

При сравнении предложенного сенсорометрического метода определения содержания спор головневых грибов в зерне и, применяемого в настоящее время, установлено, что

разработанный способ является перспективным, поскольку является менее затратным по времени выполнения, экономичным по используемым реактивам и более точным (табл. 1).

Таблица 1 - Сравнительная оценка методов определения содержания головни в зерне

Показатели	Способ	
	Существующий	С помощью детектирующего устройства
Подготовка пробы		
- взвешивание пробы и термостатирование	+	-
- получение равновесной газовой фазы	-	+
Подготовка к испытанию, мин	20	-
Выделение спор головни, мин	40	-
Измерение аналитического сигнала, с	-	15
Подготовка системы экспрессным способом, с	-	10
Затраченное время, мин	60	35-40
Погрешность, %	15	10
Стоимость одного анализа, р	300-350	30-50

Выводы

Предложенный способ установления порчи зерна пшеницы с помощью статического детектирующего устройства типа «Электронный нос» позволяет более точно определить состояние зерна, содержащего вещества, ядовитые для человека и животных, в виде спор головневых грибов и имеющего неприятный запах триметиламина.

Реализуемая предложенным методом возможность получения общедоступными приемами экспресс-информация о качественном состоянии зерна пшеницы расширяет практические возможности осуществления организационно-технических мероприятий по предотвращению его порчи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Поражения зерна головневыми грибами [Электронный ресурс]. Режим доступа/ URL:

http://club.cnews.ru/blogs/entry/porazheniya_zerna_g_olovnevymi_gribami (дата обращения 15.09.2018).

2. Шенцова Е.С., Шевцов А.А., Лыткина Л.И. Технология комбикормов/ учеб. Пособие. - Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2004. - 204 с.

3. Козьмина Н.П., Гуныкин В.А., Сусянок Г.М. Зерноведение с основами биохимии растений – М.: Колос С, 2006. – 464 с.

4. Головневые болезни пшеницы [Электронный ресурс]. Режим доступа/ URL: <http://agroportal.su/pshenica/2062-golovnevye-bolezni-pshenicy.html> (дата обращения 15.09.2018).

5. ГОСТ 13496.11-74 Зерно. Метод определения содержания спор головневых грибов (с Изменением N 1); введ. 01.01.1975 – М.: Издательство стандартов (1974 г.), переиздан Стандартиформ (2009 г.) – 3 с.

6. ГОСТ 9353-2016 Пшеница. Технические условия; введ. 01.07.2018 М.: Стандартиформ (2016 г.) – 15 с.

ӘОЖ 636.082.233

ГТАМР 34.39.57

ЕШКІ СҮТІН САҚТАУ ҮРДІСІ КЕЗІНДЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРГЕ ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Ж.К. ШАДЬЯРОВА, ¹ Д.Б. КУРМАНГАЛИЕВА, ¹ Н.Н. ЛАНЦЕВА, ² Г.Т. ЮСУПОВА ¹

(¹ С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ., Қазақстан)

²Новосибирск Мемлекеттік Аграрлық Университеті, Новосибирск қ., Ресей

E-mail: zhazira_shadyarova@bk.ru

Мақалада ешкі сүтін сақтау кезінде температураның технологиялық және микробиологиялық көрсеткіштерге және екі сатылы термиялық өңдеудің биотехнологиялық көрсеткіштерге әсер ету нәтижелері берілген. Мақаланың практикалық маңыздылығы – 60, 65, 70°C температуралық режимдер сүттің негізгі физикалық-химиялық және технологиялық қасиеттерін сақтайды, сүттің микробиологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етеді және 72 сағатқа дейін сақтау кезінде оның сапасын төмендетпейді.

