



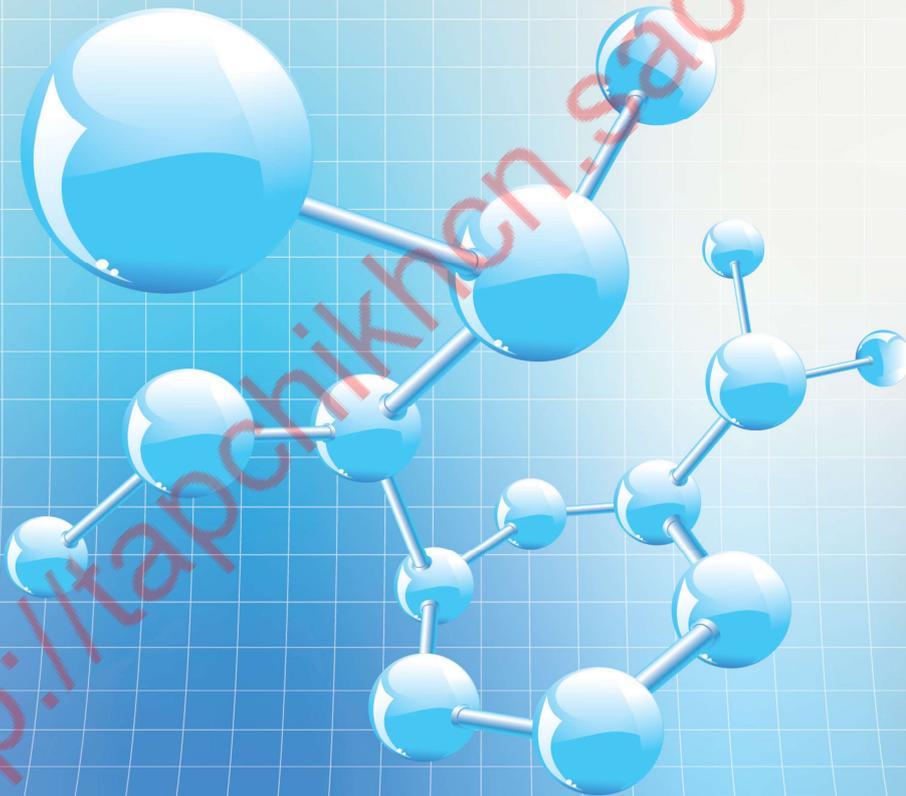
Tap chí

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Đ A I H O C S A O Đ O

SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X



Số 1 (80)

2023

P. ISSN 1859-4190

E. ISSN 2815-553X

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đĩnh

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyên

■ **Thư ký Tòa soạn**

TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đinh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liễu

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Lê Văn Học

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trần Thị Hà

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Nguyễn Văn Độ

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

Poeple's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Banh Tien Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Le Van Hoc

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Tran Thi Ha

Assoc.Prof.Dr. Truong Thi Thuy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Do

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

TẠP CHÍ

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG S NÀY

SỐ 1(80) 2023

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- Cảnh báo cháy sớm trong các tòa nhà sử dụng mạng CNN 5 Nguyễn Tiến Dũng
Đặng Khánh Hòa
Nguyễn Việt Hưng
Nguyễn Trọng Các
- Nghiên cứu, ứng dụng Plasma lạnh trong xử lý và bảo quản lạnh quả ổi tươi xuất khẩu 12 Phạm Công Tảo
Đỗ Văn Đĩnh
Lobov Boris Nikolaevich
Vũ Hồng Phong
Lê Ngọc Hòa
Tăng Thị Phụng
- Nghiên cứu thiết kế hệ thống giám sát tự động chăm sóc cây Lan hồ điệp 18 Bùi Đăng Thành
Nguyễn Đăng Khải
Đỗ Văn Đĩnh

NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

- Sử dụng phương pháp toán thống kê đánh giá và dự đoán chất lượng để nâng cao hiệu quả quản lý các chương trình giáo dục chuyên nghiệp 23 Nguyễn Phúc Hậu
Nguyễn Thị Thu

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

- Nghiên cứu sự mất ổn định động lực học của xe du lịch trong điều kiện có gió ngang 31 Đỗ Tiến Quyết
- Thiết kế và chế tạo thiết bị cắt kim loại tấm mỏng ứng dụng trong các ngành công nghiệp 36 Ngô Hữu Mạnh
Mạc Thị Nguyễn
Lê Hoàng Anh
Trịnh Văn Cường
Nguyễn Hoàng Minh Trí
- Nghiên cứu sự ảnh hưởng các tham số của phương pháp Polynomial Chaos đến sai số Leave-One-Out 43 Cao Huy Giáp
- Nâng cao chất lượng bề mặt bằng phương pháp miết ép dao động 47 Nguyễn Văn Hình
Zaides Siemens Azikovich
Mạc Văn Giang
Nguyễn Thị Hồng Nhung
Cao Văn Biên

NGÀNH TOÁN HỌC

Luật mạnh số lớn cho dãy các vectơ ngẫu nhiên phụ thuộc đôi một theo khối và phụ thuộc âm theo tọa độ trong không gian Hilbert 52 Nguyễn Thị Hồng
Nguyễn Thị Diệp Huyền

NGÀNH KINH TẾ

Nghiên cứu tác động của Fintech đến thị trường các dịch vụ tài chính Việt Nam 56 Vũ Thị Thanh Thủy

Hệ thống thông tin kế toán trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ trên địa bàn tỉnh Hải Dương: Thực trạng và giải pháp 63 Vũ Thị Lý
Đinh Thị Kim Thiết
Nguyễn Thị Quỳnh
Đoàn Thị Thu Hằng

