



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



ციტრუსოვანი კულტურების მოსავლის შემდგომი დამუშავება



ევროკავშირი
საქართველოსთვის

Project funded by the European Union



**ციტრუსოვანი
კულტურების მოსავლის
შემდგომი დამუშავება**

საჭირო ციტირება:

FAO. 2022. ციტრუსოვანი კულტურების მოსავლის შემდგომი დამუშავება. თბილისი.

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The mention of specific companies or products of manufacturers, whether or not these have been patented, does not imply that these have been endorsed or recommended by FAO in preference to others of a similar nature that are not mentioned.

© FAO, 2022



Some rights reserved. This work is made available under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO licence (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>).

Under the terms of this licence, this work may be copied, redistributed and adapted for non-commercial purposes, provided that the work is appropriately cited. In any use of this work, there should be no suggestion that FAO endorses any specific organization, products or services. The use of the FAO logo is not permitted. If the work is adapted, then it must be licensed under the same or equivalent Creative Commons licence. If a translation of this work is created, it must include the following disclaimer along with the required citation: "This translation was not created by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAO is not responsible for the content or accuracy of this translation. The original Georgian edition shall be the authoritative edition."

Disputes arising under the licence that cannot be settled amicably will be resolved by mediation and arbitration as described in Article 8 of the licence except as otherwise provided herein. The applicable mediation rules will be the mediation rules of the World Intellectual Property Organization <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> and any arbitration will be conducted in accordance with the Arbitration Rules of the United Nations Commission on International Trade Law (UNCITRAL).

Third-party materials. Users wishing to reuse material from this work that is attributed to a third party, such as tables, figures or images, are responsible for determining whether permission is needed for that reuse and for obtaining permission from the copyright holder. The risk of claims resulting from infringement of any third-party-owned component in the work rests solely with the user.

Sales, rights and licensing. FAO information products are available on the FAO website (www.fao.org/publications) and can be purchased through publications-sales@fao.org. Requests for commercial use should be submitted via: www.fao.org/contact-us/licence-request. Queries regarding rights and licensing should be submitted to: copyright@fao.org.

Photo on the cover:

©freepik

სარჩევი

ციტრუსოვანი კულტურების მოსავლის შემდგომი დამუშავება	1
მანდარინი	5
ფორთოხალი	9
ლიმონი	13
გრეიფრუტი	17
გამოყენებული ლიტერატურა	21



ციტრუსოვანი კულტურების მოსავლის შემდგომი დამუშავება

ციტრუსოვანი კულტურები ქვეყნის მხოლოდ დასავლეთ ნაწილში მოჰყავთ, ძირითადად აჭარაში, გურიასა და საქართველოს ოკუპირებულ რეგიონში, აფხაზეთში; გარკვეული რაოდენობით, ციტრუსოვანი ხილი სამეგრელოსა და იმერეთის რეგიონებშიც მოჰყავთ. ყველა მათგანი არაკლიმაქტურული ხილია და, აქედან გამომდინარე, მოკრეფის შემდეგ არ მწიფდება; მოსავლის აღებისა და დაბინავების მეთოდები მოცემულია წინამდებარე ბუკლეტში.

ციტრუსოვანი კულტურები მდიდარია C ვიტამინით, და დამატებით შეიცავს ისეთ მნიშვნელოვან ელემენტებს, როგორებიცაა ფოლიუმის მჟავა, ბ-კაროტინი (პრო-ვიტამინი „ა“) და ფლავონოიდები. ზოგიერთი ფლავონოიდი ცნობილია, როგორც ანტიოქსიდანტი ანთებებისა და ალერგიის სამკურნალოდ და ასევე, კარგად მოქმედებს სიმსივნისა და ვირუსების წინააღმდეგ. ციტრუსოვანი კულტურები პექტინის მდიდარი წყაროა ხილის საკვებ და არასაკვებ ნაწილებში. პექტინი დადებით გავლენას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, რადგან იგი აკონტროლებს გლუკოზის შეწოვას, ამცირებს სისხლის შრატში ინსულინის რაოდენობას და ამცირებს ინსულინის წარმოშობის ტემპს სისხლში. პალმონოიდები არის ნაწილაკები, ნაერთები, რომლებიც პასუხისმგებელია ზოგიერთი ციტრუსის მწარე და მწკლარტე გემოზე და მიიჩნევა, რომ ადამიანის ჯანმრთელობაზე სასარგებლო ეფექტს ახდენს, რადგან ხელს უშლის სიმსივნური უჯრედების წარმოქმნას.

