

О.В. Швабюк, Л.Я. Паляниця, Н.І. Березовська, Р.Б. Косів, О.С. Гродзіцька, З.Г. Піх
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра технології органічних продуктів

ВПЛИВ КАВІТАЦІЇ НА ДИСПЕРСНІСТЬ ЗЕРНОВИХ ПОМЕЛІВ ТА ДИНАМІКУ БРОДІННЯ СУСЛА

© Швабюк О.В., Паляниця Л.Я., Березовська Н.І., Косів Р.Б., Гродзіцька О.С., Піх З.Г., 2010

Проведено дослідження впливу кавітації на різні помели зерна (відповідно 40, 60, 80 та 100 % прохідності крізь сито з діаметром отворів 1 мм), а також на динаміку бродіння сусла.

The influence of cavitation on different grindings of grain (accordingly 40, 60, 80 and 100 % way through a sieve with diameter of apertures 1mm is carried out.) and also on dynamic of fermentation of wort was researched.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими завданнями. Сьогодні, у зв'язку із подорожчанням ресурсів та енергоносіїв усі галузі промисловості потребують нововведень для раціонального використання сировини та зменшення витрат на споживання енергії. На спиртових заводах України, що переробляють крохмалевмісну сировину, встановлені безперервно діючі апарати для подрібнення, водно-теплової обробки й оцукрювання розвареної маси [1]. Усі безперервні способи переробки сировини в спирт потребують попереднього його подрібнення.

Саме тому перспективним для спиртової галузі є створення прогресивних технологій спирту з використанням дезінтеграторних, вібраційних, електромагнітних, кавітаційних та інших подрібнювачів з метою ефективнішого використання зернової сировини (збільшення її біоконверсії) й оцукрюючих матеріалів, а також зменшення витрат теплової енергії за зниження температурних режимів її гідроферментативної обробки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виробництво спирту розпочинається з подрібнення зернової сировини. Це зумовлює збільшення поверхні матеріалу і створюються передумови для інтенсифікації теплових, масообмінних і біохімічних процесів. Високодисперсні помели зерна одержують з використанням дезінтеграторів, шарових дробарок, корундових, струменевих та інших машин, мають не лише порушену структуру зерна, клітин і крохмальних зерен, але і механодеструктуровані полімери – крохмаль, білки, що дає змогу проводити їх водно-теплову обробку за температур не вище 100⁰С [2]. Застосування для подрібнення інтенсивної механічної дії інколи спричиняють руйнування структури тіла і зміну фізико-механічних властивостей. Деструкція і механічна активація багатьох харчових матеріалів сприяють інтенсифікації проведення подальших технологічних процесів [3].

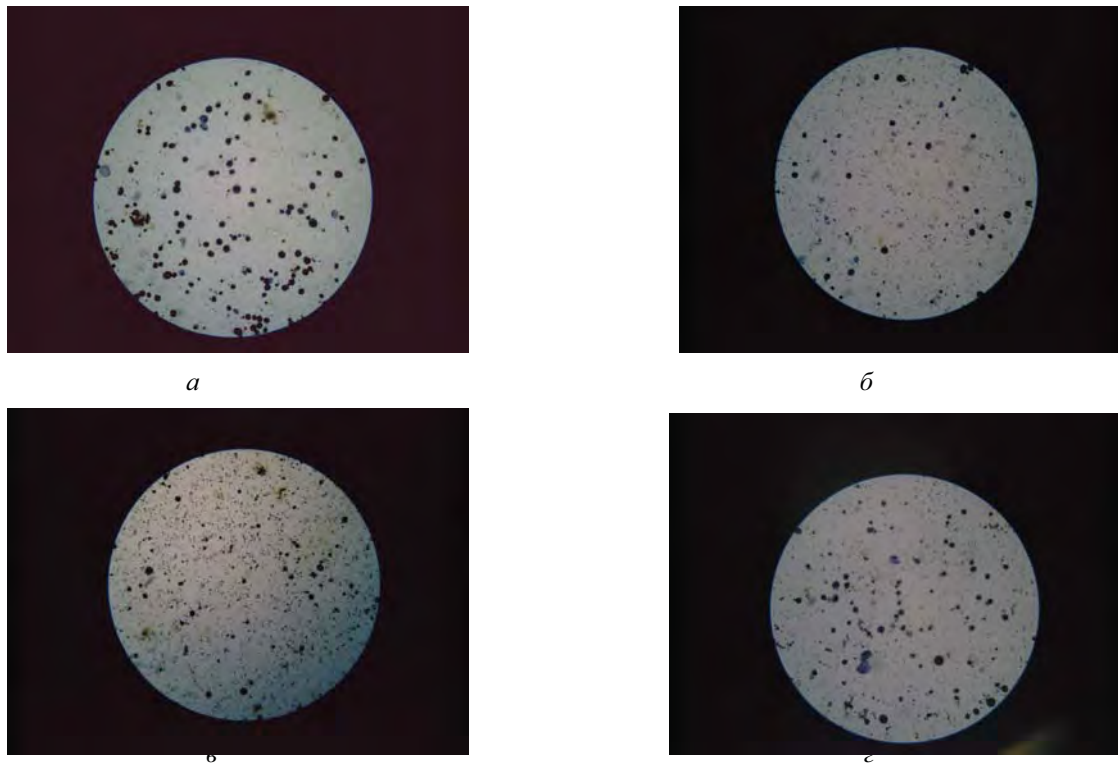
Постановка завдання. Робота продовжує цикл досліджень, які вивчають проблеми енергоощадних технологій харчової промисловості.

