

UDC 620.16

SCOPUS CODE 2209

DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0996-2019-3-54-60>

ხილისა და მწვანის სიცივით დამუშავების ჰიდროაეროზოლური ტექნოლოგია

- გია გოლეტიანი** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68°
E-mail: gia_goletiani@yahoo.com
- თამაზ ისაკაძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68°
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- გივი გუგულაშვილი** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68°
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

რეცენზენტები:

ზ. ჯაფარიძე, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის პროფესორი

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

ს. სულაძე, შპს „საქართველოს მაცივარაგენტების შეგროვებისა და რეციკლირების ცენტრის“ დირექტორი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

ანოტაცია. ხილისა და მწვანის ხარისხის შენარჩუნების უნივერსალური მეთოდი მათი სიცივით დამუშავების ჰიდროაეროზოლური ტექნოლოგიაა. ეს მეთოდი გულისხმობს საკანში საჭირო ტემპერატურის შექმნასთან ერთად პროდუქტისთვის აუცილებელი ფარდობითი ტენიანობის შექმნას და შენარჩუნებას ანუ ინოვაციური ტექნოლოგია ხილის და მწვანის კლასიკური შენახვის მეთოდებისგან განსხვავებით, პროდუქტის გაცივებასთან ერთად ითვალისწინებს მის დატენიანებას სპეცია-

ლური დამტენიანებელი მოწყობილობით, რომელსაც შეუძლია წყალი გააფრქვიოს მცირედისპერსიულ ნაწილაკებად. დამტენიანებლებად გამოიყენება ტანგენციური ტიპის ფრქვევანა, რომელსაც ხილის ან მწვანის სათავსში შეუძლია შექმნას წყლის ნისლის არე. ვინაიდან ხილი და მწვანილი ითვლება ცოცხალ პროდუქტებად, ამიტომ ინოვაციური სამაცივრო დანადგარის სქემაში გათვალისწინებულია მომდენ-გამწოვი ვენტილაცია, რომლის მეშვეობითაც საკნიდან გამოიდევნება ნამუშევარი ჰაერი და მის ადგილს შეავსებს გარემოდან მიწოდე-

ბული სუფთა ჰაერი. ასეთი ტიპის დანადგარი გამო-
ირჩევა ფულადი სახსრების ეკონომიით და კონსტ-
რუქციის სიმარტივით.

საკვანძო სიტყვები: დროსელი; ვენტილატო-
რი; ზეთგამომყოფი; კომპრესორი; კონდენსატორი.

შესავალი

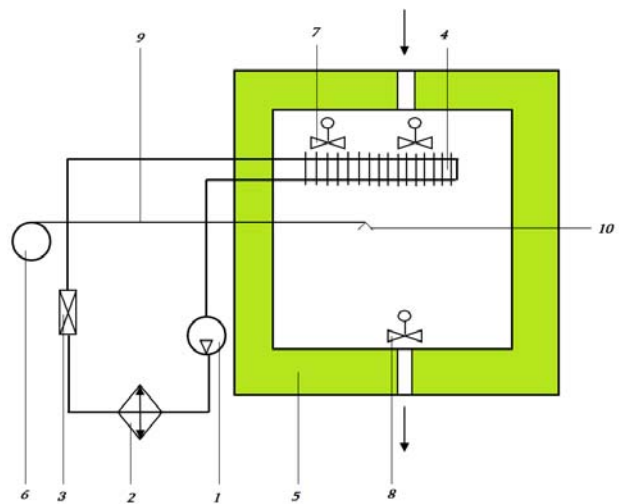
ხილისა და მწვანის სამაცივრო დამუშავების
უმნიშვნელოვანესი თავისებურებაა უშუალოდ დაკ-
რევის ადგილზე მათი წინასწარ გაცივება. ამ პრო-
ცესს წინასწარი გაცივების სპეციალურ სადგურებსა
ან დამამზადებელი მაცივრების საკნებში ატარებენ.
იმ შემთხვევაში, როდესაც ხილი და მწვანილი დაუ-
ყოვნებლივ გადაზიდვისთვის არის განკუთვნილი,
მათ აცივებენ რეფრეკტორებში ან ავტომობი-
ლებში ტრანსპორტირებისას, სადაც გამოიყენება სა-
მაცივრო მანქანები და დანადგარები. გარდა ამისა,
გაცივება შეიძლება გაყინული წყლით, თოვლით,
ვაკუმ-დანადგარების მეშვეობით და სხვა.

