

UDC 663.969

SCOPUS CODE 1303

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2021-4-21-27>

ახალი მოწყობილობა კავკასიური როდოდენდრონის გადამუშავებისთვის

- თამაზ ისაკაძე** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- სოფიო ბუჩუკური-სოლოლაშვილი** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: sophiobuchukuri@gmail.com
- გივი გუგულაშვილი** კვების ინდუსტრიის დეპარტამენტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველო, 0160, თბილისი, მ. კოსტავას 68^ა
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

რეცენზენტები:

გ. ბერუაშვილი, სტუ-ის სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი

E-mail: g.beruasvili@gtu.ge

ს. სულაძე, საქართველოს მაცივარი აგენტების შეგროვების და რეციკლირების ცენტრის დირექტორი

E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

ანოტაცია. ტექნოლოგიური პროცესები ერთმანეთისაგან განსხვავებულია, შესაბამისად, ასევე განსხვავებულია მოწყობილობები, რომლებზეც ხორციელდება ეს ტექნოლოგიური პროცესები. როგორც წესი, საუკეთესო გადაწყვეტილებას წარმოადგენს თითოეული ტექნოლოგიური პროცესისათვის შესაბამისი მანქანის ან მოწყობილობის შერჩევა. ეს ხელს უწყობს მთელი პროცესის განხორციელებას თუნდაც ისეთ შემთხვევებში, როდესაც საწარმო

ბაზის რომელიმე მოწყობილობა მწყობრიდან გამოდის. ასეთი მანქანა შეიძლება შეიცვალოს სხვა მანქანით, ხელით შრომით ან აღნიშნული ოპერაცია საერთოდ გამოირიცხოს. ხოლო თუ ყველა ტექნოლოგიური ოპერაცია ხორციელდება ერთ მანქანაში, მაშინ მისი მწყობრიდან გამოსვლა გამოიწვევს მთელი ტექნოლოგიური პროცესის სრულ შეჩერებას.

სტატიაში განხილულია კავკასიური როდოდენდრონის გადამუშავების საკითხი და წარმოდგენილია ინოვაციური ტექნოლოგია, რომლის მიხედ-

ვითაც ხორციელდება ფოთლის შოკური გაყინვა, მისი დაჭრა-დაქუცმაცება, სუბლიმაციური შრობა და საბოლოო პროდუქტისათვის ბოლის მსუბუქი არომატის მიცემა. ნაჩვენებია, რომ მოცემული ტექნოლოგიური პროცესის თითოეული ოპერაციისთვის სხვადასხვა მოწყობილობის გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს ნედლეულის მიკრობიოლოგიური დაბინძურება, სიცივის მნიშვნელოვანი დანაკარგები და მოწყობილობის კონსტრუქციის გაართულება. ამიტომ, ამ ტექნოლოგიური პროცესის ჩატარება უმჯობესია ერთ უნივერსალურ მოწყობილობაში. წარმოდგენილია როდოდენდრონის გადამამუშავებელი ახალი მოწყობილობის პრინციპული სქემა, რომელიც უზრუნველყოფს ყველა ტექნოლოგიური ოპერაციის (შოკური გაყინვა, გაყინული ფოთლების დაჭრა-დაქუცმაცება, სუბლიმაციური შრობა და საბოლოო პროდუქტისათვის ბოლის არომატისა და მომწარო გემოს მიცემა) ჩატარებას გადამამუშავების პროცესში მყოფი ნედლეულის გარემომცველ ჰაერთან კონტაქტის გარეშე.

საკვანძო სიტყვები: ბოლით დამამუშავება; დაჭრა-დაქუცმაცება; კავკასიური როდოდენდრონის ფოთლები; სუბლიმაციური შრობა; შოკური გაყინვა.

შესავალი

არსებობს ისეთი ტექნოლოგიური პროცესები, რომელთა ჩატარება უმჯობესია არა რამდენიმე მანქანაზე, არამედ ერთზე. ასეთი კონსტრუქციული გადაწყვეტა ამარტივებს ნედლეულის ერთი ოპერა-

ციდან მეორეზე გადატანის პროცესს, გამორიცხავს ნედლეულის ერთი ოპერაციიდან მეორეზე გადასვლისას გარემოს უარყოფით ზეგავლენას და, ამასთანავე, აუმჯობესებს შრომის ჰიგიენისა და უსაფრთხოების პირობებს.