ხარისხის მახასიათებლები და კრიტერიუმები

ხარისხის ყველაზე მნიშვნელოვანი ინდიკატორი ციტრუსოვანი კულტურებში არის ფერის სიმკვეთრე და ნაყოფის კანის ერთგვაროვნება, ნაყოფის ზომა, ფორმა, კანის ტექსტურა, სურნელი, დაუზიანებლობა და დაუსნებოვნება, ფიზიკური დაზიანებები,

ნაკანრები, მექანიკური დაზიანებები, ნაყოფის კანის უფორმოება, ფერის დაკარგვა, ყინვის/სიცივის დაზიანება და მწერებით გამოწვეული დაზიანება. ნაყოფის სურნელი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თავისი საერთო ხსნადი ნივთიერებებით, მჟავის შემცველობით (გააჩნია ციტრუსის ტიპს, ჯიშს, მომხმარებლის პრეფერენციებს) და არომატის არასასურველი შენაერთების არ არსებობით.

სიმწიფისა და მოსავლის აღების მაჩვენებლები

ციტრუსოვანი კულტურებში, მწიფობის ყველაზე მნიშვნელოვანი ინდიკატორი არის მთლიანი ხსნადი ნივთიერების თანაფარდობა მჟავის შემცველობასთან (8:1 ან მეტი) და ყვითელი/სტაფილოსფერი კოლორაცია (ციტრუსის ჯიშის მიხედვით) არანაკლებ ნაყოფის კანის 2-5 პროცენტისა ან მთლიანი ხსნადი ნივთიერებები: მჟავის თანაფარდობა 10:1, ნაყოფის გარსის მომწვანო ყვითელი ფერი 25 პროცენტზე ან მეტზე. ხილის წვენის შემცველობა ითვლება სიმწიფის მაჩვენებლად ზოგიერთი ტიპის ციტრუსოვანი ხილში, სადაც ის არ უნდა იყოს 50 პროცენტზე ნაკლები.

მოსავლის აღება

ციტრუსოვანი კულტურები, ჩვეულებრივ, ხელით იკრიფება, დამატებით, ხილის საკრეფად გამოიყენება მობილური კიბეები და საფეხურები. მნიშვნელოვანია სპეციალური მკრატლების გამოყენებაც.

შეფუთვა

მოსავლის აღების შემდეგ, ციტრუსოვანი ხილი ჩვეულებრივ გადააქვთ სპეციალურ შესაფუთ საწარმოში სორტირების, გარეცხვის, დახარისხების, ცვილით დამუშავებისა და შეფუთვის მიზნით. შესაფუთი საწარმო შეიძლება იყოს მარტივი ფარდული ბაღში, ან დიდი მექანიკური დანადგარებით აღჭურვილი საწარმო, სადაც ხილს მომხმარებელთა

პრეფერენციების მიხედვით ახარისხებენ. ციტრუსოვანი ხილი ეწყობა ხის, მუყაოს ან პოლიეთილენის ყუთებში. თითო ყუთში დაახლოებით 6-20 კილოგრამი ხილი თავსდება. ზოგჯერ, ადგილობრივი ბაზრებისათვის ჩანთებსაც იყენებენ. ხან კი, კომპრესირებული ხის (ჩალის) მასალისგან დამზადებული 19-20 კილოგრამიანი ყუთები გამოიყენება. ციტრუსოვანი ხილი ცალობითაც იფუთება 0.01 მ პოლიეთილენის გადასაჭრელი პარკებით, რათა ხილმა შეინარჩუნოს ტენიანობა; ამასთან, ასე შესაძლებელია დაავადებათა გავრცელების კონტროლი, განსაკუთრებით მაშინ, როცა ფუნგიციდები გამოიყენება პარკში შეხვევისა და შეფუთვის წინ.

