

UDC 338.4

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-2-203-208>

ინოვაციები სურსათის ტრანსპორტირებასა და შენახვაში

- ირინე უგრეხელიძე** სამრეწველო ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების აკადემიური დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: i.ugrekhelidze@gtu.ge
- თამაზ ისაკაძე** სამრეწველო ინჟინერიისა და ტექნოლოგიების აკადემიური დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 77
E-mail: tamazisakadze@gmail.com

რეცენზენტები:

ზ. ჯაფარიძე, სტუ-ის ემერეტუსი

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

ს. სულაძე, საქართველოს მაცივარაგენტების შეგროვებისა და რეციკლირების ცენტრის დირექტორი

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

ანოტაცია. სურსათის უვნებლობა თანამედროვე მსოფლიოს ერთ-ერთი მთავარი პრობლემაა, რომელიც თავის მხრივ მოიცავს მოსახლეობისთვის საკვები პროდუქტების ხელმისაწვდომობის, ხარისხისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფას.

სტატია ეძღვნება სურსათის ტრანსპორტირებისა და შენახვის სფეროში არსებული და პერსპექტიული ინოვაციების ანალიზს, ასევე სასურსათო უსაფრთხოებაზე მათი გავლენის შეფასებას. ჩვენ განვიხილავთ ინოვაციების კლასიფიკაციის სხვადასხვა კრიტერიუმს, როგორცაა ტიპი, ხარისხი, წყარო,

მიმართულება და ა.შ. და მოვიყვანთ ინოვაციების მაგალითებს თითოეული მათგანისთვის. ასევე გავანალიზებთ ინოვაციების უპირატესობებსა და ნაკლოვანებებს, მათ გავლენას სურსათის უსაფრთხოების სხვადასხვა ასპექტებზე, როგორცაა ხელმისაწვდომობა, ხარისხი, უსაფრთხოება, ეკონომიკა, ეკოლოგია და ა.შ.

საკვანძო სიტყვები: ინოვაცია; საკვები პროდუქტები; სურსათის უვნებლობა; ტრანსპორტირება; შენახვა.

შესავალი

დღესდღეობით ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ასპექტია საკვები პროდუქტების ეფექტური და საიმედო ტრანსპორტირება და შენახვა, რაც გავლენას ახდენს მათ სიახლეზე, კვებით ღირებულებაზე, გემოსა და შენახვის ვადაზე. ტრანსპორტირება და შენახვა წარმოადგენს რთულ სამრეწველო სისტემას, რომელშიც მონაწილეობენ მწარმოებლები, გადამამუშავებლები, დისტრიბუტორები, საცალო მოვაჭრეები და მომხმარებლები. ამ სისტემაში წარმოიქმნება სხვადასხვა პრობლემა, მაგალითად, პროდუქციის დაკარგვა და გაფუჭება, გარემოს დაბინძურება, ლოჯისტიკისა და შენახვის მაღალი ხარჯები, მიწოდებასა და მოთხოვნას შორის შეუსაბამობა, პროდუქციის წარმოშობისა და ხარისხის შესახებ ინფორმაციის ნაკლებობა, დაავადებების გავრცელების რისკი და ა.შ. ამიტომ აუცილებელი ხდება ინოვაციების საჭიროება სურსათის ტრანსპორტირებასა და შენახვაში, რამაც შეიძლება გააუმჯობესოს პროცესის ეფექტურობა, მდგრადობა და უსაფრთხოება.

ძირითადი ნაწილი

სტატიის მიზანია გაანალიზდეს არსებული და პერსპექტიული სიახლეები საკვები პროდუქტების ტრანსპორტირებასა და შენახვაში, ასევე შეფასდეს მათი გავლენა სურსათის უვნებლობაზე. ამ მიზნის მისაღწევად დასახული იყო შემდეგი ამოცანები: კვების პროდუქტების ტრანსპორტირებისა და შენახვის ინოვაციების თემაზე ლიტერატურის მიმოხილვა;

1. ინოვაციების კლასიფიკაცია სხვადასხვა კრიტერიუმის მიხედვით;
2. საკვები პროდუქტების ტრანსპორტირებისა და შენახვის ინოვაციების მაგალითების აღწერა;
3. ინოვაციების დადებითი და უარყოფითი მხარეების ანალიზი, ასევე მათი გავლენა სასურსათო უსაფრთხოებაზე.