ასეთ ტექნოლოგიურ პროცესებს მიეკუთვნება კავკასიური როდოდენდრონის გადამამუშავების ინოვაციური ტექნოლოგია. ტექნოლოგია მოიცავს როდოდენდრონის ფოთლის შოკურ გაყინვას, გაყინული ფოთლის დაჭრა-დაქუცმაცებას, სუბლიმაციურ შრობას და საბოლოო პროდუქტისათვის ბოლის მსუბუქი არომატისა და მომწარო გემოს მიცემას მურყნის ან ღვის ბოლით დამამუშავების გზით. სხვადასხვა ოპერაციისათვის სხვადასხვა მოწყობილობის გამოყენების შემთხვევაში, არსებობს ნედლეულზე გარემოს ჰაერის ზემოქმედების საშიშროება, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს მისი მიკროორგანიზმებით დაბინძურება. გარდა ამისა, იქმნება სიცივის მნიშვნელოვანი დანაკარგის საშიშროება ჯერ გაყინული ფოთლის დაჭრა-დაქუცმაცების ოპერაციაზე გადასვლისას, შემდეგ კი დაქუცმაცებული ფოთლის ხელახლა გაყინვისას სუბლიმაციური შრობის ჩასატარებლად. როდესაც გამწარალი მასალა სუბლიმაციის აპარატიდან გადადის ბოლით დამამუშავებელ მოწყობილობაზე, კვლავ იქმნება საბოლოო პროდუქტის ხარისხის გაუარესების შესაძლებლობა, რადგან ძალზე ჰიგროსკოპიული ნედლეული გარემოდან ადვილად შეითვისებს ტენს და გარეშე სუნს. ასეთი ნეგატიური მოვლენები თითქმის სრულად არის გამორიცხული თუ მთელი ტექნოლოგიური პროცესი ხორციელდება ერთ მოწყობილობაზე.

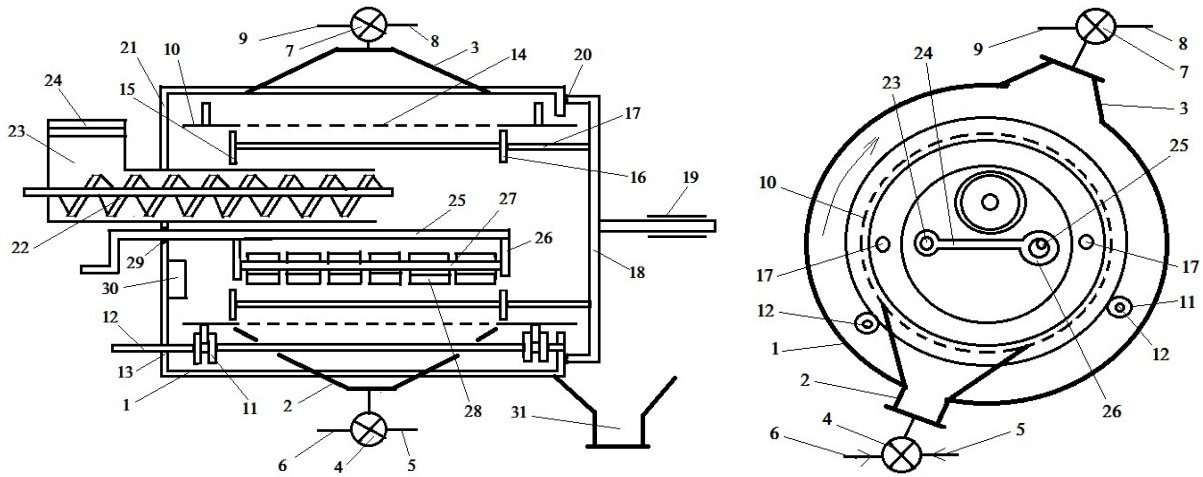
ძირითადი ნაწილი

კავკასიური როდოდენდრონის გადამუშავების ტექნოლოგიური პროცესის განსახორციელებლად შეიქმნა ახალი მოწყობილობა, რომელიც უზრუნველყოფს მთლიანი ტექნოლოგიური პროცესის ჩატარებას ნედლეულის გარემომცველ ჰაერთან კონტაქტისა და დამატებითი მანქანების გამოყენების გარეშე. ახალი მოწყობილობის პრინციპული სქემა ნაჩვენებია სურათზე.

