is, in general, technological activities aimed at the extraction of hydrocarbons. The influence of thermal and physico-chemical methods of increasing oil recovery during the operation of wells on the dynamics of changes in the composition of heavy high-viscosity oil deposits at oilfield Uzen.

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»

ГРНТИ 34.27.51

**А. Ж. Аюпова¹, Э. Ж. Хасенова², К. Т. Бердимуратова³,
А. С. Сарсенова⁴, Н. Б. Молдагулова⁵**

¹магистр, науч. сотрудник, ТОО «Экостандарт.kz»,
г. Астана, 010000, Республика Казахстан

²магистр, инженер-технолог, ТОО «Экостандарт.kz»,
г. Астана, 010000, Республика Казахстан

³магистр, инженер-технолог, ТОО «Экостандарт.kz»,
г. Астана, 010000, Республика Казахстан

⁴к.б.н., ст. науч. сотрудник, ТОО «Экостандарт.kz»,
г. Астана, 010000, Республика Казахстан

⁵к.в.н., генеральный директор, ТОО «Экостандарт.kz»,
г. Астана, 010000, Республика Казахстан

e-mail: ¹a.ibraeva@mail.ru

ОТБОР АКТИВНЫХ ШТАММОВ УГЛЕВОДОРОДОКИСЛЯЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ И СОЗДАНИЕ НА ИХ ОСНОВЕ БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ БИОРЕМЕДИАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

*В статье приведены результаты отбора активных штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов для разработки биологического препарата, предназначенного для утилизации нефтяных отходов. Учитывая биодеструкционную активность, из 11 штаммов микроорганизмов отобрали 2 штамма с высокой степенью деструкции нефтяных углеводородов: *Rhodococcus erythreus* AT7 и *Dietzia maris* 22K. По результатам исследований характера взаимоотношений между отобранными культурами микроорганизмов *Rhodococcus erythreus* AT7 и *Dietzia maris* 22K наличие антагонизма не выявлено, совместный рост бактерий оценивался как хороший. На основе консорциума микроорганизмов получена концентрированная форма биологического препарата предназначенного для утилизации нефтяных отходов. Разработана технология изготовления концентрированной жидкой формы биологического препарата на*

основе штаммов Rhodococcus erythreus AT7 и Dietzia maris 22K, способного разрушать до 91 % нефти.

Ключевые слова: углеводородокисляющие микроорганизмы, биологический препарат, консорциум микроорганизмов, нефть.

ВВЕДЕНИЕ

Нефть – самый распространенный источник топлива в мире и относится к наиболее опасным загрязнителям биосферы. Несовершенство технологий добычи, транспортировки, переработки и хранения нефти приводит к ее значительным потерям, что влечет за собой экологические проблемы и последствия. Загрязнение нефтью оказывает отрицательное воздействие на химические, физические и биологические свойства почв. Под влиянием нефти и ее компонентов изменяется численность микроорганизмов основных физиологических групп, ухудшаются агрофизические, агрохимические свойства почвы, снижаются активность окислительно-восстановительных и гидролитических ферментов, обеспеченность почвы подвижными формами азота и фосфора [1]. Скорость накопления нефтепродуктов в результате техногенного загрязнения в водных и почвенных экосистемах далеко опережает скорость их биодеградации естественным путем, а существующие технологии не позволяют справляться с такими загрязнениями быстро и эффективно [2].

В настоящее время для восстановления нефтезагрязненных почв и грунтов широко применяют биотехнологические методы, которые основаны на естественных механизмах самоочищения почвы от ксенобиотиков при участии всех видов живых организмов, формирующих структуру биоценоза со скоростями, зависящими от условий проведения процесса [3; 4]. В комплексе процессов самоочищения окружающей среды ведущая роль принадлежит нефтеокисляющим микроорганизмам [5]. Интродукция в загрязненную почву культур микроорганизмов, способных осуществлять окисление алифатических, ароматических, и других углеводородов, приводит, как правило, к ускорению очистки загрязненных нефтью экосистем и позволяет обеспечить стабильность процесса биологического распада [6].

Следует отметить, что интерес к микробиологическому исследованию нефтезагрязненных почв в последние годы все более усиливается. В большой степени, это обусловлено необходимостью решения проблемы самоочищения и микробиологической рекультивации почв [7; 8; 9].

Многими исследователями [10; 11; 12] для ускорения очистки почвы от нефтяного загрязнения разрабатываются и применяются биологические препараты, основанные на использовании чистых или смешанных культур

углеводородокисляющих микроорганизмов, которые используют нефть и токсичные нефтепродукты в качестве источника углерода.

Первые бактериальные препараты, изготовленные на основе активных штаммов-деструкторов углеводородов нефти, состояли, как правило, из одного вида микроорганизмов. Однако в дальнейшем было показано, что один микроорганизм не может использовать весь спектр углеводородов нефти. В связи с этим стали разрабатываться бактериальные препараты, состоящие из двух и более видов микроорганизмов-деструкторов [13]. Во многих работах отмечают высокую эффективность применения поликультур, которые наиболее эффективны по сравнению с монокультурами. Высокая эффективность объясняется тем, что консорциум микроорганизмов (поликкультура) способен ассимилировать более широкий спектр углеводородов нефти, а также использовать промежуточные продукты, образующиеся при биодеградации углеводородов нефти другими микроорганизмами (спирты, альдегиды и т.д.) [13; 14].

На сегодняшний день существуют различные биопрепараты для очистки окружающей среды от нефти, основанных на консорциумах бактерий, дрожжей, реже микроскопических грибов. Востребованными на мировом рынке остаются микробные препараты производимые биотехнологическими компаниями Европы, США и России. Среди Российских препаратов наиболее популярными являются «Деворойл», «Ленойл», «Путидойл», «Белвитамил», «Нафтокс», «Биоприн».

В условиях резкоконтинентального климата Казахстана, разнообразных почвенных условий в районах добычи нефти, особенностей химического состава нефти зарубежные биологические препараты могут быть малоэффективными и дорогостоящими.

Технология биоремедиации основана на деградации углеводородов нефти под воздействием углеводородокисляющих микроорганизмов. Сложность биодеградации нефти микроорганизмами заключается в многокомпонентности составляющих ее веществ, поэтому создание отечественных биопрепаратов на основе консорциума, состоящих из микроорганизмов, способных разрушать разные фракции нефти, безусловно, является перспективным направлением при биоремедиации загрязненных почвенных и водных экосистем. Этот фактор учитывается многими исследователями при создании биопрепаратов, которые в последнее время находят широкое практическое использование для очистки нефтезагрязненных почв и вод. Создание биологических препаратов и практическое применение консорциумов нефтеокисляющих микроорганизмов может значительно

расширить круг экологических проблем, решаемых биотехнологическими методами.

Таким образом, создание новой композиции из нефтеокисляющих микроорганизмов для биоремедиации нефтезагрязненных почв, использование микроорганизмов деструкторов и создание на их основе биопрепаратов весьма перспективно. Применение таких биопрепаратов интенсифицирует метаболизм нефтезагрязненных почв, в частности увеличивается активность гидролитических и окислительно-восстановительных ферментов. Препараты, разработанные за рубежом не применимы в условиях Казахстана, их использование для ликвидации аварийных разливов нерационально. Для применения таких биопрепаратов необходимо создание особых условий с учетом почвенно-климатических условий региона. Эти препараты отличаются дороговизной для казахстанских потребителей. В связи с этим при разработке биопрепаратов для очистки нефтезагрязненных почв актуальной задачей является отработка основных параметров получения новых композиции из нефтеокисляющих микроорганизмов.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

С целью отбора наиболее активных штаммов с высокой нефтеокисляющей активностью использовали рабочую коллекцию микроорганизмов, состоящую из 11 культур микроорганизмов. Культуры микроорганизмов культивировали на минеральной среде Ворошиловой-Диановой в качестве единственного источника углерода вносили сырую нефть месторождения Жанаталап (плотность нефти составляет 0,8 г/см³) в концентрации 1 %. Инкубацию культур проводили при температурах +28 °С в течение 72 часов, на орбитальном шейкере при 150 об/мин. В качестве контроля использовали среду без внесения микроорганизмов. Оценку разложения нефти проводили визуально по 5-бальной шкале. По результатам визуальной оценки способности трансформировать нефть бактериальными штаммами по активному разрушению нефтяной пленки отобрали 7 культур, относящихся к различным таксономическим группам: *Rhodococcus erythropolis* A8, *Acinetobacter pittii* V14, *Serratia marcescens* H3, *Dietzia maris* 22K, *Bacillus* sp. S2, *Rhodococcus erythreus* AT7, *Micrococcus* sp. 37K.

Для определения рабочего титра клеток, который необходим для отработки дозы внесения, вышеуказанные культуры выращивали на питательном бульоне и титровали методом предельных разведений по Коха. Результаты подсчета количества клеток представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Титр клеток бактерий

Наименование микроорганизмов	Концентрация клеток	
	КОЕ/ см ³	lg КОЕ/см ³
<i>Rhodococcus erythropolis</i> A8	1,06±0,12x10 ¹⁰	10,02±0,12
<i>Acinetobacter pittii</i> V14	1,15±0,12x10 ⁹	9,06±0,12
<i>Serratia marcescens</i> H3	1,05±0,11x10 ⁹	9,02±0,11
<i>Dietzia maris</i> 22K	1,62±0,14x10 ⁹	9,20±0,14
<i>Bacillus</i> sp. S2	4,86±0,08x10 ⁸	8,68±0,08
<i>Rhodococcus erythreus</i> AT7	1,58±0,14x10 ⁹	9,19±0,14
<i>Micrococcus</i> sp.37K	9,8±0,09x10 ⁸	8,99±0,09

Данные таблицы 1 показывают, что все культуры активно репродуцируются в питательной среде, при этом титр клеток бактерий варьирует в пределах от 8,68±0,08 до 10,02±0,12 lg КОЕ/см³. Одновременно проводили оценку чистоты культуры в разведенных посевах и мазках методом микроскопии, которые представлены на рисунках 1 и 2.

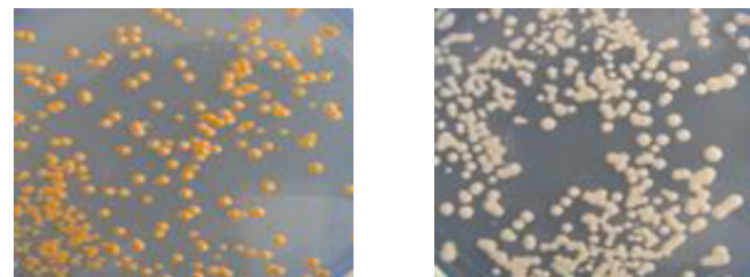


Рисунок 1 – Макроморфология нефтеокисляющих культур микроорганизмов

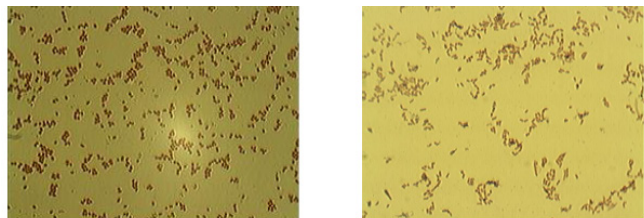


Рисунок 2 – Микроморфология клеток нефтеокисляющих культур микроорганизмов

Изучение углеводородокисляющей способности культур микроорганизмов проводили на жидкой среде Ворошиловой-Диановой (В-Д) с добавлением 1 % сырой нефти. В колбы емкостью 250 мл со 100 мл минеральной среды В-Д вносили 1 мл суспензии клеток микроорганизмов-деструкторов и культивировали на орбитальном шейкере. Контролем служила стерильная среда В-Д с добавлением такого же количества сырой нефти. Оценку деструкции нефти проводили гравиметрическим методом по остаточному содержанию на 7 сутки после внесения культуры. Результаты деструкции нефти приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Деструкция 1% нефти нефтеокисляющими штаммами микроорганизмов

Наименование изолята	Деструкция нефти, %
Rhodococcus erythropolis A8	26,56
Acinetobacter pittii V14	24,09
Serratia marcescens H3	66,47
Dietzia maris 22K	84,65
Bacillus sp. S2	32,59
Rhodococcus erythreus AT7	84,65
Micrococcus sp. 37K	75,96

Из данных таблицы 2 видно, что степень деструкции нефти исследуемыми штаммами составляла в пределах от 24,09 % до 84,65 %. Максимальная деструкция наблюдалась у штаммов Serratia marcescens H3 – 66,47 %, Dietzia maris 22K – 84,65 %, Micrococcus sp. 37K – 75,96 %, Rhodococcus erythreus AT7 – 84,65 %. Более низкие показатели деструкции нефти в случае использования культур Rhodococcus erythropolis A8,

Acinetobacter pittii V14, Bacillus sp. S2. В результате отобрали 4 наиболее активных штамма: Dietzia maris 22K, Micrococcus sp. 37K, Serratia marcescens H3 и Rhodococcus erythreus AT7.