Các nhân tố ảnh hưởng đến mức độ đáp ứng của đội ngũ cán bộ, công chức tại các phường, xã trên địa bàn thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương 71 Nguyễn Minh Tuấn
Nguyễn Thị Hiền

Nâng cao thu nhập cho người lao động Việt Nam sau đại dịch Covid-19 80 Nguyễn Thị Thủy

LIÊN NGÀNH HÓA HỌC - CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

Sử dụng *saccharomyces cerevisiae* RV002 để lên men rượu vang từ quả Sim (*Rhodomyrtus tomentosa*) 88 Bùi Văn Tú

LIÊN NGÀNH KHOA HỌC MỎ - TRÁI ĐẤT

Đánh giá tài nguyên du lịch và điều kiện sinh khí hậu cho phát triển loại hình du lịch tham quan tự nhiên khu vực Quảng Ninh - Hải Phòng 95 Nguyễn Đăng Tiến

NGÀNH GIÁO DỤC

Sử dụng trò chơi ngôn ngữ nhằm nâng cao chất lượng đào tạo tiếng Anh tại Trường Đại học Sao Đỏ 103 Vũ Thị Lương
Trịnh Thị Chuyên

LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

Mối quan hệ giữa phát triển kinh tế và giải quyết vấn đề xã hội ở Hải Dương hiện nay 110 Vũ Văn Đông
Phạm Anh Dũng

Tư tưởng của Lênin về nhà nước kiểu mới trong tác phẩm “Nhà nước và cách mạng”, sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam trong xây dựng Nhà nước pháp quyền xã hội chủ nghĩa Việt Nam hiện nay 117 Nguyễn Thị Kim Nguyên
Phạm Văn Dự

Quan điểm của Đảng Cộng sản Việt Nam trong văn kiện Đại hội XIII về phát huy giá trị văn hóa, sức mạnh con người Việt Nam và sự vận dụng quan điểm đó ở tỉnh Hải Dương 121 Phạm Xuân Đức

TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION

- Early fire alarm and detection in buildings using CNN 5 Tien Dzung Nguyen
Dang Khanh Hoa
Nguyen Viet Hung
Nguyen Trong Cac
- Research and application of cold plasma in processing and cold preservation of fresh export guava 12 Pham Cong Tao
Do Van Dinh
Lobov Boris Nikolaevich
Vu Hong Phong
Le Ngoc Hoa
Tang Thi Phung
- Research and design an automatic monitoring care system for Phalaenopsis Orchid 18 Bui Dang Thanh
Nguyen Dang Khai
Do Van Dinh

TITLE FOR INFORMATION TECHNOLOGY

- Using statistical methods to evaluate and predict quality to improve the management efficiency of professional education programs 23 Nguyen Phuc Hau
Nguyen Thi Thu

TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING

- Study on dynamic instability of sedan in crosswind conditions 31 Do Tien Quyet
- Design and manufacturing of a thin sheet metal cutting equipment for applications industrials 36 Ngo Huu Manh
Mac Thi Nguyen
Le Hoang Anh
Trinh Van Cuong
Nguyen Hoang Minh Tri
- Study on the effects of the parameters of the Polynomial Chaos method on the error of Leave-One-Out 43 Cao Huy Giap
- Improve surface quality by oscillating smoothing method 47 Nguyen Van Hinh
Zaides Siemens Azikovich
Mac Van Giang
Nguyen Thi Hong Nhung
Cao Van Bien

TITLE FOR MATHEMATICS

- Strong law of large numbers for sequences of random vectors that are double-dependent in blocks and negatively dependent on coordinates in Hilbert space 52 Nguyen Thi Hong
Nguyen Thi Diep Huyen

TITLE FOR ECONOMICS

- Studying the impact of Fintech on the Vietnamese financial services market 56 Vu Thi Thanh Thuy
- Accounting information system in small and medium enterprises in Hai Duong province: Current situation and solutions 63 Vu Thi Ly
Dinh Thi Kim Thiet
Nguyen Thi Quynh
Doan Thi Thu Hang
- Factors affecting the responsiveness of cadres and civil servants in wards and communes in Chi Linh city, Hai Duong province 71 Nguyen Minh Tuan
Nguyen Thi Hien
- Increase income for Vietnam workers after the Covid-19 pandemic 80 Nguyen Thi Thuy

TITLE FOR CHEMISTRY AND FOOD TECHNOLOGY

- Application of *saccharomyces cerevisiae* RV002 to ferment wine from Sim fruit (*Rhodomyrtus tomentosa*) 88 Bui Van Tu

TITLE FOR EARTH SCIENCE - MINING

- The assessment of tourism resources and bioclimatic conditions for the development of nature tourism in Quang Ninh - Hai Phong 95 Nguyen Dang Tien

TITLE FOR EDUCATION

- Using language games to improve the quality of training English at Sao Do University 103 Vu Thi Luong
Trinh Thi Chuyen

TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE

- The relationship between economic development and solving social problems in Hai Duong today 110 Vu Van Dong
Pham Anh Dung
- Lenin's thought on the new type of state in the work "State and revolution", the application of the Communist Party of Vietnam in building the socialist rule of law state in Vietnam today 117 Nguyen Thi Kim Nguyen
Pham Van Du
- The point of view of the Communist Party of Vietnam in the document of the 13th National Congress on promoting Vietnamese cultural values and human strength and the application of that view in Hai Duong province 121 Pham Xuan Duc