მოწყობილობა შეიცავს ჰერმეტიკულ ცილინდრულ კამერას (1), რომელიც განლაგებულია ჰორიზონტალურად. კამერას აქვს მილყელები (2) მუშა

აგენტის შესაყვანად და (3) ნამუშევარი აგენტის გამოსაყვანად. მილყელი (2) აღჭურვილია ორსვლიანი სარქვლით (4), რომელსაც ორი მილსადენი (5), (6) უკავშირდება. მილყელი (3), თავის მხრივ, აღჭურვილია ორსვლიანი სარქვლით (7), რომელსაც უკავშირდება ორი მილი (8), (9).

კამერის შიგნით განლაგებულია ღრუ ცილინდრული კორპუსი (10), რომელიც ეყრდნობა გორგოლაჭებს (11) ბრუნვის საშუალებით. გორგოლაჭები განლაგებულია კამერის შიგნით, ხოლო მათი ლილვები (12) გამამკვრივებელი სადებების (13) გავლით გამოყვანილია კამერის გარეთ.



კავკასიური როდოდენდრონის გადამამუშავებელი მოწყობილობის პრინციპული სქემა

ცილინდრული კორპუსი (10) მთელ ზედაპირზე, გარდა კიდებისა, პერფორირებულია (14). ცილინდრული კორპუსის (10) შიგნით, მისი შიგა ზედაპირიდან მინიმალური ღრეჩოთი, განლაგებულია ორი რგოლისებური კედელი (15), (16), რომლებიც ერთმანეთთან დაკავშირებულია ორი ღეროთი (17). აღნიშნული ღეროები (17) მიმაგრებულია კამერის ტორსულ კედელზე (18). მანძილი (15) და (16) კედ-

ლებს შორის შეესაბამება ცილინდრულ კორპუსზე (10) პერფორაციის (14) სიგანეს.

კამერის ტორსული კედელი (18) დამონტაჟებულია ამ კამერის ღერძის გასწვრივ, გადაადგილების შესაძლებლობით, მიმართველების (19) დახმარებით. კედლის (18) დახურვისას კამერის (1) ჰერმეტიზაცია უზრუნველყოფილია გამამკვრივებელი მოწყობილობით (20).

კამერის მეორე ტორსული კედლის (21) გავლით ამ კამერის შიგნით ჰერმეტიკულად შეყვანილია მკვებავი შნეკი (22), რომლის წინა განმტვირთავი ნაწილი აღწევს ზუსტად ცილინდრული კორპუსის (10) პერფორირებული ზედაპირის (14) შუა ნაწილამდე. ამ შნეკის (22) კამერის გარეთ განლაგებული ბუნკერი (23) აღჭურვილია ჰერმეტიკული სახურავით (24). ამავე უძრავი ტორსული კედლის (21) გავლით კამერის შიგნით შეყვანილია ლილვი (25), რომელზეც ორი ლარტყის (26) დახმარებით დამაგრებულია დერძი (27). აღნიშნულ დერძზე (27), თავისუფალი ბრუნვის შესაძლებლობით, დასმულია დამქუცმაცებელი გორგოლაჭები (28). ლილვი (25) განლაგებულია, ბრუნვის შესაძლებლობით, გამამკვრივებელი მოწყობილობის (29) მეშვეობით. უძრავ კედელზე (21) კამერის შიგა მხრიდან მიმაგრებულია კამერის შიგნით ტემპერატურული რეჟიმის მარეგულირებელი მოწყობილობა (30). ტორსული კედლის (18) ქვევიდან განლაგებულია დამუშავებული პროდუქტის შემგროვებელი ბუნკერი (31).