ამ თემის აქტუალობა განპირობებულია იმით, რომ ინოვაციებმა საკვები პროდუქტების ტრანსპორტირებასა და შენახვაში შეიძლება ხელი შეუწყოს გლობალური პრობლემების გადაჭრას, როგორცაა შიმშილი, არასწორი კვება, ზედმეტი კვება, დაავადებები, კლიმატის ცვლილება და ა.შ. გარდა ამისა, ამ სფეროში ინოვაციებმა შეიძლება შექმნას ახალი ეკონომიკური განვითარების, სოციალური კეთილდღეობისა და კონკურენტუნარიანობის შესაძლებლობები.

ინოვაციების კლასიფიკაცია სურსათის ტრანსპორტირებასა და შენახვაში. ინოვაციები საკვები პროდუქტების ტრანსპორტირებასა და შენახვაში შეიძლება კლასიფიცირდეს სხვადასხვა კრიტერიუმის მიხედვით, როგორცაა ტიპი, მოცულობა, წყარო, ფოკუსი და ა.შ.

ინოვაციის ტიპი.

ინოვაციის ტიპის მიხედვით შეიძლება გამოიყოს ოთხი ძირითადი კატეგორია: პროდუქტი, პროცესი, სერვისი და ბიზნესმოდელი.

პროდუქტის ინოვაცია ეხება ახალ ან გაუმჯობესებულ ფიზიკურ ან ციფრულ პროდუქტებს, რომლებიც გამოიყენება საკვების ტრანსპორტირებაში ან შესანახად. ასეთი ინოვაციების მაგალითები შეიძლება იყოს:

- **ჭკვიანი კონტეინერები.** ისინი აღჭურვილია სენსორებით, GPS ტრეკერებით და სხვა მოწყობილობებით, რომლებიც საშუალებას იძლევა ვაკონტროლოთ ტვირთის მდგომარეობა და მდებარეობა რეალურ დროში. მათ ასევე შეუძლიათ ავტომატურად დაარეგულირონ ტემპერატურა, ტენიანობა, განათება და სხვა პარამეტრები კონტეინერის შიგნით საკვების ოპტიმალური პარამეტრების შენარჩუნებისთვის.
- **საკვების შეფუთვა.** ეს წარმოადგენს სპეციალურ შეფუთვას, რომელიც შეიძლება მივირთვათ პროდუქტთან ერთად. ის შეიძლება დამზადდეს სხვადასხვა მასალისგან, როგორიცაა რძის ცილა, სახამებელი, ქელატინი და ა.შ. საკვების შეფუთვას შეუძლია თავიდან აიცილოს გარემოს დაბინძურება შეფუთვის ნარჩენებისგან, შეამციროს შეფუთვის გატანის ხარჯები და გაზარდოს პროდუქტის კვებითი ღირებულება.
- **ნანოტექნოლოგია.** ეს არის ტექნოლოგია, რომელიც მუშაობს მასალებთან მოლეკულურ და ატომურ დონეზე. მათი გამოყენება შესაძლებელია საკვები პროდუქტების ტრანსპორტირებასა და შენახვაში ახალი ტიპის შეფუთვის, საფარის, სენსორების, ანტიმიკრობული აგენტების შესაქმნელად და ა.შ.

პროდუქტის ინოვაციებს აქვთ შემუშავებისა და წარმოების მაღალი ხარჯები, მნიშვნელოვან სირთულეს წარმოადგენს მათი მომსახურება და შეკეთება.

პროცესის ინოვაცია გულისხმობს საკვების წარმოების, გადამუშავების, ტრანსპორტირების ან

შენახვის ახალ ან გაუმჯობესებული გზების ძიებას. ასეთი ინოვაციების მაგალითები შეიძლება იყოს:

- **ცივი ჯაჭვი.** ეს არის საკვები პროდუქტების ტრანსპორტირებისა და შენახვის სისტემა დაბალ ტემპერატურაზე, რომელიც უზრუნველყოფს მათ სიახლეს და ხარისხს მწარმოებლიდან მომხმარებელამდე. ის მოიცავს მაცივარ კონტეინერებს, მანქანებს, საწყობებს, დისპლევებს და სხვა.
- **სუპერკრიტიკული სითხეები.** ეს არის სითხეები, რომლებიც იმყოფებიან კრიტიკულ მნიშვნელობებზე მაღალი ტემპერატურისა და წნევის პირობებში, რომელთა გარეშეც ისინი ვერ იარსებებს როგორც აირი ან სითხე. მათი გამოყენება შესაძლებელია საკვები პროდუქტების ტრანსპორტირებისა და შენახვისას, მათი ექსტრაქციის, სტერილიზაციის, კონსერვირების, გაშრობისათვის. სუპერკრიტიკულ სითხეებს შეუძლიათ გაზარდონ ამ პროცესების ეფექტურობა და ხარისხი, შეამცირონ ენერგიისა და გამხსნელების ხარჯები და შეამცირონ გარემოზე ზემოქმედება.