Nghiên cứu, ứng dụng Plasma lạnh trong xử lý và bảo quản lạnh quả ổi tươi xuất khẩu

Research and application of cold plasma in processing and cold preservation of fresh export guava

Phạm Công Tào¹, Đỗ Văn Đình^{1*}, Lobov Boris Nikolaevich²,
Vũ Hồng Phong¹, Lê Ngọc Hòa¹, Tăng Thị Phụng¹

*Tác giả liên hệ: dodinh75@gmail.com

¹Trường Đại học Sao Đỏ

²Trường Đại học Bách khoa miền Nam Liên bang Nga

Ngày nhận bài: 17/11/2022

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 26/02/2023

Ngày chấp nhận đăng: 31/3/2023

Tóm tắt

Hiện nay, việc lưu trữ và bảo quản các loại trái cây và rau quả chủ yếu là sử dụng các phương pháp như đông lạnh, điều hòa không khí, các chất khử trùng hóa học. Các phương pháp này cần đầu tư lớn, khó có thể ức chế sự sinh triển của nấm mốc, vi sinh vật có hại đồng thời gây mất nước cho hoa quả và không đạt mục đích bảo quản. Chất khử trùng hóa học chủ yếu được phun và hun trùng, các chất khử trùng hóa học như formaldehyd, sulfite và natri hypochlorite và có dư lượng thuốc tương đối nghiêm trọng và vấn đề ô nhiễm môi trường. Công nghệ plasma lạnh là tiên tiến nhất hiện nay là bước đột phá công nghệ trong việc khử trùng, bảo quản hoa quả mà không cần sử dụng hóa chất độc hại, bảo quản thực phẩm, cho phép kéo dài thời hạn bảo quản tươi của sản phẩm nhiều lần, nâng cao giá trị hàng hóa, có ý nghĩa to lớn trong việc bảo vệ môi trường, cải thiện điều kiện sống, tăng sức khỏe, nâng cao chất lượng xuất khẩu và mang lại lợi ích cho toàn xã hội. Ứng dụng công nghệ Plasma lạnh để bảo quản hoa quả đã được một số tác giả trên thế giới và ở Việt Nam như: Đại học Quốc gia Hà Nội, Viện Công nghệ VinIT,... nghiên cứu và công bố trên rau và trái cây anh đào, táo, dưa, kiwi. Bài viết này trình bày kết quả nghiên cứu, ứng dụng phương pháp diệt khuẩn, nấm mốc kết hợp quá trình bảo quản quả ổi tươi trong kho lạnh. Các kết quả đạt được đã đáp ứng được yêu cầu chất lượng theo tiêu chuẩn Việt Nam.

Từ khóa: Công nghệ khử khuẩn Plasma; phương pháp diệt khuẩn; quá trình bảo quản; nhiệt độ; độ ẩm.

Abstract

The storage and preservation of fruits and vegetables are currently performed using methods like freezing, air conditioning, chemical disinfectants. These methods require a high investment, but could hardly inhibit the growth of molds, harmful microorganisms. They may also cause dehydration of fruits and fail to achieve the preservation purpose. Chemical disinfectants are mainly sprayed and fumigated with chemical disinfectants such as formaldehyde, sulfite and sodium hypochlorite, and there are relatively serious drug residues and environmental pollution problems. Cold plasma technology is the most advanced method today, which is a technological breakthrough in sterilizing and preserving fruits without using harmful chemicals, preserving food, allowing to extend time of making fresh fruits as well as products many times, improving the value of goods, having great significance in protecting the environment, improving living conditions, increasing health, improving export quality, bringing benefits to the whole society. Application of cold plasma technology to preserve fruits has been studied by some authors in the world and in Vietnam. Vietnam National University, Hanoi; VinIT Institute of Technology has researched and published on vegetables and fruits cherry, apple, melon, kiwi. In this paper, the results of research and application of bactericidal and mold-killing methods are presented in combination with the process of preserving fresh guava in cold storage. The obtained results have met the requirements quality according to Vietnamese standards.

Keywords: Plasma sterilization technology; sterilization method; preservation process; temperature; humidity.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Plasma là khí bị ion hóa (một phần) chứa các điện tích tự do (electron và ion), các gốc tự do cũng như các

phân tử và nguyên tử ở trạng thái kích thích [1], [2]. Plasma ở áp suất khí quyển đã được phát triển cho nhiều ứng dụng như làm sạch không khí [3] và khử trùng [4], [5], [6]. Hiện nay, các nghiên cứu về vô khuẩn bằng plasma ngày càng tăng. Plasma lạnh ở áp suất khí quyển có thể khử trùng chống lại hầu hết các loại vi khuẩn và nấm mốc [7], [8] bởi vì các loại hoạt tính và

Người phản biện: 1. PGS. TSKH. Trần Hoài Linh
2. TS. Nguyễn Trọng Các

ion. Tác động của plasma lạnh vào các bào tử nấm, vi khuẩn nhiều hơn so với các kỹ thuật thông thường như sấy nóng, hóa chất và xử lý UV [9].

