

УДК 664.788.002.71

ВПЛИВ РЕЖИМУ ВОЛОГО-ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ГРЕЧАНОГО ЗЕРНА НА ВИХІД КРУПИ

І.М. Флис, канд. техн. наук, М.І.Макар, інженер-магістр, *Львівський національний аграрний університет*

В статті представлені результати дослідження впливу режиму волого-теплової обробки (ВТО) гречаного зерна на загальний вихід круп'яних продуктів. У результаті проведених експериментів над зерном сортів гречки «Анталія», «Оранта», «Крупинка» та «Українка» встановлено, що оптимальна тривалість ВТО дорівнює 10 хв за тиску водяної пари $P = 2,0$ МПа. Застосування обґрунтованого режиму ВТО гречаного зерна дає змогу підвищити загальний вихід крупи, в середньому, на 4,1...5,1 %, порівняно з існуючою технологією.

Ключові слова: волого-теплова обробка, гречане зерно, гречана крупа, вихід крупи.

Постановка проблеми. Важливим засобом покращення технологічних властивостей зерна є його волого-теплова обробка (ВТО) в процесі підготовки до лущення. Вона полягає в одночасному впливі на зерно води, пари і тепла для спрямованої зміни властивостей оболонки і ядра. За оптимального режиму ВТО зерна в процесах виготовлення круп оболонки легко відділяються від ядра, воно менше дробиться, а тому отримують більше цілоядерної крупи, а також збільшується її загальний вихід. Тому обґрунтування оптимальних режимів ВТО зерна в технологічних процесах виготовлення круп є важливим інженерним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технологічні процеси виготовлення круп, технології та устаткування для цього досліджуються віддавна і розлого описані в науковій та навчальній літературі [1-5]. Багато досліджень присвячено розробці нових типів устаткування та способів для виготовлення крупи [6, 7]. В запатентованих розробках [8, 9, 10] опи-

сано нові способи підготовки зерна та його волого-теплової обробки для виготовлення крупи. Однак вплив режиму ВТО гречаного зерна на вихід крупи, на наше переконання, потребують додаткового наукового дослідження.

Постановка завдання. В статті поставлено інженерну задачу дослідити вплив режиму волого-теплової обробки гречаного зерна на загальний вихід крупи.

Матеріали і методи. За існуючою технологією виготовлення гречаної крупи, яка застосовується на потоково-технологічній лінії (ПТЛ) кафедри машинобудування Львівського НАУ, загальний вихід круп'яних продуктів становить 65 %. Рекомендована тривалість ВТО зерна в апараті цієї лінії ПТЛ – 7...8 хв. Тиск водяної пари під час ВТО зерна повинен бути не більше 2 МПа [2, 3].

Нами запропонована і розроблена конструкція лабораторного пристрою для дослідження режимів ВТО гречаного зерна (рис. 1).

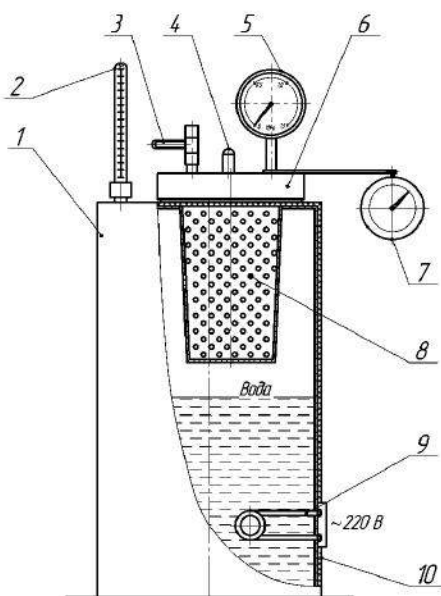


Рис. 1. Схема пристрою для дослідження режимів волого-теплової обробки зерна:

- 1 — стальний циліндр; 2 — термометр;
- 3 — кран для випускання пари;
- 4 — запобіжний клапан; 5 — манометр;
- 6 — кришка; 7 — секундомір; 8 — кошик для зерна;
- 9 — електронагрівний елемент типу «ТЕН»;
- 10 — теплоізоляція циліндра

Пристрій працює наступним чином. Відкручують кришку 6 і всередину циліндра 1 заливають 2 л питної води. Закручують кришку 6 і включають електронагрівний елемент 9. При відритому крані 3 контролюють температуру всередині циліндра за термометром 2. Після початку пароутворення (96...98°C), не виключаючи електронагрівач із мережі, знову відкручують кришку 6, виймають кошик для зерна 8. В нього засипають 350 г гречаного зерна і вставляють всередину циліндра. Після цього кришку 6 герметично закручують ключем та закривають кран 3. Тиск пари всередині циліндра контролюють за манометром 5, а регулюють у необхідних межах за допомогою крана 3, який виконує роль ручного дроселя. Температуру всередині циліндра фіксують за допомогою термометра 2, а тривалість ВТО зерна вимірюють за допомогою секундоміра 7.

