

2. No-till cropping technology. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unisa.edu.au/> (дата доступа: 20.09.2015).
3. No-till farming is on the rise. That's actually a big deal. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.washingtonpost.com> (дата доступа: 12.09.2015).
4. No-Till Farming Pros and Cons. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.motherearthnews.com> (дата доступа: 29.09.2015).
5. No-till, technology taking production to next level. [Электронный ресурс]. URL: <http://southwestfarmpress.com> (дата доступа: 12.09.2015).
6. Optimal Adoption Strategies for No-Till Technology in Michigan [Электронный ресурс]. URL: <http://aerp.oxfordjournals.org> (дата доступа: 15.09.2015).
7. Reid John F. The Impact of Mechanization on Agriculture. // The Bridge. Vol. 41, Num. 3. 2011. Pg. 22-29.
8. The economic efficiency of the No-till technology by the example of spring wheat. [Электронный ресурс]. URL: <http://journals.creativeconomy.ru> (дата доступа: 05.10.2015).
9. To Till or Not to Till? Social Profitability of No-Till Technology. [Электронный ресурс]. URL: <https://ideas.repec.org> (дата доступа: 29.09.2015).
10. What is No-Till? [Электронный ресурс]. URL: <http://thefarmerslife.com> (дата доступа: 25.09.2015).

УДК 664.95.

**Е.Ф. Турцевич, старший преподаватель**

**В.С. Дудко, студент**

**Ю.Л. Ворошкевич, студент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» г. Минск, Республика Беларусь*

## **ПРОГРЕССИВНАЯ ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМОРАЖИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

*В статье рассмотрен способ и устройство для дефростации замороженных блоков рыбы в электрическом поле*

*высокой частоты. Исследованы изменения качественных показателей мышечной ткани рыбы. Представленный способ и устройство для размораживания позволяет уменьшить затраты топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), обеспечивает минимальные потери качества и количества продукта.*

Холодильная обработка является самым распространенным и эффективным методом консервирования пищевых продуктов, позволяющим наиболее полно сохранить исходные свойства сырья, свести к минимуму биохимические изменения в нем. Размораживание – заключительная операция в технологической цепи холодильной обработки. Цель ее – привести продукт в состояние возможно близкое к натуральному продукту высокого качества или в первоначальное состояние, присущее этому объекту перед холодильной обработкой [1]. Поэтому правильность выбранной технологии и техники во многом определяет качество конечного продукта и дает возможность выполнить жесткие требования санитарно-гигиенических служб и потребителей.

Одним из наиболее перспективных способов размораживания, позволяющих существенно интенсифицировать процесс, является размораживание в электрическом поле высокой частоты (ВЧ). Данный способ размораживания испытывался в специально спроектированной и изготовленной экспериментальной установке – высокочастотном дефростере. Объектами исследования в лабораторных условиях были салака, скумбрия, палтус, по качеству соответствовавшие требованиям первого сорта ГОСТ 1168 – 86 [2]. Целью исследования являлось изучение качественных показателей рыбы, размороженной в электрическом поле ВЧ, определение расхода ТЭР, потребляемых ВЧ дефростером на единицу размороженной рыбы.

Схема установки показана на рисунке 1. Экспериментальная установка содержит: стол 1; винтовые опоры 2, которые регулируют положение стола; столешницу 3; транспортер 4, закрепленный на столешнице, изготовленный из резиноканевого материала 4П; натяжные вальцы транспортера 5, которые поперечно крепятся к ножкам стола; рабочую камеру 6,

расположенную на столешнице, выполненную в виде съемных панелей 9 из пищевой стали марки 12х18л10т; потенциальный электрод 7, лентой из алюминиевой фольги электрически связанный с фидером генератора 17, через изоляторы 18, выполненные из фторопласта Ф-4; заземленный электрод 8, лентой из алюминиевой фольги электрически связанный с фидером генератора 17 и заземлен; крепежные винты 10, с помощью которых крепятся панели рабочей камеры; технологические окна 11, состоящие из латунной сетки с размером ячейки 2 мм; металлические подвижные шторки 12, которые закрывают технологические окна; нагнетающие (4 шт.) вентиляторы, расположенные в нижней части панелей со стороны генератора; вытяжные (6 шт.) вентиляторы; устройство регулирования высоты, состоящее из шасси 13, на котором закреплены штоки 14 регулирующих винтов 15, которые крепятся к крышке рабочей камеры; волноводные патрубки 16, закрывающие входное и выходное отверстия рабочей камеры, служащие для подавления помех на обертоновых гармониках; хромель-копелевые термопары 19 типа ТХК – 0033 для контроля за изменением температуры на поверхности, в толще и центре блока в процессе размораживания; вибропривод 20.