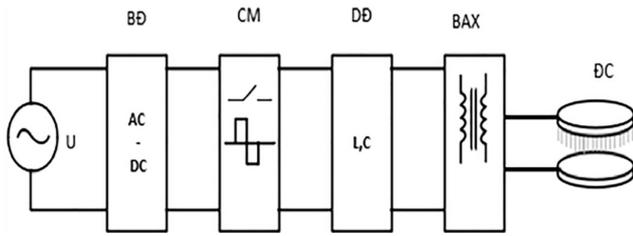
Trong bài viết này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu của việc ứng dụng Plasma lạnh diệt nấm mốc, vi khuẩn; khuẩn E. Coli, khuẩn Bacillus cereus, tụ cầu Staphylococcus aureus, trực khuẩn Clostridium... nhiễm trên quả ổi bằng plasma áp suất khí quyển kết hợp bảo quản lạnh.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Thiết bị Plasma

Trong xử lý thực phẩm thường sử dụng các phương pháp phóng điện tạo ra plasma lạnh khí quyển (CAP) như sau: phóng điện rào cản điện môi DBD (*Dielectric Barrier Discharge*), phóng điện tia plasma (PJ), phóng điện corona (CD) và phóng điện hồ quang trượt (GAD).

Nguyên lý chung của thiết bị phát plasma cao áp được thể hiện như Hình 1.



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý tạo nguồn phát Plasma

Trong đó:

U: Nguồn điện xoay chiều 220V, 50HZ;

BD: Bộ biến đổi AC/DC;

CM: Chuyển mạch;

DD: Bộ tạo dao động;

BAX: Biến áp xung tần số cao;

ĐC: Điện cực nhôm tạo phóng điện DBD.

Bộ chỉnh lưu BD được sử dụng để chuyển đổi điện áp lưới điện xoay chiều 220V, 60Hz thành điện một chiều.

Bộ chuyển đổi nửa chu kỳ DC/AC với các công tắc nguồn trong mạch cộng hưởng được BẬT và TẮT ở tần số chuyển mạch 22 kHz và tạo ra sóng vuông tần số cao được thực hiện.



Hình 2. Khuẩn Ecoli



Hình 3. Khuẩn Ecoli xử lý bằng Plasma

Mạch dao động DD là cuộn cảm cộng hưởng Lr được chỉ định thích hợp và tụ điện cộng hưởng Cr tạo thành mạch cộng hưởng để cung cấp điện áp hình sin tần số cao cho phía sơ cấp của máy biến áp. Với sự biến đổi từng bước, một đầu ra điện áp cao với giá trị đỉnh cao như ~ 10kV và điện áp hình sin xoay chiều tần số 25 kHz được tạo ra.

Nguồn plasma lạnh mà nhóm tác giả thử nghiệm dựa trên nguyên lý của sự phóng điện qua hàng rào điện môi (DBD) [1], [6], [9]. DBD gồm hai điện cực bằng nhôm có dạng hình trụ với đường kính 35 mm, được đặt trong lớp điện môi teflon có độ dày 1,5 mm. Điện cực thứ 2 được nối đất. Sự phóng điện kích thích xảy ra khi điện cực được cấp điện tiếp xúc với bề mặt ở một khoảng cách thích hợp (< 3 mm) tùy thuộc vào thời gian và độ phân cực của điện áp đặt vào. Một nguồn xung điện thế cao (~10kV được đặt vào điện cực của DBD) được tạo ra nhờ một mạch tạo xung và dao động kết nối với một biến áp xung. Mỗi xung kích thích khởi tạo một chuỗi xung điện cao áp và dao động với tần số ~ 25 kHz.

2.2. Phòng thí nghiệm, kiểm định

Để kiểm nghiệm plasma lạnh tác dụng trên các nấm và vi khuẩn, nhóm tác giả thực hiện thí nghiệm trên nấm và các vi khuẩn E. Coli, khuẩn Bacillus cereus, tụ cầu Staphylococcus aureus tại phòng thí nghiệm khoa Hóa học thực phẩm - Trường Đại học Sao Đỏ.

2.2.1. Nuôi cấy vi khuẩn

- Trên môi trường nuôi cấy thạch thường.
- Sử dụng dung dịch pha loãng (Butterfield's phosphate-buffered diluents).
- Lượng 34g KH_2PO_4 vào 500 ml nước cất.
- Độ pH đến 7,2 với NaOH 1N.
- Hấp tiệt trùng trong 15 phút ở 121°C.
- Phân tích 50 g từ mỗi mẫu.
- Đồng nhất bằng máy đập mẫu.
- Ủ trong 24 giờ ở nhiệt độ 37°C.

* Kết quả

Sau khi thực hiện cấy khuẩn, các mẫu có các khuẩn và nấm được khử trên plasma.

- Khuẩn Ecoli

Thực hiện 3 lần thử nghiệm:

+ Lần 1: $T_1 = 15$ giây.

+ Lần 2: $T_2 = 25$ giây.

+ Lần 3: $T_3 = 30$ giây.

Nhận xét: Sau khi cấy khuẩn Ecoli các đĩa khuẩn được đưa xử lý plasma:

+ Thời gian $T_{min} = 15$ giây.

+ Thời gian $T_{Max} = 30$ giây.

+ Thời gian trung bình $T_{tb} = 23,3$ giây.

Bảng 1. Độ lệch các lần đo khuẩn Ecoli

Lần thử nghiệm	Độ lệch (CFU/g)
Lần 1	154
Lần 2	7
Lần 3	0

Như vậy, với thời gian 30 giây các vi khuẩn đã được loại trừ hoàn toàn.

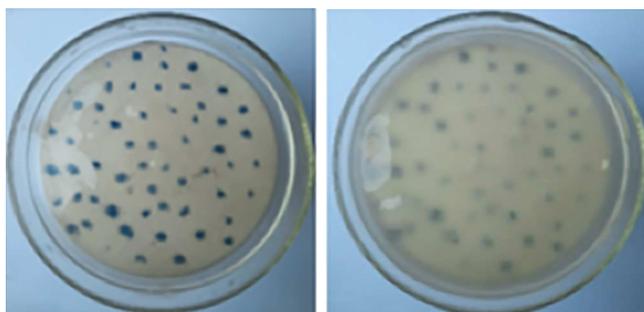
- Khuẩn Coliform.