Ми проводили ВТО гречаного зерна за допомогою лабораторного пристрою (рис. 1) протягом 5, 7, 10, 14 та 19 хв. Відразу після ВТО зерна у лабораторному пристрої здійснювали його лушення на вальцедеківому лущильному верстаті БРИГ-10, а сировину до ВТО та круп'яні продукти після сортування важили на електронній вазі Zelmer.

Виклад основного матеріалу. Нами проведено експериментальні дослідження впливу режиму ВТО гречаного зерна сортів: «Анталія», «Оранта», «Крупинка» та «Українка» на ефективність процесу лушення. Режими волого-теплової обробки гречаного зерна показані в табл. 1.

Показником ефективності процесу ВТО та лушення зерна гречки взяли загальний вихід круп'яних продуктів. Результати експериментального дослідження впливу режимів ВТО на вихід крупи із зерна різних сортів представлені на рис. 2–5.

Із графіків, що показані на рис. 2, робимо висновок про те, що для гречаного зерна сорту «Анталія» оптимальна тривалість ВТО дорівнює 10 хв за тиску $P = 0,2$ МПа. Вихід круп'яних продуктів із 350 г зерна — 70,1 %, а саме: ядриці 233 г та 13 г крупи подільної.

Як видно із представлених на рис. 3 графічних залежностей, за тиску $P = 0,2$ МПа оптимальна тривалість ВТО для сорту «Оранта» також рівна 10 хв, оскільки із 350 г зерна отримано: ядриці в 229 г та 15 г крупи подільної, що становить 69,7 % загального виходу.

Таблиця 1. Режими волого-теплової обробки гречаного зерна

Варіант досліджу	Тиск пари, МПа	Тривалість ВТО, хв	Маса зерна до ВТО, г	Маса зерна після ВТО, г			
				Анталія	Оранта	Крупинка	Українка
I	2,0	5	350	361	360	362	361
II	2,0	7	350	368	367	369	368
III	2,0	10	350	380	379	377	379
IV	2,0	14	350	381	384	386	385
V	2,0	19	350	384	389	391	390

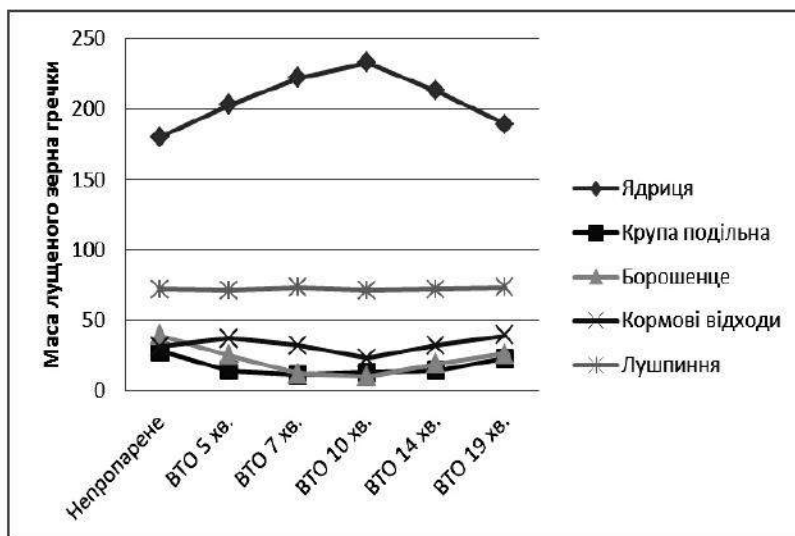


Рис. 2. Залежність виходу круп'яних продуктів після лущення зерна гречки сорту «Анталія» від режимів ВТО при $P = 0,2$ МПа.

