

2. Шутенко Є.І. Технологія круп'яного виробництва: навч. посібник / Є.І. Шутенко, С.М. Соц. – К.: Освіта України, 2010. – 272 с.
3. Мерко І.Т. Наукові основи і технологія переробки зерна / І.Т. Мерко, В.О. Моргун. – Підручник. – Одеса: Друк, 2001. – 348 с.
4. Мельников, Е. М. Влияние режимов гидротермической обработки на технологические свойства голозерного овса / Е. М. Мельников, Л. А. Касьянова, С. Н. Байтова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 11. – С. 55-56.
5. Соц С.М. Технологічні властивості вітчизняного зерна голозерного вівса / С.М. Соц, І.О. Кустов // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 4. – С. 47 – 48.
6. Голозерный овес – новая крупяная культура/ С.М. Соц, Д.А. Жигунов, И.А. Кустов // Вузовская наука Северо-Кавказскому федеральному округу. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 9-10 апреля 2013 года. Секция с международным участием «Инновационные направления в пищевых технологиях». Том 3 – Технические науки. – Пятигорск: РИА-КМВ. – 2013. – С. 57-60.

УДК 633.11:631.547.1

## ВИВЧЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ПЛАСТІВЦІВ ІЗ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Фоміна І.М., канд. техн. наук, доцент, Івахненко О.О., аспірант  
Харківській національній технічній університет сільського господарства  
ім. Петра Василенка, м. Харків

*У статті показано зміну вмісту вітаміну С та поліфенольних сполук у зерні пшениці під час пророщування та вивчено їхню збереженість у технології зернових пластівців.*

*The change of content of vitamin C and polyphenol compounds in wheat grain during the sprouting were shown in the article. And their preservation in the technology of cereal flakes was studied.*

Ключові слова: пророщене зерно пшениці, пластівці, вітамін С, поліфенольні речовини.

Виробництво традиційних круп не є достатнім для задоволення фізіологічних потреб населення, оскільки в технологічному процесі всі крупні прохідні надмірну обробку і в результаті втрачають велику частину біологічно-активних речовин. Крім того, змінилися вимоги сучасної людини до енергетичної та харчової цінності круп. На перший план виходять завдання збільшення вмісту біологічно активних речовин у продуктах повсякденного споживання.

У літературі є інформація про те, що одним із таких фізіологічних підходів до вирішення проблеми є біотрансформація сполук сировини, а саме: пророщування зерна. У результаті пророщування підсилюється дія ферментів зерна, починаються процеси розчинення відкладених у ендоспермі складових речовин до більш простих. Крохмаль перетворюється у декстрини і мальтозу, а білки – у амінокислоти. Таким чином, процес пророщування супроводжується виключним зростанням активності ферментів і розщеплення складних запасних речовин на більш прості, що є більш розчинними та сприяють розвитку зародка [1]. Під час пророщення в зерні накопичуються біологічно-активні речовини вітаміни, поліфенольні сполуки тощо.

Відомим є виробництво пластівців із пророщеного зерна пшениці, отриманих плюощенням зерна і подальшою сушкою. Харчовий продукт легко перетравлюється, має високу харчову цінність та дієтичні й лікувально-профілактичні властивості. Харчова цінність пластівців характеризується високим вмістом амінокислот, моносахарів, ліпідів, вітамінів (групи В, Н, РР, Е), мінеральних речовин (К, Mg, Р, Na, Са, Fe), антиоксидантів, клітковини [2].

Пророслі зерна злаків мають у своєму складі практично всі незамінні амінокислоти, а вміст вітамінів (А, В, Е, В, РР, Н та інші) збільшується в 5-10 і більше разів. У сухому зерні пшениці вміст вітаміну С досягає 1,07 мг/100 г. А у зерні, що проростало 1 добу, збільшується до 1,91 мг/100 г [3,4].

Показано зростання вмісту поліфенолів в зерні пшениці під час його пророщування. Загальна кількість поліфенольних сполук за три доби збільшується на 100-130 %. За першу добу пророщування цей показник зростає на 6-8 %, на другу добу – на 50-60 %. [5,6]

Але не наведено збереженість цих компонентів у технології харчових продуктів, а саме пластівців зернових, та не встановлено їхньої кількості, яка доходить безпосередньо до споживача.