Thực hiện 3 lần thử nghiệm:

+ Lần 1: $T_1 = 20$ giây.

+ Lần 2: $T_2 = 25$ giây.

+ Lần 3: $T_3 = 30$ giây.



Hình 4. Khuẩn Coliform

Hình 5. Khuẩn Coliform xử lý bằng Plasma

Nhận xét: Sau khi cấy khuẩn Coliform, số lượng khuẩn cấy 50 lạc khuẩn trên đĩa, các đĩa khuẩn được đưa xử lý plasma:

+ Thời gian $T_{min} = 20$ giây.

+ Thời gian $T_{Max} = 30$ giây.

+ Thời gian trung bình $T_{tb} = 25$ giây.

Bảng 2. Độ lệch các lần đo khuẩn Coliform

Lần thử nghiệm	Độ lệch (CFU/g)
Lần 1	1
Lần 2	KPH
Lần 3	KPH

Ghi chú: KPH - không phát hiện.

Như vậy, với thời gian 25-30 giây các vi khuẩn đã được loại trừ hoàn toàn.

- Tụ cầu vàng Staphylococcus aureus.



Hình 6. Tụ cầu Staphylococcus aureus

Hình 7. Tụ cầu Staphylococcus aureus sau xử lý plasma

Thực hiện 3 lần thử nghiệm:

+ Lần 1: $T_1 = 15$ giây.

+ Lần 2: $T_2 = 20$ giây.

+ Lần 3: $T_3 = 25$ giây.

Nhận xét: Sau khi cấy khuẩn Staphylococcus aureus các đĩa khuẩn được đưa xử lý plasma:

+ Thời gian $T_{min} = 10$ giây.

+ Thời gian $T_{Max} = 25$ giây.

+ Thời gian trung bình $T_{tb} = 20$ giây.

Bảng 3. Độ lệch các lần kiểm khuẩn lạc Staphylococcus aureus

Lần thử nghiệm	Độ lệch (CFU/g)
Lần 1	2
Lần 2	KPH
Lần 3	KPH

Như vậy, với thời gian 20-30 giây các vi khuẩn đã được loại trừ hoàn toàn.

2.2.2. Nấm, mốc

Nấm *Collectotrichum gloeosporioides* (bệnh thán thư) thường trên các hoa quả, đặc biệt là quả ổi.



Hình 8. Nấm Collectotrichum

Hình 9. Nấm Collectotrichum sau xử lý plasma

Nhận xét: Nấm *Collectotrichum gloeosporioides* trên quả ổi đã được diệt sau khi đặt nấm dưới luồng plasma trong thời gian thử nghiệm 30 giây, màu sắc cảm quan không thay đổi.

Như vậy, các vi khuẩn và nấm mốc đã bị tiêu diệt sau khi xử lý bằng Plasma lạnh trong thời gian 25-30 giây là hiệu quả nhất, qua đó có thể khẳng định rằng thiết bị Plasma SDUO có thể diệt khuẩn E. Coli, khuẩn Bacillus cereus, tụ cầu Staphylococcus aureus, nấm thành công.

3. BẢO QUẢN LẠNH QUẢ ỔI TƯƠI SAU KHỬ KHUẨN BẰNG PLASMA

Để thực hiện diệt khuẩn và bảo quản hoa quả tươi, nhóm tác giả thực nghiệm trên giống ổi không hạt MT1.

- Theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10747:2015 [10], [11], quy định chất lượng của ổi quả tươi như sau:

Quả ổi phải lạnh lặn, không bị thối hỏng hoặc dập nát đến mức không phù hợp để sử dụng.

- + Sạch, không có tạp chất lạ nhìn thấy bằng mắt thường.
- + Không bị sinh vật hại gây ảnh hưởng đến hình thức bên ngoài của sản phẩm.
- + Không bị hư hỏng bởi sinh vật hại.
- + Không có mùi hoặc vị lạ.
- + Rắn chắc.
- + Không có vết thâm.

- Theo quy chuẩn bảo quản rau quả sau thu hoạch của Trường đại học California, Mỹ [5], bảo quản quả ổi tươi trong kho lạnh nhiệt độ từ 5-10°C, độ ẩm 90%, thời gian bảo quản sẽ được 2- 3 tuần.

Để thử nghiệm bảo quản quả ổi sau tiền xử lý Plasma, sản phẩm được nhóm tác giả bảo quản trong hệ thống tủ bảo quản lạnh SDU21. Nhóm tác giả sử dụng 1 mẫu ổi không qua xử lý và một mẫu ổi được xử lý bằng công nghệ Plasma với thời gian bảo quản như nhau để đối chứng.

Hệ thống bảo quản lạnh SDU21 có chức năng tự động điều khiển, ổn định nhiệt độ, độ ẩm và giám sát trong quá trình bảo quản.

- Quy trình bảo quản lạnh:

+ Khi ổi đưa vào buồng lạnh; Giai đoạn 1: Hạ nhiệt độ xuống dần, từ nhiệt độ môi trường xuống 18°C, duy trì nhiệt độ trong kho lạnh nhiệt độ 18°C trong thời gian 2 ngày; Giai đoạn 2: Làm lạnh xuống 8°C, độ ẩm 90-95% và duy trì trong 30 ngày.

