

gos. standard. - Input. 2014-07-01. Developed (JSC VNIIPK). - M.: FSUE: Standartinform. - 2014. - 18 p.

7. GOST 27494-87 Flour and bran. Methods for determining the ash content: Mezghos. standard. - Input. 1989-01-01. Developed (Ministry of Grain Products of the USSR). - M.: Standartinform. - 2007. - 4 p.

8. Pogonets E.V. Technological advantages of triticale grain for food purposes and the development of directions for its use: author. ... cand. tech. Sciences. – 24 p.

Финансирование. Материалы подготовлены в рамках выполнения проекта «Раз-

работка технологии хлебобулочных, мучных кондитерских изделий и комбикормов на основе новых отечественных сортов тритикале» в рамках научно-технической программы BR10764977 «Разработка технологий производства БАДов, ферментов, заквасок, крахмала, масел и д.р. в целях обеспечения развития обеспечения в целях развития пищевой промышленности» бюджетной программы Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы.

УДК 66.083.3; 664.653.12; 661.94
МРНТИ 65.33.29

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-43-49>

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ЗАМЕСА ТЕСТА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ХЛЕБА

¹А.И. ИЗТАЕВ, ²И.Ш. АҚҚОЖА*, ¹М.А. ЯКИЯЕВА, ¹Г.К. ИСКАКОВА,
²М.Д. КЕНЖЕХОДЖАЕВ, ¹Б.А. ИЗТАЕВ

¹ (Алматинский технологический университет, Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Толе би, 100)

² (Таразский Региональный Университет, Казахстан, 080007, г. Тараз, ул. Толе би, 40)

Электронная почта автора корреспондента: ilyasakkozha@gmail.com*

Были проведены опыты по изучению влияния изменения давления при замесе теста тестомесителем с возможностью регулирования температуры. В этом исследовании использовались три режима давления и скорости вращения механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки: 50, 250 и 500 мбар и 100, 150 и 200 об/мин соответственно. Цели заключались в том, чтобы понять влияние давления и скорости механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки на тесто во время замеса, чтобы оптимизировать условия замеса теста. Результаты показали, что кавитация теста пропорциональна количеству оборотов универсальной ионо-озонной тестомесильной установки. Более высокое давление и более высокая скорость перемешивания сокращают время достижения максимальной мощности. Это означает, что продолжительность перемешивания может быть уменьшена. Были проанализированы удельный объем хлеба, фракция пористости и распределение пор по размерам, для лучшего понимания влияния высокого давления на качество хлеба.

Ключевые слова: хлеб, тесто, замес под давлением, пористость, выпечка.

ҚАМЫРДЫ ІЛЕУДЕ ҚЫСЫМНЫҢ ӨЗГЕРУІНІҢ НАННЫҢ СИПАТЫНА ӘСЕРІ

¹А.И. ИЗТАЕВ, ²И.Ш. АҚҚОЖА*, ¹М.А. ЯКИЯЕВА, ¹Г.К. ИСКАКОВА,
²М.Д. КЕНЖЕХОДЖАЕВ, ¹Б.А. ИЗТАЕВ

¹ (Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)

² (Тараз аймақтық университеті, Қазақстан, 080007, Тараз қ., Төле би көш., 40)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: ilyasakkozha@gmail.com*

Қамырды температураны реттеу мүмкіндігі бар қамыр араластырғышпен илеген кезде қысымның өзгеруінің әсерін зерттеу үшін эксперименттер жүргізілді. Бұл зерттеуде механикалық амбебан

ион-озонды араластырғыштың қысым мен айналу жылдамдығының үш режимі қолданылды: сәйкесінше 50, 250 және 500 мбар және 100, 150, 200 айн / мин. Мақсат қамыр илеу жағдайын оңтайландыру үшін илеу кезінде механикалық әмбебап ион-озонды араластырғыштың қысымы мен жылдамдығының қамырға әсерін түсіну. Нәтижелер қамырдың кавитациясы әмбебап ион-озонды қамыр араластырғышының айналымына пропорционалды екенін көрсетті. Жоғары қысым мен жоғары араластыру жылдамдығы максималды қуатқа жету уақытын қысқартады, яғни араластыру уақытын қысқартуға болады. Нан сапасына жоғары қысымның әсерін жақсы түсіну үшін нанның нақты көлемі, кеуектілік фракциясы мен кеуек мөлшерінің таралуы талданды.