მოწყობილობა მუშაობს შემდეგნაირად:

ამძრავის ჩართვის შემდეგ ლილვები (12) იწყებს ბრუნვას. შესაბამისად, ბრუნვას იწყებს გორგოლაჭები (11) რაც უზრუნველყოფს ცილინდრული კორპუსის ბრუნვას (10). ამის შემდეგ ჩაერთვება მკვებავი შნეკი (22), იხსნება სახურავი (24) და ბუნკერში (23) მიეწოდება ნედლეული – როდოდენდრონის ფოთლები. აღნიშნულ ნედლეულს შნეკი შეიტანს კამერის შიგნით და ჩამოყრის ცილინდრული კორპუსის (10) პერფორირებული ზედაპირის (14) შუა ნაწილში, საიდანაც კორპუსის ბრუნვის გამო ფოთოლი თანაბრად გადანაწილდება მთელ ზედაპირზე კედლებს (15), (16) შორის.

მოწყობილობაში ნედლეულის ჩატვირთვის შემ-

დეგ, ბუნკერის ლუქი (24) ჰერმეტიკულად იკეტება, შნეკის ამძრავი გამოირთვება და მილგაყვანილობაში (5) მიეწოდება გაყინვისათვის განკუთვნილი მუშა აგენტი (ჰაერი ტემპერატურით -30°C – -35°C). აღნიშნული მუშა აგენტი სარქველის (4) საშუალებით შედის მილყელში (2), საიდანაც იგი გადის კორპუსის (10) პერფორაციაში და ამუშავებს კორპუსის ბრუნვის გამო მუდმივი არევის პირობებში მყოფ როდოდენდრონის ფოთლებს. ნამუშევარი აგენტი მილყელის (3), ვენტილის (7) და მილგაყვანილობის (8) გავლით გამოდის მოწყობილობიდან, ხოლო ნედლეული იყინება ძალიან მოკლე დროში.

გაყინვის დასრულების შემდეგ იწყება გაყინული ნედლეულის დაფქვა. ამისათვის ლილვს (25) მოაბრუნებენ ისეთი კუთხით, რომ გორგოლაჭები (28) ეხებოდეს გაყინულ ნედლეულს. ცილინდრული კორპუსის (10) ბრუნვის გამო, გორგოლაჭები (28) გორავს გაყინულ ფოთლებზე და თავისი წონით ახდენენ მათ დაქუცმაცებას. დაქუცმაცების დასრულების შემდეგ ლილვი (25) მობრუნდება საწინააღმდეგო მიმართულებით და გამოიყვანს გორგოლაჭებს (28) დაქუცმაცებულ ნედლეულთან კონტაქტისგან.

შემდეგ იწყება გაყინული ნედლეულის სუბლიმაციური შრობის ოპერაცია. ამისათვის ვენტილი (4) მთლიანად იკეტება, ხოლო ვენტილი (7) გადაირთვება მეორე მდგომარეობაში, როდესაც მილყელი (3) მილგაყვანილობის (9) საშუალებით მიუერთდება ვაკუუმ-ტუმბოს (სურათზე პირობით ნაჩვენებია არაა). ვაკუუმ-ტუმბო იწყებს ჯერ კამერის შიგნით არსებული ჰაერის ამოტუმბვას, ხოლო შემდეგ – ნედლეულისგან (განუწყვეტელი ბრუნვის შედეგად არეული გაყინული ფოთლის მასისგან) აორთქლებული ტენისას. სუბლიმაციური შრობისათვის საჭირო ტემპერატურულ რეჟიმს უზრუნველყოფს მა-

რეგულირებადი მოწყობილობა (30). სუბლიმაციური შრობის პროცესში კორპუსის (10) განუწყვეტელი ბრუნვა აუმჯობესებს პროცესის მიმდინარეობას და ხელს უწყობს მის ინტენსიფიკაციას.

