

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ**
*МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ*



ОДЕСА
2018

ББК 36.81 + 36.82
УДК 663 / 664

Головний редактор, д-р техн. наук, проф.
Заступник головного редактора, канд. техн. наук, доцент.
Відповідальний редактор, д-р техн. наук, проф.

Б.В. Єгоров
Н.М. Поварова
Г.М. Станкевич

Редакційна колегія
доктори наук, професори:

Р.В. Амбарцумянц, А.Т. Безусов, С.В. Бельтюкова,
О.Г. Бурдо, Л.Г. Віннікова, О.І. Гапонюк,
К.Г. Іоргачова, Л.В. Капрельянц, Б.В. Косой,
С.В. Котлик, Г.В. Крусір, М.Р. Мардар, В.І. Мілованов,
В.В. Немченко, Л.А. Осипова, О.І. Павлов,
В.М. Плотніков, І.І. Савенко, О.Є. Сергєєва,
Л.М. Тележенко, О.С. Тітлов, Н.А. Ткаченко,
О.Б. Ткаченко, Г.М. Хмельнюк, В.А. Хобін, Н.К. Черно,
О.О. Коваленко, Д.О. Жигунов

доктори наук:

Одеська національна академія харчових технологій
Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2018. – 240 с.

Збірник опубліковано за рішенням вченої ради від 03.07.2018 р., протокол № 15
За достовірність інформації відповідає автор публікації

РОЗДІЛ 3

**ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ.
ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

TEMPERATURE MODES OF BAKED BREAD BAKING IN THE TEAMS OF VARIOUS CONSTRUCTION

Lazakovych V.O., student Bachelor faculty TgandGB
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Baking bread is characterized by the following processes: thermophysical, microbiological, colloidal and biochemical. As a result of their interaction, the test piece turns into bread. The main process is thermophysical. The intensity of the flow of all other processes depends on the intensity of heating the baked test billet.

The duration of bread baking, the growth of the volume of the baked product, the formation of the crust of bread, the critical thickness of the surface layer of the crumb depend on the temperature of the medium in the baking chamber at each stage of the baking process. The following factors influence the choice of the temperature of the medium in the baking chamber:

- furnace design;
- type and weight of the baked product;
- quality of the product;
- the need to change the duration of baking products.

The supply of heat during the baking process is due to the transfer of radiant heat energy and convection. The supply of heat does not depend on the source of heat of heating the products. From the surface, heat is transferred to the center of the product.

Experimentally obtained data of the thermophysical baking process of the shaped bread are graphically presented in Fig. 1. The plot of the temperature field of the preform is obtained by measuring the temperature with thermocouples placed in different layers of the product.

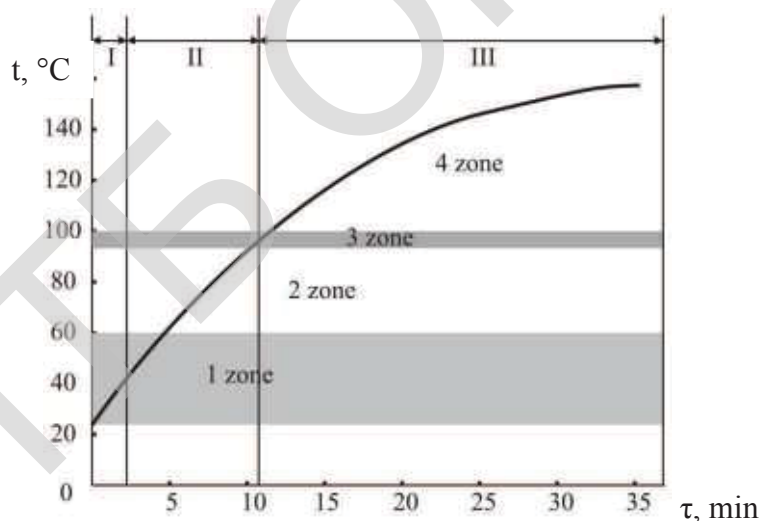


Fig. 1 – Temperature characteristics of periods and zones of the bread baking process

The rate of change of temperature inside the product reflects the peculiarities of their warming up. The humidification period I is characterized by the highest rate of temperature change due to the high heat capacity of the heated test. With increasing temperature, the heat capacity of the dough decreases (the period of rise of the II blanks). This period is characterized by the transition of the test to a crumb with a linear decrease in the rate of change in temperature. During the period of extrusion III, the processes that have begun are continued, but with its

development the analyzed parameter decreases nonlinearly, reaching zero at the end of the baking, but somewhat earlier. This is explained by the fact that the almost finished crumb, like a moist object, does not perceive heat at the highest heating temperature, close to 100°C.

To study the influence of the thermophysical process on other processes occurring during baking, the graph of the temperature field can be divided into zones (Fig. 1). In a certain temperature range, a process is occurring in each of the zones.

In the low-temperature zone 1, a microbiological process of alcoholic fermentation of the dough proceeds (along with other processes). The test billet undergoes heating after the proofing process with a temperature of 25-30°C. The microbiological process ends at a temperature of 55-60°C. When the test temperature reaches 55°C, the volume increase occurs only under the influence of thermal expansion of the gas in the pores of the article.