წინასწარი გაცივების სადგურები არსებობს სტა-
ციონარული და მოძრავი. ასეთი მაცივრები, რო-
გორც წესი, მცირე ტევადობისაა.

ევროპის ზოგიერთ ქვეყანაში იყენებენ ვაშლის
გაცივებას ყინულის ცივ წყალში (წყალში, რომ-
ლის ტემპერატურა ახლოსაა 0°C -თან). ამ მიზნით
ყუთებსა და კალათებში ჩაწყობილ პროდუქტს
ათავსებენ კონვეიერზე. მასზე მოძრაობისას პრო-
დუქტი გაივლის ყინულის ცივ წყლის ფენას ან
ირწყვება ასეთი წყლით.

ძირითადი ნაწილი

საექსპერიმენტო ინოვაციური დანადგარის შე-
მადგენელი ნაწილებია: კომპრესორი, კონდენსატო-
რი, კაპილარული მილი, საორთქლებელი, სამაცივრო
კამერა, წყლის ტუმბო, მომდენ-გამწოვი ვენტილაცია
და ფრქვევანა. სამაცივრო აგრეგატში ცირკულირებს
მაცივარაგენტი მ22, რომლის დუდილის ტემპე-
რატურაა -10°C . კამერაში ტემპერატურის კიდევ
უფრო დაწევა ხდება ფრქვევანას მიერ გაშხეფებული
წყლის ნაკადის ხარჯზე, რის შედეგადაც კამერაში
ფარდობითი ტენიანობა იზრდება 95%-მდე.



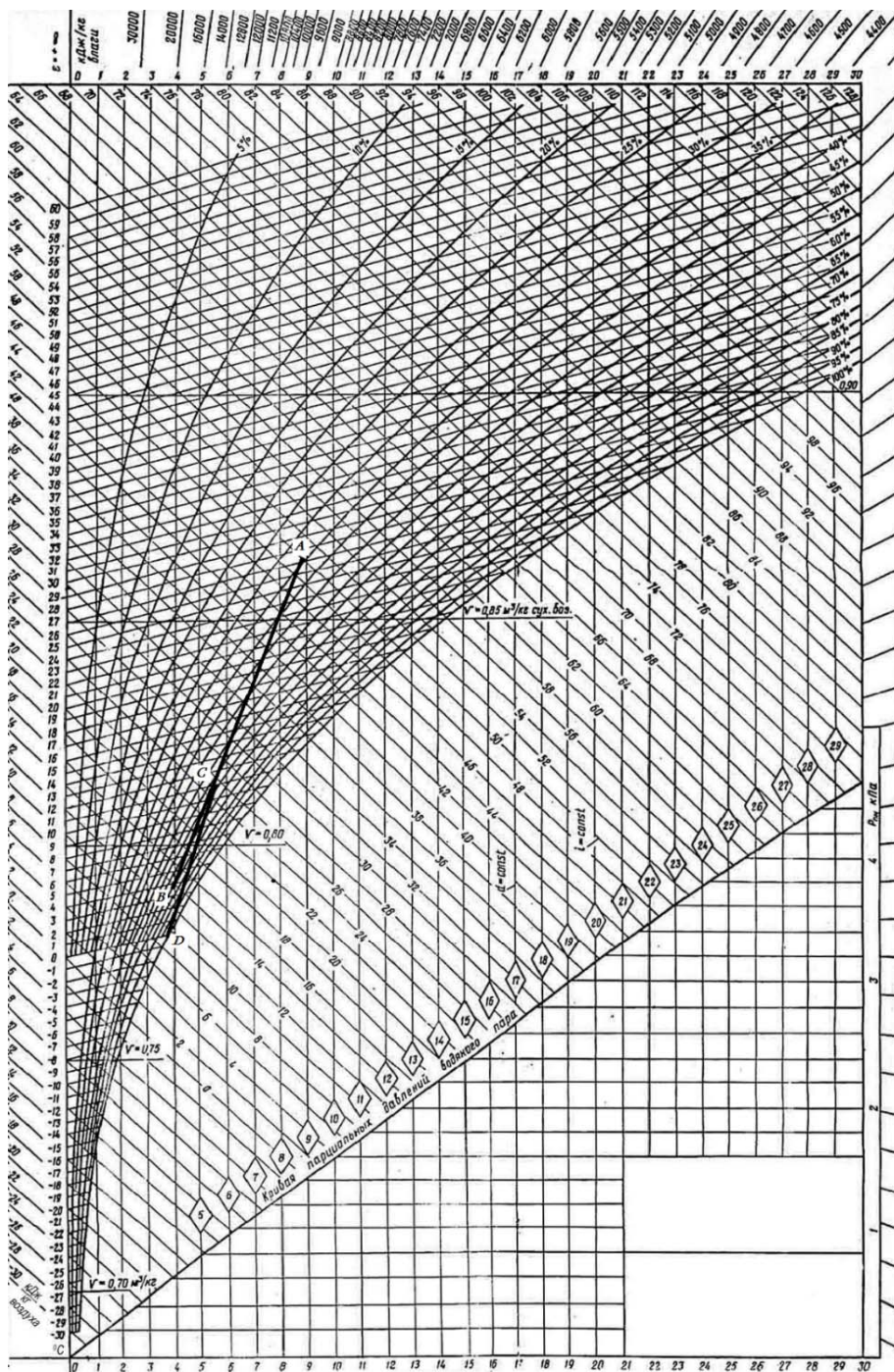
სურ. 1. ინოვაციური დანადგარის პრინციპული სქემა