Негізгі сөздер: ешкі сүті, сақтау, микробиологиялық көрсеткіш, бактерия, технология.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Ж.К. ШАДЬЯРОВА¹, Д.Б. КУРМАНГАЛИЕВА¹, Н.Н. ЛАНЦЕВА², Г.Т. ЮСУПОВА¹

¹Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, Астана, Казахстан

²Новосибирский Государственный Аграрный Университет, Новосибирск, Россия)

E-mail: zhazira_shadyarova@bk.ru

В статье представлено влияние температуры на технологические и микробиологические показатели при хранении козьего молока и влияние на биотехнологические показатели двухэтапной термической обработки. Практическая значимость статьи - температурные режимы 60, 65, 70°C сохраняют основные физико-химические и технологические свойства, обеспечивают микробиологическую стабильность молока и сохраняют его качество при хранении до 72 часов.

Ключевые слова: козье молоко, хранение, микробиологический показатель, бактерия, технология.

THE STUDY OF TEMPERATURE INFLUENCE ON TECHNOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL PARAMETERS DURING STORAGE OF GOAT MILK

Zh.K. SHADYAROVA¹, D.B. KURMANGALIYEVA¹, N. LANTSEVA², G.T. YUSUPOVA¹

¹Kazakh agrotechnical University named after S. Seifullin, Astana, Kazakhstan

²Novosibirsk State Agricultural University, Novosibirsk, Russia)

E-mail: zhazira_shadyarova@bk.ru

The article contains technical and microbiological data of molecular biological and viral molecular biotechnological characteristics of a two-stage heat treatment. The practical significance of the article-Temperature regimes 60, 65, 70°C retain the basic physical, chemical and technological properties, provide microbiological stability of milk and retain the suitability of its quality when assembling the container up to 72 hours.

Keywords: goat milk, storage, microbiological index, bacteria, technology.

Kіpіcne

Агроөнеркәсіптік кешеннің (АӨК) қайта өңдеу саласының басты міндеті халық денсаулығын сақтауға және нығайтуға ықпал ететін шикізат пен компоненттердің биологиялық қасиеттерін барынша пайдалана отырып, жалпы және арнайы мақсаттағы сапалы жаңа қауіпсіз азық-түлік өнімдерін шығару есебінен халықтың дұрыс тамақтануы саласында ҚР

Үкіметі қойған міндеттердің орындалуын қамтамасыз ету болып табылады.

Халықты жоғары сапалы және қауіпсіз өнімдермен қамтамасыз ету, салауатты өмір салты мен тамақтану мәселелерінде оның білім деңгейін арттыру мемлекеттің әлеуметтік саясатының маңызды міндеті болып табылады. Сондықтан биологиялық толыққанды жоғары сапалы өнімдердің ұтымды технология-

ларын жасау қазіргі заманғы тамақ өнеркәсібін дамытудың өзекті және басым бағыты болып табылады [1].

Қазіргі уақытта әлемдік практикада, әсіресе балалар және емдік тағамдарды, ірімшіктерді өндіру кезінде ешкі сүтін өнеркәсіптік өңдеуге тарту есебінен дайындалатын сүт-шикізат санының өсу үрдісі айқын байқалады.

Соңғы уақытта көптеген фермерлік шаруашылықтардың құрылуына байланысты ешкі шаруашылығы дамудың жаңа серпініне және ешкі сүтін пайдалануды тереңдетіп зерттеуге мұқтаж болды. Осыған байланысты ешкі сүтінің физикалық-химиялық құрамы мен биологиялық құндылығын анықтауға арналған зерттеулер саны да артты.

Зерттеу мақсаты

Ешкі сүтін сақтау кезінде температураның технологиялық және микробиологиялық көрсеткіштеріне әсерін және екі сатылы термиялық өңдеудің биотехнологиялық көрсеткіштерге әсер етуін зерттеу.

Зерттеудің нысандары мен әдістері

Зерттеу нысаны - ешкі сүті.

Зерттеу әдісі - ешкі сүтін сақтау кезінде температураның әсерін анықтауға қолданылған микробиологиялық әдіс.

Нәтижелері мен оларды талқылау

Сиыр сүтін зерттеуге негізделген, сиыр сүтіне қойылатын стандарттар, ешкі сүтінің ерекшелігін жиі ескермейді. Жоғары сапалы сүт өндіру әдістері сиыр сүті үшін бірдей. Ал ешкі сүті, тек микробиологиялық нормалар бойынша ғана емес, сондай-ақ ешкі сүтіне қатысты кең таралған түсініктің басты "кінәлісі" болып табылатын, дәм мен иіс, сияқты параметрлер бойынша қосымша тексерілуі тиіс.

