

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ СУХИХ РЕЧОВИН У ЕКСТРАКТІ ПРИ ВОДНО-ТЕПЛОВІЙ ОБРОБЦІ ЯДРА СОНЯШНИКА

Перцевої Ф.В., д.т.н., проф., Бідюк Д.О., аспір.

(Харківський державний університет харчування та торгівлі)

Гурський П.В., к.т.н., доц.

(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

У статті досліджено вміст сухих речовин у екстракті при водно-тепловій обробці цілого ядра соняшника при різних параметрах. Проаналізовано органолептичні показники отриманих зразків подрібненого соняшникового ядра.

Постановка проблеми. За останні роки чітко визначилася тенденція створення продуктів, в яких молочна основа комбінується з сировиною рослинного походження, що дозволяє, з однієї сторони, підвищити харчову цінність продукту, надати йому лікувально-профілактичної спрямованості, з іншої – частково зменшити існуючий дефіцит білку, поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин.

Використання білкових продуктів з олійної сировини, насамперед соняшника, у харчових технологіях добре відомо. Менш вивченим, але не менш перспективним є отримання продуктів з використанням цільних соняшникових ядер, що містять поряд з білками увесь спектр інших цінних харчових компонентів (поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, вітамінів), які можуть бути використані для комбінування з молочною сировиною при виробництві продуктів масового та лікувально-профілактичного харчування.

Насіння соняшника є основною олійною сировиною в Україні. Воно має високий вміст білку та гарно збалансований амінокислотний склад. Середні значення основних хімічних показників [1, 3, 4] – протеїну – 14...16%, ліпідів – 52...54%, клітковини – 13...14%, золи – 2,9...3,1% - дозволяють характеризувати насіння як потужний резерв білкових речовин.

Отримання білкових продуктів переробки соняшника світлого кольору, як відомо, утрудняється біологічно природними для них поліфенольними сполуками, що містяться в насінні соняшника у

великій кількості. Безпосередньо ядра насіння соняшника мають світлий колір, однак при введенні в харчові продукти при тепловій обробці й наявності лужного та нейтрального середовища утворюються сполуки білків насамперед з одним з поліфенолів (хлорогеновою кислоти та продуктами її зміни), що призводить до зміни кольору від кремового до темно-зеленого та темно-коричневого відтінків.

Усі методи очистки білкових продуктів переробки від фенольних та інших забарвлених речовин в основному зводяться до промивання розчинниками та використання мембранних технологій. Це розчинники спиртового, сольового, кислотного, лужного або комбінованого типу. У літературних джерелах приводяться дані по дослідженню процесів видалення поліфенольних речовин з різних білкових продуктів соняшника (борошна, концентратів, ізолятів, ядра). Ефективність процесів оцінюється за органолептичними та фізико-хімічними показниками отриманих продуктів. Відомі дані про дифузію хлорогенової кислоти з цілих та подрібнених ядер соняшника при замочуванні їх у розчинах кислот при певних технологічних параметрах. Однак додаткові процеси висушування замоченого ядра є трудо- та енергоємними й затрудняють отримання продуктів переробки соняшнику у промислових масштабах [4].

У дослідженнях було використано цілі ядра соняшника, з яких було видалено насіннячкову оболонку шляхом нагрівання ядра соняшника при температурі 60°C по досягненні їм вологості 2-3%. Аналітичним оглядом літератури, а також попередніми дослідженнями можливості та ступеня очистки ядра від насіннячкової оболонки, було встановлено, що максимальне її видалення досягається при вологості 2-3% [3, 5].

При нагріванні ядра при 60°C у перший період часу відбувається дифузія вологи з центру соняшникових ядер до їх поверхні, наступне нагрівання сприяє відшаруванню оболонки, вологість ядер при цьому зменшується з 6-7 до 2-3%. Далі ядра соняшника піддають механічній дії шляхом тертя, відділена насіннячкова оболонка видаляється шляхом аспірації.

Підготовлені ядра соняшника замочували у розчині лимонної кислоти з рН 3,0 при температурах 20...80°C, гідромодулі 1:10...1:30. Вміст сухих речовин вимірювали рефрактометрично з інтервалом часу 30 хв. Час, коли вміст сухих речовин у екстракті не змінювався, вважався часом закінчення процесу екстракції.

Увесь цей процес оснований на тому, що речовини з низькою

молекулярною масою, такі, як поліфенолокіслоти, моносахариди, мінеральні кислоти та речовини, пасивно дифундують скрізь напівпроникні мембрани у клітинах рослин, у той час як великі молекули, такі як тригліцериди, білки, крохмаль, клітковина, залишаються у ядрі [4].

В результаті дифузії ядра соняшника звільнялися від водорозчинних низькомолекулярних речовин, за рахунок переходу поліфенольних речовин у екстракт здобували білого кольору з кремовим відтінком. Дуже важливо, щоб ядра були знебарвлені та вільні від хлорогенової кислоти.