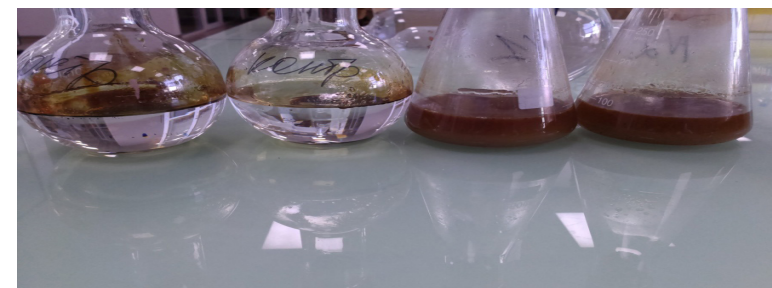
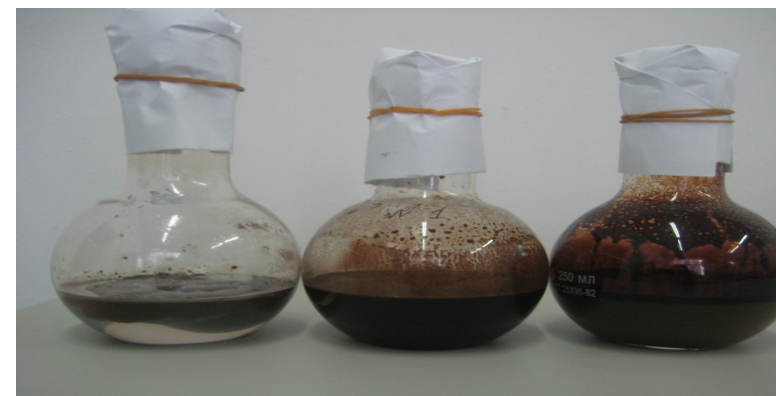


Рисунок 3 – Деструкция 1 % нефти на минеральной среде Ворошиловой-Диановой

С целью отбора штаммов, способных к трансформации более тяжелых фракции нефти нами изучена углеводородокисляющая активность исследуемых штаммов на минеральной среде В-Д, загрязненной 1 % мазутом. Мазут – это густая жидкость тёмно-коричневого цвета, смесь тяжелых остатков после отгонки бензинов, керосинов и газойля. Визуальная оценка разложения мазута представлена на рисунке 4. Количественный анализ деструктивной активности микроорганизмов устанавливали по остаточному содержанию мазута гравиметрическим методом (таблица 3).



контроль

AT7

22 K

Рисунок 4 – Деструкция мазута на минеральной среде
Ворошиловой-ДиановойТаблица 3 – Деструкция мазута на минеральной среде
Ворошиловой-Диановой

Наименование микроорганизмов	Деструкция мазута, %
<i>Serratia marcescens</i> НЗ	44,39
<i>Rh. erythreus</i> АТ7	64,10
<i>Dietzia maris</i> 22К	62,22
<i>Micrococcus sp.</i> 37К	42,63
Контроль	2,07

Из данных таблицы 3 видно, что наибольшей деструктивной активностью на среде Ворошиловой-Диановой с 1 % мазутом обладали нефтеокисляющие штаммы *Rhodococcus erythreus* АТ7 – 64,1 %, *Dietzia maris* 22К – 62,22 %.

Полученные результаты позволили произвести отбор наиболее активных штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов для разработки биологического препарата, предназначенного для утилизации нефтяных отходов. Учитывая биодеструкционную активность штаммов для проведения дальнейших исследований отобрали 2 штамма с высокой степенью деструкции нефтяных углеводородов: *Rhodococcus erythreus* АТ7 и *Dietzia maris* 22К.

Постоянными и доминирующими компонентами естественных биоценозов нефтяных загрязнений являются родококки, их основная экологическая функция – аккумуляция газообразных n-алканов, жидких углеводородов нефти и трансформация их в биомассу. Бактерии этого рода отличаются высокой жизнестойкостью при действии неблагоприятных факторов – низкой температуры, солнечного ультрафиолета, длительного отсутствия питательных веществ. Естественная нефтеокисляющая микрофлора нефтезагрязненной тундровой почвы представлена главным образом бактериями рода *Rhodococcus*. В связи с этим понятен интерес к родококкам - деструкторам нефти [15]. Авторами изучена возможность использования штамма *Dietzia maris* АМЗ, как активного деструктора нефти и ряда нефтепродуктов. Штамм применялся для очистки нефтезагрязненной почвы путем его интродукции и показано, что внесение штамма *D. maris* АМЗ в загрязненную почву ускоряло процесс очистки в 2 раза в течение первого месяца ремедиации по сравнению с использованием стимуляции аборигенной микрофлоры [16].

Далее для создания консорциума на основе штаммов *Rhodococcus erythreus* АТ7 и *Dietzia maris* 22К с различной видовой и родовой принадлежностью необходимо установить наличие антагонизма. При создании консорциумов очень важно учитывать тип взаимоотношений между микроорганизмами, так как микроорганизмы в конкретных экологических условиях устанавливают между собой определенные взаимоотношения, характер которых зависит от физиологических особенностей и потребностей совместно развивающихся культур микроорганизмов [17] и при совместном обитании микроорганизмы одного вида могут угнетать жизнедеятельность других микроорганизмов. О наличии антагонизма между двумя отобранными культурами микроорганизмов судили по характеру роста культур, посеянных поверх другой культуры. По результатам исследований характера взаимоотношений наличие антагонизма между 2 культурами микроорганизмов не выявлено, совместный рост бактерий оценивался как хороший.

Для создания биопрепарата концентрированной формы использовали консорциум микроорганизмов на основе штаммов *Rhodococcus erythreus* АТ7 и *Dietzia maris* 22К. Культивирование бактериальных клеток проводили на твердой агаризованной среде Nutrient agar. Питательную среду готовили согласно наставлению по применению, разливали в 1,5 или 1,0 литровые культуральные матрасы, (соотношение 1:10 от объема сосуда), стерилизовали автоклавированием согласно инструкции указанных сред. После стерилизации матрасы располагали горизонтально для застывания агара. Равномерную твердая рабочую поверхность инокулировали рабочей партией штаммов, входящих в состав биопрепарата, методом сплошного или газонного посева для получения биомассы по ранее отработанным параметрами культивирования. Данный метод имеет ряд преимуществ по сравнению с культурой, выращенной в жидкой среде. Во-первых, концентрирование биомассы выращенные на твердой среде нет необходимости, так как в такой среде клетки находятся уже в сконцентрированном состоянии. Культуры выращенные на твердой среде полностью свободны от частиц питательной среды и продуктов метаболизма микроорганизмов

Культивирование штаммов *Rhodococcus erythreus* АТ7 и *Dietzia maris* 22К проводили на универсальной среде СПБ. Каждую культуру выращивали в колбах по 100 см³. засев каждой культуры производили из расчета 1–2 см³ с биологическим титром 10⁹ КОЕ/см³ на 1 матрац методом сплошного посева. Культивирование проводили в горизонтальном положении при температуре 28±1 °С, в течение 48±6 ч. Для получения лабораторной партии засеивали по 5 матрасов каждым штаммом. Рост бактериальных клеток оценивали

по равномерному помутнению среды и образованию на поверхности беловатого налета. По истечении срока культивирования проводили сбор бактериальной массы шпателем с добавлением криоконсервирующего раствора (10 % солевой раствор глицерина) в стерильный флакон. Из каждого флакона в объеме 3–5 см³ отбирали пробы для определения титра клеток и нефтеокисляющей активности. Концентрированную биомассу клеток замораживали при минус 20 °С.

Уровень накопления биомассы определяли методом титрования десятикратными разведениями, высеванных на питательный агар СПА. Каждым разведением микроорганизма проводили посев агаровой среды в виде сплошного посева. При соблюдении указанных параметров культивирования отмечалось максимальное накопление биомассы. При этом титр клеток у штамма *Rhodococcus erythreus* AT7 составил 11,50±0,16 lg КОЕ/см³ и у штамма *Dietzia maris* 22K отмечался на уровне 11,05±0,23 lg КОЕ/см³.

Далее для получения концентрированной формы биологического препарата, собранные бактериальные клетки объединяли (1:1).

Полученная концентрированная форма биологического препарата представляет собой жидкую однородную суспензию, бежевого цвета и без запаха, предназначенного для утилизации нефтяных загрязнений (рисунок 5).



Рисунок 5 – Концентрированная форма биологического препарата

Эффективность разработанного биологического препарата определяли на нефтезагрязненной почве с добавлением 1 % нефти. Препарат

реактивировали на воде с добавлением питательных элементов (отруби, пивная дробина и питательный бульон) в течение 24 ч, после чего вносили, загрязненную почву и инкубировали при комнатной температуре. Степень окисления нефти определяли по остаточному содержанию нефтяных углеводородов методом гравиметрии. В результате было установлено, что разработанный биопрепарат разрушал 91 % нефти в течение 7 суток.

В качестве контроля использовали нефтезагрязненную почву без внесения препарата.

Таблица 4 – Нефтеокисляющая активность биопрепарата в почве

Варианты	Степень деструкции нефти, %	
	через 3 суток	через 7 суток
Контроль	6,3	7,5
Биопрепарат	75	91

Таким образом, разработана технология изготовления концентрированной жидкой формы биологического препарата на основе штаммов *Rhodococcus erythreus* AT7 и *Dietzia maris* 22K, способного разрушать до 91 % нефти.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований отобраны активные штаммы углеводородокисляющих микроорганизмов для разработки биологического препарата, предназначенного для утилизации нефтяных отходов. По результатам визуальной оценки по способности трансформировать нефть бактериальными штаммами по активному разрушению нефтяной пленки отобраны 7 культур, относящихся к различным таксономическим группам: *Rhodococcus erythropolis* A8, *Acinetobacter pittii* V14, *Serratia marcescens* H3, *Dietzia maris* 22K, *Bacillus* sp. S2, *Rhodococcus erythreus* AT7, *Micrococcus* sp. 37K. Учитывая биодеструкционную активность, из 7 штаммов микроорганизмов отобраны 2 штамма с высокой степенью деструкции нефтяных углеводородов: *Rhodococcus erythreus* AT7 и *Dietzia maris* 22K. По результатам исследований характера взаимоотношений между отобранными культурами микроорганизмов *Rhodococcus erythreus* AT7 и *Dietzia maris* 22K наличие антагонизма не выявлено, совместный рост бактерий оценивался как хороший. На основе консорциума микроорганизмов получена концентрированная форма биологического препарата предназначенного для утилизации нефтяных отходов. Разработана технология изготовления концентрированной жидкой формы биологического препарата на основе

штаммов *Rhodococcus erythreus* AT7 и *Dietzia maris* 22K, способного разрушать до 91 % нефти.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Киреева, Н. А.** Влияние загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами на численность и видовой состав микромицетов / Н. А. Киреева, Н. Ф. Галимзянова // Почвоведение, 1995. – № 2, - С. 211–216.

2 **Айтекенов, К. М., Алекперов, А. Б., Ахметов, Р. Т.** Основные черты современного экологического состояния геологической среды нефтегазоносных бассейнов Казахстана и смежных территорий // Нефтегазоносность Казахстана. – 2001. – С. 182–183.

3 **Пиковский, Ю. И.** Природные и техногенные потоки углеводов в окружающей среде. – М. : Изд-во МГУ, 1993. – 208 с.

4 **Киреева, Н. А., Водопьянов, В. В., Мифтахова, А. М.** Биологическая активность нефтезагрязненных почв. – Уфа : Гилем, 2001. – 376 с.

5 **Куликова, И. Ю.** Микроорганизмы в процессе самоочищения шельфовых вод Северного Каспия от нефтяного загрязнения: Автореферат. дисс. на соис. уч. степ. канд. биол. наук. – М.: МГУ, 2004. – С. 24.

6 **Кобзев, Е. Н., Петрикевич, С. Б., Шкидченко, А. Н.** Исследование устойчивости ассоциации микроорганизмов - нефтедеструкторов в открытой системе // Прикладная биохимия и микробиология. – 2001. – Т. 37. – № 4. – С. 413–417.

7 **Артемьева, Т. И.** Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М.: Наука, 1988. – 254 с.

8 **Звягинцев, Д. Г., Умаров, М. М., Чернов, Ю. И. и др.** Микробные сообщества и их функционирование в процессах деградации и самовосстановления почв / Деградация и охрана почв / под ред. Г. В. Добровольского. – М. : Изд-во МГУ, 2002. – С. 441–445.

9 **Киреева, Н. А., Водопьянов, В. В., Мифтахова, А. М.** Биологическая активность нефтезагрязненных почв. – Уфа : Гилем, 2001. – 376 с.

10 **Коронелли, Т. В., Комарова, Т. И., Ильинский, В. В.** Интродукция бактерий рода *Rhodococcus* в тундровую почву, загрязненную нефтью // Прикл. биохим. микробиол. – 1997. – № 2. – С. 198–201.

11 **Капотина, Л. Н., Морщакова, Г. Н.** Биологическая деструкция нефти и нефтепродуктов, загрязняющих почву и воду // Биотехнология. – 1998. – № 1. – С. 85–92.

12 **Ягафарова, Г. Г.** Экологическая биотехнология в нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Учеб. пособие. – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2001. – 214 с.

