

ОЦЕНКА УРОВНЯ МИКРОБНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕР

Сульдина Е.В., ассистент
Феоктистова Н.А., кандидат биологических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-47, e.suldina2006@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: микроорганизмы, холодильная камера, микробная нагрузка, обсемененность.

Работа посвящена оценке уровня микробного загрязнения воздуха и обсемененности контактных поверхностей холодильных камер. Установлено, что Количество микробных клеток в 1м³ воздуха холодильных камер составило от 2,2 до 124,4 КОЕ/мл, количество микроскопических грибов от 0 до 58,6 КОЕ/мл. Общее количество бактерий, грибов на внутренних поверхностях холодильных камер составило от 9,74 до 15,49 lg/КОЕ см².

Введение. Холодильник играет важную роль в сохранении свежести продуктов и предотвращении их порчи. Потребители часто думают, что продукты безопасны, если их хранить в холодильниках с заданной температурой 4 °С. Однако пища все еще может испортиться и потенциально может вызывать инфекции пищевого происхождения [1].

Часто, именно одновременное нахождение продуктов в холодильнике может привести к опасному перекрестному загрязнению микробами, через воздух и контактные поверхности холодильников [2]. Поэтому понимание уровня микробного загрязнения внутри холодильников очень важно для обеспечения безопасности пищевых продуктов.

Целью работы стало изучение уровня микробного загрязнения воздуха и контактных поверхностей холодильных камер.

Материалы и методы исследований. В процессе работы было исследовано 20 бытовых холодильников хозяева которых отличались по возрасту и полу, количество членов в семье также было различным от 1 до 5 человек. Холодильники представляли собой устройства различной технологической мощностью, в том числе со встроенными бактерицидными модулями, и различались разным временем использования холодильников от 1 года до 15 лет и более.

Питательные среды: Мясопептонный агар (Nutrient Agar, TM Media, Rajasthan, India); мясопептонный бульон (Nutrient Broth, TM Media, Rajasthan, India); агар - агар (Agar Agar, TM Media, Rajasthan, India); ГРМ-бульон, (ФБУН ГНЦ ПМБ, РФ); Агар Сабуро (ФБУН ГНЦ ПМБ, РФ).

Для проведения боксовых работ использовали стандартный набор лабораторного оборудования и комплект лабораторной посуды [3-5].

Отбор проб для санитарно-микробиологического исследования в холодильных камерах осуществили в соответствии с методом предложенным Ye K. et al. [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Воздух в бытовых холодильниках изучался методом естественного осаждения, для анализа количественного микробного загрязнения. Для выделения бактериальных культур на разные по высоте полки холодильника (верхняя полка, средняя полка, нижняя полка, при наличии в зону свежести, полку или ящик для хранения фруктов и овощей) были помещены по три чашки с мясо-пептонным агаром и средой Сабуро на $1 \pm 0,1$ часа.

По истечении времени чашки с посевами доставляли в лабораторию в течении 4 часов $\pm 0,3$ часов. Засеянный МПА инкубировали при 37 °С в течении 48 часов, после чего подсчитывали количество осевших бактериальных клеток для определения количественных показателей микробного загрязнения.

Посевы на среде Сабуро культивировали при 28°С в течении 5 дней. По истечению времени подсчитывали количество выросших колоний для определения уровня загрязнения воздуха холодильных камер микроскопическими грибами и плесенью.

Учет результатов производили с использованием чашечного метода подсчета колоний. Количество выросших колоний подсчитывали в каждой чашке, поместив ее вверх дном на темном фоне, пользуясь лупой с увеличением от 4 до 10 раз. Количеств микробных клеток в 1м³ воздуха холодильных камер составило от 2,2 до 124,4 КОЕ/мл, количество микроскопических грибов от 0 до 58,6 КОЕ/мл.

Сравнительный анализ количества микробных клеток в 1м³ воздуха холодильных камер и количество грибов и плесени в 1 м³ воздуха холодильников, представлены на рисунке 1.



Рис. 1 - Сравнительный анализ количества микробных клеток в 1м³ воздуха и количества микроскопических грибов в 1 м³ воздуха холодильных камер

Воздух в бытовых холодильниках может изменяться на это влияет, в том числе, микробное загрязнение пищевых продуктов, особенно неупакованных.