Сүттің сорттылығын қамтамасыз ету үшін ауыл шаруашылығы өндірушілеріне тікелей фермаларда сүт өндірісінің санитарлық деңгейін арттыру, оны зауытқа жібергенге дейін салқындатудың нақты температуралық режимін қамтамасыз ету қажет болды, оған көптеген өндірушілер дайын болмады. Сондықтан жоғары сұрыпты сүтті тапсыру күрт азайды. Негізінен шаруашылықтарда сүтті бастапқы өңдеу - салқындату бактерицидтік фазаны ұзартады, бірақ микрофлораның бастапқы мөлшері сүтте қалып, оның сапасын жақсартпайды.

Дайындалатын ешкі сүтінің көлемін және оны резервтеу мен фермаларда сақтау қажеттілігін ескере отырып, сүт өңдеу кәсіпорнына жіберер алдында сүттің қасиеттерін

сақтау үшін, оның технологиялық қасиеттерін және одан өндірілген өнімнің санитарлық-эпидемиологиялық қауіпсіздігін сақтауға мүмкіндік беретін термиялық өңдеуді жүргізу қажет.

Қайта өңдеуге түсетін сүт-шикізатын резервтеу немесе қайта өңдеуге дейін (1 – ден 3 тәулікке дейін) сақтау мақсатында 2-10 °С дейін салқындатылады және механикалық тазартылады. Бұл ретте барлық бактериялық пул сақталады және әрекет етеді, әсіресе психофильді микрофлоралар. Халықаралық сүт Федерациясымен мақұлданған, ХХ ғасырдың 60–шы жылдарындағы шикізат сапасына байланысты осы проблеманы шешу әрекеттері белгілі, бірқатар шет елдерде шикізат өндіруге қатысты іске асырылған, бірақ біздің елде жүргізілген зерттеулерге қарамастан іс жүзінде енгізілмеген. Сондықтан сүтті технологиялық өңдеуге дейін бактериялық санациялау тәсілдерін іздеу өте қисынды болып табылады, олардың ішінде жылумен өңдеу әдісі неғұрлым тиімді болып табылады. Алайда, барлық режимдер сүт-шикізаттың, әсіресе ірімшіктің физикалық - химиялық қасиеттерін сақтауды қамтамасыз ете алмайды. Сүт-шикізаты үшін оны одан әрі сүт өндірісінің кез келген процестерінде пайдалануға мүмкіндік беретін технологиялық өңдеуге дейін қыздырумен дайындаудың кешенді әмбебап тәсілі қажет. Біз сүтті ұзақ сақтау және ешкі сүтіне қатысты көлемді жинақтау кезінде технологиялық пайдалануға дейін дайындау тәсілдерін қарастырдық.

Жұмыстың маңыздылығы сиыр сүтін ірімшіктерге арналған термиялық өңдеудің жалпы қабылданған көрсеткіштерін бағдарлауға мүмкіндік беретін және дайын өнім ақауларының болмауын қамтамасыз ететін ешкі сүтін жылумен өңдеу режимін анықтау болды. Сонымен қатар, казеин фракциясы төмен болғандықтан, ешкі сүтінің ақуызының жылу тұрақтылығы сиыр сүтіне қарағанда сөз-сіз төмен болатынын ескеру қажет [2].