13 **Kuznetsov, F. M., Kozlov, A. P., Seredin, V. V., Pimenova, E. V.** Rekultivatsia neftezagryasnennykh pochv [Reclaiming of oil-contaminated soils]. Permskaya gosudarstvennaya selskokhozyajstvennaya akademiya. – Perm, 2003. – 196 p.

14 **Kuznetsov, A. E. [et al.]** Prikladnaya ekobiotehnologiya [Applied ecobiotechnology]. – М. : BINOM. Laboratoriia znanij, 2010. – 629 p.

15 **Бабаев, Э. Р.,** Преобразование нефти в процессе её микробиологической деградации в почве // Э. Р. Бабаев, Мовсумзаде М. Э. / Башкирский химический журнал, 2009. – Т. 16. – № 3. – С. 80–87.

16 **Плешакова, Е. В., Матора, Л. Ю., Турковская, О. В.** Нефтеокисляющий штамм *Dietzia maris* и возможности его использования для биоремедиации загрязненной почвы. // Вестник МГОУ Серия: Естественные науки. – 2010. – № 4. – С. 82–89

17 **Кулжанова, К. А.** Разработка и применение консорциума микроорганизмов-нефтедеструкторов для очистки загрязненных нефтью почв : автореф. ... дис. канд. биол. наук : 03.00.23 – Астана : 2009. – 5 с.

Материал поступил в редакцию 27.08.18

A. Zh. Ayupova¹, E. Zh. Khasanova², K. T. Berdimuratova³, A. S. Sarsenova⁴, N. B. Moldagulova⁵

Микроорганизмдердің белсенді көмірсутекті тотықтырғыш және олардың құрылысын мұнай өнімдерімен ластанған топырақтарды биоремедиациялауға арналған микроорганизмдер консорциумының негіздері бойынша

^{1,2,3,4} РМК «Экостандарт.kz»,

Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы.

Материал 27.08.18. баспаға түсті.

A. Zh. Ayupova¹, E. Zh. Khasanova², K. T. Berdimuratova³, A. S. Sarsenova⁴, N. B. Moldagulova⁵

Selecting active hydrocarbons stains of microorganisms and creation on their basis of consortium microorganisms for bioremediation of oil-polluted soils

^{1,2,3,4} LLC «Ecostandart.kz»,

Astana, 010000, Republic of Kazakhstan.

Material received on 27.08.18.

Мақалада мұнай қалдықтарын жоюға арналған биологиялық препараты әзірлеу үшін көмірсутекті тотықтырушы

микроорганизмдердің белсенді штамдарын таңдау нәтижелері келтірілген. Биодеграциялық белсенділікті ескере отырып, микроорганизмдердің 11 штаммынан мұнай көмірсутектерін жоюдың жоғары дәрежесі бар 2 штамм таңдап алынды. Таңдап алынған микроорганизмдер *Rhodococcus erythreus* AT7 және *Dietzia maris* 22K өсінді арасындағы байланыстың зерттеу нәтижелері бойынша антагонизмнің болуы анықталған жоқ, бактериялардың бірлесіп өсуі жақсы деп бағаланды. Микроорганизмдер консорциумының негізінде мұнай қалдықтарын жоюға арналған биологиялық препараттың концентрацияланған түрі алынды. *Rhodococcus erythreus* AT7 және *Dietzia maris* 22K штамдары негізінде биологиялық препараттың концентрацияланған сұйық түрін өндіру технологиясы әзірленді, ол мұнайды 91 % дейін ыдыратуға қабілетті.

The results of the selection of active strains of hydrocarbon oxidizing microorganisms are presented in the article for development of a biological preparation intended for utilization of oil waste. Considering biodestructural activity, 2 strains with a high degree of destruction petroleum hydrocarbons were selected from 11 strains of microorganisms: Rhodococcus erythreus AT7 and Dietzia maris 22K. According to the results of studies of the relationship between selected cultures of microorganisms Rhodococcus erythreus AT7 and Dietzia maris 22K, the presence of antagonism was not revealed, the joint growth of bacteria was assessed as good. The concentrated form of a biological preparation was received on the basis of a consortium of microorganisms intended for utilization of oil wastes. The technology of manufacturing a concentrated form of a biological preparation based on the strains Rhodococcus erythreus AT7 and Dietzia maris 22K, capable of degrading up to 91 % of oil, was developed.

FTAMP 591.41:547. 231

А. Ж. Жабенова¹, А. У. Туякбаева²

¹магистр, Жаратылыстану ғылымдар факультеті,
Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы;
²к.п.н., оқушы, Жаратылыстану ғылымдар факультеті,
Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы
e-mail: ¹arai.zhabenova@mail.ru; ²akmaral.t@inbox.ru

VACCINIUM OXUSCOCCUS ӨСІМДІГІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ

Бұл мақалада зерттелетін өсімдікті толығымен сипаттау үшін, шетел әдебиеттері, сонымен қатар мүкжидек өсімдігінің тұқымдастығы, түрі, туысы қарастырылды. Vaccinium oxuscoccus өсімдігінің биологиялық және фитохимиялық белсенділігі, сондай-ақ антимикробтық белсенділігі ең маңызды және танымал биологиялық белсенді заттардың түрлері және қосылыстарының құрамы сынақтар арқылы дәлелденді.

Кілтті сөздер: мүкжидек, флавоноидтер, флавоноидтер, биологиялық белсенді заттар.

КІРІСПЕ

Қазіргі медицинаның тамыры халық емі екеніне ешкім дау айта алмайды, өйткені алғашқы емдік заттарды өсімдіктерден алған, олар көне заманнан бері бізді қоршап тұр. Ғасырлар бойы жинақталған әдістер халық медицинасының туындауына себеп болды. Қазіргі таңда дәстүрлі емес емдеу әдістеріне адамдардың ерекше қызығушылығын байқауға болады. Халық медицинасына әр түрлі себептер бойынша жүгінеді. Кейбіреулері, сапалы және тиімді емді күтпестен, халық медицинасынан соңғы мүмкіндікті табады, басқалары жеткілікті ақпарат білмегендіктен, «химиямен улануды» қаламайды, көптеген табиғи заттар бұрыннан бері фармакологияда қолданылады, ал үшіншілері қымбат емді алу үшін жеткілікті қаражаттары болмайды.

Халық медицинасында пайдаланылатын көптеген заттар мен тәсілдер арасынан, ең көп қолданыс табуда дәрілік өсімдіктер көмегімен емделу – фитотерапия. Алайда, кез келген ауру емдеу үшін әр түрлі халықтық әдістерін пайдаланған кезде, әрдайым диагнозды дәрігер кою керек екенін есте сақтаған жөн [1].

Өсімдіктердің биологиялық және химиялық белсенділігін, ең алдымен, биологиялық белсенді қосылыстар мен заттар құрайды, өсімдіктер құрамына кіреді және тірі ағзаның әр түрлі жүйелеріне әсер етеді. Бұл заттар өсімдіктерде әртүрлі мөлшерде және қатынаста орналасуына байланысты, әр өсімдік алуан түрлі аурулар үшін өзгеше болады.

Дәрілік өсімдіктердің көптеген түрлері бар, әртүрлі ауруларды емдеуде олар кеңінен қолданылады. Бірақ өсімдіктің медициналық болашағы туралы немесе құрамындағы заттары бойынша табысты клиникалық сынақтардан кейін ғана айтуға болады. Мүкжидек – денсаулық жидегі. Мүкжидектің ерекшелігі – жидектер сол күйінде келесі егін орағына дейін ағаш сумен толтырылған бөшкелерде сақталуы мүмкін. Бұл жаңа піскен мүкжидек жидектерін сумен шайып, ағаш күбіге салып, бұлақ суын құйып, тесіктері бар ағаш қақпақпен жауып және қыспамен басып қою керек. Осы күбін қараңғы және салқын жерде сақтау керек. Дұрыс сақтаса су таза, мөлдір болып қалады, ал жидек жыл бойы балғын болады.

Әдетте мүкжидекті күз мезгілінде жинайды. Бұл жидек еліміздің батпақты өңірлерінде көптеп кездеседі. Ғалымдардың айтуынша, мүкжидектің құрамында С, В, К, РР витаминдері, эфир майы, минералдар, темір, марганец, йод, пектин, калий сынды элементтер бар екен. Алайда онда кездесетін элементтерді басқа жеміс-жидектерден таба алуыңз екі талай. Себебі мүкжидектің құрамы адам ағзасындағы зат алмасу процесін реттеумен қатар, иммунитетті де нығайтады.

Пісіп жетілген жидектерден шырын, шәрбат, морс, қышқыл сусындарын дайындайды. Мүкжидек сергітетін және әрлендіретін қасиеттерімен ерекшеленеді, асқазан және ішек жұмысын жақсартады. Мүкжидек сусындары ыстық түсіретін және жақсы шөлді басатын қасиеттерге ие, сондықтан оларды тұмау және жоғары температура кезінде қолдануды ұсынады. Жидек сусындары антибиотиктер және сульфаниламидті препараттар, яғни атап айтқанда, пиелонефритті емдеу кезінде қолданысын күшейтеді. Мүкжидек жидектерінің балғын шырыны, мүкжидек морсы және кейбір түрлері бүйректе тас болуын ескертеді, ұйқы безінің функциясын ынталандырады, глаукома кезінде ұсынылады. Балғын шырынды теміреткі, құрғақ экзема ауруларын, сондай-ақ ірінді жараларды емдеу үшін пайдаланады. Мүкжидектің тырысқақ, стафилококктар қоздырғыштарына

қатысты, микробқа қарсы қасиеттері табылған. Фармакологиялық және клиникалық зерттеулер белгілі бір тері ауруларында мүкжидектің жақпа майын сәтті қолдануға мүмкіндік берді, өйткені ол қабыну процесіне жағымды әсер етеді, ауырсынуды, қышуды және аллергияға қарсы әсері бар.

Қазіргі уақытта, мүкжидекті зәр шығару жолдарының инфекциялары кезінде, баспа, тұмау ауруларында қолдануды ұсынады. Консерві зауыттарында мүкжидек қалдықтарынан, қайта өңделгеннен кейін урсольді қышқыл алады және сығындыларындағы оның құрамы 6%-ға дейін жетеді. Бұл қышқылда гормон сынайлы (кортикоидті) әрекет бар, сондай-ақ жүректің қан тамырларын кеңейтеді. Урсольді қышқылдың метил эфири – майғындағыш, ланолинді жақсы алмастырады. Халық медицинасында мүкжидек шырынын балға қосып қатты жөтелгенде, суық тиюге байланысты, сонымен қатар ревматизм ауруларында пайдаланады. Мүкжидек медицинада тұмау және жұқпалы аурулар, безгек, дінгене, зат алмасу бұзылғанда, тамырларының қатты жиырылуы кезінде және гипертониялық аурулар кезінде кеңінен қолданылады. Биологиялық белсенді қосылыстардың мүкжидектің вегетативті ағзаларда (жекелеген кезеңдерде өсіп-өну тәртібі) жемістерге қарағанда бірнеше рет жоғары болады [2].

Үндістан, Коми Республикасы, АҚШ, Ресей және басқа да шет елдерінде алуан түрлі зерттеулер жүргізілді. Өткізілген зерттеулерде мүкжидек жемісінің сулы сығындысының антиоксидантты белсенділігі, оның құрамындағы фенол заттарының мөлшеріне байланысты болатынын сынақтар арқылы дәлелденді [3].

Мүкжидекті – 18 °С температурада екі жыл бойы сақталған кезде, антиоксидантты белсенділіктің құрамы өзгермейді. Коми республикасының әртүрлі аймақтарынан жиналған, мүкжидектің жемістерінде антиоксидантты белсенділігі, оның өсу орнының еніне байланысты болмайды [4].

Мүкжидек жемістерінің сулы сығындысының антиоксиданттық белсенділігі кулонометрлік титрлеу әдісі арқылы анықталды [5].

Канадалық зерттеушілер тобы толығырақ несеп жолдарының жұқпалы ауруларды тудыратын бактерияларға қатысты, мүкжидектің және оның туындыларының антибактериалды белсенділігін растады [6].

Химиялық инженерия саласындағы зерттеулерді Монреальдегі Макгилл университетінің зерттеушілері жүргізді. Олар мүкжидек концентрациясының артуын байқады, сондай-ақ инфекцияның таралуына ықпал ететін урезана бактериясының өсуі азайғанын көрсетті. Макгилл зертхасында өткізілген алдыңғы зерттеулерде, мүкжидек сығындысы зәр шығару жолдарының бактериялардың қозғалысын шектеуі мүмкін деген қорытынды шығарылды [7].

Мүкжидек (*Vaccinium oxococcus*) кеңінен және дәстүрлі қолданылатын өсімдіктерге жатады, көптеген зерттеулердің нысаны болып табылады. Мүкжидектің жоғары тағамдық және дәрілік қасиеті бар және тасымалдау кезінде аз бүлінеді, сонымен қатар жаңа піскен қалпында ұзақ мерзімде сақталатын сирек қабілеті бар. Оны ұзақ уақыт бойы адамдар пайдаланып келеді және адамның рационында жабайы жидектер әрқашан көрнекті рөл атқарады [8].