Негізгі сөздер: нан қамыры, қысымды илеу, кеуектілік, пісіру.

INFLUENCE OF CHANGE IN PRESSURE DURING THE KNEADING OF THE DOUGH AND CHARACTERISTICS OF BREAD

¹A.I. IZTAYEV, ²I.SH., AKKOZHA*, ¹M.A. YAKIYAYEVA, ¹G.K. ISKAKOVA,
²M.D. KENZHEKHODZHAEV, ¹B.A. IZTAYEV

¹(«Almaty Technological University», Kazakhstan, 050012, Almaty, st. Tole bi, 100)

²(Taraz Regional University, Kazakhstan, 080007, Taraz, st. Tole bi, 40)

Corresponding author email: ilyasakkozha@gmail.com*

Experiments were carried out to study the effect of pressure changes when the dough is kneaded with a dough mixer with the possibility of temperature control. In this study, three modes of pressure and rotation speed of a mechanical universal ion-ozone mixer were used: 50, 250 and 500 mbar and 100, 150 and 200 rpm, respectively. The objectives were to understand the effect of pressure and speed of a mechanical universal ion-ozone mixer on dough during kneading in order to optimize dough kneading conditions. The results showed that the cavitation of the dough is proportional to the number of revolutions of the universal ion-ozone dough mixer. Higher pressure and higher stirring speed will shorten the time to reach maximum power, which means that stirring times can be shortened. The specific bread volume, porosity fraction and pore size distribution were analyzed to better understand the effect of high pressure on bread quality.

Key words: bread dough, pressure kneading, porosity, baking.

Введение

Замешивание является неотъемлемой частью всего процесса выпечки хлеба, во время которого замешивается тесто и появляются пузырьки воздуха, что помогает в формировании гладкого и однородного теста с развитой структурой клейковины. Правильно замешанное тесто важно для производства хлеба хорошего качества. Кавитация хлебного теста во время замешивания также является важным аспектом современного процесса выпечки хлеба, потому что пузырьки в тесте превращаются в клетки [1] конечного хлеба. Кавитация теста во время замеса с точки зрения распределения пузырьков по размерам напрямую определяет структуру и текстуру выпеченного хлеба [2], следовательно, его качество и привлекательность. Степень кавитации теста может быть увеличена с помощью высокоскоростной механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки для проявления теста, которая улучшает реологические свойства теста и обеспечивает желаемые характеристики выпечки. Это должно быть достигнуто с эко-

номической точки зрения, что обычно означает минимизацию продолжительности [3] смешивания и использования энергии.

Процесс выпечки хлеба основан на трех основных этапах: (1) смешивание, при котором ингредиенты превращаются в макроскопическую гомогенную среду, в основном за счет образования глютенной сети; (2) расстойка, на которой тесто расширяется из-за газообразования в результате механической активности. Газоудерживающая способность теста развивается в течение периода расстойки, который зависит от реологических свойств глютенной сетки, образующейся во время смешивания (3) выпечки, которая устанавливает ячеистую структуру за счет перехода тесто-мякиш [4] и образования корки. Поверхностные свойства хлеба теста имеет важное значение в отношении процесса изготовления хлеба, эти свойства могут иметь влияние на распределение пор по размерам и [5] реологии хлеба.

Это исследование направлено на понимание влияния давления и скорости механической универсальной ионо-озонной тестоме-

сильной установки во время замеса теста на время достижения максимальной мощности пористости теста и характеристики конечного хлеба, приготовленного при перемешивании под высоким давлением. Это также поможет в разработке и управлении операциями замеса теста, а также в выборе подходящего давления и скорости механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки для приготовления хлеба.

Материалы и методы исследований

Для приготовления теста использовались цельномолотая пшеничная мука, соль,

сахар, подсолнечное масло, улучшители вкуса. (Состав: пшеничная мука; эмульгатор: моно и диглицериды жирных кислот; технологические вспомогательные вещества: растительное масло (1 %); ферменты: альфа-амилаза, мальтогенная амилаза, амилоглюкозидаза, глюкозооксидаза, ксиланаза; средства для обработки муки: аскорбиновая кислота), вода 2% по массе муки (только для теста на выпечку). Таблица 1 показывает рецепт, использованный для исследования.

