

доочистки біологічно очищених сточних вод дозволяє отримати очищену воду, що відповідає сучасним нормативам по вмісту речовини і БПК (до 1 мг/л). Використання порошкообразних активованих углей в біореакторах збільшує глибину очистки від трудноокислюваних органічних забруднень, в тому числі і ХПК. Мем-

бранна технологія спільно з адсорбційною доочисткою на порошкообразному вуглі може розглядатися як альтернативна біосорбційному методу. Біологічні процеси на порошкообразному вуглі протікають набагато інтенсивніше, ніж на гранульованому вуглі, по-видимому, за рахунок більшої удільної поверхності порошкообразного носителя.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Швецов В. Н., Морозова К. М., Кирістаєв А. В. (2005). Переваги біомембранних технологій для біологічної очистки стоку. *Екологія виробництва*, №11, С. 76-80.
2. Швецов В. Н., Морозова К. М., Пушніков М. Ю., Кирістаєв А. В., Семенов М. Ю. (2005). Перспективні технології біологічної очистки сточних і природних вод. *Водоснабження і санітарна техніка*, №12 (Частина 2), С.17-25.

Отримано редакцією 11.2013 р.

УДК 665.358

ГЛАДКИЙ Ф.Ф., д-р техн. наук, професор, КАЛИНА В.С., здобувач

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

ЛУЦЕНКО М.В., канд. техн. наук, доцент

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОВЕДЕННЯ РАФІНАЦІЇ ЖИРНОЇ КОРІАНДРОВОЇ ОЛІЇ

Розроблено спосіб рафінації жирної коріандрової олії етанолом, встановлено оптимальні параметри та режими цього способу, досліджено вплив кількості екстрагенту на інтенсивність рафінації жирної коріандрової олії. Встановлено залежності ступеня чистоти цієї олії (кислотне число) від температури процесу, його тривалості, а також співвідношення частин жирної коріандрової олії та етилового спирту. Досліджено жирнокислотний склад очищеної жирної коріандрової олії та вільних жирних кислот, отриманих в процесі очистки.

Ключові слова: жирна коріандрова олія, етиловий спирт, рафінація, кислотне число, жирнокислотний склад.

The method of refining fatty coriander oil with using alcohol has been developed. Optimal parameters and modes of this method are obtained. The influence of the number of extractant in intensity refining fatty coriander oil was defined. Depending on the purity of the oil (acid number) of the process temperature, its duration, and the ratio of parts fatty coriander oil and of ethanol are obtained. Fatty acid composition of the refined fatty coriander oil and free fatty acids are defined.

Keywords: fat Coriander oil, ethanol, refining, acid value, fatty acid composition.

Стрімке збільшення кількості населення планети протягом останнього часу призводить до зменшення сировинних ресурсів для виготовлення якісних харчових продуктів. Розвиток сучасної харчової промисловості тісно пов'язаний зі здобутками хімічної галузі і спрямований на використання штучних замінників харчових інгредієнтів. Використання синтетичних сполук в харчових виробництвах призводить до зниження поживної цінності, смакового компоненту, якості продуктів харчування і, як правило, шкодить здоров'ю людства. Піклуючись про сучасне і майбутнє покоління населення нашої планети необхідно уникати застосування в харчовій промисловості будь-яких синтетичних речовин. Тому задачею технологів є розробка та створення технологій харчових інгредієнтів з натуральної сировини. Одним із таких перспективних видів сировини є жирна коріандрова олія.

Рослинні олії займають особливе місце в структурі харчування всіх груп населення. У нашій

країні виробляється широкий асортимент рослинних олій: соняшникова, соєва, гірчична, ріпакова, кукурудзяна та ін. Ці види олій вживаються як у натуральному вигляді, так і у складі різних видів маргаринів і майонезів. З метою збільшення ресурсів харчових рослинних олій в даний час в усьому світі ведуться пошуки нових джерел олійної сировини, що раніше не застосовувалися в народному господарстві. До них відносяться жирна коріандрова олія, вироблена з відходів ефіроолійного виробництва, що відрізняється близьким до оливкової жирнокислотним складом.