Бүгінгі таңда қоғамдық денсаулық сақтау халықтың ең маңызды мәселерінің бірі болып табылады, шын мәнінде медицинаның және фармакологияның жетістіктері халықтың орташа статистикалық топтарына қол жетімді емес, сондықтан да біздің елімізде емдеу құралдарын өндіргенде оңтайлы жағдайлар тауып, осылайша медицинаны халықтың барлық топтарына қол жетімді етіп жасау керек. Бұл жұмыс өсімдікті зерттеуге арналған, ол бүгінгі күні халық медицинасында ғана қолданыс табуда, біздің елімізде оның сығындылары негізінде дәрілік заттарды өндірісте дамыту үшін керек [9].

Vaccinium oxococcus өсімдігінің биологиялық және фитохимиялық белсенділігін, сондай-ақ антимикробтық белсенділікті ең маңызды және танымал биологиялық белсенді заттардың түрлерін және қосылыстарының құрамын анықтау үшін сынақтар арқылы дәлелдеу.

Өсімдіктің құрамында негізгі биологиялық белсенді заттар бар екенін дәлелдеу үшін *Vaccinium oxococcus* жидегінің сулы-спирттік және сулы сығындыларынан бірқатар сапалық анализдер жүргізілді.

Сонымен қатар тиісті зертханалық жабдықтар мен реактивтердің болуына сәйкес, зертханаға оңтайлы әдіс-тәсілдер жиынтығы таңдап алынды. Алдымен жана піскен жидектерді жуады және ауада кептіреді, содан соң ұнтақтағышта езіп, дайын болған қоспаны одан әрі, сулы-спирттік және сулы сығындыларды алу үшін пайдаланылды.

Көптеген әдебиеттерде *Vaccinium oxococcus* құрамында қабынуға қарсы және жараларды жазатын қасиеттерінің болуына көп көңіл бөлінген, егер оның құрамында флавоноидтар және флавоноидтер классының заттары ғана болса, өсімдік мұндай қасиеттерге ие болады, сондықтан осы қосылыстарды анықтау үшін сулы және сулы-спирттік сығындыларда 3 сапалық реакция өткізілді.

Бұл анализдер медициналық және фармакологиялық көзқарас жағынан осы өсімдік түрінің жалпы көрініс сипаттамасын жасауға мүмкіндік береді. Барлық төменде көрсетілген анализдер үнді ғалымдарының әдістеріне сәйкес жүргізілді. Өсімдіктер шырынының құрамында флавоноидтер классының байланысы бар екенін тауып дәлелдеуге көп көңіл бөлінген, өйткені көптеген

мәліметтерде, мүкжидектің емдік қасиеттері осы заттардың болуымен түсіндіріледі [10].

Өткізілген сапалық фитохимиялық анализдер алкалоидтар, сапониндер, флавоноидтар, фенолдар, гликозидтер, ақуыздар, антоциандар, бетацианиндер, фитостериндер, стероидтар және көмірсулар сияқты әртүрлі химиялық қосылыстардың болуын көрсетті. *Vaccinium oxococcus* жидегінің сығындысының 2 түріне анализ жасап, мынадай қорытынды жасалды (1 – кесте).

Кесте 1 – *Vaccinium oxococcus* жидегінің сығындысының құрамына кіретін, биологиялық белсенді қосылыстар

Сығындының түрі	Зерттелетін биологиялық белсенді қосылыстар									
	флавоноидтар	аминқышқылдар мен ақуыздар	антоциандар мен бетацианиндер	гликозидтер	таниндер	сапониндер	стероидтар мен фитостеролдар	фенолдар	көмірсулар	алкалоидтар
Сулы	+	+	+	+	+	+	–	+	+	+
Сулы-спирттік	+	+	–	+	+	+	–	+	+	+

Б. П. Токиннің әдісімен тестілеудің нәтижелері бойынша, өсімдік жидегінің сулы сығындысынан 1 см қашықтықта микробтар 8 минут ішінде өледі, яғни сығындыда антибактериалды белсенділігінің болуын дәлелдейді. Сондықтан, мүкжидекті күйіктерді, іріңді жараларды, абсцестерді, карбункулдарды, маститтерді емдеуде табысты қолдануға болады. Тәжірибе 100 есе ұлғайтылған микроскоп астында жүргізілген. Су тұщы суда тіршілік ететін қарапайымдылардың негізгі түрлерін қамтиды. Мысалы, кірпікшелі кебісше, эвглена және басқа да микроағзалар.

3 **Барыкина, В. В.** Культура голубики и клюквы за рубежом / В. В. Барыкина // В кн. : География плодоношения лесных древесных пород, кустарников и ягодников, значение их урожаев в народном хозяйстве и жизни фауны. – 1964. – С. 116–119.

4 **Soleas, G. J., Diamandis, E. P., Goldberg, D. M.** The world of resveratrol // Adv. Exp. Med. Biol. – 2001. Vol. 492. – P. 159–182. Electronic resource <http://www.mif-ua.com>

6 **Токарев, П. Н.** // В кн.: Клюква. Вильнюс: Пяргале, 1977. С. 75–76.

7 **Daniel, B. Hannon, Jerry T. Thompson, Christina Khoo, Vijaya Juturu, John P. Vanden Heuvel** Effects of cranberry extracts on gene expression in THP-1 cells // Food Science & Nutrition, 2017. – Т. 5. – р. 148–159.

8 **Григорьев, Д.** Ботаника. Энциклопедия «Все растения мира». – М. : Könemann, 2006 (русское издание). – С. 1020.

9 **Stace, Clive**, New Flora of the British Isles (3rd ed.). – Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2010. – P. 512.

10 **Middleton, E., Jr., Kandaswami, C., Theoharides, T. C.** The Effects of Plant Flavonoids on Mammalian Cells : Implications for Inflammation, Heart Disease, and Cancer Pharmacol. Rev. – 2000. – V. 52. – No. 4. – P. 673–751.

Материал 27.08.18 баспаға түсті.

A. Zh. Zhabenova¹, A. U. Tuyakbaeva²

Исследование биологической и химической активности *Vaccinium oxycoccus*

¹ Факультет естественных наук
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,
г. Астана, 010000, Республика Казахстан;

² Факультет естественных наук
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,
г. Астана, 010000, Республика Казахстан.

Материал поступил в редакцию 27.08.18.

A. Zh. Zhabenova¹, A. U. Tuyakbaeva²

Investigation of the biological and chemical activity of *Vaccinium oxycoccus*

^{1,2} Faculty of Science,
L. N. Gumilyov Eurasian National University,
Astana, 010000, Republic of Kazakhstan.

Material received on 27.08.18.

*В этой статье рассматриваются зарубежная литература, а также семейство, виды, род клюквенного растения. Биологическая и фитохимическая активность растения *Vaccinium oxycoccus*, а также антимикробная активность были подтверждены испытаниями и составом наиболее важных и популярных биологически активных веществ.*

*This article examines foreign literature, as well as the family, species, genus of cranberry plants. Biological and phytochemical activity of the *Vaccinium oxycoccus* plant, as well as antimicrobial activity, was confirmed by testing and composition of the most important and popular biologically active substances.*

Ә. Қ. Мұхтаров¹, Б. А. Искакова²¹х.ғ.к., доцент, «Биотехнология және микробиология» кафедрасы,

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,

Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы

²магистрант, «Биотехнология және микробиология» кафедрасы,

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,

Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы

e-mail: ¹Abilkhas@mail.ru**КӨМІРСУТЕГІН ТОТЫҚТЫРУШЫ БЕЛСЕНДІ
БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ТҮРІН АНЫҚТАУ**

Өндірістік прогресс қоршаған ортаға көп мөлшерде зиянды заттардың түсуімен және қалыптасқан табиғи тепе-теңдіктің бұзылуымен қатар жүруде. Біздің республикамыздың қазіргі экологиялық жағдайы күрделі – барлық жерде өндірістік қалдықтармен, радиациямен ластану, ауру түрлері мен мутациялардың өсуі, су мен тамақ өнімдерінде нитраттардың, пестицидтердің, ауыр металдардың мөлшерінің өсуі етек алуда.

Мұнайдың фракциялары тірі ағзалар үшін жоғарғы улы қасиетке ие. Мұнай парафиндерінің топыраққа түсуі ұзақ уақытқа дейін топырақтағы ылғал алмасуды бұзады. Мұнайдағы күкірттің әр түрлі формалары (сульфидтер, тиофендер, бос күкірт) тірі ағзаларға улы әсер етеді.

Топырақтың ластануы – бұл халықтың денсаулығы, жануарлар мен өсімдіктердің биоөнімділігі үшін қауіпті, құнарлылықтың төмендеуін тудыратын, оның физикалық, химиялық, физикалық-химиялық және биологиялық сипаттамаларының антропогенді өзгеруі. Осындай ауытқулар адамның шаруашылық қызметінің көрінісі деп қарауға болады. Топырақтың ластануы нәтижесінде өсірілетін дақылдардың гигиеналық-тазалық (санитарлық), нәрлілік құндылығы өзгереді. Микробиологиялық зерттеулерге сүйене отырып, көмірсутегі тотықтырушы бактериялар мұнаймен ластанған топыраққа жақсы әсер ететіндігін байқауға болады.

Кілтті сөздер: микроағзалар, көмірсутегін тотықтырушы бактериялар, Bacillus туысы, мұнай өнімдері, Pseudomonas туысы активті штамдар, грам тәсілі.

КІРІСПЕ

Мұнай және мұнай өнімдері – бұл құрамы мен құрылымның айырмашылығымен оншақты заттардың атауларының жиынтығы. Сонымен қатар топырақтағы мұнай және мұнай өнімдерінің құрамы кең ауқымда өзгереді. Мұнай құрамының сипаттамасына келесі белгілер тән: улы және геохимиялық тұрақтылығы бойынша мұнай және мұнай өнімдерін, яғни ауыр және жеңіл фракциялар, парафиндер болды. Мұнайдың жеңіл фракциялары тірі ағзалар үшін жоғарғы улы қасиетке ие. Бірақ олардың әсер етуі өте қысқа болып келеді. Мұнай парафиндерінің топыраққа түсуі ұзақ уақытқа дейін топырақтағы ылғал алмасуды бұзады. Мұнайдағы күкірттің әр түрлі формалары (сульфидтер, тиофендер, бос күкірт), тірі ағзаларға улы әсер етеді. Сонымен бірге мыналарды айыра білу керек:

- 1) Жеңіл мұнай өнімдері (бензин, керосин).
- 2) Ауыр мұнай және мұнай өнімдері (мазут, битум).

Жеңіл мұнай өнімдері топырақтың беткі қабатында жайылады. Осылай топырақтан жеңіл мұнай фракцияларының 20–40 % булану жолымен жойылады. Құрамында ауыр металдар бар ауыр мұнай және мұнай өнімдері ағзаға улы әсер етеді және топырақтың құрамын өзгертеді [1, 2].

Мұнай және газ қорларын меңгеру Қазақстанды әлемдегі ең ірі мұнай өндірушілердің қатарына шығарды. Мұнай газ саласы мемлекет тұрғындарының өмірлерін әлеуметтік – экономикалық жағдайларын өзгертті. Дәл қазіргі уақытта қоршаған ортаны мұнай және мұнай өнімдерімен ластануы табиғи экожүйенің бұзылуына алып келеді. Мұнаймен ластану, топырақ микроорганизмдердің жақсы тіршілік етуіне әсерін туғызады. Мұнаймен ластану кезінде топырақтағы режим бұзылады. Бактериялардың аэробты формалары анаэробты формаларға алмасады. Топыраққа мұнаймен бірге қатты бөліктер, парафиндер түседі. Олар топырақтағы ауаны, ылғалды кемітеді. Топырақтың құнарлылығы бірінші кезекте микроорганизмдердің тіршілік әрекетімен тығыз байланысты. Микроскопиялық саңырауқұлақтар микромициттер және сапротрофты спора түзуші бактериялар бацильдер әдеттегі топырақтың мекендеушілері. Микроорганизмдер ластанған топыраққа тез үйреніседі. Егер бір микроорганизм бірнеше ластаушыларға сезімтал болып келсе, ал кейбіреулері керісінше олардың ыдырауына қатысады [3, 4].

Зерттеу жұмысына қойылған мақсаттар мен міндеттер:

- көмірсутегін тотықтырушы микроорганизмдердің және мұнай өнімдерінде өсу сипатын бағалау
- белсенді көмірсутегін тотықтырушы бактериялардың сипаттамасын жазу

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Мұнайға сезімталдығына қарай микроорганизмдерді бірнеше топтарға бөлуге болады. Алғашқы тобы – мұнаймен ластану нәтижесінде сан мөлшері бірнеше есе азаяды. Бұл – нитрофиксаторлар немесе целлюлозолитиктер. Екінші тобы – азотофиксаторлар. Микроорганизмдердің қалғандары ластану дозасына қарай әр түрлі әсер етеді. Микробиологиялық зерттеулерге сүйене отырып, көмірсутегі тотықтырушы бактериялар мұнаймен ластанған топыраққа жақсы әсер ететіндігін байқауға болады. Қоңыр орман топырағының зерттеу үлгісінен *Huromyces* класының бес туысына жататын микромициттердің жиырма алты түрі ішінен ластанбаған топыраққа тән түрлері: *Cephalosporium resograceum*, *Penicillium diversum*, *P. Lilacinum*, *P. Variabile*, *P. Velutinum*, *A. Nidulans*, *P. Funiculosum*. Ал, тек қана ластанған топырақта кездесетіндер: *A. Fumigatus var albus*, *A. Nidulus*, *A. Ochraceus*, *T. Harzianum*, *T. Viride*, *Trichoderma koningii*, *P. Restrictum*, *F. terreus*. Сонымен қатар Мусог туысына жататын түрлері де бар. Олар: *A. Fumigatus*, *A. Niger*, *A. Oryzae*, *A. Restrictus*, *A. Terreus*, *P. Decumbens*, *P. Freguentans*, *P. Lenosum* [5, 6].