Таблица 1 – Рецепт, использованный для исследования

Состав	(% на основе муки)	Ингредиенты для каждого 100 г. теста
Мука	100	60.5
Вода	53.5	32.4
Сахар	4.5	2.7
Масло	4.5	2.7
Соль	1.8	1.1
Улучшитель вкуса	1	0.605
Итого	165.3	100

Смешивание производили в смесителе, оборудованном мешалкой. Смешивание состоит из трех этапов. Первым шагом было ручное смешивание сухих ингредиентов, при котором происходила гомогенизация ингредиентов. Затем на втором этапе к воде добавляли гомогенизированные ингредиенты и перемешивание производили при более низкой скорости механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки (100 об/мин для вращательного движения ионо-озонной тестомесильной установки и 10 об/мин для вращательного движения чаши механической ионо-озонной тестомесильной установки) в течение 3 минут. Температуру воды устанавливали таким образом, чтобы сумма температуры муки, воды и смешивания (30 °С) составляла 55 °С. Добавляли соль и перемешивали на высокой скорости. Исследование проводилось при трех различных высоких скоростях вращения механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки (200 об/мин, 150 об/мин и 100 об/мин для вращательного движения ионо-озонной тестомесильной установки и 20 об/мин, 15 об/мин и 10 об/мин соответственно для вращательного движения чаши механической ионо-озонной тестомесильной установки) в течение 6 периодов времени, перемешивание в течение 1 мин

30 с. Смешивание проводилось вместе с воздухом, и давление было установлено на трех различных уровнях (500 мбар, 250 мбар и 50 мбар). Затем образец теста был погружен в масло и был получен вес, соответствующий плавучести, оказываемой объемом теста). Программное обеспечение позволяет программировать параметры смешивания. Также регистрирует различные параметры мощности, потребляемой механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установкой, температуру, давление ионо-озонной тестомесильной установки и т.д. во время перемешивания.

Для определения пористости теста при нескольких длительностях замеса (1 мин 30 с) для каждого уровня давления, в основном [6] использовался принцип Архимеда. Установка состоит из стакана, наполненного 500 мл подсолнечного масла, весов, на которые был помещен стакан, и опорной стойки для удерживания теста, погруженного на фиксированное расстояние под поверхность раздела воздух-масло. Образец теста помещали на весы рядом со стаканом с маслом, и вес отмечался как масса образца теста, который также можно рассматривать как массу образца дегазированного теста. Следовательно, объем безгазового теста можно рассчитать, как:

$$V_{\text{без.газ}} = m^2 / \rho_{\text{без.газ}} \quad (1)$$

образец (m^2) т.е. сумма объема безгазового теста ($V_{\text{без.газ}}$) и объема газа

Наконец, пористость (ϕ) = $V_{\text{газ}} / \text{тем.},$ то $V_{\text{газ}} - V_{\text{газ}}$

Были выбраны параметры смешивания (давление - 500 мбар, скорость 200 об/мин и скорость барабана 20 об/мин), а такие параметры, как максимальный уровень мощности и

соответствующее время, были проанализированы для контроля образования глютеиновой сети. Перемешивание проводилось под давлением с разгоном ионо-озонного воздуха. В нашем случае процесс смешивания был остановлен непосредственно перед достижением значения, чтобы избежать застривания теста:

$$m_2 = \rho * V = (V_{\text{без.газ}} * \rho_{\text{масло}}) + (V_{\text{газ}} * \rho_{\text{масло}}) \quad (2)$$

$$V = (m_2 - (V_{\text{без.газ}} * \rho_{\text{масло}})) / \rho_{\text{масло}} \quad (3)$$

$$\text{Пористость } (\phi) = V_{\text{газ}} / (V_{\text{газ}} + V_{\text{без.газ}}) \quad (4)$$

за замес образца теста. После смешивания 280 г образцов теста были разделены и вручную сформированы так, чтобы получить рулет из теста.

Заквашенное тесто выпекали в печи при 220°C в течение 20 мин. Тесто устанавливали

на противень размером 10 см x 9 см x 28 см. Исследования проводили в трех экземплярах. Образец выпеченного хлеба приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Образец выпеченного хлеба

Гелиевый пикнометр использовался для измерения истинной плотности хлеба, пористость (ϕ) = где - кажущаяся плотность (г/мл).