На рис. 1-4 наведено дослідження вмісту сухих речовин у екстракті при кислотній дифузії низькомолекулярних речовин з цілого ядра соняшника.

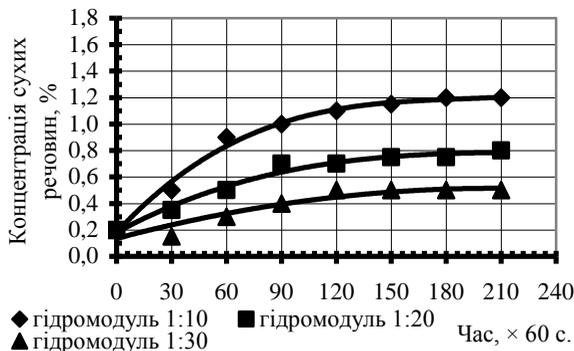


Рис. 1. Залежність вмісту сухих речовин у екстракті від температури при 20°C

З рис. 1 видно, що при 20°C максимальна швидкість дифузії була при гідромодулі 1:10 протягом перших 0...60 × 60 с. В інтервалі часу 60...150 × 60 с швидкість падала та при 150...210 × 60 с наближалася до 0. Зниження швидкості дифузії у даному випадку, як й у наступних, з плином часу пояснюється вирівнюванням концентрації водорозчинних речовин між екстрагентом та матеріалом для екстрагування – ядром соняшника. Зниження концентрації низькомолекулярних речовин протягом досліджуваного періоду часу сприяє зниженню швидкості дифузії.

Інтенсивність переходу водорозчинних речовин у кислотний розчин при гідромодулях 1:20...1:30 мала приблизно однаковий характер, так, максимальна швидкість спостерігалася протягом 0...120 × 60 с, протягом останніх 120...210 дифузія уповільнювалася,

причому дифузія у зразків при гідромодулі 1:20, як видно з наведеного графіку, зупинялася при $150 \dots 180 \times 60$ с, а при гідромодулі 1:30 – при $120 \dots 150 \times 60$ с. Таким чином, спостерігається характерна залежність зниження часу закінчення дифузії при збільшенні гідромодуля процесу.

На рис. 2 наведено залежність вмісту сухих речовин у екстракті від температури при 40°C . Аналогічно попередній залежності, максимальної швидкості дифузія набуває при гідромодулі 1:10 протягом перших $0 \dots 90 \times 60$ с. В інтервалі часу $90 \dots 180 \times 60$ с швидкість падала та в інтервалі $180 \dots 210 \times 60$ с процес дифузії завершувався.

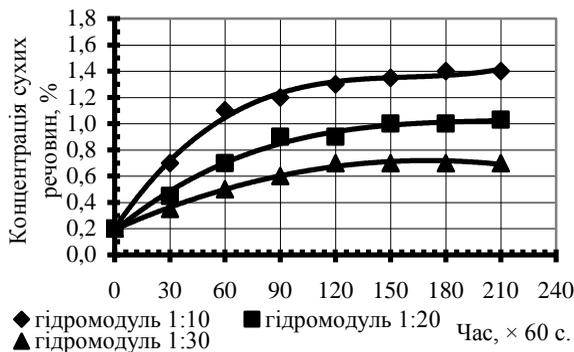


Рис. 2. Залежність вмісту сухих речовин у екстракті від температури при 40°C

Інтенсивність переходу водорозчинних речовин у розчин при гідромодулях 1:20...1:30 мала приблизно однаковий характер – максимальна швидкість спостерігалася протягом $0 \dots 150 \times 60$ с, при подальшому замочуванні дифузія уповільнювалася. В інтервалі часу $180 \dots 210 \times 60$ с для зразків при гідромодулі 1:20 та $150 \dots 210 \times 60$ с при гідромодулі 1:30 крива вмісту сухих речовин у екстракті виходила на постійні значення, тобто процес екстракції завершувався.

На наступних рис. 3 та 4 наведено криві залежності процесу екстракції при 60 та 80°C . Для зразків за цих температур при гідромодулях 1:10, 1:20 та 1:30 дифузія йде інтенсивно в інтервалі часу $0 \dots 60 \times 60$ с, $0 \dots 90 \times 60$ с та $0 \dots 120 \times 60$ с відповідно. Протягом наступного терміну замочування перехід речовин у водний розчин уповільнювався.