საწყობის და ტრანსპორტირების ოპტიმალური პირობები

ზოგიერთი ციტრუსის ტიპსა და ჯიშს რამდენიმე კვირა ხეზე ტოვებენ. ზოგადად, შენახვისა და ტრანსპორტირების ტემპერატურა არის 3-8°C, გააჩნია ტიპს, ჯიშს და სიმწიფის სტადიას. ფარდობითი ტენიანობა უნდა იყოს დაახლოებით 90-95 პროცენტი. შენახვისა და ტრანსპორტირების ხანგრძლივობა მერყეობს 3-დან 8 კვირამდე, იმის მიხედვით, თუ რომელი ჯიშია, რა ტემპერატურაა და სად არის მოყვანილი.

რეგულირებადი ატმოსფეროსა (MA) და კონტროლირებადი ატმოსფეროს (CA) მეთოდები, როგორც წესი, ციტრუსის შემთხვევაში, კომერციული მიზნებისათვის არ გამოიყენება. თუმცა 5-10 პროცენტი ჟანგბადმა და 2-5 პროცენტი ნახშიროქსიდმა შეიძლება დააყოვნოს დაბერების ტემპი და ნაყოფს შეუნარჩუნოს სიმკვრივე, ამავე დროს, ატმოსფეროს ეს რეჟიმები მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს გაფუჭების ტემპსა და სიმძიმეზე, რაც შეიძლება შემზღუდველი ფაქტორი იყოს ფორთოხლის დიდი ხნით შენახვისას. ნახშიროქსიდის ძალიან მაღალი კონცენტრაცია (10-15 პროცენტი) და ჟანგბადის ძალიან დაბალი კონცენტრაცია (4 პროცენტზე დაბალი) ხილს აფუჭებს და უკარგავს არომატს.

ფიზიოლოგიური დარღვევები

სიცივით გამოწვეული დაზიანება. ამგვარი დარღვევა წარმოიშობა ამ დაავადების მიმართ მგრძობიანობის მქონე ხილში, თუ

იგი 0°C-ზე მაღალ ტემპერატურაზე და 10°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე (ციტრუსოვანი ჯიშების შემთხვევაში) იმყოფება დაახლოებით 2 კვირა, ან მეტი. ყველა ციტრუსოვანი ჯიშში არის მგრძობიარე სიცივის მიმართ. როგორც წესი, ამ დაავადების სიმპტომებია ნაყოფის დანინწკლა, გაყავისფერება და საბოლოოდ, ხილის გაფუჭება. ხილის გასაცივებლად საჭირო მინიმალური ტემპერატურა დამოკიდებულია ხილის ტიპსა და ჯიშზე, წარმოების ადგილზე და მოსავლის აღების დროს სიმწიფის სტადიაზე. შესაძლებელია სიცივის დაზიანების მინიმუმამდე დაყვანა, თუ საწყობში ფარდობითი ტენიანობა მაღალ დონეზე იქნება უზრუნველყოფილი და თუ ხილი შეფუთულია ცვილის პარკებში და გამოყენებულია ისეთი ფუნგიციდები, როგორცაა „ტიაბენდაზოლი“ (Thiabendazole).

ყუნწის ბოლოს ქერქის დაშლა ნაყოფის მოწყვეტის ადგილას ჩნდება. სიმპტომებია ჭკნობა და ქერქის დაშლა, რომელიც ნელნელა ვრცელდება და ნაყოფის კისერს ან ყვავილის ღეროს აღწევს.