Метою роботи було простежити утворення та збереження біологічно-активних речовин, а саме вітамінів та поліфенольних сполук у технології пластівців із пророщеного зерна пшениці. Зміну вмісту вітамінів вивчали на прикладі вітаміну С як термолабільного компоненту.

Дослідження проводили в лабораторії кафедри технологій переробних і харчових виробництв Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка.

Об'єктом дослідження було зерно ярої пшениці, характеристику якого наведено в таблиці 1. Для визначення зміни та накопичення біологічно-активних речовин у зерні пшениці пророщування проводили протягом трьох діб. Для виготовлення пластівців із пророщеного зерна пшениці пророщення проводили протягом доби.

Визначення вітаміну С проводили методом візуального титрування по кількісному окисненню аскорбінової кислоти розчином 2,6-діхлорфеноліндофенолята натрію [6].

Кількість поліфенольних сполук визначали колориметричним методом Фоліна – Чокальтеу. В основі методу окислення фенолів сумішшю фосфорно-вольфрамової та фосфорно-молібденової кислот з утворенням розчину з блакитним забарвленням, інтенсивність якого залежить від кількості поліфенольних сполук [5].

Таблиця 1 – Характеристика зразків, що досліджувалися

Показник		Зразок
Рік врожаю		2012
Тип		яра, м'яка
Вологість, %		12,8
Натура, г/л		785
Скловидність, %		57,5
Характеристика клейковини	вміст, %	35,6
	показник ІДК	86

Під час пророщування зерна пшениці протягом трьох діб спостерігається поступове зростання вмісту вітаміну С та загальної кількості поліфенольних сполук (рис.1). Так, за три доби пророщування відбувається збільшення вмісту загальної кількості вітаміну С на 58 % і досягає 0,54 мг/на 100г продукту в перерахунку на суху речовину порівняно з 0,34 мг/на 100г продукту в сухому зерні. Вже на першу добу пророщування кількості вітаміну С в зерні збільшується на 29 %, а на другу добу – на 44 %.

Аналогічна залежність спостерігається і в накопиченні поліфенольних сполук. Загальна кількість поліфенольних сполук зростає на 24 % за першу добу і досягає позначки 2,18 мг/на 100г продукту в перерахунку на суху речовину, на другу добу – на 50 % (2,63 мг/на 100г) , на третю добу – на 68 % ( 2,95 мг/на 100г продукту).

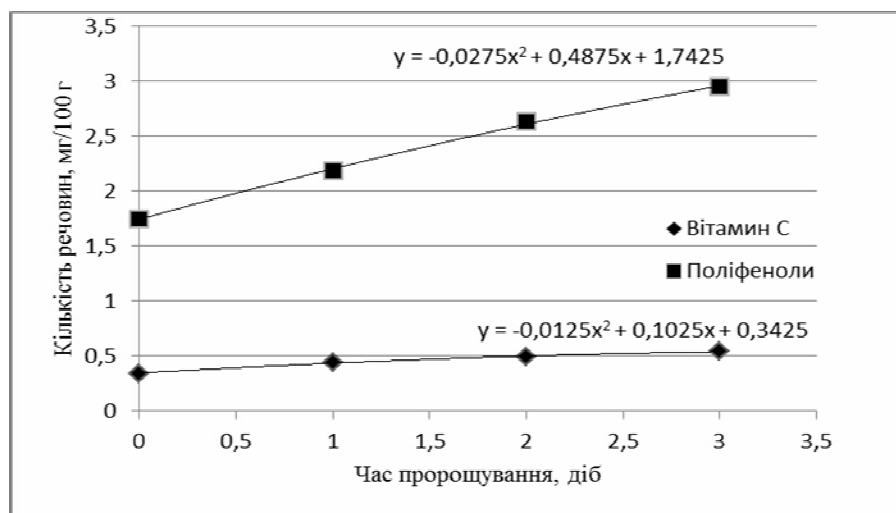


Рис.1 – Зміна вмісту вітаміну С та поліфенолів у зерні пшениці під час пророщування

Аналіз збереження вітаміну С та поліфенольних сполук проводили в пластівцях, виготовлених із пророщеного зерна, для порівняння використовували пластівці зернові за традиційною технологією. Традиційною технологією передбачається виробництво пластівців із лущеного зерна пшениці. Послідовність технологічного процесу виробництва пшеничних пластівців включає такі технологічні операції: зважування зерна пшениці, очищення зерна від легких домішок, вилучення мінеральних та металоманітних домішок, зволоження зерна до вологості 15 – 16%, відволоження протягом 3 годин, зволоження до вологості 18 – 20 %, відволоження протягом 2 годин, пропарювання протягом 5 хвилин, релаксація 20 – 30 хвилин, підсушка до вологості 19 – 20 %, плющення за допомогою мікрошорохуватих вальців, сушка до показника вологості виробів 13 %, охолодження до температури 25 – 30 °С, упаковка.