+ Trong suốt quá trình đảm bảo nhiệt 8°C ($\pm 0,5^\circ\text{C}$) và độ ẩm 90% ($\pm 2\%$).

- Để đối chứng nhóm tác giả thực nghiệm 2 mẫu ổi QB-01 và QB-02.



Hình 11. Mẫu ổi QB-01 xử lý plasma



Hình 12. Mẫu ổi QB-02 không xử lý plasma

Hệ thống tủ bảo quản được điều khiển giám sát theo thời gian thực bằng phần mềm WinCC trên máy tính, ổn định nhiệt độ và bù ẩm tự động.

Bảng 4. Giao diện giám sát nhiệt độ và độ ẩm bảo quản thực từ ngày 28/02/2022 đến 15/3/2022

BẢNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM THEO NGÀY						
TIME	Column	T đặt (OC)	T thực (OC)	Độ ẩm đặt RH%	Độ ẩm thực RH%	
1	28/2/2022	8:31:00 AM	18,00	18.157984	90	91.45613457
2	1/3/2022	8:31:00 AM	18,00	18.257975	90	90.41112561
3	2/3/2022	8:31:00 AM	18,00	17.857972	90	90.35613567
4	3/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.408945	90	91.01906166
5	4/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.308243	90	93.05006143
6	5/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.101035	90	91.83006155
7	6/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.216775	90	91.81606166
8	7/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.136475	90	90.51506122
9	8/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.136711	90	92.42856162
10	9/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.128445	90	89.62715261
11	10/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.118476	90	89.41900201
12	11/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.128845	90	91.64706155
13	12/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.211022	90	92.54606166
14	13/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.228845	90	91.43506122
15	14/3/2022	8:31:00 PM	8,00	8.382121	90	92.11106162
16	15/3/2022	8:31:00 PM	8,00	8.128845	90	89.60015261
Realy						Row 1 8:31:42 AM

Bảng 5. Giao diện giám sát nhiệt độ và độ ẩm bảo quản thực từ ngày 16/03/2022 đến 29/3/2022

BẢNG GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM THEO NGÀY						
TIME	Column	T đặt (OC)	T thực (OC)	Độ ẩm đặt RH%	Độ ẩm thực RH%	
17	16/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.127381	90	89.44913452
18	17/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.257972	90	90.11212563
19	18/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.157971	90	90.25413566
20	19/3/2022	8:31:00 AM	8,00	7.708842	90	91.01706161
21	20/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.208246	90	93.25006144
22	21/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.201031	90	89.93106158
23	22/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.176775	90	91.91606162
24	23/3/2022	8:31:00 AM	8,00	7.836474	90	90.71506121
25	24/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.036612	90	92.52506164
26	25/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.148446	90	89.82515268
27	26/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.118476	90	90.11900202
28	27/3/2022	8:31:00 AM	8,00	7.828043	90	89.54706155
29	28/3/2022	8:31:00 AM	8,00	8.131027	90	91.64676164
30	29/3/2022	8:31:00 AM	8,00	7.698842	90	92.13556121
Realy						Row 2 8:31:42 AM



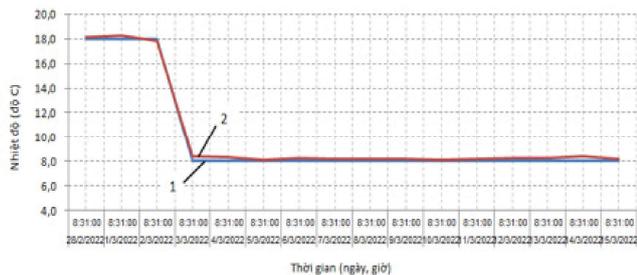
Hình 10. Tủ bảo quản lạnh SDU21

+ Mẫu QB- 01 là mẫu ổi được xử lý khử khuẩn bằng Plasma.

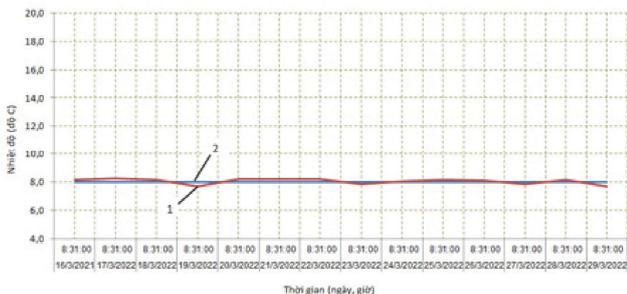
+ Mẫu QB-02 là mẫu ổi không được xử lý khử khuẩn bằng Plasma.

Bảo quản 2 mẫu ổi trong cùng một điều kiện và thời gian như nhau.

Hình 11 là biểu đồ nhiệt độ thực.

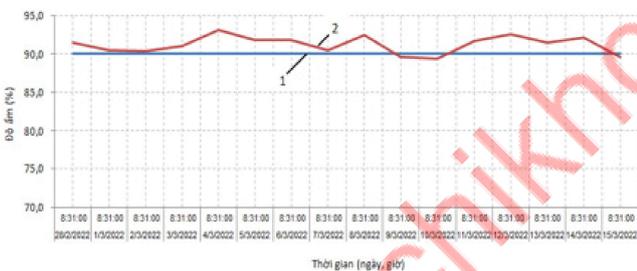


Hình 13. Nhiệt bảo quản từ 28/02/2022 đến 15/3/2022
Trong đó: 1 - Nhiệt độ đặt, 2 - Nhiệt độ thực tế.