ზოგიერთი ტიპის დაზიანება, რომელიც ჩნდება ხილის დაგვიანებით მოკრეფისას, იწვევს არასასურველ კოლორაციას. მოსავლის აღების წინ ჰიბერელიკის მჟავის (GA3) გამოყენება ამ დაავადების პრევენციის საშუალებაა.

ზეთოვანი ლაქები ჩნდება თუ ხილი მოიკრიფა მალევე მორწყვის, წვიმის ან ინტენსიური ნისლის შემდეგ და თუ ნაყოფი შებერილი და ნესტიანია.

უხეში მოპყრობით შეიძლება დაზიანდეს ზეთოვანი ჯირკვლები ნაყოფის გარსზე, რის შედეგადაც კანი გაყავისფერდება და გამუქდება და ხარისხი გაუარესდება. აქედან გამომდინარე, ციტრუსოვანი ჯიშები არ უნდა მოიკრიფოს, როცა დასიებული და გაბერილია, დილით ადრე ან წვიმების/ირიგაციის შემდეგ. ამასთან, აუცილებელია ხილის მკურნალობა და კონდიციონირება შეფუთვამდე. მკურნალობა/კონდიციონირების შედეგად, ქერქი მაგრდება და ადვილად აღარ ზიანდება, კერძოდ, ეს გულისხმობს მოსავლის აღების შემდეგ ხილის დატოვებას გარემოს შესაბამის ტემპერატურაზე და მაღალი ფარდობითი

ტენიანობის პირობებში 2-დან 7 დღემდე (გააჩნია ტემპერატურას), რათა ნაყოფის კანიდან ზედმეტი წყალი გამოვიდეს და ნაყოფი გამაგრდეს.

მოსავლის აღების შემდგომი დაავადებები

მოსავლის აღების შემდგომი დაავადებები იწვევს ხანმოკლე ვარგისიანობის ვადას, დაბალ ხარისხს და ეკონომიკურ დანაკარგებს. ციტრუსოვან ხილს ბევრი პათოგენი ეტანება, იქნება ეს *Penicillium digitatum* (აჩენს მწვანეობს), *Penicillium italicum* (აჩენს ლურჯობს), *Phomopsis citri* (ღეროს დაბოლოების ლპობა), *Lasiodiplodia theobromae* (აჩენს ყავისფერობს), *Geotrichum candidum* (იწვევს მწარე ლპობას) თუ სხვა. მწვანე და ლურჯი ობი ფართოდაა გავრცელებული ციტრუსის მწარმოებელ რეგიონებში და უფრო მწვავეა მშრალ/უწყლო რეგიონებში, ვიდრე ტენიან რეგიონებში, ხოლო ღეროს დაბოლოების ლპობა, რომელსაც *Phomopsis* და *Alternaria* spp. ავითარებს, უფრო ტენიანი რეგიონებისთვისაა დამახასიათებელი.

მოსავლის შემდგომი დაავადებების კონტროლის მიზნით, პირველი, ყველაზე მნიშვნელოვანი ნაბიჯია ფიზიკური დაზიანებების (მექანიკური) თავიდან არიდება მოსავლის აღების დროს; ასევე, სოკოვანი დაავადებების სიმძიმის მაქსიმალური შემცირება ხილის ირგვლივ მდებარე გარემოში, ფუნგიციდების და ბიოლოგიური კონტროლის საშუალებების გამოყენება, ოპტიმალური ტემპერატურისა და ფარდობითი ტენიანობის უზრუნველყოფა შენახვისა და ტრანსპორტირების, ბაზარზე გატანის პროცესში; ეთილენისაგან გათავისუფლება და ჰიგიენური რეგულირების გამოყენება დამუშავების პროცესში. ქიმიური დამუშავების ყველაზე გავრცელებული მეთოდებია შემდეგი ნივთიერებების გამოყენება: სოდა კარბონატი, ბორაქსი, ტიაბენდაზოლი, ბენომილი, იმაზალილი, 2-ამინობუთანი, ბიფენილი და 2,4-D.