1 – კომპრესორი, 2 – კონდენსატორი, 3 – დროსელი,
4 – საორთქლებელი, 5 – კამერა, 6 – წყლის ტუმბო, 7 – მომდენი
ვენტილაცია, 8 – გამწოვი ვენტილაცია, 9 – წყლის მილი,
10 – ფრქვევანა

რადგან სიცივით დასამუშავებელ პროდუქტად
წარმოდგენილია ხილი და მწვანილი, ამიტომ გათ-
ვალისწინებული უნდა იყოს საკანში გარე ჰაერის
მიწოდებაც, ე. ი. უნდა შეერიოს გარე და შიგა ჰაერი
და საკანში მიეწოდოს ეს ნარევი. ჰაერის დამუშა-
ვების პროცესი ასეთია: გარე ჰაერი ერევა შიგა ჰაერს
გარკვეული პროპორციით (სურ. 2, AB წირი).

შერევის წერტილიდან (C წერტილი) ნარევი ტენიანდება მცირედისპერსიული წყლის ნაკადით ტანგენციური ფრქვევანას მეშვეობით. I-D დიაგრამაზე ეს პროცესი გამოსახულია CD წირით. გარე

ჰაერის ტემპერატურაა 27°C, შიგა ჰაერის ტემპერატურა კი – 5°C. ტენის ნაკადით დამუშავებისას ჰაერის ტემპერატურა ეცემა 1°C-მდე.