Измеритель объема использовался для измерения объема и плотности хлеба. Образец хлеба охлаждали в течение примерно 1 часа после выпечки, помещали на вращающуюся механически ионо-озонную тестомесильную установку. Объем измерялся на основе усовершенствованного лазерного датчика.

Структуру хлебного мякиша определяли через 24 часа выпечки. Хлеб был нарезан до толщины 1 см с помощью слайсера. Отсканировано с помощью планшетного сканера. Ломтики были взяты из разных мест хлеба. Затем сканированные изображения были проанализированы с помощью программы.

Первоначально изображение было преобразовано в 8-битную шкалу серого, а затем обработано путем применения порога для идентификации ячеек в крошке. Для поддержания однородности было получено представление о диаметре пор и площади. Образец хлеба взвешивали и помещали на держатель. Затем образец держивали на пикнометре и оставляли его работать в течение примерно 30 мин. Пористость хлеба можно рассчитать по кажущейся плотности хлеба. Пикнометр показывает истинную плотность образца хлеба. В то время как кажущаяся плотность была рассчитана с использованием измерений с помощью волюметра:

$(\phi) = 1 - (\text{кажушаяся плотность} / \text{истинная плотность})$ (5)

Результаты и их обсуждение

Было замечено, что использование более высокого давления, при более высокой скорости перемешивания сокращает время достижения максимальной мощности. Объяснение может заключаться в том, что более низкий уровень давления означает меньшее количество кислорода, доступного в верхней части смесителя, что приводит к меньшему окислению. Это может привести к деполимеризации цепей глютена и к менее связному и более слабому тесту. Увеличение скорости вращения приводит к большей мощности теста, что, в свою очередь, увеличивает скорость образования клейковины.

Для более высокой скорости вращения механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки требовалось меньшее количество оборотов спиральной мешалки для достижения максимальной мощности во время перемешивания. Более того, когда удельная энергия делится на количество оборотов для достижения максимальной мощности, замечено, что более высокая скорость вращения спиральной мешалки передает больше энергии на один оборот теста, что ускоряет образование глютеновой сети.

Пористость выпеченного хлеба представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Пористость выпеченного хлеба.

Исследовалось влияние скорости вращения механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки и давления на пористость теста. Пористость теста при 50 мбар и 500 мбар при трех скоростях вращения механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки (100, 150 и 200 об/мин) анализировалась во время перемешивания с воздухом. Пористость образца теста увеличивается с увеличением скорости механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки, это может быть связано с действием сдвига при более высоком вращении механической ионо-озонной тестомесильной установки. Кроме того, более высокая скорость вращения спиральной мешалки означает большее количество оборотов за тот же интервал времени и, следовательно, большее количество введенного воздуха. Было замечено, что при более высоком давлении пористость теста была больше по сравнению с низким давлением. Смешивание под давлением приводит к большему улавливанию газа тестом, что озна-

чает увеличение количества воздуха, содержащегося в тесте.

Плотность хлеба составила 1,3973 г/мл. С помощью волнометра удельный объем выпеченного хлеба составил 4,55 мл/г. Доля пористости рассчитывалась по уравнению (5) и составляла = 84,26%. Более высокие значения доли пористости и удельного объема связаны с более высоким объемом CO_2 , производимого на 3 грамма при брожении.

Распределение пор хлеба из образца теста по размеру с помощью анализа изображений. Распределение размера пор хлебной крошки строили между количеством пузырьков и средней площадью пор. Распределение пор по размерам в испеченном хлебе: большинство ячеек были намного меньше среднего размера клетки [7]. Распределение пор по размерам в запеченном хлебе в настоящем исследовании находилось в диапазоне от 5 до 35 мм^2 средней площади пор (средний эквивалентный диаметр пор от 2,5 до 15 мм). Значения получены выше по сравнению с результатом [8].

Установлено, что размер пор в испеченном хлебе имеет эквивалентные диаметры от 0,08 до 8 мм, это произошло из-за перемешивания теста под давлением.

Заклучение, выводы

Было изучено влияние перемешивания под давлением на свойства теста и хлеба при различной скорости механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки. Изменения давления существенно повлияли на свойства теста и хлеба. Было обнаружено, что пористость хлебного теста является функцией перемешивания под давлением при различной скорости механической ионо-озонной тестомесильной установки. Аналогичным образом, свойства хлеба, такие как удельный объем, доля пористости и микроструктура хлебной крошки (распределение размера пор в хлебной крошке и средняя площадь пор), также зависели от изменения давления во время смешивания.