მავნებლების მიერ გამოწვეული დაზიანება

ციტრუსოვან ხილს სხვადასხვა მავნებლები ესხმიან თავს, მათ შორის, ხილის ბუზი. მწერების კონტროლის მიზნით, სხვადასხვა საშუალებები გამოიყენება მოსავლის

აღებამდე და შემდგომ, მაგ. შენამვლა მეთილის ბრომით და ფოსფინით, თუმცა ამგვარი შენამვლა ზოგჯერ იწვევს ფიტოტოქსიკურობას და ზოგიერთ ქვეყანაში აკრძალულია ჯანმრთელობისა და გარემოს დაცვის მიზნებიდან გამომდინარე.

ფუმიგაცია მეთილ ბრომით, როგორც წესი, ხორციელდება შემდეგი პროპორციით: 48გ/მ²/2 საათი 21°C-ზე. ზოგიერთ ქვეყანაში ციტრუსოვან ხილს ამუშავებენ დაბალ ტემპერატურაზე ხილის ბუზის საკარანტინე დამუშავების მიზნით. აღნიშნული ხორციელდება 1.7°C-ზე, 14 დღე ან 2.2°C-ზე 16 დღე, თუმცა ამგვარმა საშუალებებმა შეიძლება ციტრუსოვანი ხილის გარკვეული დაზიანება განავითაროს და, აქედან გამომდინარე, რეკომენდებულია მკურნალობა გარემოს ტემპერატურაზე პოტენციური დაზიანების შემცირების მიზნით.

ნაყოფიდან მწვანე ფერის გამოყვანა

ზოგიერთ რეგიონში, სადაც დღისა და ღამის ტემპერატურას შორის განსხვავება საკმარისი არ არის, ციტრუსოვანი ხილი (განსაკუთრებით ფორთოხალი) კარგ ფერს ვერ იღებს და, აქედან გამომდინარე, მოსავლის აღების შემდეგ, საჭირო ხდება მისი დამუშავება და მწვანე ფერის გამოყვანა. ყვითელი და სტაფილოსფერი ფერები მიიღება, როცა ცივ ღამეებს მოსდევს ცხელი დღეები. ხელოვნური კოლორაციის საშუალებებიც გამოიყენება ზოგიერთ ქვეყანაში, თუმცა ბევრგან მათი გამოყენება აკრძალულია. მწვანე ფერის გამოყვანის პროცესი ხორციელდება ეთილენის ძალიან დაბალი კონცენტრაციის გამოყენებით; იგი ანადგურებს ქლოროფილს და აძლიერებს სხვა პიგმენტების განვითარებას (ყვითელი და/ან სტაფილოსფერი ფერებისათვის, ჭიშს გააჩნია) ისე, რომ გავლენას არ ახდენს ხილის დამწიფებასა და შიდა შემცველობაზე. თუმცა, ამგვარმა დამუშავებამ შესაძლებელია დააჩქაროს ხილის დაბერება და გაფუჭება. მწვანე ფერის გამოყვანის პროცესის დროს, ხილი თავსდება ეთილენის ზემოქმედების ქვეშ (5 წილი მილიონზე), 20-25°C ტემპერატურაზე და 90-95 პროცენტი შედარებითი ტენიანობის პირობებში კონცენტრაცია უნდა იყოს 0.1 პროცენტი ან ნაკლები.



მოსავლის აღების შემდგომი პრაქტიკა ზოგირითი ტიპის ციტრუსოვანი ხილის შემთხვევაში



მანდარინი

ხარისხის მახასიათებლები და კრიტერიუმები

მანდარინისა და ტანჟერინის ხარისხის მნიშვნელოვანი მახასიათებლები და კრიტერიუმებია (ბაზრისა და ხარისხის მიხედვით):

- ფერის ინტენსიურობა და ერთგვაროვნება
- ზომა
- ფორმა
- სიმკვრივე
- ლპობის ნიშნებისაგან თავისუფალი
- დეფექტებისგან, მათ შორის, სიცივის დაზიანების, ყინვის დაზიანების, მწერებისა და იარებისაგან თავისუფალი
- არომატი, ხსნადი მშრალი ნივთიერებებისა და მჟავიანობის თანაფარდობა, სურნელი.