სერვისის ინოვაცია გულისხმობს კვების პროდუქტების ტრანსპორტირებასთან ან შენახვასთან დაკავშირებული სერვისების მიწოდების ახალ ან გაუმჯობესებულ გზებს. ასეთი ინოვაციების მაგალითები შეიძლება იყოს:

- **გაზიარების ეკონომიკის პლატფორმები.** ეს არის ონლაინპლატფორმები, რომლებიც საშუალებას აძლევს მონაწილეებს საკვების ტრანსპორტირებისა და შენახვის სისტემაში გაუზიარონ თავიანთი რესურსები, როგორიცაა სივრცე, აღჭურვილობა, ტრანსპორტი,

ინფორმაცია და ა.შ. მათ შეუძლიათ გაზარდონ რესურსების ხელმისაწვდომობა და შეამცირონ ტრანსპორტირების და შენახვის ხარჯები, გააუმჯობესონ. მონაწილეებს შორის კოორდინაცია და კომუნიკაცია, სოციალური პასუხისმგებლობისა და მდგრადობის ხელშეწყობა.

- **პროდუქტის ტრასირება.** ეს არის სერვისი, რომელიც საშუალებას იძლევა თვალყური ვადევნოთ საკვები პროდუქტების წარმოშობას, მოძრაობას და მდგომარეობას მწარმოებლიდან მომხმარებელამდე. პროდუქტის თვალყურის დევნება შეიძლება განხორციელდეს სხვადასხვა ტექნოლოგიის გამოყენებით, როგორცაა შტრიხკოდები, RFID ტეგები, QR კოდები, ბლოკჩეინი და ა.შ. ეს პროცესი ხელს უწყობს პროდუქციის ხარისხისა და უსაფრთხოების მართვას.

სერვისის ინოვაციები დიდად არის დამოკიდებული: ტექნოლოგიასა და ინფორმაციაზე. მათთვის დამახასიათებელია შედეგების გაზომვისა და შეფასების სირთულე პერსონალური მონაცემების ან კონფიდენციალურობის დაკარგვის რისკი და კონკურენციის საფრთხე.

ბიზნესმოდელის ინოვაცია გულისხმობს საკვების ტრანსპორტირებისა და შენახვის სისტემაში მონაწილეთათვის ღირებულების შექმნისა და მიწოდების ახალ ან გაუმჯობესებულ გზებს. ასეთი ინოვაციების მაგალითები შეიძლება იყოს:

- **პირდაპირი მიწოდება.** ეს არის ბიზნესმოდელი, რომელიც გულისხმობს უშუალო კავშირს საკვები პროდუქტების მწარმოებლებსა

და მომხმარებლებს შორის შუამავლების გარეშე. მისი დანერგვა შესაძლებელია ონლაინ-პლატფორმების, მობილური აპლიკაციებისა და სოციალური ქსელების მეშვეობით. პირდაპირი მიწოდებით შეიძლება გაზარდოს მწარმოებლების მომგებიანობა და კონკურენტუნარიანობა, შეამციროს ფასები და გააუმჯობესოს პროდუქციის ხარისხი მომხმარებლებისთვის, შეამციროს ზარალი, ხელი შეუწყოს ადგილობრივ განვითარებას და სოციალურ ურთიერთობას.

- **სასურსათო პროდუქციის გამოწერა.** ეს არის ბიზნესმოდელი, რომელიც გულისხმობს საკვები პროდუქტების რეგულარულ მიწოდებას წინასწარ განსაზღვრული გეგმის მიხედვით ფიქსირებული საფასურით. მისი განხორციელება შესაძლებელია ონლაინ-პლატფორმების, მობილური აპლიკაციების და საფოსტო სერვისების საშუალებით.