Pore formation occurs under the influence of two factors: alcoholic fermentation due to the formation of additional pores in the test and thermal expansion of the gas in the pores. It is possible to measure this phenomenon indirectly, by determining the change in the height of the product.

Zone 2 is in the temperature range of 65-99°C. In this temperature range, a colloidal process of converting the dough into crumb occurs. With radiant-convective heating, the rate of change of temperature in different layers differs significantly, so the volume increment in each layer is different. Very quickly, the surface layers are heated, and therefore the microbiological processes and thermal expansion of the gas in the pores proceed extremely intensively, and in the central layers it continues for a rather long time [1]. In the surface layer, the dough quickly turns into crumb, the pores do not have time to increase in volume.

The completion of the increase in volume and the formation of the shape of the upper surface of the billet takes place in the temperature field of the 2nd stage of baking (Fig. 1). In this temperature field, the colloidal process of converting the dough into crumb takes place most intensely.

Zone 3 boils and evaporates water. It is a thin isothermal layer located between the crust and the crumb, with a temperature of about 100°C. In the process of baking bread, water vapors pass from the center of the billet to its surface. On the way of their movement it is necessary to overcome the obstacles in the form of the walls of the crumb and the formed crust on the surface of the product. In this zone, the drying process takes place and the crumb turns into a crust.

In the high-temperature zone 4 at 100-175°C the drying process continues in the crust of bread and the aromatic complex is intensively formed. At a crust temperature above 175°C, charring begins. Studies of the formation of the aromatic complex have shown that its formation and accumulation of aromatic substances occurs mainly in the crust of bread [2, 3]. The composition of the aromatic substances in the bread is very complex: more than 200 compounds have now been identified.

The temperature on the surface of the product is an important parameter of the thermophysical process when baking molded articles. The change in the rate of surface heating in each temperature zone makes it possible to control the processes that occur in this zone and ultimately control the qualitative characteristics of the baked bread.

Scientific adviser Ph.D., Volchok V.O.

References

1. Нащокин, В. В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учеб. Пособие для вузов. 4-е изд. / В. В. Нащокин. – М.: Аз book, 2008. – 499 с.

2. Брязун, В. А. Интенсивность влагоотдачи при выпечке нарезных батонов / В. А. Брязун, М. Ф. Аднодворцев // Хлебопекарная и кондитерская пр-ть. – 2015. № 5. – С. 44–45.
3. Головань, Ю.П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий / Ю.П. Головань, Н.А. Ильинский, Т.Н. Ильинская. – М.: Агропромиздат, 1988. – 384 с.

НТБ ОНАХТ

РОЗРОБКА РЕЖИМІВ ЕКСТРУДУВАННЯ ДЛЯ КРУПІВ ШВИДКОГО ПРИГОТУВАННЯ	
Дроздов Т.О.	52
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БОРОШНА З РІЗНИХ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	
Ковальова В.П., Мороз А.І.	54
ВПЛИВ РІЗНИХ ФАКТОРІВ НА КІЛЬКІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КЛЕЙКОВИНИ В ЗЕРНІ	
Ковальова В.П., Петльована В.В.	56
ВИРОБНИЦТВО ЦІЛЬНОЗЕРНОВОГО БОРОШНА. ТЕХНОЛОГІЇ. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ	
Морванюк А.І.	58
КОРЕГУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ НАПІВФАБРИКАТІВ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ ДЛЯ УСУНЕННЯ ОСНОВНИХ НЕДОЛІКІВ ТЕХНОЛОГІЙ «ВІДКЛАДЕНОГО ВИПІКАННЯ»	
Савенко К.В.	59
 РОЗДІЛ 2 – ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ ТА МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТА АПАРАТІВ	
РОЗРОБКА РЕЖИМІВ ЕКСТРУДУВАННЯ	
Шевчук А.А.	63
ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЕ СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ИОНОВ ЛАНТАНИДОВ	
Ляшан А.Г.	64
МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФОЛІЄВОЇ КИСЛОТИ	
Попик А.О.	66
АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ФЕРУЛОВОЇ КИСЛОТИ	
Донченко В.В.	67
 РОЗДІЛ 3 – ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ. ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	
TEMPERATURE MODES OF BAKED BREAD BAKING IN THE TEAMS OF VARIOUS CONSTRUCTION	
Lazakovych V.O.	70
 РОЗДІЛ 4 – СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИТНОЇ ВОДИ ТА ПЕРЕРОБЦІ М'ЯСА, МОЛОКА Й МОРЕПРОДУКТІВ	
BUTTERMILK AS A SECONDARY DAIRY MILK	
Semeniuk A.V.	74

Наукове видання

**Збірник наукових праць
молодих учених, аспірантів
та студентів**

Том 1

Головний редактор, д-р техн. наук, проф. Б.В. Єгоров
Заст. головного редактора, канд. техн. наук, доц. Н.М. Поварова
Відповідальний редактор, д-р техн. наук, проф. Г.М. Станкевич
Технічні редактори А.В. Коваль, Т.Л. Дьяченко

Ум. друк. арк. 27,9.