Мета роботи – дослідити вплив кавітації на однорідність зернових помелів та процес зброджування сусла, одержаного на основі цих помелів.

Результати експериментів та їх обговорення. Для досліджень готували помели пшениці з прохідністю (у %) крізь сито діаметром 1 мм відповідно 40, 60, 80, 100. Останні два зразки більше слугували для порівняння, оскільки для низькотемпературних схем розварювання та оцукрювання зернової сировини дисперсність помелу не повинна бути меншою, ніж 80 %, від прохідності крізь сито діаметром 1 мм. Проте ультразвукову обробку здійснювали для усіх перелічених зразків, а контролюями були ці самі помели, але без обробки.

Помели пшениці змішували з водопровідною водою у співвідношенні 1:3 за кімнатної температури і далі здійснювали кавітаційну обробку протягом 2,5 хв. Час визначався підвищенням температури з 15 до 45 °С, оскільки вище від цього значення заміс може швидко загустівати у зв'язку з клейстеризацією. Крім того, готували як контрольну водну суспензію помелу пшениці за температури 45 °С, щоб запобігти впливу температури під час УЗ-обробки.

Під час дослідження мікроскопуванням спостерігалася картина одноріднішого помелу (схожого до препарату, приготовленого із помелу за 100 %-ї прохідності) та пошкодження зерен середнього розміру, після його обробки ультразвуком (рис. 1).



*Рис. 1. Мікроскопування (x120) зразків пшеничного помелу із 40 %-го прохідністю:
а – препарат, приготовлений за температури 45⁰С; б – препарат, приготовлений після УЗ- обробки;
в – препарат, приготовлений із суспензії 100 % помелу; з) препарат, приготовлений
за кімнатної температури*

Для в'яснення впливу ультразвукової обробки, яка проводилась перед стадією розрідження замісу з гідромодулем 1:3, вивчалась динаміка бродіння пшеничних сусел з початковими концентраціями сухих речовин 19,5 – 19,6 % за крохмалистості пшениці 64,06 % з додаванням при збродженні розчину карбаміду.

На рис. 2 показано результати динаміки бродіння пшеничного сусла, приготовленого з помелу зерна з прохідністю крізь сито 1 мм 40 та 100 %. Тривалість бродіння до 72 год за температури 33 °С порівняно з контролями. Кавітаційна обробка водної суспензії тривала 6 хв, оскільки об'єм оброблюваної суспензії становив 400 г, і протягом цього часу субстрат нагрівався до температури замісу 40 °С.

Результати досліджень свідчать (рис. 2), що ультразвукова обробка водної суспензії помелу зерна покращує динаміку бродіння сусла, оскільки збільшується маса виділеного вуглекислого газу порівняно з контролем. Також достатньо попереднього помелу зерна з прохідністю крізь сито 1 мм 40 %, щоб одержати співрозмірні результати за динамікою бродіння сусла, приготовленого з високодисперсного помелу (100 %).