Жирну коріандрову олію зазвичай застосовують для технічних цілей – в текстильній промисловості при виробленні суконних тканин, у миловарінні та поліграфічному виробництві; у промисловому виробництві в якості технологічних змазок і в якості сировини для їх виготовлення. Відходи коріандру у вигляді шроту, який отримують після виділення ефірної олії з його плодів і отримання жирної олії, є цінним кормовим продуктом для великої рогатої худоби, свиней, кролів та птахів (ТУ 18-6369-84 «Шрот кориандровый») [1, 2]. Проведені дослідження з вивчення хімічних і біологічних властивостей жирної коріандрової олії показали, що її споживання не робить негативного впливу на молодий зростаючий організм піддослідних тварин і її можливо використовувати для харчових цілей у харчуванні населення [3].

Промисловість України отримує пресову та екстракційну коріандрову олію без подальшої її рафінації.

Метою нашого дослідження є вивчення процесу рафінації жирної коріандрової олії з метою отримання нею властивостей, придатних у харчових виробництвах; обґрунтування параметрів та режимів процесу рафінації жирної коріандрової олії спиртом; дослі-

дження впливу кількості екстрагента на інтенсивність рафінації жирної коріандрової олії, скорочення енергота ресурсовитрат процесу.

У Національному технічному університеті «Харківському політехнічному інституті» розроблено спосіб рафінації жирної коріандрової олії шляхом видалення вільних жирних кислот етиловим спиртом. Він заключається у змішуванні жирної коріандрової олії з етиловим спиртом та нагріванні суміші в необхідних пропорціях тристадійно до температури кипіння спирту 70...78 °С протягом 5...20 хвилин з постійним перемішуванням, охолодженні суміші при кімнатній температурі до повного розділення фракцій та декантуванні очищеної олії. Для оцінки якості харчової жирної коріандрової олії визначали її кислотне число. Визначення здійснювали відповідно до загальновідомої методики [4]. Кислотне число промислових зразків жирної коріандрової олії становить 16 – 17 мг КОН/г. Такий високий показник обумовлений наявністю в жирній коріандровій олії значної кількості вільних жирних кислот, які унеможливають застосування цієї олії в харчових виробництвах, а також призводять до окиснення і прогіркання олії під час зберігання. Видалення вільних жирних кислот шляхом рафінації жирної коріандрової олії етанолом призводить до зниження кислотного числа олії до 0,4 – 0,6 мг КОН/г. [5].

При виконанні цього способу рафінації жирної коріандрової олії нами встановлено залежності ступеня чистоти цієї олії (кислотне число) від температури процесу, його тривалості, а також співвідношення частин жирної коріандрової олії та етилового спирту. Так, при зниженні температури процесу зменшується кількість вільних жирних кислот, отриманих при рафінації. Збільшення співвідношення жирна коріандрова олія:етанол на будь-якій стадії рафінації призводить до недостатнього видалення вільних жирних кислот і, відповідно, до підвищення кислотного числа очищеної олії. Оптимальними параметрами співвідношення жирна коріандрова олія:етиловий спирт є – 1:2...1:8 на першій стадії, на другій стадії – у співвідношенні як 1:6...1:2, на третій стадії – у співвідношенні як 1:4...1:2 [5].

Вихідна коріандрова олія, а також отримані зразки після її очищення були досліджені за жирнокислотним складом шляхом проведення газорідинної хроматографії на хроматографі Carlo Erba (Італія) зі скляними набивними колонками (2,5 м × 3 мм) і полум'я-іонізаційним детектором, використовуючи в якості газу-носія азот, твердого носія – хромосорб W/ДР з нанесеною 10 %-ною фазою Silar 5 CP (“Serva” ФРН) [6]. Результати хроматограм очищеної коріандрової олії та вільних жирних кислот представлені на рис. 1.