სიმწიფისა და მოსავლის აღების მაჩვენებლები

როგორც ყველა ციტრუსოვანი ხილი, მანდარინი არაკლიმაქტურული ხილია და არ მწიფდება მოსავლის აღების შემდეგ; აქედან გამომდინარე, მისი მოკრეფა აუცილებელია სრული ზრდასრულობისა და სიმწიფის შემდეგ. სიმწიფისა და მოსავლის აღების ორი მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია:

- ფერი (ყვითელი, ნარინჯისფერი და/ან წითელი) ნაყოფის ზედაპირის 75 პროცენტზე;
- ხსნადი ნივთიერებებისა და მჟავების თანაფარდობა 6.5 ან მეტი.

მოსავლის აღება და შეფუთვა

მანდარინი ხელით იკრიფება, კიბის გამოყენებით. მოსავლის ხარისხზე უარყოფითად მოქმედებს დაზიანებები მოსავლის აღების პროცესში. აქედან გამომდინარე, განსაკუთრებული სიფრთხილეა საჭირო მოკრეფის/მოსავლის აღების დროს. არ არის რეკომენდებული მოსავლის აღება

წვიმიან ამინდში ან ადრე დილით, როცა ნაყოფი დაბერილია და შეიძლება ადვილად ჩალურჯდეს, რაც შემდგომში ლპობაში გადავა. ხშირად, როცა მანდარინს გამოქაჩავენ მოსაწყვეტად, კანის ნაწილი ღეროზე რჩება, ამიტომ სასურველია სპეციალური საკრეფი მაკრატლის გამოყენება. ამით თავიდან აიცილებთ ნაყოფის დაზიანებას. მანდარინის დაზიანების სხვა მიზეზებია: უმწიფარი ან გადამწიფებული ხილის მოკრეფა. ანალოგიურად, ხილი ფუჭდება, როცა მას კრეფენ მოქაჩვით და მოშვებული კანის ნაწილი ნაყოფს სცილდება და ღეროზე რჩება. მოკრეფილი ხილი საჭიროებს ფრთხილ მოპყრობას, ვიდრე იგი მომხმარებლამდე მივა.

ხილი შესაფუთ საწარმოში სხვადასხვა ზომის (100-500 კგ.) კონტეინერებით ან ურნებით მიაქვთ. იყენებენ ასევე პოლიეთილენის ყუთებს (20 კგ.). ხილი მალევე, ან მოგვიანებით იფუთება მას შემდეგ, რაც მას ჩაუტარდება დემფინგის, სორტირების, დახარისხების, ცვილითა და ფუმიციდებით დამუშავების ოპერაციები.

შესაფუთი მასალის ზომა, ტიპი და ტევადობა ძირითადად დამოკიდებულია ადგილობრივად ხელმისაწვდომ ნედლეულზე, ბაზრის ტიპზე, ბაზრამდე არსებულ მანძილზე და გამოყენებული ტრანსპორტის ტიპზე. ზოგადად, მანდარინის შესაფუთად გამოიყენება სხვადასხვა ზომის გოფრატარა, ხის ყუთები და პლასტმასის კონტეინერები.

შენახვისა და ტრანსპორტირების ოპტიმალური პირობები

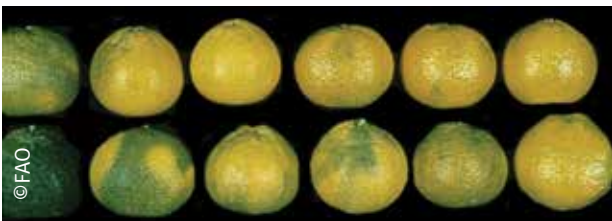
მანდარინის შენახვისა და ტრანსპორტირების ოპტიმალური პირობებია: ტემპერატურა - 5-8°C, ფარდობითი ტენიანობა - 90-95



პროცენტი. ხილის შენახვა შესაძლებელია 2-6 კვირის განმავლობაში, გააჩნია ჯიშს, მოკრეფის დროს, სიმწიფის ეტაპს და ლპობის კონტროლის გამოყენებულ მეთოდებს.