Ешкі сүтінің аз мөлшерін және резервтеу қажеттілігін ескере отырып, сақтау процесінде ешкі сүтінің микробиологиялық жағдайына зерттеу жүргізілді. Шикі ешкі сүтін әртүрлі температуралық режимдерде сақтау қабілеті салыстырылады. Мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроорганизмдер (КМАФАнМ) санының соңғы санына сүт өңдеу кәсіпорнына жеткізу кезінде сүтке қойылатын талаптарға сәйкес рұқсат етілген шама қабылданады. Нәтижесінде микрофлораның бейімделу кезеңі шикі ешкі сүтінің

сақталу температурасына тікелей байланысты, 1°C кезінде ол 48 сағатқа дейін ұзартылып, сәйкесінше сақтау температурасы ұлғайған кезде қысқарып, сүттің мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроорганизмдер бойынша бірдей бастапқы тұқымдылығына ие болды. 6°C-тан төмен температурада сүттің шикізатқа жарамдылығы нашарлай бастайды, ал төмен температурада сүттің ұзақ сақталуы дайын өнімнің сапасына әрдайым оң әсер етпейтін липолитикалық процестерге әкеледі [3]. Осыны ескере отырып, сүтті екі рет жылумен өңдеу әдісі қолданылды, ол тағамдық интоксикация көзі ретінде сүтті

резервтеу мерзімін ұзартуға, сүттегі патогенді микрофлораның дамуын алдын алуға мүмкіндік береді. Ешкі сүтін алғашқы жылумен өңдеу ешкі өсіруші ірі фермаларда да, шағын шаруашылықтарда да жүргізілуі мүмкін, бұл ретте сүтті ағында пастерлеу қағидаты жүзеге асырыла алмайтын, үш температуралық режим сыналған – 60,65,70°C барлық нұсқаларды ұстау мерзімі 20 минут. Бақылау ретінде резервтеу температурасына дейін салқындатылған және одан әрі 20 минут бойы 72°C температурада өңделген ешкі сүті қолданылды.

Қос жылумен өңдеудің температуралық режимдері 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1. Ешкі сүтін екі рет жылумен өңдеудің температуралық режимі

Нұсқа №	Біріншілік жылу өңдеу	Екіншілік жылу өңдеу
1 (бақылау)	72 °C	-
2	60 °C	72 °C
3	65 °C	72 °C
4	70 °C	72 °C

Бұл ретте сүтті термоөңдеу нұсқаларының әрқайсысы ешкі сүтінің ірімшік өндірісіне технологиялық жарамдылығын қамтамасыз ететін параметрлердің сақталуын тексерді.

Ешкі сүтін екі сатылы термиялық өңдеудің оны сақтау процесінде физикалық-химиялық көрсеткіштеріне әсер ету динамикасы 2-кестеде келтірілген.

Сүттің мәйекті ұюына көптеген факторлар әсер етеді, оның ішінде өңдеудің температуралық режимі және оның пісіп-жетілу уақыты. Біз ешкі сүтінің жетілу және температуралық өңдеу уақытына тәуелділігін зерттейміз. Нәтижелер 3-кестеде келтірілген.

Алынған деректерге сәйкес, сүт 60,65 және 70°C температурада 72 сағат бойы сақталғанда және (2, 3, 4 нұсқаларында) бірінші жылу әсеріне ұшыраған кезде, титрлік қышқылдығының мәні 0,5-1,2 °Т артады. 72°C температурада біріншілік термиялық өңдел-

ген сүтте, бұл көрсеткіш 48 сағаттан кейін 2-3 °Т, 72 сағаттан кейін - 3.3 °Т артып, нәтижесінде ірімшіктің кейбір түрлеріне жарамайды. Шикі сүттің жетілу процесінде шырындардың коагуляциясының ұзақтығы 24, 48, 72 сағаттан кейін 7,4% -дан 32% дейін (1-нұсқа) өзгереді.

2-ші және 3-ші нұсқалардың сүтінде бұл көрсеткіштің шамасы 24 сағаттан кейін азаяды және пісудің соңына дейін іс жүзінде сол деңгейде қалады.

Нәтижелер сүтті термоөңдеудің барлық режимдері микрофлораның дамуын 48 сағатқа дейін тұрақты тежеуді қамтамасыз еткенін көрсетті. 48 сағаттан кейін бактериялардың жедел өсу кезеңі басталды, бұл дәм ақауының пайда болуына әкелді.

4-кестеде термизацияланған сүттің микробиологиялық көрсеткіштері мен технологиялық қасиеттерінің өзгеруі келтірілген.