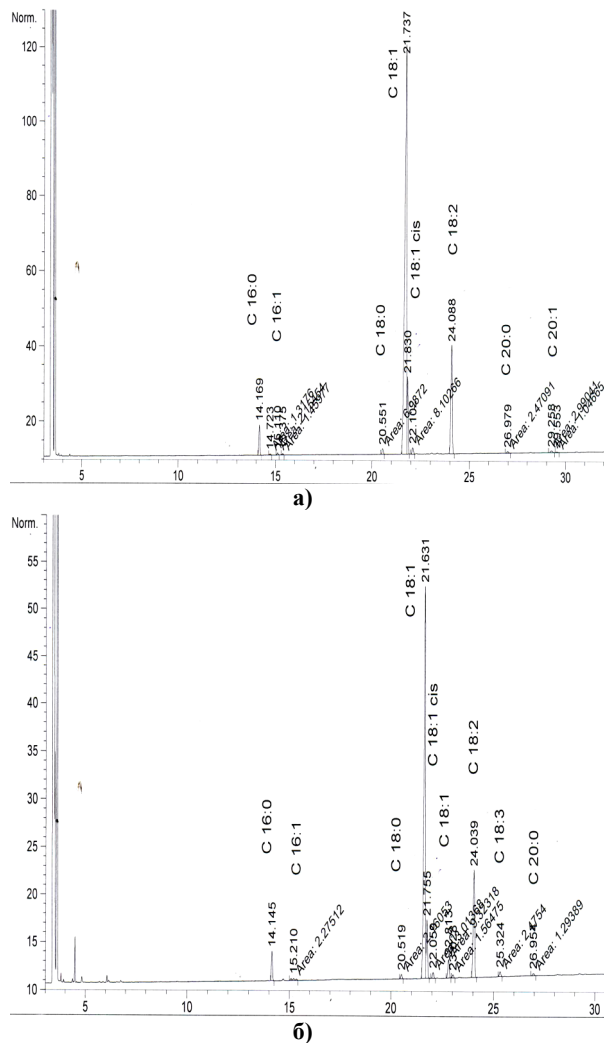


Рис. 1. Хроматограма очищеної жирної коріандрової олії та її вільних жирних кислот олії, де а) – очищена жирна коріандрова олія, б) – вільні жирні кислоти коріандрової олії: а) С 16:0 – пальмітинова кислота, С 16:1 – пальмітоолеїнова, С 18:0 – стеаринова, С 18:1 ω 9 – олеїнова, С 18:1 ω 6 – петрозелінова, С 18:2 – лінолева, С 20:0 – арахінова, С 20:1 – гондова; б) С 16:0 – пальмітинова кислота, С 16:1 – пальмітоолеїнова, С 18:0 – стеаринова, С 18:1 ω 9 – олеїнова, С 18:1 ω 6 – петрозелінова, С 18:2 – лінолева, С 20:0 – арахінова, С 20:1 – гондова

Відсотковий вміст жирних кислот коріандрової олії до її рафінації та після, а також отриманих в процесі очистки вільних жирних кислот наведено в таблиці 1.

З даних таблиці можливо зробити висновок, що у процесі рафінації жирної коріандрової олії відбувається видалення вільних жирних кислот ненасиченої природи, що підвищує якість олії, отриманої після її рафінації. Графічна залежність кислотного числа очищеної жирної коріандрової олії від співвідношення жирна коріандрова олія :етиловий спирт представлена на рис.2.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники жирної коріандрової олії до і після її рафінації та вільних жирних кислот, отриманих в процесі очистки

Жирна коріандрова олія та її кислотне число (КЧ), мгКОН/г	Жирні кислоти (відсоток до маси олії), %	Співвідношення жирної коріандрової олії до етилового спирту							
		1:0	1:2	1:4	1:6	1:8	1:10	1:12	1:14
до рафінації	пальмітинова	3,1	-	-	-	-	-	-	-
	пальмітоолеїнова	0,6	-	-	-	-	-	-	-
	стеаринова	1,0	-	-	-	-	-	-	-
	олеїнова	8,5	-	-	-	-	-	-	-
	петрозелінова	69	-	-	-	-	-	-	-
	лінолева	17,1	-	-	-	-	-	-	-
	арахінова	0,3	-	-	-	-	-	-	-
	гондова	0,41	-	-	-	-	-	-	-
КЧ	16,5	-	-	-	-	-	-	-	
після рафінації	пальмітинова	-	3,18	3,12	3,10	3,53	3,18	3,2	3,2
	пальмітоолеїнова	-	0,22	0,22	0,21	0,20	0,20	0,20	0,21
	стеаринова	-	0,67	0,68	0,68	0,91	0,70	0,86	0,86
	олеїнова	-	7,25	7,35	7,26	7,77	7,63	8,28	8,26
	петрозелінова	-	71,0	71,63	72,45	71,67	71,88	70,18	70,19
	лінолева	-	14,58	14,61	14,67	15,28	15,02	16,68	16,68
	арахінова	-	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,18	0,18
	гондова	-	0,30	0,28	0,29	0,28	0,27	0,23	0,24
КЧ	16,5	7,2	3,5	1,6	1,4	0,9	0,6	0,62	
вільні жирні кислоти, отримані в процесі очистки	пальмітинова	-	3,46	3,47	3,50	3,52	3,51	3,52	3,52
	пальмітоолеїнова	-	1,01	1,0	0,94	0,67	0,65	0,64	0,65
	стеаринова	-	0,58	0,57	0,60	0,64	0,64	0,65	0,63
	олеїнова	-	7,44	7,51	7,74	7,89	7,93	8,0	7,98
	петрозелінова	-	58,87	59,02	60,97	64,83	63,78	64,88	64,89
	лінолева	-	16,88	16,90	16,92	17,13	17,12	17,15	17,15
	арахінова	-	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,40	0,39
	гондова	-	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35
КЧ	16,5	56,1	58,6	64,3	68,2	72,3	80,1	80,0	