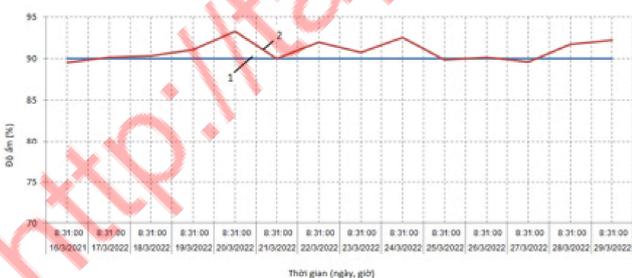
Hình 14. Nhiệt bảo quản từ 16/03/2022 đến 29/3/2022
Trong đó: 1 - Nhiệt độ đặt, 2 - Nhiệt độ thực tế.

Nhận xét: Nhiệt độ đặt - đường số 1 được đặt theo quy trình, nhiệt độ thực tế - đường số 2 luôn bám theo nhiệt độ đặt.



Hình 15. Độ ẩm bảo quản từ 28/02/2022 đến 15/3/2022

Trong đó: 1 - Độ ẩm đặt, 2 - Độ ẩm thực tế.



Hình 16. Độ ẩm bảo quản từ 16/03/2022 đến 29/3/2022

Trong đó: 1 - Độ ẩm đặt, 2 - Độ ẩm thực tế.

Nhận xét: Độ ẩm đặt trong quá trình bảo quản là 90%, độ ẩm thực tế lớn hơn bám theo độ ẩm đặt ($\pm 2,5\%$), độ ẩm thực tế lớn hơn độ ẩm đặt do máy tạo độ ẩm phun ẩm để duy trì.

- Sau bảo quản 30 ngày bằng tủ bảo quản.



Hình 17. Mẫu ổi QB- 01 sau bảo quản 30 ngày



Hình 18. Mẫu ổi QB- 02 sau bảo quản 30 ngày

Đánh giá: Sau thời gian bảo quản 30 ngày.

- + Mẫu ổi QB-01 có màu sắc vẫn sáng đẹp, chất lượng quả ổi rắn chắc, không bị thâm.
- + Mẫu ổi QB-02 màu sắc bị ố vàng, quả ổi mềm, ủng, bị thâm nám.

Để kiểm tra các vi sinh vật và nấm trên quả ổi đã khử khuẩn và bảo quản sau 30 ngày, nhóm tác giả thực hiện kiểm nghiệm mẫu ổi 01 tại Labo Xét nghiệm ATVSTP, Trường Đại học Kỹ thuật Y tế Hải Dương.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT Y TẾ HẢI DƯƠNG
LABO XÉT NGHIỆM ATVSTP
Số 229 - Nguyễn Lương Bằng, TP Hải Dương
Điện thoại: 8228.83138 Fax: 8228.83187
Email: Laboxetnghiem@hdu.edu.vn

PHIẾU KẾT QUẢ KIỂM NGHIỆM
Số ATVSTP: XNATVSTP

Tên mẫu/Name of Sample: Quả ổi Chi Linh
Mã số/Code: 032243
Số lượng mẫu/Quantity: 01 mẫu
Tình trạng mẫu/Condition of Sample: Mẫu được trưng bày trong tủ lạnh giữ nhiệt, bảo quản ở nhiệt độ thường
Người/Đơn vị gửi mẫu/Customer: Bà Tăng Thị Phương - Trường Đại học Sao Đỏ
Địa chỉ/Address: Số 24 Phố Thái Học 2, Phường Sao Đỏ, TP Chí Linh, Tỉnh Hải Dương
Ngày gửi mẫu/Date of receiving: 12/03/2022
Thời gian kiểm nghiệm/Testing time: Từ 28/02/2022 đến ngày 06/04/2022

KẾT QUẢ KIỂM NGHIỆM (Test Result)

TT	Chỉ tiêu/Specification	Đơn vị (Unit)	Phương pháp (Test method)	Kết quả (Result)
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí *	CFU/g	TCVN 4884:2015	$6,8 \times 10^3$
2	Định lượng nấm men - nấm mốc *	CFU/g	TCVN 8275-1:2010	KPH
3	<i>E.coli</i> đường ruột (β -glucuronidaza) *	CFU/g	TCVN 2924-2:2008	KPH
4	Tổng số Coliform *	CFU/g	TCVN 6648:2007	$5,7 \times 10^3$
5	Định lượng <i>Staphylococcus aureus</i> *	CFU/g	TCVN 4830-1:2005	KPH
6	Định lượng <i>Clostridium perfringens</i> *	CFU/g	TCVN 4991:2005	KPH
7	Phát hiện <i>Salmonella</i> *	/25g	TCVN 10780-1:2017	KPH

KPH: Không phát hiện (không là dấu người phát hiện của phương pháp)
Hải Dương, ngày 06 tháng 04 năm 2022
Labo XNATVSTP

HIỆU TRƯỞNG
PG.TS. ĐINH THỊ DIỆU HẰNG
TS.Đặng Thị Thủy Dương

1. Các kết quả kiểm nghiệm chỉ có giá trị đối với mẫu như ghi trên phiếu này.
2. Không được trích dẫn một phần hoặc kết quả kiểm nghiệm nếu không được sự đồng ý của Labo Xét nghiệm ATVSTP.
3. Chỉ tiêu đánh giá (Y) là chỉ tiêu được trình bày trong VSLAS.
4. Các chỉ tiêu đánh giá (Y) được thực hiện tại nhà máy.
5. Không nhận kiểm tra kết quả kiểm nghiệm trong trường hợp không có mẫu lưu trữ: Ảnh chụp ảnh mẫu lưu trữ theo quy định của VSLAS.
Liên hệ hotline: 81.81.1466.2611
Trang 1/1

Hình 19. Kết quả kiểm nghiệm mẫu ổi

Với kết quả kiểm nghiệm thì mẫu ôi sau khi khử khuẩn và bảo quản lạnh thời gian 30 ngày, quả ôi không bị nhiễm các vi khuẩn độc hại, không bị nấm mốc, màu sắc cảm quan đẹp, đảm bảo các tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10747:2015 [10], [11] và tiêu chuẩn xuất khẩu [12].