Көмірсутегін тотықтырушы микроорганизмдердің мұнай және мұнай өнімдерін пайдалану қабілеті анықталды.

Сандық әдіс. Зерттеуге алынған культуралардың мұнай пайдалану белсенділігін гравиметриялық әдіспен хлороформмен экстрагирлеу арқылы, мұнай салмағының азаюы арқылы анықтадық. Өсіру мерзімі 10 тәулік, әр 5 және 10 тәулікте пайдаланылған мұнайдың мөлшерін анықтадық. Пайдаланған мұнайдың мөлшерін мына формула бойынша есептедік.

$$A = (a_1 - a_2) / a_1 \cdot 100 \%$$

Бұндағы, А – пайдаланған мұнай мөлшері

a_1 – қосылған мұнай мөлшері,

a_2 – қалған мұнай мөлшері

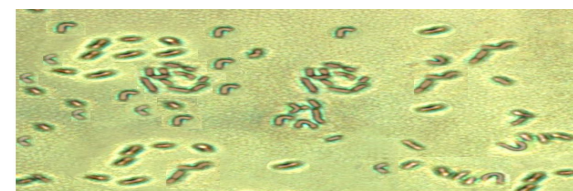
Мұнай тотықтырушы микроорганизмдердің тірі клеткалардың санын немесе биомасса жинау мөлшерін, оптикалық тығыздығын өлшеу арқылы (3 см кюветада, D_{540} нм толқын ұзындығында, КФК-2-УХЛ4.2 фотоэлектроколориметрінде) анықтадық.

Көмірсутегін тотықтырушы бактериялардың түрлік белгілерін түсіндіру жайында көптеген зерттеушілердің зерттеу жұмыстары бар. Мұнай тотықтырушы микроорганизмдердің жүйелік жағдайын анықтауда, олардың әртүрлі таксономиялық топтарға жататынын көрсетеді.

Мұнай тотықтырушы бактерия штамдарын идентификациялау үшін культуралдық, морфологиялық, физиологиялық және биохимиялық белгілеріне жалпылама және арнайы бірқатар тестілер жүргізілді. Бактерия штамдарының

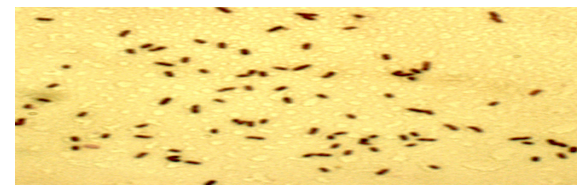
арасынан мұнай тотықтыру белсенділігі жоғары 5 изолятты едәуір жан-жақты жүйелік анықтау жүргіздік.

Зерттелініп отырған 41КС, 102АС және 104КС штамдары қоректік ортада майда, дөңгеленген, қамыртөрізді, тамшы тектес, ақшыл-қызғылт колониялар түзеді. Сонымен қатар, бактериялардың клетка морфологиясын микроскоптан қарау арқылы зерттедік. Ол үшін бактерия клетка пішіндерінің өзгеруін әр 24 сағат сайын бақыладық. Зерттеу нәтижесінде 41КС изоляты қысқа таяқша пішінді бактерия екендігі анықталды. Ал, 24–48 сағаттан соң клеткасы ұзындау немесе қысқа таяқша пішінді болуымен қатар кок түріне өзгеретіндігі анықталды. Олар *Bacillus* туысына жатқызылды [6, 7].



Сурет 1 – *Bacillus* клетка морфологиясының көрінісі, клетканың жалпы үлкейтілуі 1300 x100

Таяқша пішінді 108АС және 110АС штамдарының таксономиялық сипаттамасы. Зерттелінген 108АС және 110АС культуралары клеткалары қозғалғыш таяқшалар. Культуралар тығыз қоректік ортада қоңыр сары, дөңгелек, үсті дөңестеу, диаметрі 2–7 мм болатын колония түзеді. Клеткалары Грам тәсілі бойынша теріс боялды. Қоректік ортаға пигмент бөледі. 122АС штамның клеткасының морфологиялық көрінісі 2 суреттен көруге болады. Зерттей келе оларды *Pseudomonas* туысына жатқызылды.



Сурет 2 – *Pseudomonas* клеткаларының морфологиясының көрінісі, клетканың жалпы үлкейтілуі 1300 x100

ҚОРЫТЫНДЫ

Жұмысымыздың нәтижесінде көмірсутегін тотықтырушы бактериялардың түрлік белгілерін анықтай келе оларды мына туыстарға жатқыздық: *Bacillus* және *Pseudomonas*.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

- 1 **Нұғманов, Ш.**, Қазақстан Ұлттық Энциклопедиясы. – Алматы : 1998 – 557с.
- 2 **Бигалиев, А. Б.** Генетика и окружающая среда. – Караганда, 1987. – С. 120.
- 3 **Панин, М. С.** Химическая экология. : Учебник для вузов / Под ред. Кудайбергенова С. Е. – Семипалатинск, 2002. – 852 с. Экология. – 2006. – № 2. – 8–19 с.
- 4 **Дмитриев, М. Т., Казнина, Н. Ш., Пинигина, И. А.** Справочник. – М., 1989. – 5–67 с.
- 5 **Гузев, В. С., Левин, С. В., Селецкий, Г. И., Бабьева, Е. Н., Калачникова, И. Г., Колесникова, Н. М., Оборин, А. А., Звягинцев, Д. Г.** Роль почвенной микробиоты в рекультивации нефтезагрязненных почв // Микроорганизмы и охрана почв. – 1989. – С. 129–150.
- 6 **Киреева, Н. А., Тишкина, Е. И.** Ускорение биодеструкции нефтяных загрязнений при рекультивации почв. – Уфа : БашГУ, 1990. – С. 36–44.
- 7 **Барышникова, Л. М., Грищенко, В. Г., Аринбасаров, М. У., Шкидченко, А. Н., Боронин, А. М.** Биодegradация нефтепродуктов штаммами-деструкторами и их ассоциациями в жидкой среде // Прикл. биохим. микробиол. – 2001. – Т. 37., – № 5. – С. 542–548.

Материал 27.08.18 баспаға түсті.

А. К. Мухтаров¹, Б. А. Искакова²

Определение видовой принадлежности активных углеводородокисляющих бактерий

^{1,2}Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,
г. Астана, 010011, Республика Казахстан.
Материал поступил в редакцию 27.08.18

А. К. Mukhtarov¹, Б. А. Iskakova²

Determination of the species specificity of active hydrocarbon oxidizing bacteria

L. N. Gumilyov Eurasian National University,
Astana, 010011, Republic of Kazakhstan.

Material received on 27.08.18

Производственный прогресс сопровождается поступлением в окружающую среду в значительном количестве вредных веществ и нарушением природного равновесия. Экологическая ситуация в нашей республике на данный момент сложная – повсеместное загрязнение производственными отходами и радиацией, рост различных заболеваний и мутаций, превышение содержания в питьевой воде и продуктах питания нитратов, пестицидов и тяжелых металлов.

Нефтяные фракции очень токсичны для живых организмов. При поступлении нефтяных парафинов серьезно нарушается водный обмен в почвенной среде. Различные формы серы в составе нефти (сульфиды, тиофены, свободная сера) пагубно отражаются на жизнедеятельности живых организмов.

Загрязнение почвы – это опасно для здоровья населения и биопродуктивности животных и растений, приводит к снижению гумуса, антропогенному изменению её физико-химических и биологических характеристик.

Все эти негативные отклонения можно рассматривать как показатели человеческой деятельности. В результате происходит изменение в выращенных и полученных продуктах санитарно-гигиенических показателей и вкусовых качеств.

С помощью микробиологических исследований наблюдали за положительным влиянием углеводородокисляющих бактерий на загрязненный почвенный покров.

Production progress is accompanied by the introduction of a significant amount of harmful substances into the environment and a violation of natural balance. The ecological situation in our republic at the moment is complicated – widespread contamination with industrial wastes and radiation, the growth of various diseases and mutations, excess of content of nitrates, pesticides and heavy metals in drinking water and food products.

Oil fractions are very toxic to living organisms. When oil paraffins arrive, water exchange in the soil environment is seriously disturbed.

Different forms of sulfur in the composition of oil (sulfides, thiophenes, free sulfur) adversely affect the vital activity of living organisms.

Soil pollution is dangerous for the health of the population and the bio-productivity of animals and plants, leads to a decrease in humus, anthropogenic change in its physico-chemical and biological characteristics.

All these negative deviations can be considered as indicators of human activity. As a result, there is a change in the grown and received products of sanitary-hygienic indicators and taste qualities.

With the help of microbiological research, the positive effect of hydrocarbon oxidizing bacteria on the contaminated soil cover was observed.

СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО»

ГРНТИ 68.39.29

Ф. Б. Бегенбетов

магистрант, гр. МТППЖ–11п, Агротехнологический факультет, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ЛИНИЙ

В статье приводятся результаты научных исследований проведенных по теме магистерского проекта, изучены рост и развитие, экстерьерные особенности, мясная продуктивность бычков разных генеалогических линий в условиях ТОО «Галицкое» Павлодарской области. Установлено, что более высокая живая масса после нагула у сыновей быка Байкала и составила 485,6 кг, против 479,0 кг у сыновей быков Замка и 475,3 кг Паруса. Потери живой массы у бычков после предубойной голодной выдержки составили в пределах 24,1–25,0 кг или 5,1 %, из анализа данных контрольного убоя подопытных животных видно, что наибольший выход туши, выход сала и убойный выход был у сыновей быка Байкала и затем у сыновей быков Замка и Паруса.

Ключевые слова: рост, развитие, мясная продуктивность, убойный выход

ВВЕДЕНИЕ

Мясная продуктивность – это количество и качество мясной продукции, полученной при убое животных. Основными показателями мясной продуктивности скота является масса туши, убойный выход и качество туши.

Чем больше масса туши, полученная за относительно короткий период роста животного, тем эффективнее и экономнее его выращивание.

По данным Дудина С. Я. увеличение живой массы и изменение экстерьера животного происходят за счет роста костной, мышечной и жировой тканей. Поэтому, изучение только динамики живой массы и измерение статей не может в полной мере характеризовать особенности развития животного и не дает полного представления о количестве и качестве мясной продуктивности скота. Наиболее

точно мясную продуктивность животных можно оценить только после их уоя по величине массы туши, убойной массы и убойному выходу [1].

В связи с этим, изучение мясной продуктивности и качества мяса, получаемые от потомства быков разных генеалогических линий в племенных хозяйствах, путем проведения контрольного уоя, позволяет более достоверно оценить отдельных быков по потомству.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Одним из основных показателей мясной продуктивности сельскохозяйственных животных является убойный выход. В отличие от оценки по живой массе данный показатель является более объективным и отражающим соотношение массы туши и внутреннего жира к предубойной живой массе. Данные контрольного уоя подопытных бычков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты контрольного уоя подопытных бычков

Показатель	Группа		
	Байкала	Замка	Паруса
Живая масса после нагула, кг	485,6±1,20	479,0±3,06	475,3±2,60
Предубойная живая масса, кг	460,6±1,67	454,0±2,65	451,0±3,06
Масса парной туши, кг	257,6±0,67	250,9±2,01	249,2±2,27
Масса внутреннего сала, кг	13,3±0,03	12,7±0,07	12,4±0,08
Убойная масса, кг	271,0±0,70	263,6±2,07	261,4±2,39
Выход туши, %	56,0±0,06	55,2±0,15	55,2±0,12
Выход сала, %	2,90	2,80	2,74
Убойный выход, %	58,8±0,03	58,1±0,15	58,0±0,15

Как видно из данных таблицы 1, более высокая живая масса после нагула у сыновей быка Байкала и составила 485,6 кг, против 479,0 кг у сыновей быков Замка и 475,3 кг Паруса. Потери живой массы у бычков после предубойной голодной выдержки составили в пределах 24,1–25,0 кг или 5,1 %, что согласуются с данными М. И. Рагимова, А. И. Рыкова, Н. В. Борисова.

Масса парной туши у сыновей быка Байкала составила 257,6 кг и у сыновей быков Замка 250,9 кг и Паруса 249,2 кг. Разница в пользу сыновей быка Байкала составляет от сыновей быков Замка 6,7 кг и Паруса 8,4 кг.

Следовательно, выход туши в процентном отношении у сыновей быка Байкала составляет 56,0 %, против по 55,2 % сыновей быков Замка и Паруса. Выход внутреннего сала был выше всех у сыновей быка Байкала и составил 13,3 кг, против 12,7 кг у сыновей быка Замка и 12,4 кг у сыновей быка Паруса. И в целом, с учетом выхода внутреннего сала, убойный выход составил у сыновей быка Байкала 58,8 % и затем у сыновей быков Замка и Паруса соответственно 58,1 и 58,0 %.

