

В таблице 2 представлены данные по содержанию различных категорий ягод в течение последующего периода хранения.

– происходило снижение данной категории ягод, в связи с повреждением их серой гнилью.

Таблица 2 – Влияние органического способа производства на сохраняемость ягод земляники

Вариант опыта	Содержание различных категорий ягод при хранении, %								
	через 21 день			через 28 дней			через 35 дней		
	товарные	нетоварные	гнилые	товарные	нетоварные	гнилые	товарные	нетоварные	гнилые
КОНТРОЛЬ	57,50	18,21	24,29	41,76	10,36	47,88	26,79	0,36	72,85
0,05%	82,88	5,56	11,56	73,18	7,58	19,24	51,92	23,03	25,05
0,10%	71,72	13,36	14,92	61,89	17,90	20,21	46,48	16,56	36,96
0,15%	86,50	11,50	2,0	76,00	7,02	16,98	59,50	5,00	35,50

Результаты проведенных исследований показали, что продолжительность хранения, в течение которой 50% ягод сохранили товарный вид, для отдельных вариантов опыта составила 35 дней. Использование Алирина для обработки в вегетационный период способствовало увеличению выхода товарных ягод в течение всего периода хранения. В исследуемых вариантах было меньше ягод, пораженных серой гнилью. В группу нетоварные были отнесены перезревшие, мягкие и увядшие ягоды. Их содержание в течение периода хранения изменялось

Масса ягод земляники в процессе хранения уменьшалась. Причиной убыли массы являются естественные процессы, свойственные живому организму: испарение воды и дыхание, при которых расходуются запасы воды и питательных веществ.

Таким образом, трехкратная обработка растений земляники во время цветения и формирование ягод биопрепаратом Алирин–Б способствует сохранению товарных ягод при холодильном хранении.

Список использованной литературы

- ГОСТ Р 56508–2015. Продукция органического производства. Правила производства, хранения, транспортирования.
- Блинникова, О.М. Оценка возможности использования биопрепарата Алирин-Б при органическом производстве ягод земляники садовой / О.М. Блинникова, И.М. Новикова, Л.Г. Елисеева // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции (18 мая 2016 г.). – Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. – Часть 1. – с. 40–45.
- Заявка на изобретение № 2016111906 «Способ органического производства и увеличения продолжительности хранения ягод земляники садовой» (Блинникова О.М., Ильинский А.С., Новикова И.М., Елисеева Л.Г.) от 29.03.16.
- Елисеева, Л.Г. Комплексная оценка потребительских характеристик ягод земляники садовой, выращенной в условиях ЦЧР [Текст] / Л.Г. Елисеева, О.М. Блинникова, Е.Л. Пехташева // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. – №11. – С. 31 – 36.

УДК 621.384:664

**Кирик И.М., кандидат технических наук, доцент,**  
**Кирик А.В., кандидат технических наук, доцент, Гузова С.И.,**  
 Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

**ИНФРАКРАСНАЯ ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА РЕСТРУКТУРИРОВАННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ**

Одним из важнейших технологических процессов в пищевой промышленности является тепловая обработка продуктов. Инфракрасный нагрев находит все большее применение в ее различных отраслях, поскольку является перспективным физическим методом обработки продуктов, экологически безопасным и энергосберегающим [1].

Основным фактором, обуславливающих применение инфракрасных лучей для термообработки, является способность их проникать в обрабатываемые изделия на определенную глубину, воздействовать на молекулярную структуру, в связи с чем быстро возрастает температура не только на поверхности, но и внутри изделий [2]. Данный метод значительно снижает влияние теплопроводности нагреваемых тел, что обуславливает интенсификацию процесса по сравнению с традиционными способами тепловой обработки. Наряду с этим применение инфракрасного излучения значительно сокращает продолжительность процесса

термообработки изделий и снижает удельный расход энергии. В работе представлены результаты экспериментальных исследований процесса инфракрасной обработки изделий из мясного и куриного фаршей.