Результаты показали, что время, необходимое для достижения максимальной мощности, уменьшается с увеличением скорости механической универсальной ионо-озонной тестомесильной установки. Точно также пористость хлебного теста увеличивается с увеличением скорости механической ионо-озонной тестомесильной установки и давления перемешивания. Распределение пор по размерам в выпеченном хлебе было проанализировано. Анализ показал, что большая часть площади пор находится ниже 5 мм² и эквивалентный диаметр пор были ниже 2,5 мм. Наблюдаемое изменение в распределении пор по размерам было связано с перемешиванием теста под давлением, что увеличивает проникновение воздуха.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chiotellis E., Campbell G.M. Proving of Bread Dough II: Measurement of Gas Production and Retention. // *J. Food and Bioproducts processing.* – № 81(3). – 2003. – P. 207-216. <https://doi.org/10.1205/096030803322437974>.
2. Chin N.L., Martin P.J., Campbell G.M. Aeration During Bread Dough Mixing: I. Effect of Direction and Size of a Pressure Step-change During Mixing on the Turnover of Gas. // *Food and bioproducts processing: transactions of the Institution of Chemical Engineers, Part C.* – № 82(4). – 2004. – P. 261-267.
3. Trinh L., Campbell G.M., Martin P.J. Scaling down bread production for quality assessment using a breadmaker: Are results from a breadmaker representative of other breadmaking methods? // *J.*

Food and bioproducts processing. – V. 100. – 2016. – P. 54-60. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2016.06.004>

4. Bleisa F.Le, Chaunier L., Chiron H., Della Valle G., Saulnier L. Rheological properties of wheat flour dough and French bread enriched with wheat bran. // *Journal of Cereal Science*, V.65. – 2015. – P. 167-174.

5. Kokelaar J.J., Prins A. Surface rheological properties of bread dough components in relation to gas bubble stability. // *Journal of Cereal Science.* – V.22(1). – 1995. – P. 53-61. [https://doi.org/10.1016/S0733-5210\(05\)80007-4](https://doi.org/10.1016/S0733-5210(05)80007-4).

6. Sadot M., Cheio J., Le-Bail A. Impact on dough aeration of pressure change during mixing. // *Journal of Food Engineering.* – V.195. – 2017. – P. 150-157. <https://doi.org/10.1016/j.foodeng.2016.09.008>

7. Slukova M., Levkova J., Michalcova A., Skrivan P., Skrivan P. Effect of the dough mixing process on the quality of wheat and buckwheat proteins. // *Czech J. Food Sci.* – № 35. – 2017. – P.522-531. <https://doi.org/10.17221/220/2017-CJFS>.

8. Kokawa M., Fujit K., Sugiyam J., Tsut M., Shibata M., Araki T., Nabetani H. Visualization of the distribution of multiple constituents in bread dough by use of Fluorescence Fingerprint Imaging. // *Procedia Food Science.* – V.1. – 2011. – P. 927-934. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.140>.

REFERENCES

1. Chiotellis E., Campbell G.M. Proving of Bread Dough II: Measurement of Gas Production and Retention. – *J. Food and Bioproducts Processing.* – № 81(3). – 2003. – P. 207-216. <https://doi.org/10.1205/096030803322437974>.
2. Chin N.L., Martin P.J., Campbell G.M. Aeration During Bread Dough Mixing: I. Effect of Direction and Size of a Pressure Step-change During Mixing on the Turnover of Gas. – *Food and bioproducts processing: transactions of the Institution of Chemical Engineers, Part C.* – № 82(4). – 2004. – P. 261-267.
3. Trinh L., Campbell G.M., Martin P.J. Scaling down bread production for quality assessment using a breadmaker: Are results from a breadmaker representative of other breadmaking methods? – *J. Food and bioproducts processing.* – V. 100. – 2016. – P. 54-60. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2016.06.004>
4. Bleisa F.Le, Chaunier L., Chiron H., Della Valle G., Saulnier L. Rheological properties of wheat flour dough and French bread enriched with wheat bran. *Journal of Cereal Science*, V.65. – 2015. – P. 167-174.
5. Kokelaar J.J., Prins A. Surface rheological properties of bread dough components in relation to gas bubble stability. *Journal of Cereal Science.* – V.22(1). – 1995. – P. 53-61. [https://doi.org/10.1016/S0733-5210\(05\)80007-4](https://doi.org/10.1016/S0733-5210(05)80007-4).
6. Sadot M., Cheio J., Le-Bail A. Impact on dough aeration of pressure change during mixing. *Journal of Food Engineering.* – V.195. – 2017. – P. 150-157. <https://doi.org/10.1016/j.foodeng.2016.09.008>