Например, общее количество бактерий в холодильниках №3,10 и 13 имеет низкие показатели, потому что большая часть продуктов питания содержащих в них была упакована в пластиковые герметичные контейнеры.

В то время как в холодильниках № 1, 8 и 11, показывающих высокое содержание микробных клеток, наблюдалось хранение в открытом виде свежих фруктов и овощей и остатков приготовленной пищи.

Стоит отметить, что в холодильнике №4, 10, 13 и 17 количество микроскопических грибов и плесени в воздухе было ниже, поскольку в этих холодильниках хранилось меньше свежих фруктов и овощей.

Оценка обсемененности микроорганизмами контактных поверхностей в холодильных камерах проводилась с помощью смывов. Пробирки со смывами доставлялись в лабораторию не позднее, чем через 4 часа.

Из каждой пробирки отбирали по 0,5 мл и проводили серийные разведения до 10^{-14} . Затем, 1,0 мл каждого из приготовленных разведений вносили на чашки с МПА и культивировали 24 часа при $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Далее подсчитывали количество микробных клеток на 1 см^2 контактных поверхностей холодильника. Результаты представлены на рисунке 2.



Рис. 2 - Количество микроорганизмов с внутренних поверхностей холодильника (lg/ КОЕ см²)

Общее количество бактерий, грибов на внутренних поверхностях бытовых холодильников составило от 9,74 до 15,49 lg/КОЕ см².

Установленные значения, совпадают с данными литературных источников [7-8]. Целым рядом исследователей было установлено, что микробная нагрузка смывов с холодильных камер находится в пределах от 10^7 до 10^{18} .

Закключение. Таким образом, количественный состав микроорганизмов в воздухе и на контактных поверхностях холодильных камер зависит от характеристик холодильного оборудования, времени эксплуатации, частоты использования, режимов работы, соблюдения правил гигиены и товарного соседства, а также наличия упаковки пищевых продуктов или их отсутствия.

*Исследование выполнено в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ по заданию МСХ РФ в 2023 году.
Номер ЕГИСУ НИОКТР1022040900033-0-1.6.2*

Библиографический список:

1. Carpentier B. et al. Factors impacting microbial load of food refrigeration equipment //Food Control. – 2012. – Т. 25. – №. 1. – С. 254-259.
2. Carrasco E., Morales-Rueda A., García-Gimeno R. M. Cross-contamination and recontamination by Salmonella in foods: a review //Food Research International. – 2012. – Т. 45. – №. 2. – С. 545-556.
3. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания: Лабораторный практикум / А. И. Калдыркаев, Д. Г. Сверкалова, А. Г. Шестаков, В. В. Батраков. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2016. – 56 с. – EDN YPMJEG.
4. Разработка схемы выделения и бактериологической идентификации бактерий *Pseudomonas syringae* и ее апробации / Н. А. Феоктистова, А. К. Беккалиева, Д. А. Васильев, Е. В. Сульдина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 2(54). – С. 148-156. – DOI 10.18286/1816-4501-2021-2-148-156. – EDN SQIIXI.
5. Сульдина, Е. В. Разработка ускоренной схемы идентификации листерий с помощью фагового биопрепарата L. m 4 УЛГАУ / Е. В. Сульдина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4(52). – С. 191-197. – DOI 10.18286/1816-4501-2020-4-191-197. – EDN VNH RPC.

6. Ye K. et al. Investigation on microbial contamination in the cold storage room of domestic refrigerators //Food control. – 2019. – Т. 99. – С. 64-67.

7. Catellani P. et al. Levels of microbial contamination of domestic refrigerators in Italy //Food Control. – 2014. – Т. 42. – С. 257-262.

8. Lalitha C. Contamination of refrigerator is a threat for infections //Int J Adv Res. – 2019. – Т. 5. – С. 1514-1517.

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF MICROBIAL CONTAMINATION OF REFRIGERATION CHAMBERS

Suldina E.V., Feoktistova N.A.

Key words: microorganisms, refrigerator, microbial load, contamination.

The work is devoted to assessing the level of microbial air pollution and contamination of the contact surfaces of refrigerators. It has been established that the number of microbial cells in 1 m³ of air in refrigerating chambers ranged from 2.2 to 124.4 CFU / ml, the number of microscopic fungi from 0 to 58.6 CFU / ml. The total number of bacteria and fungi on the internal surfaces of the refrigerating chambers ranged from 9.74 to 15.49 lg/CFU cm².