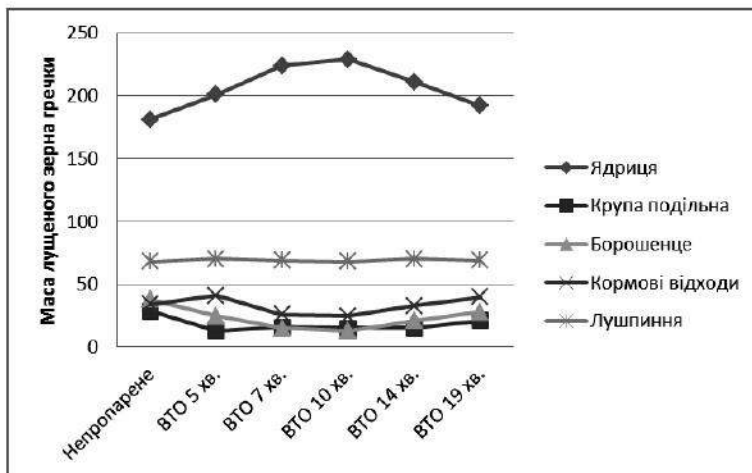


Рис. 3. Залежність виходу круп'яних продуктів після лущення зерна гречки сорту «Оранта» від режимів ВТО при $P = 0,2$ МПа.

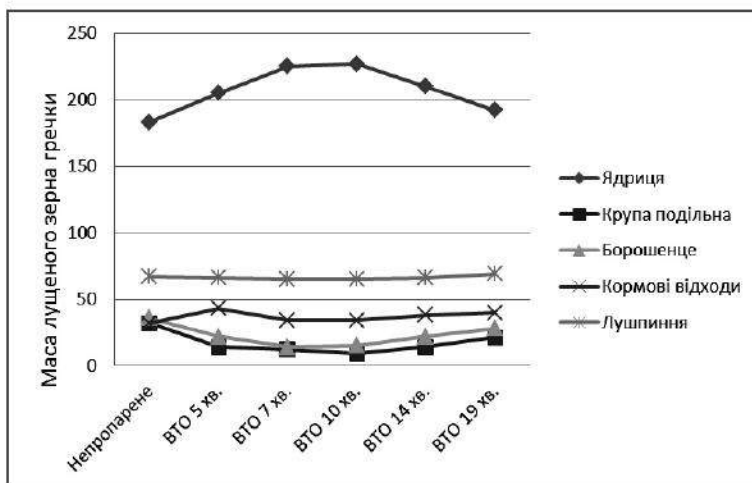


Рис. 4. Залежність виходу круп'яних продуктів після лущення зерна гречки сорту «Крупинка» від режимів ВТО при $P = 0,2$ МПа.

З представлених графічних залежностей робимо висновок, що за тиску $P = 0,2$ МПа оптимальна тривалість ВТО для гречаного зерна сорту «Крупинка» перебуває в межах 9–10 хв, про що свідчить вихід ядриці в 227 г та 16 г крупи подільної (із 350 г зерна), що становить 69,4 % загального виходу.

Показані графіки свідчать, що найкращий режим ВТО для лущення гречаного зерна сорту «Українка» рівний 10 хв за тиску $P = 0,2$ МПа. Висновок зроблено на підставі отриманої ядриці, масою 229 г, та 15 г крупи подільної також із 350 г зерна, що становить 69,1 % загального виходу круп'яних продуктів.

Висновки. Нами проведено експериментальні дослідження впливу режиму ВТО гречаного зерна сортів: «Анталія», «Оранта», «Крупинка» та «Українка» на загальний вихід круп'яних продуктів. У результаті встановлено, що оптимальна тривалість ВТО для досліджуваних сортів гречаного зерна дорівнює 10 хв за тиску водяної пари $P = 2,0$ МПа. Оптимізація режиму ВТО дає змогу підвищити загальний вихід гречаної крупи, в середньому, на 4,1...5,1 %, порівняно з існуючою технологією.