პროდუქტის გამოწერამ შეიძლება გაზარდოს მომხმარებლის კომფორტი და დანაზოგი, გაზარდოს მოთხოვნა და პროგნოზირებადობა მწარმოებლისა და დისტრიბუტორებისთვის, შეამციროს შეუსაბამო მიწოდებასა და მოთხოვნას შორის და ხელი შეუწყოს პროდუქტის პერსონალიზაციას.

დასკვნა

ინოვაცია ამ სფეროში შეიძლება განისაზღვროს, როგორც ახალი ან გაუმჯობესებული პროდუქტები, პროცესები, სერვისები ან ბიზნესმოდელები, რომლებიც ქმნიან მნიშვნელოვან ღირებულებას საკვების ტრანსპორტირებისა და შენახვის დარგში.

ისინი შეიძლება იყოს მიმართული სხვადასხვა ლობისა და გამჭვირვალობის გაუმჯობესება, გარემოზნისკენ, როგორცაა საკვების დაკარგვისა და მოზე ზემოქმედების შემცირება და ა.შ. ნარჩენების კლება, პროდუქტის ხარისხისა და უსაოველივე ეს კი კვების პროდუქტების ლოჯისტიკის დახვეწისა და განვითარების უმნიშვნელო-შენახვის ხარჯების შემცირება, პროდუქტის ხელ-ვანესი პირობებია. მისაწვდომობის გაზრდა, სისტემის ინფორმირებუ-

ლიტერატურა

1. Lall, P., Mehta, V., Suhling, J. & Blecker, K. (2020). High Strain-Rate Properties for SAC305 at Cold Operating Temperatures down to -65°C . 19th IEEE Intersociety Conference on Thermal and Thermomechanical Phenomena in Electronic Systems (ITherm). Orlando, FL, USA, pp.1073–1083.
2. Yadav, V., Mehta, V., Suhling, J. & Blecker, K. (2020). Extreme Cold-Temperature High-Strain Rate Properties of SAC Solder Alloys. IEEE 70th Electronic Components and Technology Conference (ECTC). Orlando, FL, USA, pp.782–792.
3. Sun, Z., Guo, X., Zhao, Z., Ni, Y. & He, G. (2012). Research Progress of Extreme Low Temperature Reliability of Typical Electronic Interconnection Structures. 22-nd International Conference on Electronic Packaging Technology (ICEPT). – Xiamen, China, pp.1–5.
4. Brooks, D. & Adam, J. (2021). PCB Design Guide to Via and Trace Currents and Temperatures. Norwood: Artech house Publ., p.271.
5. Pattanayak, R.A. & Baskar, B.M. (2020). Thermal and Electro-Thermal Analysis of DC-DC converter for 3 wheeler electric vehicle. IEEE 8th Electronics System-Integration Technology Conference (ESTC). – Tønsberg, Norway, pp.1–5.
6. Tsenev, V. & Videkov, V. (2020). Approach to reduce PCB distortion after heat treatment for soldering with reflow process. XXIX International Scientific Conference Electronics (ET). Sozopol, Bulgaria, pp.1–4.
7. Zhang, Y. (2012). Improved Numerical-Analytical Thermal Modeling Method of the PCB With Considering Radiation Heat Transfer and Calculation of Components Temperature. IEEE Access. Vol. 9, pp.92925–92940.

UDC 338.4

SCOPUS CODE 2201

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2025-2-203-208>

Innovation In Food Transportation and Storage

Irine Ugrehelidze

Academic Department of Industrial Engineering and Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 75, M. Kostava str.

E-mail: i.ugrehelidze@gtu.ge

Tamaz Isakadze

Academic Department of Industrial Engineering and Technology, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 75, M. Kostava str.

E-mail: tamazisakadze@gmail.com

Reviewers:

Z. Japaridze, Emeritus, GTU

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

S. Suladze, Director of the georgian refrigerant collection and recycling centre

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

Abstract. The article is devoted to the analysis of existing and prospective innovations in the transportation and storage of food products, as well as the evaluation of their impact on food security. We will consider various criteria for classifying innovations, such as type, degree, source, direction, etc., and provide examples of innovations for each of them. We will also analyze the advantages and disadvantages of innovations, their influence on various aspects of food security, such as availability, quality, safety, economy, ecology, etc. The article may be useful for specialists in the field of transportation and storage of food products, as well as for a wide range of readers interested in this topic.

Keywords: Food products, Food security; Innovations; Storage; Transportation.

განხილვის თარიღი 24.12.2024

შემოსვლის თარიღი 03.02.2025

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 16.06.2025