Аналогічні дослідження динаміки бродіння були проведені з зерновими помелами з прохідністю 60 % крізь сито 1 мм. Результати експериментів показали, що кавітаційна обробка водної суспензії помелу з прохідністю 60 % порівняно з контролем давала змогу одержувати сусло, яке зброджувалося краще (рис. 3).

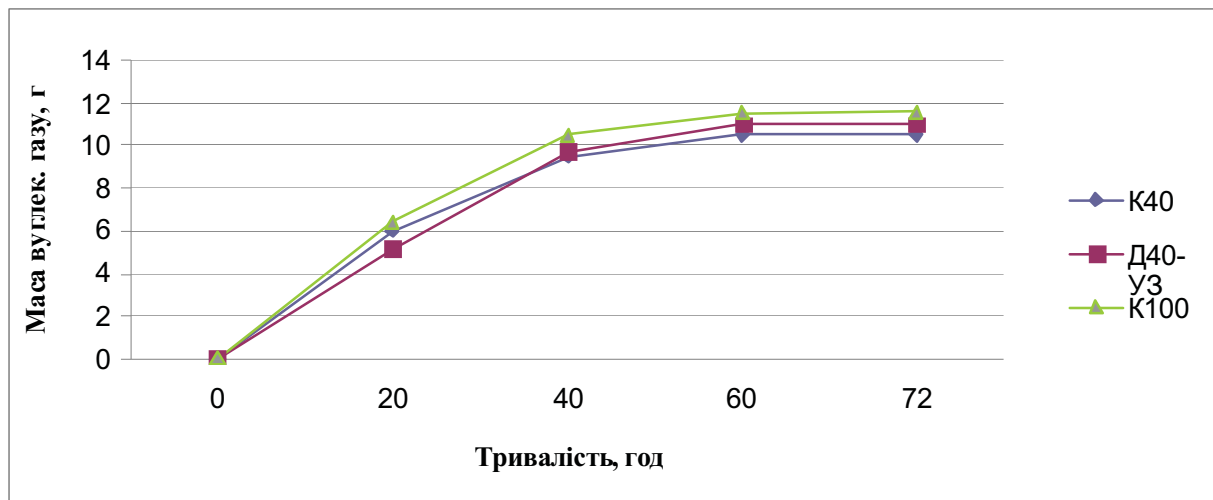


Рис. 2. Динаміка бродіння пшеничного сусла, приготовленого з помелу зерна з прохідністю крізь сито 1 мм 40 % порівняно з контролями

Так, маса виділеного вуглекислого газу дослідного зразка Д60-УЗ (помел, оброблений УЗ) була на 20 % більшою, ніж контрольного.

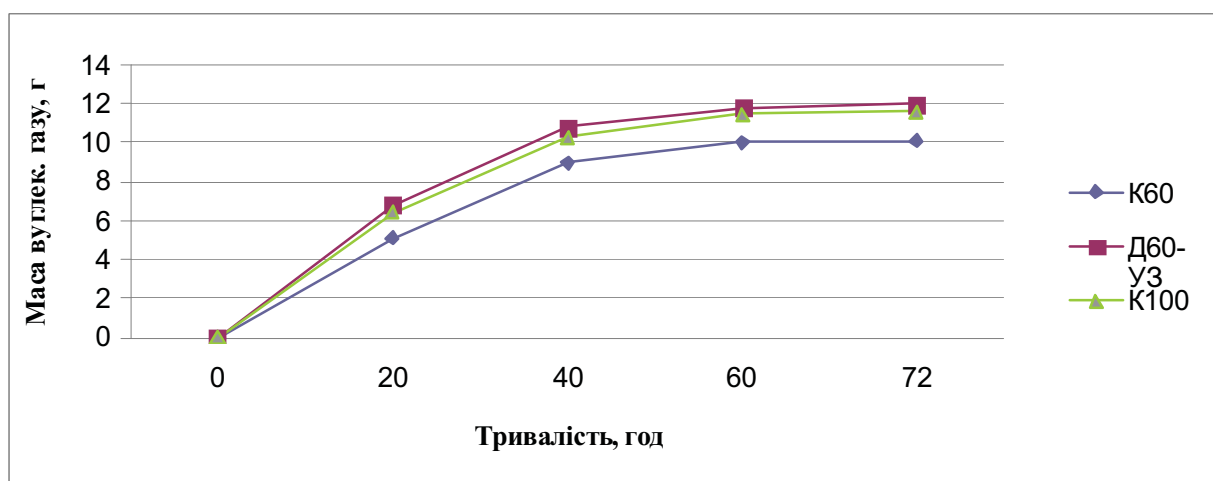


Рис. 3. Динаміка бродіння пшеничного сусла, приготовленого з помелу зерна з прохідністю крізь сито 1 мм 60 % порівняно з контролями