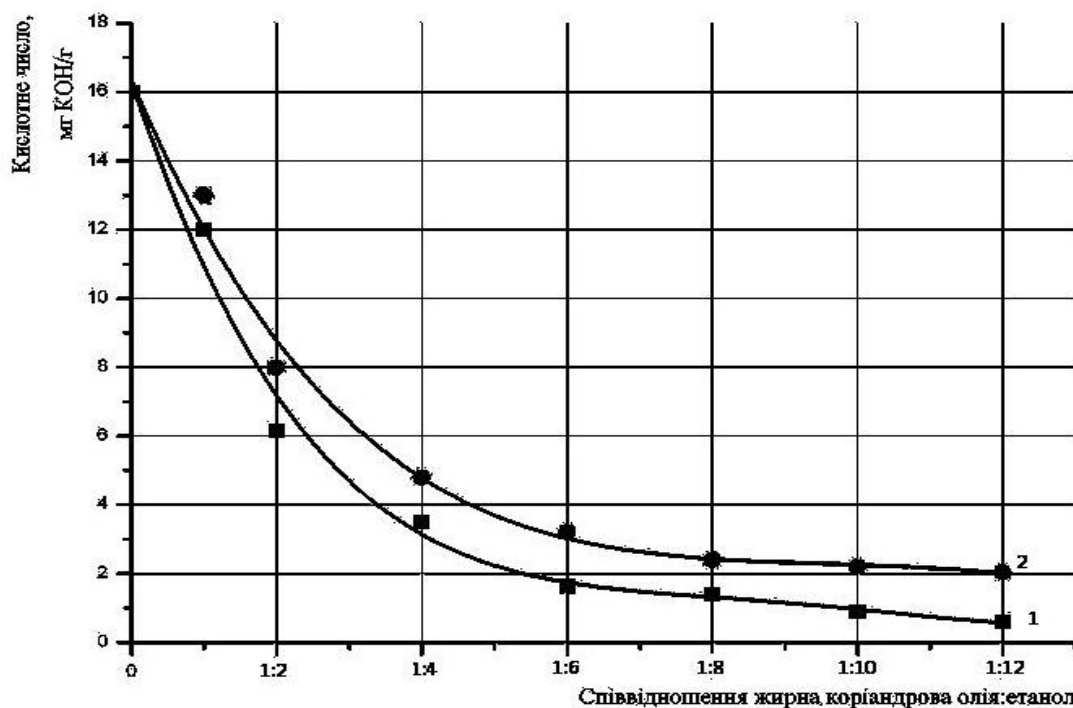


Рис. 2. Залежність кислотного числа очищеної жирної коріандрової олії при співвідношенні жиру коріандрова олія:етанол, де 1 – загальне співвідношення жиру коріандрова олія:етанол, 2 - співвідношення жиру коріандрова олія:етанол на першій стадії рафінації

Аналіз залежності кислотного числа жирної коріандрової олії від кількості етилового спирту на першій стадії рафінації дозволяє зробити висновок, що максимальна ступінь очищення (КЧ – 2,04 мг КОН/г) відбувається при найбільшому співвідношенні жирна коріандрова олія:етанол (1:12). Але проведені дослідження показали, що подальше очищення такої олії не призведе до максимального зниження кислотного числа жирної коріандрової

олії, яке дає можливість застосовувати її в харчових цілях. Тому запропоновано спосіб очищення жирної коріандрової олії: на першій стадії співвідношення жирна коріандрова олія:етанол – 1:2...1:8, на другій – 1:6...1:2, на третій – 1:4...1:2.