ეთილენზე რეაგირება და ნაყოფიდან მწვანე ფერის გამოყვანა

სასაწყობე ოთახებიდან და სატრანსპორტო საშუალებებიდან ეთილენის განდევნა ამცირებს ლპობის ალბათობას, თუმცა, როცა საჭირო ხდება ნაყოფიდან მწვანე ფერის გამოყვანა, მანდარინს და ტანჟერინს ამუშავებენ ეთილენით (1-10 წილი მილიონზე), 1-3 დღე, 20-25°C ან უფრო მაღალ ტემპერატურაზე და მაღალ (90-95 პროცენტი) ფარდობით ტენიანობაზე. (სურათი 1)



სურათი 1. მწვანე ფერის გამოყვანა

რეაგირება რეგულირებად (MA) და კონტროლირებად (CA) ატმოსფეროებზე

5-10 პროცენტი ჟანგბადისა და 0-5 პროცენტი ნახშიროჟანგის კომბინაცია ანელებს ფერის ცვლილებას მწვანედან ყვითელზე და ასევე, დაბერების სხვა სიმპტომებს მანდარინში, თუმცა ამგვარი ატმოსფერო ლპობის კონტროლისთვის ეფექტური არ არის. მანდარინი ვერ იტანს 10-15 პროცენტ CO₂-ზე მაღალ დონეს და, აქედან გამომდინარე, რეგულირებადი

ატმოსფეროსა (MA) და კონტროლირებადი ატმოსფეროს (CA) გამოყენება მანდარინის კომერციული მოხმარების სფეროში საკმაოდ ლიმიტირებულია.

ფიზიოლოგიური დარღვევები

სიცივით გამოწვეული დაზიანება (სურათი 2). მანდარინი ძალიან სენსიტიურია სიცივის დაზიანების მიმართ (დაზიანება 0°C-ზე მაღალ და 10°C-ზე დაბალ ტემპერა ტურაზე). სიცივით დაზიანების სიმპტომები მოიცავს წერტილებით დაწინწკვლას და გარსის გაყავისფერებას, რასაც მოჰყვება მზარდი დაბერვა და ლპობა. დაზიანების სიმძიმე იზრდება, თუ ხილი 5°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე დიდი ხანი რჩება.

ცხიმოვანი ლაქა (სურათი 3) (ასევე უწოდებენ Oleocellosis). როგორც ნებისმიერი სხვა ციტრუსოვანი ხილის შემთხვევაში, შესიებული/ გაბერილი მანდარინის მოკრეფა და დამუშავება შეიძლება გახდეს ცხიმოვანი უჯრედების დახეთქვის და ცხიმის გამოსვლის მიზეზი, რაც დააზიანებს ირგვლივ ქსოვილებს და გააფუჭებს ხილის ხარისხს.



2 სურათი 2: სიცივის დაზიანება
3 სურათი 3: ცხიმოვანი ლაქები
4 სურათი 4: მანდარინის დაბერების სიმპტომები

დაბერება (სურათი 4). დაბერების სიმპტომები ჩნდება ხანგრძლივი შენახვის შემდეგ, მათ შორის, შეკუმშვა/დაპატარავება და კანის დაზიანება ყუნწის ირგვლივ.