Порівняння динаміки бродіння сусла з помелу (прохідність 100 %) і сусла з помелу (прохідність 60 %), який зазнав кавітаційної обробки, виявило позитивний ефект такої обробки. Як бачимо, крива нагромадження вуглекислого газу дослідного зразка Д60-УЗ знаходилася навіть вище від контрольного з прохідністю 100 %.

Отже, аналіз результатів дослідження динаміки бродіння показав, що кавітаційна обробка ультразвуковими хвилями водної суспензії помелів з низькою дисперсністю перед стадією розрідження має позитивний ефект, оскільки дає змогу проводити зброджування сусла на рівні зразків, одержаних з високодисперсних помелів зерна.

Висновки. Встановлено, що кавітаційна обробка зернових замісів збільшує їх однорідність, інтенсифікує процес бродіння суслу, що збільшує вихід спирту. На основі результатів експериментальних досліджень та теоретичних узагальнень запропоновано використання у спиртовому виробництві ультразвукової кавітації для одержання однорідних високодисперсних помелів.

1. Маринченко В.О., Домарецький В.А., Швець В.М., Циганков П.С. *Технологія спирту* / Під ред. В.О. Маринченка – В.: Поділля, 2003. – 496 с. 2. *Технологія спирта* / Под ред. В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 1996. – 464 с. 3. *Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник* / За ред. проф. І.Ф. Манежика. – К.: НУХТ, 2003. – С. 363.

УДК 541.64

Т.В. Скорохода³, М.Б. Рабик³, Є.Б. Івановський², Н.Є. Мітіна¹,
О.І. Гевусь¹, О.С. Заїченко¹

Національний університет “Львівська політехніка”,
¹кафедра органічної хімії

²кафедра технології переробки пластмас

³кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології

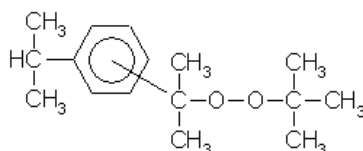
ВИВЧЕННЯ КІНЕТИКИ ТЕРМІЧНОГО РОЗКЛАДУ 1-ІЗОПРОПІЛ-3(АБО 4)-[1-(ТРЕТ-БУТИЛПЕРОКСИ)-1-МЕТИЛ-ЕТИЛ]БЕНЗЕНУ У РІДКІЙ ФАЗІ

© Скорохода Т.В., Рабик М.Б., Івановський Є.Б., Мітіна Н.Є., Гевусь О.І., Заїченко О.С., 2010

Визначено кінетичні та термодинамічні параметри термічного розкладу дитретинного α -аралкіл-пероксиду монопероксину у толуолі. Показано відсутність у досліджуваній системі індукованого розкладу пероксидної групи.

Kinetic and thermodynamic parameters of thermal decomposition of ditertic α -aralkylperoxide Monoperoxine in toluene were determined. Deficiency of induced decomposition of peroxide group in investigated system was indicated.

Постановка проблеми. Раніше [1] було показано можливість отримання олігомерів з кінцевим пероксидовмісним фрагментом радикальною полімеризацією у присутності пероксидовмісного агента передачі ланцюга 1-ізопропіл-3(або 4)-[1-(трет-бутилперокси)-1-метил-етил]бензену (монопероксину, МП) внаслідок послідовних реакцій відриву рухливого атома водню з МП та рекомбінації утворюваного при цьому радикала з радикалом, що росте.



Наявність в молекулі МП двох реакційних центрів, які в умовах синтезу функціонального олігопероксиду можуть брати участь у радикальних реакціях, а саме – пероксидної групи та рухливого атома Гідрогену за третинного Карбону, – зумовлює необхідність кількісної оцінки розкладу пероксидної групи у структурі вихідного МП з метою контрольованого отримання цільового продукту з максимальним вмістом пероксидних груп. Враховуючи це, необхідно було визначити кінетичні та термодинамічні параметри процесу термічного розкладу МП.