Следовательно, из анализа данных контрольного уоя подопытных животных видно, что наибольший выход туши, выход сала и убойный выход был у сыновей быка Байкала и затем у сыновей быков Замка и Паруса.

В оценке мясной продуктивности животных, большое значение имеет соотношение частей туши, так как различные части туши неодинаковы как по питательности, так и по морфологическому составу.

Епифанов Г. В., отмечая целесообразность изучения состава туши, подчеркивал, что «к числу научных данных следует отнести и целый ряд работ по уяснению влияния различных факторов на состав туши, в частности, на соотношение между мясом и салом» [2].

Зелепухин А. Г., и др. [3, 4, 5], считают, что морфологический состав – соотношение костной, мышечной и жировой тканей туши, является наиболее важным показателем в определении ценности животного как производителя мяса (Табл. 2).

Таблица 2 – Морфологический состав полутуш подопытных животных

Показатель	Группы		
	Байкала	Замка	Паруса
	Масса, кг	Масса, кг	Масса, кг
Масса полутуши	125,33±0,6	121,46±1,04	120,5±1,18
Мышечная ткань	94,44±0,64	91,55±0,77	90,77±0,89
Жировая ткань	6,59±0,31	6,45±0,07	5,83±0,07
Костная ткань	20,9±0,57	20,5±0,17	20,87±0,29
Сухожилия	3,4±0,15	2,96±0,03	3,03±0,09
Индекс мясности	4,51 ±0,13	4,46±0,0	4,35±0,02

Как видно из таблицы 2, все подопытные животные отличались высокой мясностью, между группами почти не имеется различие по относительному выходу мышечной ткани от полутуш. Так, с полутуш сыновей быка Паруса получен минимальный относительный выход мышечной ткани 75,32 %,

против 75,35 % с полутуши быка Байкала и 75,37 % от полутуши сыновей быка Паруса (разница не достоверная). Наименьший относительный выход жировой ткани получен с полутуш сыновей быка Паруса и составляет 4,85 %, против 5,25 % с полутуши сыновей быка Байкала и 5,32 % с полутуши сыновей быка Паруса. Важный показатель, влияющий на индекс мясности, наименьший относительный выход с полутуши костной ткани у сыновей быка Байкала и составляет 16,7%, против 16,88% с полутуши сыновей быка Замка и 17,32 % с полутуши сыновей быка Паруса. Относительный выход сухожилия был выше всех с полутуши сыновей быка Байкала и составил 2,7 %, против 2,43 % с полутуши сыновей быка Замка и 2,51 % с полутуши сыновей быка Паруса.

Следовательно, наиболее лучшие соотношения съедобных и несъедобных частей туши оказались у сыновей быков Байкала и Замка. В натуральном выражении наиболее ценная часть полутуши – мякоть и жировая ткань получено с полутуши сыновей быка Байкала на 3,03 кг больше, чем с полутуши сыновей Замка и на 4,43 кг больше, чем с полутуши сыновей быка Паруса. Эти данные подтверждаются вычисленными индексами мясности. Лучший индекс мясности полутуш у сыновей быка Байкала.

Результаты разделки полутуш на отдельные естественно-анатомические части показали, что наибольшая доля в туши проходится на спиннореберную и тазобедренную часть (таблица 3).

Таблица 3 – Масса естественно-анатомических частей полутуш подопытных животных

Анатомическая часть	Группа		
	Байкала	Замка	Паруса
	Масса, кг	Масса, кг	Масса, кг
Масса полутуши	125,33±0,6	121,5±1,04	120,5±1,18
Шейная	11,9	11,4	11,7
Плечелопаточная	24,3	23,3	23,0
Спиннореберная	34,2	32,4	32,3
Поясничная	10,9	10,3	10,4
Тазобедренная	44,0	44,0	43,1

Из данных таблицы 3 видно, что по выходу шейной части с полутуши лучшие показатели имели сыновья быка Паруса – 9,7 %, у сыновей быка Байкала – 9,5 % и у сыновей быка Замка – 9,4 %. Выход с полутуши плечелопаточной и поясничной частей у сыновей быка Байкала составил 19,4 % и 8,7 %, что соответственно на 0,2 % и 0,2 % больше, чем у сыновей

быка Замка, и на 0,3 % и 0,0,1 % больше, чем у сыновей быка Паруса. Наибольший выход с полутуши спиннореберной части у сыновей быка Байкала и составляли 27,3 %, что на 0,6 % больше, чем у сыновей быка Замка и на 0,5 % больше, чем у сыновей быка Паруса. А наилучший выход тазобедренной части с полутуши, имели сыновья Замка 36,2 %, против 35,8 % у сыновей быка Паруса и 35,1 % у сыновей быка Байкала.

Данные о соотношении мышечной, жировой, костной и соединительной тканей в анатомических частях полутуш представлены в таблице 3. Анализ этой таблицы показывает, что лучшими соотношениями мякоти и костей в шейной части туши имели сыновья быков Байкала и Замка. В плечелопаточной больше мякоти и меньше кости у сыновей быка Замка, а выход жировой и соединительной тканей у всех подопытных животных одинаковое количество. В спиннореберной части наибольший выход мышечной ткани и наименьший выход костной ткани у сыновей быка Байкала. В поясничной и тазобедренной частях соотношение мышечной и костной тканей у всех подопытных животных примерно на одном уровне.

ВЫВОДЫ

Таким образом, оценка полутуш по их мясности и морфологическому составу позволяет нам свидетельствовать, что сыновья быка Байкала отличались хорошо развитой мускулатурой, выходом ценнейших отрубов, большим содержанием мышечной и жировой тканей и меньшим выходом несъедобной части, то есть костей и сухожилий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Дудин, С. Я.** Мясное скотоводство : учебник / С. Я. Дудин – А.-А. : Кайнар, 2007. – С. 145–156.
- 2 **Епифанов, Г. В.** Пищевая и биологическая ценность говядины : учебник / Г. В. Епифанов, Е. С. Афанасьева. – М. : Колос, 2007. – С.91–98.
- 3 **Зелепухин, А. Г.** Повышение эффективности производства говядины : монография / А. Г. Зелепухин, В. И. Левахин. – М. : Вестник РАСХН, 2012. – С. 222–232.
- 4 **Кобцев, М. Ф.** Производство мяса на промышленной основе и организация племенной работы в мясном скотоводстве и свиноводстве Сибири : учебник / М. Ф. Кобцев, А. И. Рубан, И. И. Гудилин, Е. А. Тараканов – Н. : Наука, 2014. – С. 101–118.
- 5 **Кобцев, М. Ф.** Развитие мясного скотоводства в Сибири : учебник / М. Ф. Кобцев. – Н. : Зап.-Сиб. кн. из-во, 2011.– С. 65–82.

6 **Зелепухин, А. Г.** Экономические основы рентабельного ведения мясного скотоводства в условиях рынка / А. Г. Зелепухин, М. Сулейманов, И. Шаврин // Молочное и мясное скотоводство, 2010. – №5. – С.4–6.

Материал поступил в редакцию 27.08.18

Ф. Б. Бегенбетов

Әр түрлі ізді казактың ақбас бұқашықтарының ет өнімділігі

Агротехнологиялық факультеті,
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы
Материал 27.08.18. баспаға түсті.

F. B. Begenbetov

Meat productivity of the bull-calves of kazakh white breed of different lines

Agrotechnological faculty,
Pavlodar State University. S. Toraigyrova
Pavlodar, 140008, st. Republic of Kazakhstan
Material received on 27.08.18

Бұл мақалада Павлодар облысындағы Галицкое ЖШС-ге магистірлік жоба бойынша жүргізілген ғылыми зерттеу нәтижелері көрсетілген, әр түрлі ізге жататын қазақтың ақбас бұқашықтарының өсіп жетілу, экстерьерлік ерекшеліктері және ет өнімділігі зерттелді. Жайы кезінең кейін Байкал бұқанын ұрпақтарының тірі салмақтары 485 кг көрсетті, Парус және Замок бұқалардың ұрпақтарымен салыстырғанда жоғары көрсеткішке ие болды. Аш ұстағанан кейін бұқашықтардың салмақтары 24,1–25,0 кг немесе 5,1 % төмедеп қалды. Бақылау сойыс нәтижелерін талдау бойынша, ең жағары ұша және сойыс шығымы Байкалдың ұрпақтарында, одан кейін Замок пен Парус ұрпақтарында байқалды.

The article presents the results of scientific research on the theme of the master's project, studied the growth and development, exteriors, meat production of bull-calves of different genealogical lines in the conditions of LLP «Galitskoe» of the Pavlodar region. It was found that the higher live weight after feeding in the sons of the Baikal bull was 485.6 kg, compared to 479.0 kg for the sons of the Zamok's bulls and 475.3 kg of Parus. Loss of live weight in bulls after pre-bodily hungry exposure

was within 24,1–25,0 kg or 5,1 %, from the analysis of control slaughter of experimental animals it is evident that the sons of the Baikal bull were the greatest yield of carcass, fat yield and slaughter yield and then at the sons of Zamok and Parus bulls.

**С. М. Шайхин¹, М. С. Уразова², Г. К. Абитаева³,
Л. Р. Жапарова⁴, Ж. Б. Текебаева⁵, А. К. Молдагулова⁶,
З. С. Сармурзина⁷, К. Д. Закарья⁸, А. Б. Абжалелов⁹**

¹д.б.н., зав. лабораторией, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

²к.б.н., ст. науч. сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

³PhD, вед. науч. сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

⁴магистр, мл. науч. сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

⁵магистр, мл. науч. сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

⁶бакалавр, мл. науч. сотрудник, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

⁷к.б.н., зав. лабораторией, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

⁸д.б.н., профессор, заместитель Генерального директора по науке, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

⁹д.б.н., профессор, Генеральный директор, РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, г. Астана, 010000, Республика Казахстан

e-mail: ¹rkm_shaikhin@mail.ru; ²maira_01@mail.ru; ³g.abitayeva@rcm.kz;

⁴callista@bk.ru; ⁵j.tekebaeva@mail.ru; ⁶asel7777@mail.ru; ⁷sarmurzina@list.ru;

⁸rkm_kz@mail.ru; ⁹ab_akhan@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО СВОЙСТВА, СВЯЗАННОГО С АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ, У МОЛОЧНОКИСЛОЙ БАКТЕРИИ, ВЫДЕЛЕННОЙ ИЗ ТРАДИЦИОННОГО ПРОДУКТА

Исследования последних десятилетий бактериоцинов, антимикробных пептидов (АМП) и пробиотиков расширили их применение в пищевой и медицинской отрасли экономики. Возможность использования АМП вместо традиционных

*антибиотиков в качестве следующего поколения подтверждена результатами быстрого развития генетики и нанотехнологий, которые открывают путь к еще более захватывающим приложениям, таким как новые молекулы-носители (системы доставки) и лечение рака. Из потенциально пробиотического штамма *Lactobacillus sakei* В-РКМ 0559, который депонирован в РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, был выделен и изучен АМП. Этот штамм и его АМП могут быть использованы в пищевой, медицинской промышленности и в сельском хозяйстве в целях подавления роста патогенных бактерий.*

Ключевые слова: пробиотики, бактериоцины, антимикробные пептиды, лактобациллы, условно-патогенные бактерии.

ВВЕДЕНИЕ

Бактериоцины или антимикробные пептиды (АМП) представляют собой небольшие пептиды, которые нарушают целостность мембран бактериальных клеток. Сейчас АМП рассматриваются как альтернативный инструмент для борьбы с патогенными бактериями [1]. Молочнокислые бактерии являются одним из основных источников биосинтеза бактериоцинов и АМП [2].

Пробиотики – это непатогенные микроорганизмы, которые при попадании в достаточном количестве оказывают положительное влияние на здоровье своего хозяина [3]. Различные микроорганизмы, главным образом молочнокислые бактерии, оценивают по их пробиотическому потенциалу и применяют в различных видах пищевых продуктов и терапевтических препаратов [4].

Большинство прикладных исследований сосредоточено на бактериоцинах из грамположительных пробиотических микроорганизмов, главным образом молочнокислых бактерий. Использование АМП все шире распространяется в продовольственном и медицинском секторах экономики. Несмотря на долгую историю ферментированных продуктов в Центральной Азии и, в частности, в Казахстане научным исследованиям их качества и безопасности уделено меньше внимания по сравнению с высокоразвитыми странами, такими как Япония, США, и ряд европейских стран. Многие продукты на рынках Казахстана остаются кустарнически произведенными на небольших предприятиях. Целью настоящего исследования было изучение пробиотических свойств, связанных с антимикробной активностью у молочнокислой бактерии, штамма *Lactobacillus sakei* В-РКМ 0559, выделенного из домашнего казахского традиционного мясного продукта «казы» из конины. Штамм-продуцент и его АМП являются ингибиторами

роста патогенных бактерий и могут быть использованы в пищевой, медицинской промышленности и в сельском хозяйстве.