2 – кесте. Ешкі сүтін екі сатылы термиялық өңдеудің биотехнологиялық көрсеткіштерінің өзгеруіне әсері

Нұсқа №	Бірінші жылу өңдеу, °C	Екінші жыл у өңдеу, °C	Сақтау кезіндегі көрсеткіштер, сағ							
			0		24		48		72	
			pH	титрленген қышқылдық, °Т	pH	титрленген қышқылдық, °Т	pH	титрленген қышқылдық, °Т	pH	титрленген қышқылдық, °Т
1	шикі	72	6,61±0,02	17,6±0,3	6,55±0,02	18,7±0,2	6,52±0,03	20,0±0,4	6,42±0,02	21,0±0,6

2	60	72	6,62±0,02	17,5±0,3	6,57±0,04	18,1±0,2	6,54±0,03	18,5±0,2	6,51±0,02	18,7±0,1
3	65	72	6,62±0,02	17,5±0,3	6,57±0,01	18,1±0,2	6,55±0,03	18,3±0,1	6,53±0,04	18,4±0,1
4	70	72	6,64±0,03	17,4±0,4	6,58±0,04	18,0±0,2	6,56±0,01	18,1±0,1	6,55±0,03	18,2±0,1

3 – кесте. Ешкі сүтінің термиялық өңдеу режимдеріне байланысты мәйекті ұйыту процесінің кинетикасы

Вариант №	Біріншілік жылумен өңдеу, °С	Екіншілік жылумен өңдеу, °С	Ешкі сүтінің ұю ұзақтығы, піскеннен кейін, сағ			
			0 сағ.	24 сағ.	48 сағ.	72 сағ.
1	шикі	72	32,4±2,6	30,2±2,1	28,5±2,3	22,1±2,4
2	60	72	38,9±2,6	36,5±3,2	34,7±2,6	35,1±3,2
3	65	72	43,1±4,4	40,4±3,7	39,4±4,1	38,0±3,6
4	70	72	56,4±3,3	54,7±2,4	54,4±3,6	51,4±4,5

4-кестеде келтірілген мәліметтер бір сатылы термиялық өңдеуді қолданған кезде - 72°С артық шығынсыз, оның бастапқы қасиеттерінің көп бөлігі сақталатындығын көрсетеді. Алайда шикі сүтті 72 сағатқа дейін сақтаған кезде қалдық микрофлораның қар-

қынды жинақталуы байқалады, бұл түйіршіктелген коагуляция уақытының қысқаруымен (3-кесте) және колиформды бактериялардың сандық құрамының өзгеруімен көрінеді (5-кесте).

4 – кесте. Термизацияланған сүттің микробиологиялық көрсеткіштері мен технологиялық қасиеттерінің өзгеруі

Зерттелетін көрсеткіштер	Жаңа піскен шикі сүт	Өңдеуден кейін
КМАФАнМ - КОЕ /см ³	1,3×10 ⁶	2,9×10 ⁴
Титрленген қышқылдығы, °Т	17,0	18,0
pH	6,5	6,4
Мәйекті ұйыту, мин	27,0	33,1
Ұюдың синеретикалық қабілеті, %	82,2	79,8
Сарысудағы құрғақ заттың салмақтық үлесі, %	6,8	6,7

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, ешкі сүтін екі рет жылумен өңдеудің температуралық режимдерін пайдалану кезінде ішек таяқшалары тобы бактерияларының даму серпіні зерттелді. 5-кестеде келтірілген нәтижелер әлеуетті-патогенді микрофлораға: ішек таяқшасы тобының бактерияларына

қатысты таңдалған режимдердің дұрыстығын растайды.

Ішек таяқшалары тобының бактериялары шикі сүтте де, 60 °С жылы әсерінен кейін де табылды. 10³ - 10⁴ 1 см³ сүтке жасушалар. 65,70 °С жылы әсерінен кейін 20 минут бойы ішек таяқшасы эксперимент барысында табылған жоқ.