შრობის პროცესის დასრულების შემდეგ ვაკუუმ-ტუმბო გადადის მცირე მწარმოებლობაზე (მცირე ვაკუუმზე), ვენტილი (4) გადაირთვება მილგავანილობაზე (6) და კამერაში (1) მიეწოდება მურყნის ან ღვიის მერქნისგან მიღებული ბოლი. ეს უზრუნველყოფს ნედლეულის ბოლით დამუშავებას, რის შედეგადაც მზა პროდუქტი დებულობს ბოლის არმატს და ოდნავ მწარე გემოს.

მზა პროდუქტის გამოტვირთვისთვის სარქველი (4) იკეტება, სარქველი (7) გადაირთვება მილსადენზე (8) და კამერის (1) შიგნით დამყარდება ნორმალური ატმოსფერული წნევა. ამის შემდეგ კამერის (1) ტორსული კედელი (18) მიმმართველების (19) გასწვრივ გადაადგილდება. ამასთანავე, კედელთან (18) დეროებით (17) მიმაგრებული რგოლური კედელი (15) ასევე გადაადგილდება კამერის (და კორპუსის) ღერძის გასწვრივ და კორპუსის შიგა ზედაპირზე არსებულ მზა პროდუქტს ჩამოყრის ბუნკერში (31).

მოწყობილობიდან მზა პროდუქტის მთლიანად გამოტვირთვის შემდეგ კედლები (18), (15), (16) ბრუნდება საწყის მდებარეობაში და მოწყობილობა მზადაა ნედლეულის ახალი პარტიის მისაღებად.

დასკვნა

ამრიგად, ეს მოწყობილობა უზრუნველყოფს როდოდენდრონის ფოთლების შოკურ გაყინვას, მათ დამსხვრევა-დაქუცმაცებას, გაყინული ნედლეულის სუბლიმაციურ შრობას და გამშრალი პროდუქტის ბოლით ფოთლის დამუშავების ყველა ტექნოლოგიური ოპერაცია ხორციელდება ერთ მოწყობილობაში, გარემომცველ ჰაერთან კონტაქტისა და დამატებითი ტრანსპორტირების ან დატვირთვა-განტვირთვის ოპერაციების გამოყენების გარეშე. ეს აუმჯობესებს სანიტარიულ და ჰიგიენურ, ასევე მომსახურე პერსონალის სამუშაო პირობებს და, რაც მთავარია, საბოლოო პროდუქტის წარმოება ხორციელდება პრაქტიკულად სტერილურ პირობებში. შესაბამისად, საბოლოო პროდუქტის უმაღლესი ხარისხის მიღება ხდება შესაძლებელი.

ლიტერატურა

1. Melkadze, R., Megrelidze, T. (2016, November 26). Technology for making tea like Mate. *Proceedings of the international scientific conference: Problems of improving the quality of food products, Tbilisi*. (In Georgian);
2. Melkadze, R., Megrelidze, T. (2017). Alternative raw materials and technology for producing Mate tea. *Proceedings of the Georgian Technical University, 1 (503)*. (In Georgian);
3. Melkadze, R., Kereselidze, O. (2010). Characteristics of Caucasian rhododendron leaves (*Rhododendron Caucasicum* Pall) for receiving a perspective raw material - Mate type tea. *Journal of Biology & Life Science (JBLS), 1(1), 1-10 pp*;
4. Melkadze, R. (2010). *Alternative raw material for tea Mate*. International Forum - Euro-ECO-Hanover. 63-64 pp;
5. *Caucasian rhododendron: Useful, medicinal properties, harm and contraindications, use in traditional medicine*. (2017, October 24). Retrieved from Sadovodu.com: <https://sadovodu.com/2017/10/rododendron-kavkazskij-poleznye-svoystva-protivopkazaniya-i-varianty-primeneniya-v-narodnoj-medicine> (In Russian).