Методы. Штаммы *Escherichia coli* 157 В-RKM 0040, *Staphylococcus aureus* 209P В-RKM 0057, *Serratia marcescens* 221 F В-RKM 0059, *Lactobacillus sakei* В-RKM 0559 были взяты из РГП «Республиканская коллекция микроорганизмов» КН МОН РК, а индикаторный штамм *Listeria monocytogenes* В 0600 КДК-1 предоставлен РГП «Национальный референтный центр по ветеринарии» МСХ РК.

Очистка АМП из штамма *Lactobacillus sakei* В-RKM 0559 выполнялась стандартно и включала сульфат аммонийное фракционирование, гель-фильтрацию на смоле Biogel P-6 (Bio-Rad, США), и хроматографии на SP-сефарозе и MonoS TM 5/50 GL (GE Healthcare), с помощью системы ÄKTA pure 25 (GE Healthcare Life Sciences). Колонки уравнивали буфером А (20 мМ фосфата натрия, рН 6,0, 0,1 М NaCl, 0,1 мМ ЭДТА, 0,1 мМ меркаптоэтанол, 1 мМ PMSF). Активность АМП оценивали общепринятым методом диффузии в агаре [5]. Электрофорез Tricine-SDS-PAGE использовали для определения молекулярной массы АМП [6]. Фракции со стадии гель- фильтрации объединяли, разбавляли в 2 раза буфером А и наносили со скоростью 1 мл/мин на колонку MonoS 5/50 GL, подключенную к системе Acta FPLC, Amersham Biosciences. После полного нанесения образца колонку промывали буфером А. Затем через колонку пропускали буфер А с нарастающим градиентом концентрации от 0 до 1,0 М NaCl. Скорость элюции буфера 1 мл/мин, коллектор фракций включен в режиме сбора 1 мл/фракцию.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Результаты и обсуждение. Гель-фильтрация 70 % сульфат аммонийной фракции, полученной из бесклеточного супернатанта 26 часовой культуральной жидкости штамма *L. sakei* В-RKM 0559 показала наличие анти-микробной (АМ, бактериоциновой) активности в свободном объеме элюции (рис.1). Этот агрегационный эффект может быть связан с гидрофобным характером поверхности молекулы исследуемого АМП. В пользу такого предположения свидетельствует отсутствие АМ- активности к индикаторной культуре в рабочей области элюции пептидов (1000–5000 Да), хотя это тот диапазон, в котором находится большинство известных бактериоцинов – сакацинов (sakacin) [7]. Для выяснения молекулярной массы АМП, ответственного за АМ активность на рис.1 был проведен электрофорез полипептидов во фракции В12, результаты которого представлены в верхней части рис. 1.

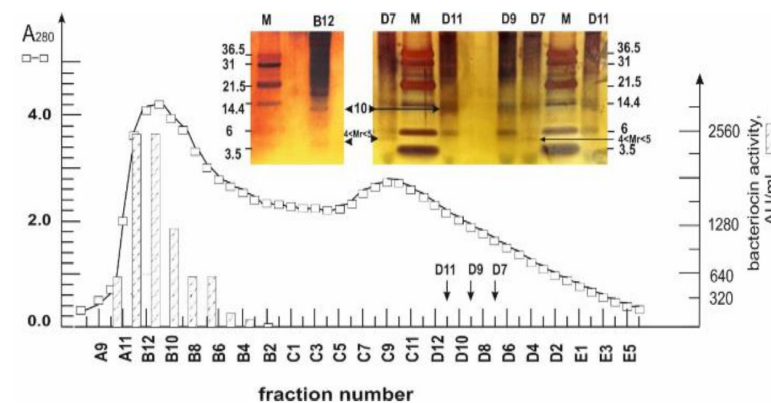


Рисунок 1 – Профили гель-фильтрации (нижняя часть рис.1, A₂₈₀ – оптическая плотность) и трицин-ДСН ПАА гель-электрофореза (верхняя часть рис.1). Фракции после гель-фильтрации анализировали на бактериоциновую активность против индикаторной культуры *S. aureus* 209P В-RKM 0057 и методом электрофоретического разделения

Фракция В12 формирует пик максимальной оптической плотности А280 и пик максимальной АМ активности в свободном объеме (рис. 1). Окрашивание серебром разделенных в ПАА геле пептидов, как наиболее чувствительный метод обнаружения полипептидов в геле, был использован здесь [8]. Результат электрофореза показал, что во фракции В12, т.е. в пике максимальной АМ активности, находится полипептид с молекулярной массой 10 000 Да и практическое отсутствие сакацинов, имеющих меньшие размеры (рис.1 верхняя часть). По-видимому, измеряемая нами АМ активность обусловлена именно пептидом с приблизительно молекулярной массой 10000 Да, так как похожие по размеру бактериоцины и бактериоцин-подобные пептиды были найдены у многих родов и видов бактерий. Недавно из штамма *L. sakei*, был выделен АМП с молекулярной массой 10 000 Д из ферментированного мясного продукта [9].

Исследуемый АМП имеет суммарный положительный заряд при рН 6, поскольку он прочно связывается с SP-сефарозой и MonoS и элюируется из колонок при высоких концентрациях солей (0,65 М и 0,85 М соответственно). На рис.2 показаны результаты связывания АМП с MonoS. Из всех 10-кратных концентратов фракций элюции, только фракция В8 показала

АМ-активность с диаметром зоны ингибирования роста индикаторной культуры *S. aureus* ≥ 7 мм и именно в ней находился пептид с молекулярной массой 10 000Д (рис.2 верхняя часть). 10 – кратные концентраты остальных фракций, в том числе и В7 и В9, не давали зон ингибирования в методе определения АМ активности – диффузии в агар. Устойчивость ионных взаимодействий между АМП и колонками указывает на высокую изоэлектрическую точку АМП, которая характерна для АМП большинства молочнокислых бактерий.

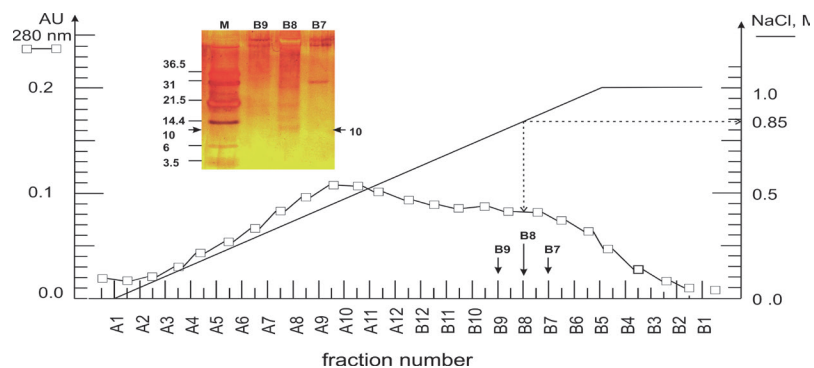


Рисунок 2 – Катион-обменивающая хроматография препарата АМП после гель-фильтрации

Хроматографические фракции с максимальной активностью АМП содержали полипептид с молекулярной массой около 10000 Да в соответствии с Tricine-SDS-PAGE, что находится в хорошем согласии с данными литературы [9]. Исследуемый АМП имеет сходство по молекулярной массе с бактериоцинами из других источников [7, 9].

АМП чувствителен к протеолитическим ферментам (таблица 1). Это делает его безопасным касательно загрязнения окружающей среды, наблюдаемой на примере антибиотиков. Также он термостабилен (80 °С, 30 мин) и остается активным в широком диапазоне pH (таблица 1). Эти свойства пептида позволяют длительно функционировать в изменчивых условиях технологических процессов ферментации и хранения продуктов пищевой промышленности.

Таблица 1 – Влияние ферментов, детергентов, pH и температуры на активность АМП из штамма *Lactobacillus sakei* В-РКМ 0559, выделенного из традиционного продукта «казы»

Добавки	Диаметр зоны ингибирования роста индикаторной культуры <i>S. aureus</i> 209P В-РКМ 0057
α -амилаза (1 мг/мл)	
Липаза (1 мг/мл)	+
Трипсин, папаин, пепсин, протеиназа К (1 мг/мл)	+
ЭДТА (1мМ)	-
Твин 20, Твин 80, ДСН, Тритон X-100	+
pH 2.0	+
pH 3.0 - 8.0	-
pH 12.0	-
121 – С (20 min)	+
30, 37, 45, 60, 80 – С (2 час)	

«+» - Диаметр зоны ингибирования роста индикаторной ≥ 7 мм;
«-» не зарегистрирована зона ингибирования.

Пептид активен как против грамположительных *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, так и грамотрицательных бактерий-патогенов *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, являющихся объектами исследования в силу их опасности для здоровья человека (таблица 2).

Таблица 2 – Ингибирование различных индикаторных бактерий АМП из штамма *Lactobacillus sakei* В-РКМ 0559, выделенного из традиционного продукта «казы»

Индикаторная культура	Диаметр зоны ингибирования роста индикаторной культуры (мм \pm станд.откл), n=3
<i>S. aureus</i> 209P В-РКМ 0057	9.4 \pm 0.6
<i>Listeria monocytogenes</i> В 0600 КДК-1	12 \pm 0.5
<i>E. coli</i> 157 В-РКМ 0040	8.7 \pm 0.7

ВЫВОДЫ

Совокупность свойств нового АМП, изученных здесь, позволяет сделать вывод о том, что АМП имеет молекулярную массу около 10000 Да и удовлетворяет критериям биотехнологии для пищевой и медицинской промышленности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Rameshkumar, N., Govindarajan, R. K., Krishnan, M.** Scope of Bacteriocins as a Viable Alternative to the Traditional Antibiotics // *Advances in Plants & Agriculture Research*. – 2016. – Vol.5. – № 2. – P.1–3. Electronic resource <https://doi.org/10.15406/apar.2016.05.00176>

2 **Chikindas, M. L., Weeks, R., Drider, D.** et. all. Functions and emerging applications of bacteriocins // *Current Opinion in Biotechnology*. – Vol. 49. – 2018. – P. 23–28. Electronic resource <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2017.07.011>

3 **Hill, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Sanders, M. E.** The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic // *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. – 2014. – Vol. 11. – № 8. – P. 506–514. Electronic resource <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>

4 **Seale, J. V., Millar, M.** Probiotics: a new frontier for infection control // *Journal of Hospital Infection*. – 2013. – Vol. 84. – № 1. – P. 1–4

5 **Yang, E., Fan, L., Doucette, C., Fillmore, S.** Antimicrobial activity of bacteriocin-producing lactic-acid bacteria isolated from cheeses and yogurts // *AMB Express a Springer Open Journal*. – 2012. – Vol. 2. – № 48. – P. 134–139.

6 **Schägger, H., Von, Jagow G.** Tricine-sodium dodecyl sulphate-polyacrylamide gel electrophoresis for the separation of protein in the range from 1 to 100 kDa // *Anal. Biochem.* – 1987. – Vol. 166. – P. 368–379.

7 **Cui, Y., Zhang, Ch., Wang, Y., Shi, J., Zhang, L., Ding, Zh., Qu X. and Cui H.** 2012. Class IIa Bacteriocins : Diversity and New Developments // *Int. J. Mol. Sci.* 13, 16668–16707; Electronic resource [doi:10.3390/ijms131216668](https://doi.org/10.3390/ijms131216668)

8 **Dunn, M.** Detection of proteins in polyacrylamide gels by silver staining // *The Protein Protocols Handbook*. – NJ, 2002. – P. 265–271.

9 **Todorov, S. D., Vaz-Velho, M., Gombossy de Melo Franco B. D., Holzapfel W. H.** Partial characterization of bacteriocins produced by three strains of *Lactobacillus sakei*, isolated from salpicão, a fermented meat product from North-West of Portugal // *Food Control*. – 2013. – Vol. 30. – P.111–121

Материал поступил в редакцию 27.08.18

*С. М. Шайхин¹, М. С. Уразова², Г. К. Абитаева³, Л. Р. Жанпарова⁴,
Ж. Б. Текебаева⁵, А. К. Молдагулова⁶, З. С. Сармурзина⁷,
К. Д. Закарья⁸, А. Б. Абжалелов⁹*

**Дәстүрлі өнімнен бөлініп алынған сүт қышқылді бактерияның
антимикробтық белсендігімен байланысты пробиотикалық қасиетті
зерттеу**

ҚР БФМ ФК «Микроорганизмдердің Республикалық коллекциясы»,
Астана қ., 010000, Қазақстан Республикасы.
Материал 27.08.18. баспаға түсті.