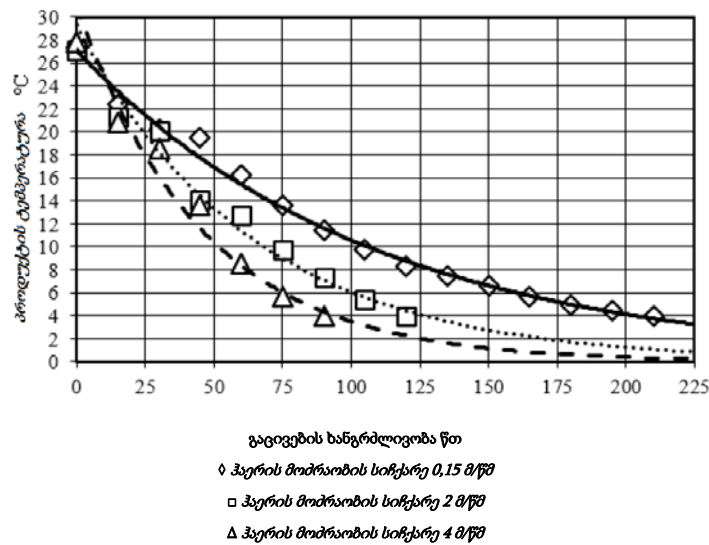


სურ. 2. ჰაერის დამუშავების პროცესის I-D დიაგრამა

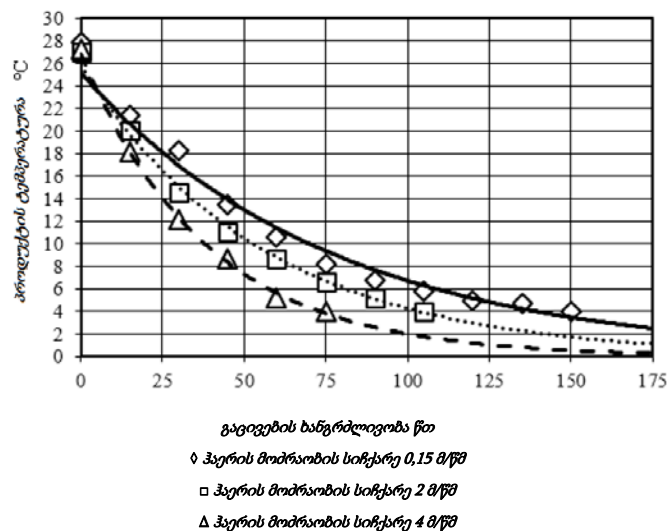
კვლევების საფუძველზე გაანგარიშებული და აგებულია თერმოგრამები, რომლებიც გვიჩვენებს დამოკიდებულებას პროდუქტის გაცივების პროცესსა და ჰაერის მოძრაობის სიჩქარეს შორის (სურ. 3 და სურ. 4).

მიღებული მონაცემების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ

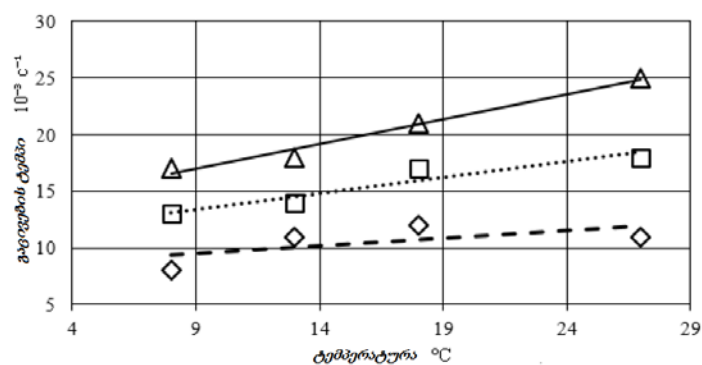
ჰიდროაეროზოლური გაცივებისას პროდუქტის დამუშავების პროცესის ხანგრძლივობა ნაკლებია, ვიდრე ჰაერით გაცივებისას. ეს შეიძლება აიხსნას იმით, რომ პროდუქტის ჰაერწვეთოვანი გაცივებისას ხდება სითბოს დამატებითი მოცილება წყლის ორთქლის ფაზაში გადაყვანის ხარჯზე.



სურ. 3. პროდუქტის დამუშავების პროცესის თერმოგრამა ჰაერით გაცივებისას



სურ. 4. პროდუქტის დამუშავების პროცესის თერმოგრამა ჰიდროაეროზოლური დამუშავებისას

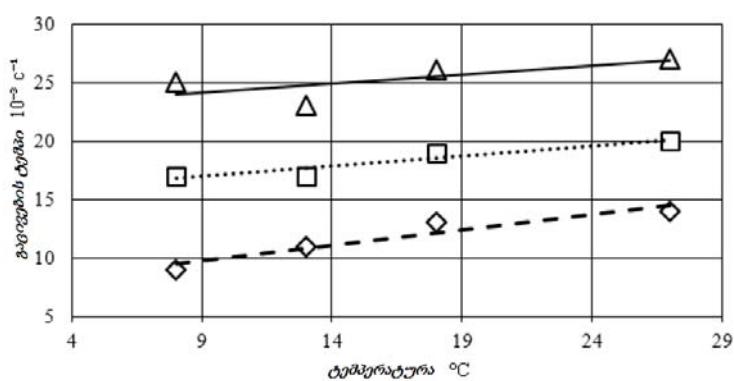


◇ ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე 0,15 მწმ

□ ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე 2 მწმ

Δ ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე 4 მწმ

სურ. 5. პროდუქტის დამუშავების ტემპი ჰაერით გაცივებისას



◇ ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე 0,15 მწმ

□ ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე 2 მწმ

Δ ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე 4 მწმ

სურ. 6. პროდუქტის დამუშავების ტემპი ჰიდროაეროზოლური გაცივებისას

მე-5 და მე-6 სურათებზე გამოსახულია ხილისა და მწვანე ხილის სიცივით დამუშავების ტემპი როგორც ჰაერით, ისე ჰიდროაეროზოლური გაცივებისას, სადაც აშკარად ჩანს ჰიდროაეროზოლური გაცივების ეფექტის უპირატესობა.