Перспективним є дослідження рафінації жирної коріандрової олії з використанням розчинників іншої природи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Велетовская, С.Н. Опыт рафинации жирного кориандрового масла [Текст] / С.Н. Велетовская, Б.Я. Стернин, Н.И. Грибова // Труды ВНИИЖа. – Л., 1971, с. 239.
2. Осейко Н.И. Исследование процесса обработки кориандрового жирного масла с целью замены им пищевых масел в промышленных производствах: автореферат на соискание степени канд. тех. наук: – К., 1970.
3. Григорьянц С.Г. Разработка научных и практических основ использования жирного кориандрового масла в пищевых целях: автореферат на соискание степени канд. тех. наук. – С.П., 1998.
4. Руководство по методам исследования, технологическому контролю и учету производства в масложировой промышленности. Т. III. Специальные методы анализа и техникохимический контроль рафинации и гидрогенизации жиров и масел в производстве жиров [Текст] / Под ред. Ржежина В.П. и Сергеева А.Г. – Л.: ВНИИЖ, 1967. – 494 с.
5. Заявка на выдачу патенту на корисну модель № U 201313655 від 25.11.2013. Спосіб рафінації жирної коріандрової олії.
6. Гладкий, Ф.Ф. Дослідження хімічного складу жирної коріандрової олії, отриманої пресовим та екстракційним способами [Текст] / Ф.Ф. Гладкий, М.В. Луценко, В.С. Калина // Обладнання та технології харчових виробництв. Збір. наук. праць, Донецьк.: ДонНУЕТ, 2013 (відправлено до друку).

Отримано редакцією 11.2013 р.

УДК 664.642.2.:635.621 - 153

КУЧЕРЯВЕНКО И.М., аспирант, ВЕРШИНИНА О.Л., канд. техн. наук ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», РЖАНАЯ ЗАКВАСКА С ПРИМЕНЕНИЕМ МУКИ ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ

Исследована возможность и целесообразность использования муки, полученной из семян тыквы сорта «Голосемянная», при культивировании ржаных заквасок. Приведены результаты исследования влияния различных дозировок муки, полученной из семян тыквы, на изменение количественного и качественного состава заквасочной микрофлоры ржаной симбиотической естественной закваски в процессе созревания.

Ключевые слова: мука, полученная из семян тыквы, ржаная закваска, ржаная мука, микрофлора ржаной закваски.

Possibility and expediency of the use of the flour got from the seed of pumpkin of sort «Holosemyannaya» are investigational, at cultivation of rye ferments. Results over of research of influence of dosages of the flour got from the seed of pumpkin are brought, on the change of quantitative and quality composition of fermented microflora of rye symbiotic natural ferment in the process of ripening.

Keywords: the flour got from the seed of pumpkin, rye ferment, rye-flour, microflora of rye ferment.

В последнее десятилетие произошли существенные изменения в структуре ассортимента хлебопекарной продукции, вырабатываемой в России. В эти годы заметно возросла доля хлебопекарной продукции, вырабатываемой предприятиями малой мощности (пекарнями), что наряду с положительными явлениями (экономическими и социальными), несет в себе и ряд новых проблем. К числу нежелательных последствий, связанных с уменьшением доли продукции, вырабатываемой крупными хлебозаводами, следует отнести сокращение производства изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки.

В промышленном хлебопечении работают квалифицированные технологи, используются специализированные современные технологические линии для выработки ржаного и ржано-пшеничного хлеба, применяются современные технологии с использованием биологических заквасок, которые готовятся с использованием чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий. Все эти факторы обеспечивают производство ржаного хлеба высокого качества с привычной для российского потребителя органолептикой (вкусом и ароматом).

В пекарнях, которые оснащены, как правило, исключительно оборудованием для выработки изделий из пшеничной муки, вырабатывать ржаной хлеб с традиционными свойствами, приятным кисло-сладким вкусом и специфическим душистым ароматом достаточно трудно. Причины этих трудностей заключаются в конструктивных особенностях оборудования, используемого в пекарнях, отсутствии необходимых производственных площадей, невозможности применить сложные технологии, отсутствию квалифицированных специалистов [1, 2].

Известно, что качество ржаного хлеба в значительной степени зависит от биотехнологических свойств используемых заквасок и качества муки. Ржаные и ржано-пшеничные сорта хлеба традиционно готовятся на густых и жидких ржаных заква-