*S. M. Shaikhin¹, M. S. Urazova², G. K. Abitayeva³, L. Zhaparova⁴,
Zh. Tekebayeva⁵, A. K. Moldagulova⁶, Z. S. Sarmurzina⁷,
K. D. Zakarya⁸, A. B. Abzhalelov⁹*

**Study of probiotic property associated with antimicrobial activity of lactic
acid bacteria isolated from traditional product**

RSE MES SC «Republican collection of microorganisms»,
Astana, 010000, Republic of Kazakhstan.
Material received on 27.08.18

*Соңғы онжылдықтың зерттеулері бактериоциндерді, микробқа қарсы пептидтерді (АМП) және пробиотиктерді азық-түлік және медицина салаларда пайдалануды кеңейтеді. АМП қолдануы жаңа дәрілер буыны ретіндегі дәстүрлі антибиотиктердің орнына мүмкіндігін береді, жаңа тасушы молекулалары (жеткізу жүйесі) және онкологиялық ауруларды емдеу сияқты жаңа қосымшаларды қолдану жолын ашатын генетика мен нанотехнологияның қарқынды дамуы нәтижесімен растайды. МРК «Микроорганизмдердің Республикалық коллекциясына» сақтауға тапсырылған ықтимал пробиотикалық *Lactobacillus sakei* B-RKM 0559 штамнан АМП бөлініп алынған және зерттелген. Бұл штамм және оның АМП патогенді бактериялардың өсуін тоқтату үшін азық-түлік, медициналық және аграрлық салаларда қолданылуы мүмкін.*

Studies of bacteriocins, antimicrobial peptides (AMP) and probiotics in recent decades have extended their use in the food and medical industries. The possibility of using AMP instead of traditional antibiotics as the next generation is confirmed by the results of the rapid development of genetics and nanotechnology, which open the way to even more fascinating applications, such as new carrier molecules (delivery systems) and cancer

treatment. AMP was isolated and studied from the potential probiotic strain Lactobacillus sakei B-RKM 0559, which was deposited at RSE «Republican collection of microorganisms» of the KH MES RK. This AMP can be used in the food, medical and agricultural industries to suppress the growth of pathogenic bacteria.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПГУ ИМЕНИ С. ТОРАЙГЫРОВА
(«ВЕСТНИК ПГУ», «НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА»,
«КРАЕВЕДЕНИЕ»)

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами при подготовке статей для опубликования в журнале.

Научные статьи, представляемые в редакцию журнала должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

– В журналы принимаются статьи по всем научным направлениям в

1 экземпляре, набранные на компьютере, напечатанные на одной стороне листа с полями 30 мм со всех сторон листа, электронный носитель со всеми материалами в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для WINDOWS».

– Общий объем статьи, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки и математические формулы не должен превышать **12 страниц печатного текста**.
Текст статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка).

Статья должна содержать:

1 **ГРНТИ** (Государственный рубрикатор научной технической информации);

2 **Инициалы и фамилия** (-и) автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках (прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, см. образец);

3 **Ученую степень, ученое звание;**

4 **Аффилиация** (факультет или иное структурное подразделение, организация (место работы (учебы)), город, область, страна, почтовый индекс) – на казахском, русском и английском языках;

5 **E-mail;**

6 **Название статьи** должно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В название статьи необходимо вложить информативность, привлекательность и уникальность (не более 12 слов, заглавными прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, на трех языках: русский, казахский, английский, см. образец);

7 **Аннотация** – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Дается на казахском, русском и английском языках (рекомендуемый объем аннотации – не менее 100 слов, прописными буквами, нежирным шрифтом 12 кегль, абзацный отступ слева и справа 1 см, см. образец);

8 **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования (оформляются на языке публикуемого материала: кегль – 12 пунктов, курсив, отступ слева-справа – 3 см.). Рекомендуемое количество ключевых слов – 5-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке (см. образец);

9 **Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей, включает в себя:

– слово ВВЕДЕНИЕ / КІРІСПЕ / INTRODUCTION (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре см. образец).

Необходимо отразить результаты предшествующих работ ученых, что им удалось, что требует дальнейшего изучения, какие есть альтернативы (если нет предшествующих работ – указать приоритеты или смежные исследования). Освещение библиографии позволит отгородиться от признаков заимствования и присвоения чужих трудов. Любое научное изыскание опирается на предыдущие (смежные) открытия ученых, поэтому обязательно ссылаться на источники, из которых берется информация. Также можно описать методы исследования, процедуры, оборудование, параметры измерения, и т.д. (не более 1 страницы).

– слова ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ / НЕГІЗГІ БӨЛІМ / MAIN PART (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Это отражение процесса исследования или последовательность рассуждений, в результате которых получены теоретические выводы. В научно-практической статье описываются стадии и этапы экспериментов или опытов, промежуточные результаты и обоснование общего вывода в виде математического, физического или статистического объяснения. При необходимости можно изложить данные об опытах с отрицательным результатом. Затраченные усилия исключают проведение аналогичных испытаний в дальнейшем и сокращают путь для следующих ученых. Следует описать все виды и количество отрицательных результатов, условия их получения и методы его устранения при необходимости. Проводимые исследования предоставляются в наглядной форме, не только экспериментальные, но и теоретические. Это могут быть таблицы, схемы, графические модели, графики, диаграммы и т.п. Формулы, уравнения, рисунки,

фотографии и таблицы должны иметь подписи или заголовки (не более 10 страниц).

– слово ВЫВОДЫ / ҚОРЫТЫНДЫ / CONCLUSION (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Собираются тезисы основных достижений проведенного исследования. Они могут быть представлены как в письменной форме, так и в виде таблиц, графиков, чисел и статистических показателей, характеризующих основные выявленные закономерности. Выводы должны быть представлены без интерпретации авторами, что дает другим ученым возможность оценить качество самих данных и позволит дать свою интерпретацию результатов (не более 1 страницы).

10 **Список использованных источников** включает в себя:

– слово СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ / ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ / REFERENCES (Нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Очередность источников определяется следующим образом: сначала последовательные ссылки, т.е. источники на которые вы ссылаетесь по очередности в самой статье. Затем дополнительные источники, на которых нет ссылок, т.е. источники, которые не имели место в статье, но рекомендованы вами для кругозора читателям, как смежные работы, проводимые параллельно. Рекомендуемый объем не более чем из 20 наименований (ссылки и примечания в статье обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Статья и список литературы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003 (см. образец).

11 **Иллюстрации, перечень рисунков** и подрисуночные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

12 **Математические формулы** должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (каждая формула – один объект).

На отдельной странице (после статьи)

В бумажном и электронном вариантах приводятся полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, e-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

Информация для авторов

Все статьи должны сопровождаться двумя рецензиями доктора или кандидата наук для всех авторов. Для статей, публикуемых в журнале «Вестник ПГУ» химико-биологической серии, требуется экспертное заключение.

Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи.

При необходимости статья возвращается автору на доработку. За содержание статьи несет ответственность Автор.

Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.

Датой поступления статьи считается дата получения редакцией ее окончательного варианта.

Статьи публикуются по мере поступления.

Периодичность издания журналов – четыре раза в год (ежеквартально).

Статью (бумажная, электронная версии, оригиналы рецензий и квитанции об оплате) следует направлять по адресу:

140008, Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64,

Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,

Издательство «Кереку», каб. 137.

Тел. 8 (7182) 67-36-69, (внутр. 1147).

E-mail: kereku@psu.kz

Оплата за публикацию в научном журнале составляет **5000 (Пять тысяч) тенге.**

РГП на ПХВ Павлодарский
государственный университет имени
С. Торайгырова
РНН 451800030073
БИН 990140004654

АО «Сеснабанк»
ИИК KZ57998FTB00 00003310
БИК TSESKZK A
Кбе 16
Код 16
КНП 861

РГП на ПХВ Павлодарский
государственный университет имени
С. Торайгырова
РНН 451800030073
БИН 990140004654

АО «Народный Банк Казахстана»
ИИК KZ156010241000003308
БИК HSBKZKZKX
Кбе 16
Код 16
КНП 861

ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ:

ГРНТИ 396.314.3

А. Б. Есимова

к.п.н., доцент

Гуманитарно-педагогический факультет,

Международный Казахско-Турецкий университет имени Х. А. Ясави,

г. Туркестан, 161200, Республика Казахстан

e-mail: ad-ad_n@mail.ru

**СЕМЕЙНО-РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ
В РЕАЛИЗАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОГО МАТЕРИАЛА**

В статье рассматриваются вопросы, связанные с кодификацией норм устной речи в орфоэтических словарях, являющихся одной из отраслей ортологической лексикографии. Проводится анализ составления первых орфоэтических словарей, говорится о том, что в данных словарях большее внимание уделяется устной орфографии в традиционном применении, а языковые нормы устной речи остались вне внимания. Также отмечается, что нормы устной речи занимают особое место в языке программ средств массовой информации, таких как радио и телевидение, и это связано с тем, что диктор читает свой текст в микрофон четко по бумажке. В статье также выявлены отличия устной и письменной речи посредством применения сравнительного метода, и это оценивается как один из оптимальных способов составления орфоэтических словарей.

Ключевые слова: репродуктивное поведение, семейно-родственные связи.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время отрасль мобильной робототехники переживает бурное развитие. Постепенно среда проектирования в области мобильной ...

Продолжение текста

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На современном этапе есть тенденции к стабильному увеличению студентов с нарушениями в состоянии здоровья. В связи с этим появляется необходимость корректировки содержания учебно-тренировочных занятий по физической культуре со студентами, посещающими специальные медицинские группы в ...

Продолжение текста публикуемого материала

ВЫВОДЫ

В этой статье мы представили основные спецификации нашего мобильного робототехнического комплекса...

Продолжение текста

Пример оформления таблиц, рисунков, схем:

Таблица 1 – Суммарный коэффициент рождаемости отдельных национальностей

	СКР, 1999 г.	СКР, 1999 г.
Всего	1,80	2,22

Диаграмма 1 – Показатели репродуктивного поведения

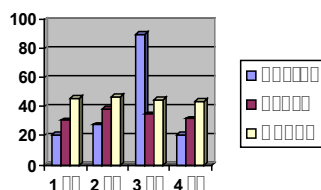


Рисунок 1 – Социальные взаимоотношения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Эльконин, Д. Б. Психология игры [Текст] : научное издание / Д. Б. Эльконин. – 2-е изд. – М. : Владос, 1999. – 360 с. – Библиогр. : С. 345–354. – Имен. указ. : С. 355–357. – ISBN 5-691-00256-2 (в пер.).

2 Фришман, И. Детский оздоровительный лагерь как воспитательная система [Текст] / И. Фришман // Народное образование. – 2006. – № 3. – С. 77–81.

3 Антология педагогической мысли Казахстана [Текст] : научное издание / сост. К. Б. Жарикбаев, сост. С. К. Калиев. – Алматы : Рауан, 1995. – 512 с. : ил. – ISBN 5625027587.

4 http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/4/#part_0.

А. Б. Есімова

Отбасылық-туысты қатынастар репродуктивті мінез-құлықты жүзеге асырудағы әлеуметтік капитал ретінде

Гуманитарлық-педагогикалық факультеті,
Қ. А. Ясави атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті,
Түркістан қ., 161200, Қазақстан Республикасы.

A. B. Yesimova

The family-related networks as social capital for realization of reproductive behaviors

Faculty of Humanities and Education,
K. A. Yesevi International Kazakh-Turkish University,
Turkistan, 161200, Republic of Kazakhstan.

Мақалада ортологиялық лексикографияның бір саласы – орфоэпиялық сөздіктердегі ауызша тіл нормаларының кодификациялануымен байланысты мәселелер қарастырылады. Орфоэпиялық сөздік құрастырудың алғашқы тәжірибелері қалай болғаны талданып, дәстүрлі қолданыстағы ауызша емлесімен, әсіресе мектеп өмірінде жазба сөзге ерекше көңіл бөлініп, ал ауызша сөздің тілдік нормалары назардан тыс қалғаны айтылады. Сонымен қатар ауызша сөз нормаларының бұқаралық ақпарат құралдары – радио, телевизия хабарлары тілінде ерекше орын алуы микрофон алдында диктордың сөзді қағаз бойынша нақпа-нақ, тақпа-тақ айтуымен байланысты екені атап көрсетіледі. Сөздікте ауызша сөзбен жазба сөздің салғастыру тәсілі арқылы олардың айырмасын айқынданғаны айтылып, орфоэпиялық сөздік құрастырудың бірден-бір оңтайлы жолы деп бағаланады.

The questions, related to the norms of the oral speech codification in pronouncing dictionary are the one of the Orthologous Lexicography field, are examined in this article. The analysis of the first pronouncing dictionary is conducted, the greater attention in these dictionaries is spared to verbal orthography in traditional application, and the language norms of the oral speech remained without any attention. It is also marked that the norms of the oral speech occupy the special place in the language of media programs, such as radio and TV and it is related to that a speaker reads the text clearly from the paper. In the article the differences of the oral and writing language are also educed by means of application of comparative method and it is estimated as one of optimal methods of the pronouncing dictionary making

Теруге 27.08.2018 ж. жіберілді. Басуға 10.09.2018 ж. кол қойылды.

Пішімі 70x100 $\frac{1}{16}$. Кітап-журнал қағазы.

Шартты баспа табағы 6,0

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген Д. А. Жумабекова

Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Жумабекова

Тапсырыс № 3333

Сдано в набор 27.08.2018 г. Подписано в печать 10.09.2018 г.

Формат 70x100 $\frac{1}{16}$. Бумага книжно-журнальная.

Усл.п.л. 6,0. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка Д. А. Жумабекова

Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Жумабекова

Заказ № 3333

«КЕРЕКУ» баспасынан басылып шығарылған

С. Торайғыров атындағы

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«КЕРЕКУ» баспасы

С. Торайғыров атындағы

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@psu.kz