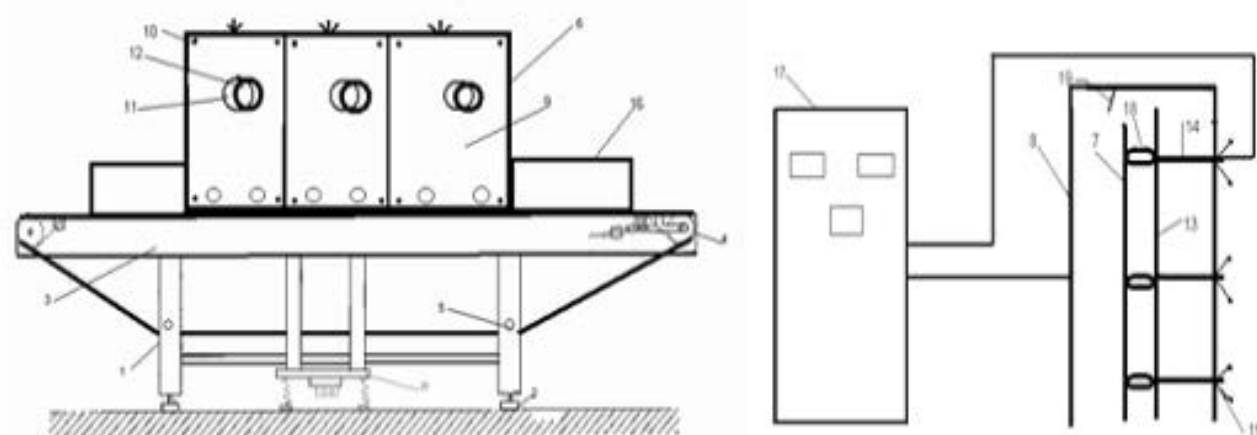


Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки

Размораживание в экспериментальной установке осуществляется следующим образом. Замороженный блок продукта извлекается из транспортной тары, помещается в технологическую тару, выполненную из полиэтилена, затем

подается на вход камеры 6 и помещается на ленту транспортера 4. Блоки в технологической таре транспортером 4 подаются в межэлектродное пространство рабочей камеры 6, где они обрабатываются ВЧ полем с напряженностью не более  $1,5 \cdot 10^3$  В/см. Разделение продукта в блоке основано на различии в электрических параметрах (диэлектрической проницаемости и фактора потерь) продукта и льда, находящегося между частями блока. После обработки ВЧ полем в течение 1...1,5 минут, в блоках с помощью вибропривода 20 создают механическую вибрацию с частотой близкой к резонансной (1...10 Гц). После чего разделенные блоки, в технологической таре, транспортером 4 подают на рабочий стол 1 и на дальнейшую переработку.

В ходе исследований определено, что расход электроэнергии, потребляемой ВЧ дефростером при размораживании 1 тонны рыбы в блоках, составил 21...26,5 кВт при производительности 2т /час. Расход электроэнергии на 1 кг размороженной рыбы составил 0,021...0,027 кВт.

Проведенные исследования показывают, что при размораживании рыбы в ВЧ поле сокращается процесс в 12...13 и 47...52 раза по сравнению с размораживанием, соответственно, в воде и на воздухе; многократно сокращаются потери массы обработанного сырья и не превышают 0,12...0,15%; водоудерживающая способность (ВУС) мышечной ткани рыбы выше на 7...11% по сравнению с размороженной рыбой традиционными способами; белки мышечной ткани не претерпевают денатурационных изменений. Размораживание рыбы с использованием ВЧ энергии позволяет получать обработанное сырье без механических повреждений, с естественной окраской и цветом, плотной консистенцией и естественным запахом, свойственным свежей рыбе, существенно улучшающими качественные показатели полуфабрикатов и изготавливаемой пищевой продукции. Размораживание рыбы с использованием ВЧ энергии позволяет предотвратить развитие микрофлоры и значительно снизить уровень обсемененности сырья, исключить вторичное микробиальное обсеменение по сравнению с конвективными методами размораживания. Результаты экспериментов показали, что при размораживании в ВЧ поле уровень общей бактериальной обсемененности мяса

рыбы не превышает  $7,5 \cdot 10^3$  КОЕ/г. Это способствует улучшению качества размороженного полуфабриката и санитарно-микробиологической безопасности вырабатываемой из него пищевой продукции.

Таким образом, размораживание рыбы в электрическом поле ВЧ позволяет значительно интенсифицировать процесс, сократить затраты ТЭР, повысить качество размороженного сырья и устранить недостатки, присущие традиционным способам размораживания.

#### Список литературы

1. Большаков, С.А. Холодильная техника и технология продуктов питания / С.А. Большаков. – М.: Академия, 2003. – 304 с.
2. Рыба мороженая. Технические условия: ГОСТ 1168 – 86. – Введ. 01.01.86. – М.: Гос. комитет по стандартам, 1985. – 24 с.

УДК 631.58

**Ю.Ю. Тимкина, К.П.Н., доцент**

**А.С. Дружинин, магистр**

*ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова» г. Пермь, Россия*

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПЕСТИЦИДОВ В СОВРЕМЕННОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

*В статье рассматриваются преимущества и недостатки применения пестицидов в сельском хозяйстве, а также их влияние на окружающую среду. Показано, что современные технические средства позволяют применять пестициды более точно и целенаправленно, снижая тем самым загрязнение окружающей среды.*

Пестициды определяются как вещества или смеси веществ, используемых для предотвращения, уничтожения, отражения, привлечения, стерилизации любых насекомых. Часто пестициды