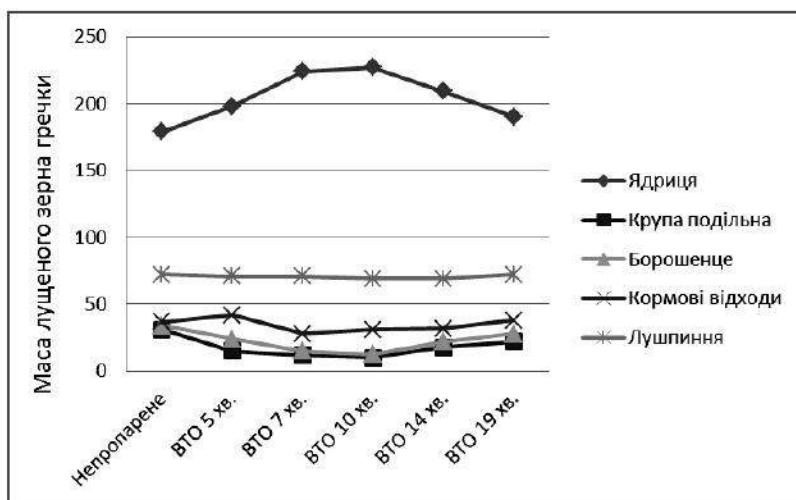


Рис. 5. Залежність виходу круп'яних продуктів після лущення зерна гречки сорту «Українка» від режимів ВТО при $P = 0,2$ МПа.

Бібліографія

1. *Тарасов В. П.* Технологическое оборудование зерноперерабатывающих предприятий: учебное пособие. / В. П. Тарасов. – Барнаул, 2002. – 229 с.
2. *Бутковський В. А.* Технологии зерноперерабатывающих производств. / В. А. Бутковський, А. И. Мерко, Е. М. Мельников. — М.: Интеграф сервис, 1999. — 472 с.
3. *Мельников Е. М.* Технология крупяного производства: учебное пособие. / Е. М. Мельников. — М.: Агропромиздат, 1991. — 207 с.
4. *Дацишина О. В.* Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв: навчальний посібник / за ред. О. В. Дацишина. — Вінниця: Нова Книга, 2008. – 488 с.
5. *Есин С. Б.* Методические указания к лабораторным работам по курсу «Технология крупы» / С. Б. Есин //Алт. гос. тех. ун-т м. И. И. Ползунова. — Барнаул: Изд-во Алт ГТУ, 2011. — 69 с.
6. *Пат. 53279 Україна, МПК А 23 L 1/182.* Універсальний луцильний постав / Єременок І. В. — № 99116371; заяв. 23.11.1999; опоб. 15.05.2003, Бюл. № 5, 2003 р.
7. *Пат. 53279 Україна, МПК А 23 L 1/182.* Спосіб виробництва гречаної крупи / Моргун В. О. — № u201007860; заяв. 23.06.2010; опоб. 27.09.2010, Бюл. № 18, 2010 р.
8. *Пат. 1710 Україна,* Спосіб підготовки зерна круп'яних культур до переробки в крупу / Камінський В. Д. — 1994 р.
9. *Пат. 2388539 Российская Федерация, МПК В 02 В 1/08.* Способ гидро-термической обработки зерна гречихи и пропариватель для гидротермической обработки зерна гречихи / Марьин В. А.; патентообладатель: Марьин В. А. – № 2008136279/13; заявл. 08.09.2008; опуб. 10.05.2010 Бюл. № 13.
10. *Пат. 2484901 Российская Федерация, МПК В 02 В 1/08.* Способ гидротермической обработки зерна гречихи / Карев С. В.; патентообладатель: ФГБОУ ВПО Госуниверситет — УНПК — № 2011140640/13; заявл. 06.10.2011; опубл. 20.06.2013, Бюл. № 13.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ГИДРО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ НА ВЫХОД КРУПЫ

В статье представлены результаты исследования влияния режима гидротермической обработки (ГТО) зерна гречихи на общий выход крупяных продуктов. В результате проведенных экспериментов над зерном гречихи сортов «Анталия», «Оранта», «Крупинка» та «Украинка» установлено, что оптимальная продолжительность ГТО равна 10 мин при давлении водяного пара $P = 2,0$ МПа. Применение обоснованного режима ГТО зерна гречихи дает возможность увеличить общий выход крупы, в среднем, на 4,1...5,1 %, в сравнении с существующей технологией.

Ключевые слова: гидротермическая обработка, зерно гречихи, гречневая крупа, выход крупы.

HYDRO-THERMAL TREATMENT EFFECT MODE OF BUCKWHEAT GRAIN ON THE BUCKWHEAT OUTPUT

The results of investigation of the buckwheat grain hydro-thermal treatment (HTT) regime on the total output of buckwheat have been presented in this paper. As a result of experiments with buckwheat grain varieties «Antaliya», «Oranta», «Krupynka» and «Ukrainka» the optimal duration of the HTT is 10 min., when water vapor pressure is $P = 2.0$ MPa, has been determined. Application found regime of HTT buckwheat grain will give the possibility to increase the total buckwheat output, on average, 4,1...5,1 %, compared with the existing technology.

Key words: hydro-thermal treatment, buckwheat grain, buckwheat, buckwheat output.