Для проведения исследований использовался аппарат с верхним энергоподводом, который состоит из готовой емкости, прилегающей к ней крышки со встроенными галогеновыми кварцевыми излучателями, отражающего экрана и защитного экрана из термостойкого стекла. Расстояние от излучателей до изделий изменяли, используя дополнительные теплоизолированные вставки, которые устанавливали на корпус аппарата под крышку с верхними излучателями. Схема аппарата представлена на рисунке 1.

В качестве объекта исследований выбраны мясные и куриные рубленые изделия, имеющие форму шара (как, например, тефтели, фрикадельки), которые занимают большой удельный вес в продукции общественного питания.

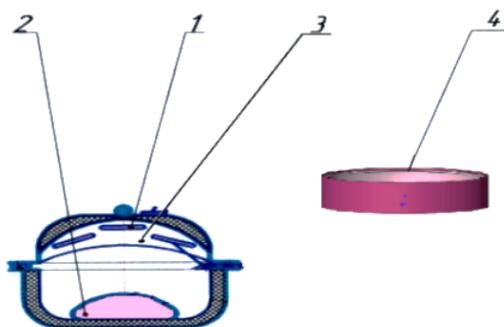


Рисунок 1 – Схема инфракрасного аппарата с верхним энергоподводом

- 1 – инфракрасные излучатели; 2 – продукт;
- 3 – защитный экран из термостойкого стекла;
- 4 – вставка для регулировки расстояния от продукта до излучателей

Таблица 1 – Результаты обработки экспериментальных данных

Объект исследований	Плотность теплового потока, Вт/м <sup>2</sup>	Расчетная зависимость
Изделия из мясного фарша	$2,76 \cdot 10^4$	$\Theta = 2,0 \cdot e^{-6,7 \cdot F_0}$
	$3,2 \cdot 10^4$	$\Theta = 2,39 \cdot e^{-9,5 \cdot F_0}$
	$4,39 \cdot 10^4$	$\Theta = 2,74 \cdot e^{-10,6 \cdot F_0}$
	$4,85 \cdot 10^4$	$\Theta = 2,9 \cdot e^{-10,8 \cdot F_0}$
Изделия из куриного фарша	$4,39 \cdot 10^4$	$\Theta = 6,6 \cdot e^{-23,2 \cdot F_0}$
	$4,85 \cdot 10^4$	$\Theta = 8,5 \cdot e^{-31,4 \cdot F_0}$
	$5,53 \cdot 10^4$	$\Theta = 3,0 \cdot e^{-18,2 \cdot F_0}$

Здесь  $\Theta$  – безразмерная температура, определяемая как:

$$\Theta = \frac{100 - t}{100 - t_0},$$

где  $t$  – температура продукта в момент времени  $\tau$ , °С;

$t_0$  – начальная температура продукта, °С;

$F_0$  – число Фурье.

Нами были проведены экспериментальные исследования процесса тепловой обработки изделий из мясного фарша и изделий из куриного фаршей при обжарке их в ИК-аппарате, в результате которых были получены уравнения, описывающие процесс нагрева вышеупомянутых изделий в форме шара при различной плотности теплового потока в аппарате инфракрасного нагрева [3]. Результаты исследований представлены в таблице 1. Полученные зависимости рекомендуются для инженерных расчетов при определении необходимого времени до достижения температуры кулинарной готовности исследуемых изделий в форме шара при  $F_0 \geq 0,2$ . Нами разработана номограмма для определения времени тепловой обработки исследуемых видов продуктов в форме шара в потоке инфракрасного излучения, необходимого для достижения их кулинарной готовности, представленная на рисунке 2.