დასკვნა

ხილისა და მწვანე ხილის სიცივით დამუშავების ინოვაციური ტიპის დანადგარი საშუალებას იძ-

ლევა მნიშვნელოვნად შემცირდეს პროდუქტის სიცივით დამუშავების დრო და მაქსიმალურად შევინარჩუნოთ პროდუქტის ხარისხი. ამიტომ ასეთი ტიპის სამაცივრო დანადგარის წარმოება ძალზე წაადგება საქართველოს სოფლის მეურნეობას. დანადგარის ამ დადებითი მხარეების გარდა აღსანიშნავია მისი კონსტრუქციის სიმარტივე, რაც აისახება ფულადი დანახარჯების დიდ ეკონომიაში.

ლიტერატურა

1. Megrelidze T., Japaridze Z., Suladze S., Gugulashvili G., Goletiani G., Tepnadze A., Kvirikashvili G., Omiadze Z. Refrigerator machines (Piston compressors). "Teqniki Universiteti". Tbilisi. 2009, 52-53 pp. (in Georgian).
 2. Megrelidze T., Sadagashvili E., Beruashvili G., Gugulashvili G. Study of the optimal working regimes of refrigerator machines with difficult cycle. "Teqniki Universiteti". #2 (480). Tbilisi. 2011, 91-96 pp. (in Georgian).
 3. System trouble shooting measuring instruments. Danfoss A/S (RC-SM/MWA), 09-2002. (in Russian).
 4. Honeywell refrigerants. Honeywell International Inc. 2006.
-

UDC 620.16

SCOPUS CODE 2209

DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0996-2019-3-54-60>

Hydroelectric technology of refrigeration processing of fruits and greens

Gia Goletiani	Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68 a M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia E-mail: gia_goletiani@yahoo.com
Tamaz Isakadze	Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68 a M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia E-mail: tamazisakadze@gmail.com
Givi Gugulashvili	Department of Food Industry, Georgian Technical University, 68 a M. Kostava str, 0160 Tbilisi, Georgia E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

Reviewers:

Z. Japaridze, Professor, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

S. Suladze, Doctor of Technical Sciences, Director of LTD "Georgian Refrigerant Recovery and Recycling Center"

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

Abstract. A universal method of preserving the quality of greens and fruits is hydrolic cold processing technology. This method involves creating of the required temperature and maintaining the necessary relative humidity for the product. Unlike the cooling of the product, innovative technology with use of classical technology of storage of fruits and greens, includes rode holding moisture using special devices into smaller pieces. Compounding devices are tangential-type nozzles that can form a region of water mist in a fruit or greens storage.

Since fruits and greens are considered as living products, the innovative refrigeration equipment design is based on supply and exhaust ventilation, which allows the environment to be filled with clean air. The production of this type of equipment, in contrast to the factory facilities, is distinguished by great money savings.

Key words: Capillary tube; compressor; condenser; oil separator; ventilator.

UDC 620.16

SCOPUS CODE 2209

DOI: <https://doi.org/10.36073/1512-0996-2019-3-54-60>

Гидроаэрозольная технология холодильной обработки фруктов и зелени

Гია Голетиანი	Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 68 ^a E-mail: gia_goletiani@yahoo.com
Тамаз Исакадзе	Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 68 ^a E-mail: tamazisakadze@gmail.com
Гиви Гугулашвили	Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава, 68 ^a E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

Рецензенты:

З. Джапаридзе, профессор факультета транспорта и машиностроения ГТУ

E-mail: zurabjaparidze@yahoo.com

С. Суладзе, директор ООО «Центра сбора и рециклирования хладоагентов Грузии», доктор технических наук

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

Аннотация. Универсальным методом сохранения качества зелени и фруктов является гидроаэрозольная технология холодной обработки. Этот метод включает создание необходимой температуры и поддержание необходимой относительной влажности для продукта. Инновационная технология в отличие от охлаждения продукта, с использованием классической технологии хранения фруктов и зелени, включает поддержку влажности с помощью специальных увлажнительных устройств на более мелкие части. Увлажнительными устройствами являются форсунки тангенциального типа, которые могут образовывать в хранилище зелени или овощей область водяного тумана.

Поскольку фрукты и зелень считаются живыми продуктами, схема инновационного холодильного оборудования снабжена приточно-вытяжной вентиляцией, которая позволяет заполнять окружающую среду чистым воздухом. Производство такого типа оборудования в отличие от заводских устройств, отличается большой экономией денежных средств.

Ключевые слова: вентилятор; капиллярная труба; компрессор; конденсатор, маслоотделитель.

განხილვის თარიღი 22.03.2019

შემოსვლის თარიღი 27.03.2019

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 24.10.2019