Технологія виробництва пластівців із пророщеного зерна пшениці включає такі етапи: зважування зерна пшениці, очищення зерна від легких домішок, вилучення мінеральних та металоманітних домішок, замочування зерна у воді до вологості 28-30 %, пророщування, підсушка до вологості 19 – 20 %, плющення за допомогою мікрошорохуватих вальців, сушка до показника вологості виробів 13 %, охолодження до температури 25 – 30 °С, упаковка.

За результатами досліджень встановлено, що вміст вітаміну С в зерні, підготовленому до виробництва пластівців, а саме пророщеному одну добу складає 0,44 мг/100 г продукту в перерахунку на суху речовину. Під час технологічної обробки з метою виготовлення пластівців 11-12 % вітаміну С руйнується (рис.2). Але загальна кількість вітаміну С в готовому продукті з пророщеного зерна перебільшує його вміст у зернових пластівцях, виготовлених за традиційною технологією на 18 % і складає 0,39 мг/100 г продукту в перерахунку на суху речовину.

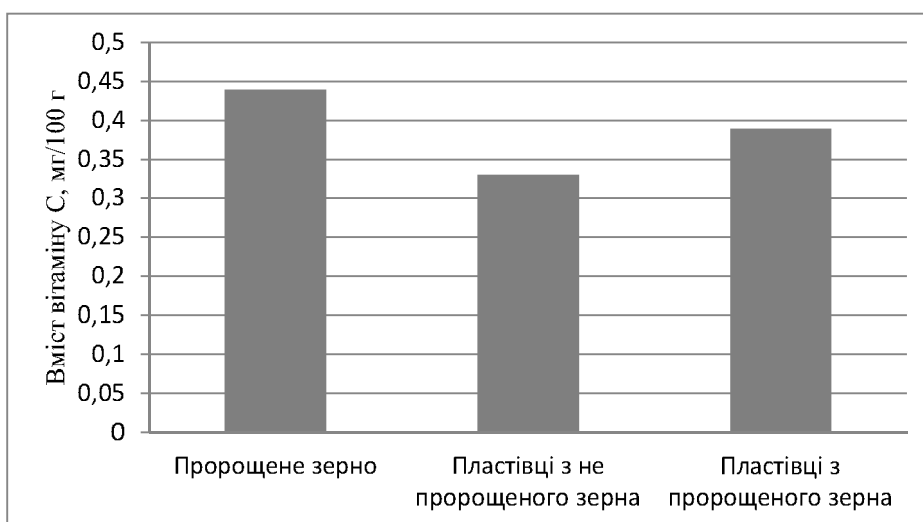


Рис. 2 – Кількість вітаміну С в зерні та пластівцях, виготовлених з не пророщеного та пророщеного зерна пшениці

Під час спостереження за зміною загального вмісту поліфенольних сполук у пластівцях із пророщеного зерна за технологічною обробкою встановлено незначне зниження цього показника, яке складає 1,5-2 % (рис.3). Кількість поліфенольних сполук у пророслому зерні пшениці становить 2,18 мг/100 г продукту в перерахунку на суху речовину, а в пластівцях, виготовлених із цього пророщеного зерна, вона складала 2,15 мг/100 г продукту в перерахунку на суху речовину. При цьому вміст поліфенолів у пластівцях із не пророщеного зерна складала 1,7 мг/100 г продукту в перерахунку на суху речовину. Отже, пластівці з пророщеного зерна пшениці збагачені поліфенольними сполуками, які, у свою чергу, майже повністю зберігаються при переробці зерна. У процесі переробки зерна зберігається 98 % вмісту поліфенольних сполук у пластівцях.