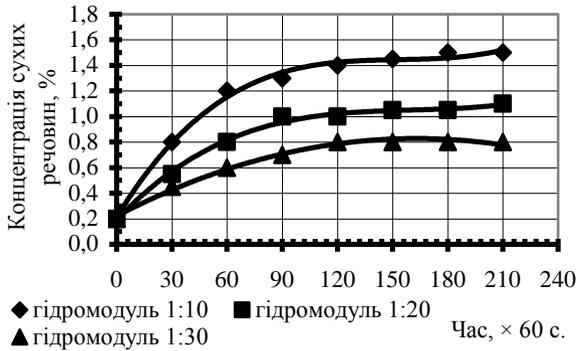


Рис. 3. Залежність вмісту сухих речовин у екстракті від температури при 60°C

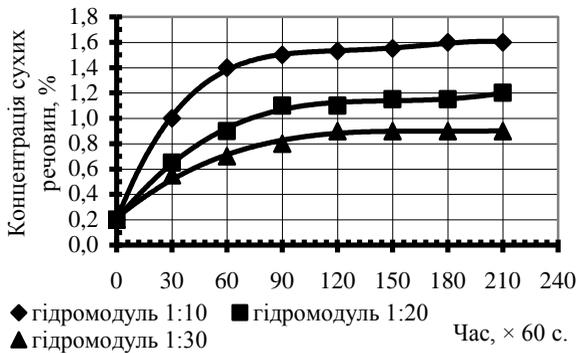


Рис. 4. Залежність вмісту сухих речовин у екстракті від температури при 80°C

Зразки ядра, що були отримані після замочування та відділення від розчину, було подрібнено до пастоподібного стану. Вологість зразків складала $40 \pm 2\%$.

Оцінка органолептичних показників отриманої білково-жирової емульсії з ядра соняшника наведено у табл. 1.

Як видно з таблиці зразки подрібненого до пастоподібного стану ядра соняшника залежно від температури мали різні органолептичні показники. При проведенні екстракції в температурному інтервалі 20...40°C зразки мали слабо виражені смак, запах соняшнику та соняшникової олії, колір був від сірого до білого з сірим відтінком. При підвищенні температури у інтервалі 40...80°C у досліджуваних зразків з'являлись характерні смак та

запах соняшнику з вираженим присмаком та запахом соняшникової олії. Але при цьому колір змінювався з сіруватого до білого, однорідного за усім об'ємом.

Таблиця 1
Органолептичні показники досліджуваних зразків

Найменування органолептичних показників	Температура процесу екстракції, °С			
	20	40	60	80
Зовнішній вигляд	Однорідна пастоподібна маса			
Консистенція	В'язка, пластична, однорідна, пастоподібна			
Смак	Слабко виражений рослинний, без характерного присмаку соняшникової олії	Незначно виражений рослинний, без істотного присмаку соняшникової олії	Незначно виражений рослинний з незначними ознаками псування соняшникової олії	Явно виражений рослинний з присмаком соняшникової олії з характерними ознаками псування
Запах	Слабко виражений соняшниковий без вираженого запаху соняшникової олії	Слабко виражений соняшниковий з незначним запахом соняшникової олії	Характерний соняшниковий з вираженим запахом соняшникової олії	Характерний соняшниковий з вираженим запахом соняшникової олії з ознаками псування
Колір	Сірий, однорідний за усім об'ємом	Білий з сірим відтінком, однорідний за усім об'ємом	Білий з кремовим відтінком, однорідний за усім об'ємом	Білий, однорідний за усім об'ємом

На повноту екстракції водорозчинних низькомолекулярних речовин та, насамперед, поліфенольних речовин, наявність яких визначає колір зразків, рішучий вплив має температура. Одночасно висока вологість ядра при підвищених температурах та присутність нативних ферментів – ліпаз, що розщеплюють жири, обумовлює псування олії, що міститься у ядрі соняшника. Тому, раціональним діапазоном температур замочування та екстракції можна вважати 40...60°C, за яких органолептичні показники зразків подрібненого ядра соняшника будуть задовільними.

Висновки. Білково-жирову емульсію з ядра соняшника можна рекомендувати до використання у різних групах харчових продуктів.

Список літератури

1. Щербаков В. Г., Лобанов В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – М.: Колос, 2003. – 360 с.
2. Растительный белок / Пер. с фр. В. Г. Долгопалова; ред. Т. П. Микулович. – М.: Агропромиздат, 1991. – 684 с.
3. Лобанов В.Г., Шаззо А.Ю., Щербаков В.Г. Теоретические основы хранения и переработки семян подсолнечника. – М.: Колос, 2002. – 592 с.
4. Щербаков В. Г., Иваницкий С. Б. Производство белковых продуктов из масличных семян. – М.: Агропромиздат, 1987. – 256 с.
5. <http://www.apk-inform.com/showart.php?id=10160>

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СУХИХ ВЕЩЕСТВ В ЭКСТРАКТЕ ПРИ ВОДНО-ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ ЯДРА ПОДСОЛНЕЧНИКА

В статье исследовано содержание сухих веществ в экстракте при водно-тепловой обработке цельного ядра подсолнечника при различных параметрах. Проанализированы органолептические показатели полученных образцов измельченного ядра подсолнечника.

RESEARCH OF THE MAINTENANCE OF SOLIDS IN THE EXTRACT AT VODNO-THERMAL PROCESSING OF THE KERNEL OF SUNFLOWER

In article the maintenance of solids in an extract is investigated at vodno-thermal processing of an integral kernel of sunflower at various parametres. Are analysed indicators of the received samples of the crushed kernel of sunflower.