7. Slukova M., Levkova J., Michalcova A., Skrivan P., Skrivan P. Effect of the dough mixing process on the quality of wheat and buckwheat proteins. Czech J. Food Sci. – № 35. – 2017. – P.522-531. <https://doi.org/10.17221/220/2017-CJFS>.

8. Kokawa M., Fujit K., Sugiyam J., Tsut M., Shibata M., Araki T., Nabetani H. Visualization of the distribution of multiple constituents in bread dough by use of Fluorescence Fingerprint Imaging. – Procedia Food Science. – V.1. – 2011. – P. 927-934. <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.140>.

ӘОЖ 664.34
FTAMP 65.65.29

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-49-56>

МАҚСАРЫ МАЙЫН БАСТАПҚА ТАЗАРТУ ТЕХНОЛОГИЯСЫННЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІН ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

¹Б.М. ИСКАКОВ*, ¹М.М. КАКИМОВ, ¹Ж.И. САТАЕВА, ²М.Т. МУРСАЛЫКОВА

¹(«С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті» ҚеАҚ, Қазақстан, 010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даң., 62)

²(«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» ҚеАҚ, Қазақстан, 071412, Семей қ., Глинки көш., 20А)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: baissemey@bk.ru*

Соңғы кезде мақсары өнімдеріне деген сұраныс жылдан жылға өсуде, оған егістік алқаптарының артуы мен мақсары майын тұтынушылар арасындағы танымалдылығы. Ғылыми-зерттеу жұмыстары негізінде мақсары майын өндірудің технологиялық желісі қарастырылды. Нәтижесінде мақсары майын өндіру технологиясының терең зерттелмеуі мен кең қолданыс таппауына байланысты, көптеген мәселелер шешімін таппауда. Мысалы үшін бастапқы тазарту жұмыстары өзекті және оны айқындау мақсатында престен кейінгі тазартылмаған мақсары майын тазарту технологиясы зерттелді және престен кейінгі тазартылмаған мақсары майының сынамасы арнайы зертханаға берілді. Туындаған мәселелерді шешу үшін престен кейінгі тазартылмаған мақсары майын тазартудың тиімді жолы ұсынылып, сүзу-тұндыру центрифугасы жетілдірілді.

Негізгі сөздер: өсімдік майы, мақсары, пресс, май қышқылдары, центрифуга, майсыз қоспалар.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРВИЧНОЙ ОЧИСТКИ САФЛОРОВОГО МАСЛА

¹Б.М. ИСКАКОВ*, ¹М.М. КАКИМОВ, ¹Ж.И. САТАЕВА, ²М.Т. МУРСАЛЫКОВА

¹(НАО «Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина», Казахстан, 010011, г. Нур-Султан, пр. Женис, 62)

²(НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Казахстан, 071412, г. Семей, ул. Глинки, 20А)

Электронная почта автора-корреспондента: baissemey@bk.ru*

В последнее время спрос на сафлоровую продукцию растет из года в год, за счет увеличения посевных площадей и популярности сафлорового масла среди потребителей. На основе научно-исследовательских работ рассмотрена технологическая линия производства сафлорового масла. В результате, в связи с недостаточно углубленным изучением и широким применением технологии производства сафлорового масла, многие проблемы остаются нерешенными. Например, для проведения первоначальной очистки была изучена технология послепрессового сафлорового масла с целью актуализации и определения его, и проба послепрессового неочищенного сафлорового масла была передана в специальную лабораторию. Для решения возникших проблем предложен эффективный способ очистки неочищенного сафлорового масла после прессования, усовершенствована фильтровально-осаждающая центрифуга.

Ключевые слова: растительное масло, сафлор, пресс, жирные кислоты, центрифуга, нежировые примеси.