#### Висновок

За результатами вимірювання встановлено, що під час пророщення пшениці відбувається зростання вмісту вітаміну С та поліфенольних сполук. Так, за три доби пророщування спостерігається збільшення вмісту загальної кількості вітаміну С на 158 %, а поліфенолів на 168 %. Під час технологічного процесу переробки зерна у пластівці кількість вітаміну С зберігається на 88 %, кількість поліфенолів – на 98 %.

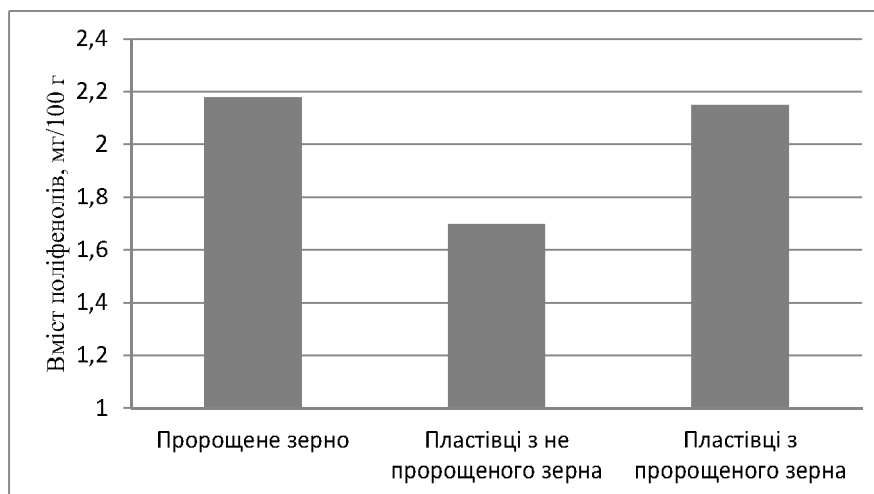


Рис.3 – Кількість поліфенолів в зерні та пластівцях, виготовлених з не пророщеного та пророщеного зерна пшениці

#### Література

1. Тележенко, Л.М., Атанасова В.В. Вплив пророщування сочевиці на зміну технологічних властивостей та хімічного складу продукту [Текст] / Технологія і безпека продуктів харчування. 2010. – № 4, – С. 70-72.
2. Пат. 2122332 Российская Федерация, А23L1/185, С12С1/00, А61К35/78. Пищевой продукт [Текст] / Наконечный В.И.; заявитель и патентообладатель Наконечный В.И. – № 97102888/13; заяв. 26.02.1997; опубл. 27.11.1998. – 3 с.
3. Овчаров, К.Е. Физиология формирования и прорастания семян [Текст] – М.: «Колос», 1976. – 254с.
4. [Электронный ресурс]./ – Зерно пшеницы – Режим доступа: <http://www.gabris.ru/gabris/health/wheat/seed.php>
5. John D., Folts Ph. D.// Biofactors (Abstr.). 1995. – Vol. 5, – № 1. – P. 48-49.
6. Фоміна І.М., Івахненко О.О. Визначення поліфенольних сполук в зерні пшениці під час пророщення методом Фоліна-Чокальтеу // Збірник наукових праць ХНТУСГ ім. П.Василенка. 2012.
7. Цыганов А.Р., Сучкова И.В., Ковальова И.В. Органическая и биологическая химия // Методические указания. – Г. 2003, – С. 9-11.

УДК 664:613.2:006.015.8

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ, КАК СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ РАЗМОЛА ЗЕРНА

Афонасенко К.В., аспирант, Панкратов Г.Н., д-р техн. наук  
Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва, Россия

*В данной работе ставилась задача показать целесообразность использования процесса предварительного измельчения (дробления, плющения) зерна, с целью повышения выхода и качества муки в процессе сортового помола ржи*

*In this work task was to show the feasibility of using the process of pre-grinding (crushing, flattening) of grain, in order to increase the yield and quality of the flour in the process of high-quality grinding rye.*

Ключевые слова: рожь, предварительное плющение, предварительное дробление

**Введение.** Современное состояние зерноперерабатывающей промышленности характеризуется постоянным изменением в ассортименте выпускаемой продукции, что сказывается на повышении ее качества [1]. Производители стремятся вырабатывать продукцию высшего сорта, заданного состава и свойств.