5-кесте. Екі рет жылумен өңдеуді қолдана отырып резервтеу процесінде ішек таяқшалары тобы бактерияларының даму динамикасы

Нұсқа №	Біріншілік жылу өңдеу, °С	Екіншілік жылу өңдеу, °С	Резервтеу процесінде 1 см ³ сүттегі ішек таяқшасы тобының бактерияларының құрамы			
			резерв алды	24 сағ.	48 сағ.	72 сағ.
1	шикі	-	10 ³ - 10 ⁴	10 ⁴ - 10 ⁵	10 ⁴ - 10 ⁶	10 ⁵ - 10 ⁶
2	60	-	10 ² - 10 ³	10 ² - 10 ³	10 ² - 10 ³	10 ³ - 10 ⁴
		72	0	0	0	0
3	65	72	0	0	0	0
4	70	72	0	0	0	0

Бұл алғашқы термиялық өңдеудің 65 және 70 °С температуралық режимі 20 минут ішінде сүтті қанағаттандырушылық санитарлық-гигиеналық көрсеткіштермен қамтамасыз етеді деп болжауға мүмкіндік береді, бірақ оны 70 °С өңдеу режимі түйіршікті коагуляцияның ұзақтығын едәуір арттырады.

Қорытынды

72 сағат ішінде резервтеуге ұшыраған ешкі сүтін екі рет жылумен өңдеудің әсерін зерттеу кезінде алынған деректер негізінде оның санитариялық-гигиеналық көрсеткіштері мен технологиялық қасиеттеріне режимдер ұсынылады: 65°С температурада 20-25 минут бойы бастапқы жылу өңдеу және 20-25 С бойы 72°С кезінде оны кейіннен пастерлеу. Бұл температуралық режимдер негізгі физикалық-химиялық және технологиялық қасиеттерін сақтайды, сүттің микробиологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етеді және 72 сағатқа дейін сақтау көлемін жинау кезінде оның сапасының қойылатын талаптарға сәйкестігін сақтауға мүмкіндік береді, бұл

жұмсақ ірімшіктердің санитариялық-эпидемиологиялық қауіпсіздігінің кепілі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2018 жылғы 10 қаңтар // akorda.kz Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты [Электронный ресурс]. URL: https://http://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/kazakstan-respublikasynyn-prezidenti-n-nazarbaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-2018-zhylgy-10-kantar (дата обращения: 10.01.2018 г.).

2. В.Н. Гетманец, Особенности переработки козьего молока // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Переработка продукции сельского хозяйства - № 5, 2016. – С. 139-162.

3. Балакирева Ю.В., Зайцев С.Ю., Каримова Ф.Г., Акулов А.Н., Ахмадуллина Ф.Ю., Влияние режима пастеризации на полипептидный состав молока // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 2. – С. 170-173.

УДК 577.4:677.198

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

О.Ю. КАДНИКОВА, М.О. ТОРЕТАЕВ, Б.А. ШАЛДЫКОВА

(Рудненский индустриальный институт, Казахстан, г. Рудный)
E-mail: kadnikovaolga@mail.ru; turetaev_medet@mail.ru, shaldykova_ba@mail.ru

Актуальность и новизна работы заключаются в разработке метода стабилизации твердого феррата натрия капсулированием, для получения «зеленой» технологии очистки сточных вод на текстильных предприятиях. В статье представлены исследования возможности использования феррата натрия в технологии очистки сточных вод от органических веществ на примере фенола. Показана технология получения капсулированного феррата с использованием гексана, этилцеллюлозы и парафина; установлена стабильность капсулированного феррата натрия в воздухе и щелочном растворе; оценена эффективность разложения фенола в модельном растворе капсулированным ферратом натрия, найдены константы скорости реакции взаимодействия феррат-ионов с фенолом в водном растворе в диапазоне рН от 6 до 10. Доказано, что с увеличением рН раствора степень разложения фенола снижается. Значение рН=6,5 является наиболее оптимальным для очистки воды от фенола с использованием феррат-ионов.

Ключевые слова: поступление стоков с производства, технология очистки, органические загрязнения, феррат натрия, капсулирование, модельный раствор фенола.