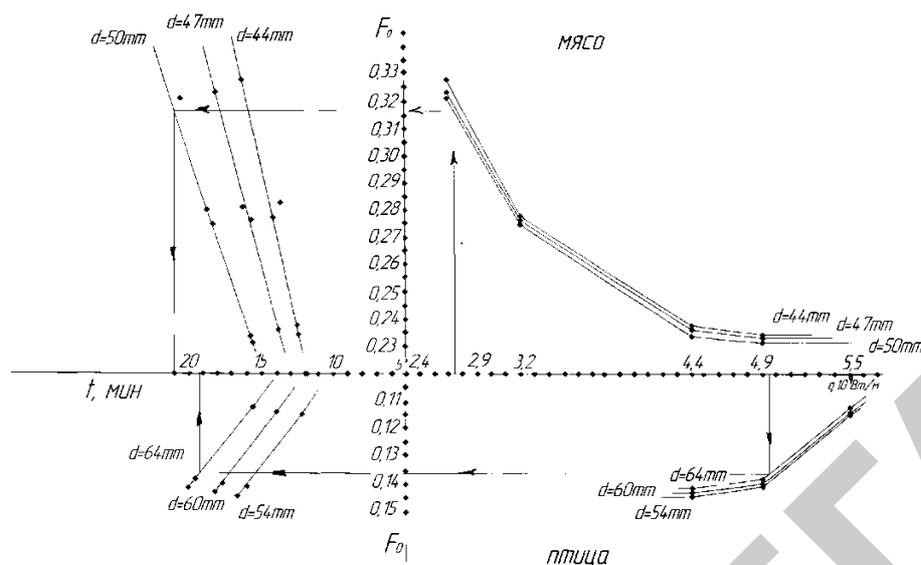


Рисунок 2 – Номограмма для определения времени обжарки изделий из мясного или куриного фаршей инфракрасным излучением с верхним энергоподводом

$q$  – плотность потока, Вт/м<sup>2</sup>;  $F_o$  – число Фурье;  $t$  – время обработки, мин;  
 $d$  – диаметр изделия, мм

Полученные расчетные уравнения могут быть положены в основу методики инженерного расчета при определении необходимого времени до достижения температуры кулинарной готовности изделий в форме шара при инфракрасной обжарке.

#### Список использованной литературы

1. Беляев, М.И. Совершенствование процессов тепловой обработки пищевых продуктов в общественном питании / М.И. Беляев, Л.З. Шильман. – М.: Экономика, 1975. – 112 с.
2. Островский, Л.В. Инфракрасный нагрев в общественном питании/ Л.В. Островский. – М.: Экономика, 1978. – 104 с.
3. Кирик, И.М. Исследование процесса инфракрасного нагрева в универсальном тепловом аппарате бытового назначения / И.М. Кирик, С.И. Гузова // Техника и технология пищевых производств: материалы X Междунар. научн.-практ. конф., Могилев, 28–29 апреля 2016 г. / УО МГУП; редкол.: А. В. Акулич [и др.]. – Могилев, 2016. – С. 221.

УДК 664.692.5

**Торган А.Б., кандидат технических наук**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

## ТЕОРИЯ ЧИСЕЛ В ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАТРИЦ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Человеческое общество не может существовать без чисел. Значение чисел невозможно переоценить, причем не только в современном обществе, основанном на цифровых технологиях, но и в доисторические времена – системы счисления являются фундаментальной основой цивилизации, на которой базируются такие понятия как счет, упорядочивание, измерение, кодирование, моделирование, оптимизация и мн. др.

Наибольший след в развитии теории чисел оставили весьма значительные для этой эпохи работы Леонардо Пизанского и работы Региомонтин (1436–1476), который нашел труды Диофанта и впервые в Европе стал систематически их изучать. Большое влияние на дальнейшее развитие теории чисел оказали и работы А. Лежандра (1752–1833) по теории неопределенных уравнений высших степеней.

Однако, основное развитие теория чисел получила в трудах Л. Эйлера (1707–1783), Ферма (1601–1665), Лагранжа (1735–1813), К. Гаусса (1777–1856), Э. Ландау, Г Бора, Г. Манна, Н.П. Романова, Н.Г. Чудакова, И.М. Виноградова и др.

Дальнейшее развитие теория чисел уже получила в наше время благодаря научным трудам Сороко Э.М., Груданова В.Я., Ивануса А.И., Воробьева Н.Н., Васютинского Н.А., Вайтеховича П.Е., Корбалана Ф. и др. С учетом последних достижений современная классификация теории чисел представлена на рисунке 1.

Для современной теории чисел характерно применение весьма разнообразных методов исследований; так, например, многие проблемы теории чисел могут быть, естественно, сформулированы в геометрической форме, и к решению такого рода задач применяют геометрические соображения (геометрическая теория чисел).