UDC 663.969

SCOPUS CODE 1303

<https://doi.org/10.36073/1512-0996-2021-4-21-27>

A New Device for Processing Caucasian Rhododendron

- Tamaz Isakadze** Department of Food Industry, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68^a, M. Kostava str.
E-mail: tamazisakadze@gmail.com
- Sophio Buchukuri-Sologashvili** Department of Food Industry, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68^a, M. Kostava str.
E-mail: sphiobuchukuri@gmail.com
- Givi Gugulashvili** Department of Food Industry, Georgian Technical University, Georgia, 0160, Tbilisi, 68^a, M. Kostava str.
E-mail: Givi.Gugulashvili@gmail.com

Reviewers:

- G. Beruashvili**, Associate Professor, Faculty of Transportation and Mechanical Engineering, GTU
E-mail: g.beruashvili@gtu.ge
- S. Suladze**, Director of Georgian Refrigerant Recovery and Recycling Center
E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

Abstract. Technological processes differ from each other. Accordingly, the devices on which these technological processes are implemented also differ. As a rule, the optimal solution is to select the right machine or device for each process. This facilitates the entire process even in the event of a breakdown of any device on the production line. Such a machine can be replaced by another machine, manual labor, or the operation can be completely excluded. And if all technological operations are carried out on one machine, then its failure will lead to a complete stop of the entire technological process.

The issue of processing the Caucasian rhododendron is considered and an innovative technology is presented, according to which its leaves are shock-frozen, crushed, freeze-dried and the product gets a light smoke aroma. It is shown that the use of different devices for each operation of this technological process can lead to microbiological clogging of raw materials, significant loss of cold and complicate the design of all equipment. Therefore, this process is best carried out in one universal device. A schematic diagram of a new device for processing rhododendron is presented, which ensures all technological operations (shock freezing, frozen leaf grinding, freeze-drying and giving the final product smoke aroma and bitter taste) without contact of the raw material with ambient air.

Keywords: Caucasian rhododendron leaves; freeze-drying; grinding; shock freezing; smoke treatment.

UDC 663.969

SCOPUS CODE 1303

HTTPS://DOI.ORG/10.36073/1512-0996-2021-4-21-27

Новое устройство для переработки рододендрона кавказского

Тамаз Исакадзе	Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава 68 ^a E-mail: tamazisakadze@gmail.com
Софио Бучукури-Сологашвили	Департамент пищевой индустрии, Грузинский технический университет, Грузия, 0160, Тбилиси, ул. М. Костава 68 ^a E-mail: sophiobuchukuri@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:

- Г. Берашвили**, ассоциированный профессор факультета транспорта и машиностроения ГТУ
E-mail: g.beruasvili@gtu.ge
- С. Суладзе**, директор центра сбора и рециклирования холодильников Грузии
E-mail: sulkhansuladze@gmail.com

Аннотация. Технологические процессы отличаются друг от друга. Соответственно, различаются и устройства, на которых реализуются эти технологические процессы. Как правило, оптимальным решением является подбор подходящего станка или устройства для каждого технологического процесса. Это облегчает весь процесс даже в случае выхода из строя какого-либо устройства на производственной линии. Такая машина может быть заменена другой машиной, ручным трудом или операция может быть вовсе исключена. А если все технологические операции проводить на одной машине, то ее выход из строя приведет к полной остановке всего технологического процесса.

В статье рассматривается вопрос переработки рододендрона Кавказского и представлена инновационная технология, согласно которой осуществляется шоковое замораживание листа, его измельчение, сублимационная сушка и придание конечному продукту легкого аромата дыма. Показано, что использование для каждой операции данного технологического процесса разных устройств, может привести к микробиологическому засорению сырья, значительным потерям холода и усложнению конструкции всего оборудования. Поэтому данный технологический процесс лучше проводить в одном универсальном устройстве. Представлена принципиальная схема нового устройства для переработки рододендрона, которая обеспечивает проведение всех технологических операций (шоковое замораживание, измельчение замороженного листа, сублимационную сушку и придание конечному продукту аромата дыма и горьковатого вкуса) без контакта сырья с окружающим воздухом.

Ключевые слова: измельчение; листья рододендрона кавказского; обработка дымом; сублимационная сушка; шоковое замораживание.

განხილვის თარიღი 23.09.2021

შემოსვლის თარიღი 29.04.2021

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 28.12.2021