4. KẾT LUẬN

Hệ thống khử khuẩn plasma đã khẳng định tốt trong khử khuẩn trên quả ôi tươi, quả ôi sau xử lý kết hợp kho lạnh để bảo quản hoa quả tự động điều chỉnh các thông số kỹ thuật chính như nhiệt độ, độ ẩm theo quy trình bảo quản đã đề xuất. Kết quả các vi khuẩn, nấm bị tiêu diệt, thời gian bảo quản tăng lên 4 tuần, chất lượng đảm bảo, màu sắc cảm quan đẹp đáp ứng được mục tiêu nghiên cứu. Hệ thống khử khuẩn mà nhóm tác giả nghiên cứu hiện mới thực hiện trong phòng thí nghiệm, có thể nghiên cứu chế tạo thiết bị lớn hơn ứng dụng bảo quản các loại hoa quả hướng tới xuất khẩu giúp nâng cao hiệu quả kinh tế trong sản xuất nông nghiệp.

LỜI CẢM ƠN

Kết quả nghiên cứu này thuộc đề tài KHCN cấp cơ sở, mã số 18.KHCN/21-22 được tài trợ bởi Trường Đại học Sao Đỏ. Nhóm tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Trường Đại học Sao Đỏ đã tạo điều kiện để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. I. Langmuir (1928), *Oscillations in Ionized Gases*, Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A 14(8), pp. 627-637.
- [2]. Q. Z. Luo, N. Angelo, R.L. Merlino (1998), *Shock formation in a negative ion plasma*, Department of Physics and Astronomy, The University of Iowa, Iowa City, number 8, pp. 2868-2870.
- [3]. Hee-Sung Ahn, Satoshi Ihara, Nobuya Hayashi, Chobei Yamabe (2003), *Ozone generation char*

acteristics by superimposed discharge in oxygen-fed ozonizer, Japanese Journal of Applied Physics, 42(10), pp. 6578-6583.

- [4]. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.371/journal.pone.0070840>.
- [5]. F. Sohbatzadeh S. Mirzanejhad, H. Shokri & M. Nikpour (2016), *Inactivation of Aspergillus flavus spores in a sealed package by cold plasma streamers*, Journal of Theoretical and Applied Physics, Vol.10, Issue 2, pp. 99-106.
- [6]. M. Laroussi, G.S. Saylor, B.B. Glascock (1999), *Images of biological samples undergoing sterilization by a glow discharge at atmospheric pressure*, IEEE Trans. Plasma Sci. 27, pp. 34-35.
- [7]. Nguyễn Văn Hào và đồng tác giả (2018), *Nghiên cứu khả năng diệt nấm mốc spergillus flavus bằng Plasma lạnh ở áp suất khí quyển*, Tạp chí Khoa học Công nghệ, số 185 (09), trang 3-7.
- [8]. Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ TP. HCM (2014), *Ứng dụng Plasma trong chế biến và bảo quản thực phẩm*, Sở khoa học và công nghệ thành phố Hồ Chí Minh, 31 trang.
- [9]. P. Muranyi, J. Wunderlich, M. Heise (2007), *Sterilization efficiency of a cascaded dielectric barrier discharge*, Journal of Applied Microbiology, pp. 1535-1544.
- [10]. <https://luatminhkhue.vn/tieu-chuan-viet-nam-tcvn-9695-2013-iso-7562-1990-ve-khoai-tay-huong-dan-bao-quan-trong-kho-co-thong-gio-nhan-tao.aspx>.
- [11]. <https://thuvienphapluat.vn/TCVN/Nong-nghiep/TCVN-10747-2015-CODEX-STAN-215-1999-WITH-AMENDMENT-2011-Oi-qua-tuoi-915171.aspx>
- [12]. Lisa Kitinoja, Adel A. Kader người dịch; TS. Chu Doãn Thành, KS. Lương Thị Song Vân, KS. Nguyễn Thị Hạnh (2004), *Kỹ thuật xử lý và bảo quản sau thu hoạch mô nhỏ*, Tài liệu kỹ thuật cho rau quả và hoa cây cảnh, Trường Đại học California.

AUTHORS INFORMATION

Pham Cong Tao¹, Do Van Dinh^{1*},
Lobov Boris Nikolaevich² Vu Hong Phong¹,
Le Ngoc Hoa¹, Tang Thi Phung¹

*Corresponding Author: dodinh75@gmail.com

¹ Sao Do University;

² Platov South-Russian State Polytechnic University (NPI).

THẺ LỆ GỬI BÀI

TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (*.doc *.docx và *.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
 - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
 - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
 - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

THÔNG TIN LIÊN HỆ:

Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 1 (80) 2023



BỘ CÔNG THƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Địa chỉ:

- **Số 1:** Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- **Số 2:** Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- **Điện thoại:** (0220) 3882 269 **Fax:** (0220) 3882 921 **Website:** <http://saodo.edu.vn> **Email:** info@saodo.edu.vn

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

Số 1 (80)
2023

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>/Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.