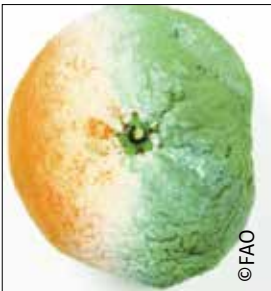
მოსავლის დაავადებები

მანდარინს ყველაზე მეტად შემდეგი დაავადებები აზიანებს:

- მწვანე ობი (სურათი 5) გამონვეული სოკოვანი ინფექციით - *Penicillium digitatum*
- ლურჯი ობი (სურათი 6) გამონვეული სოკოვანი ინფექციით *Penicillium italicum*
- ყუნწის მელანოზი (სურათი 7), გამონვეული *Phomopsis citri*-ით
- ყუნწის ლპობა, გამონვეული *Lasiodiplodia theobromae*-ით
- ყავისფერი ობი (სურათი 8) გამონვეული *Phytophthora citrophthora*-ით
- ანთრაქნოზი, გამონვეული *Colletotrichum gloeosporioides*-ით

მოსავლის დაავადებების კონტროლის რამდენიმე სტრატეგია შემდეგია:

1. პათოგენების პოპულაციის შემცირება გარემოში, დაავადებების მოსავლის აღების წინა ეფექტიანი კონტროლი, სარეცხ წყალში ქლორის გამოყენება, სითბოს საშუალებების და სანიტაციის ეფექტიანი პროცედურების გამოყენება.
2. ხილის რეზისტენტობის შენარჩუნება ინფექციების მიმართ, რისთვისაც აუცილებელია მექანიკური დაზიანებების მინიმუმამდე შემცირება, სათანადო, უსაფრთხო ტემპერატურის გამოყენება და ფარდობითი ტენიანობის უზრუნველყოფა მოსავლის აღების შემდგომი დამუშავების მთელი პროცესის განმავლობაში; მოსავლის შემდგომი ავტორიზებული ფუნგიციდების და/ან ბიოლოგიური ანტაგონისტების გამოყენება;
3. ეთილენთან კონტაქტის თავიდან აცილება.



სურათი 5: მწვანე ობი სურათი



6: ლურჯი ობი სურათი



7: ყუნწის მელანოზი სურათი



8: ყავისფერი ობი





ფორთოხალი

ხარისხის მახასიათებლები და კრიტერიუმები

ფორთოხლის ხარისხის ყველაზე მნიშვნელოვანი მახასიათებლები და კრიტერიუმებია

- ფერის ინტენსიურობა და ერთგვაროვნება
- სიმკვრივე
- ზომა
- ფორმა
- ერთგვაროვნება
- ლპობისაგან თავისუფალი
- უდეფექტო, არ აქვს მექანიკური დაზიანებები, როგორცაა ჩალურჯებები, აბრაზიები, კანზე ლაქები და უფერობა, მოყინვა, სიცივის დაზიანება და მწერებისაგან მიღებული დაზიანება;
- სურნელის ხარისხი, რაც დაკავშირებულია ხსნადი ნივთიერებებისა და მჟავიანობის თანაფარდობასთან და სურნელის დაკარგვის გამომწვევი ნივთიერებების შემცველობასთან, ფერმენტული მეტაბოლიტების ჩათვლით.

სიმწიფისა და მოსავლის აღების მაჩვენებლები

სიმწიფისა და მოსავლის აღების ყველაზე მნიშვნელოვანი მაჩვენებლები, რომლებიც ფორთოხლის შემთხვევაში კომერციული მიზნებისათვის გამოიყენება შემდეგია:

- ხსნადი ნივთიარებებისა და მჟავიანობის თანაფარდობა 8 ან მეტი, ყვითელი-ნარინჯისფერი ფერი, სულ მცირე, ხილის ზედაპირის 25 პროცენტზე.
- ხსნადი ნივთიარებებისა და მჟავიანობის თანაფარდობა 10 ან მეტი, ყვითელი-ნარინჯისფერი, სულ მცირე, ხილის ზედაპირის 25 პროცენტისა ან მეტზე.

მოსავლის აღება და შეფუთვა

ფორთოხალი, როგორც წესი, ხელით იკრიფება, თუმცა დამატებით გამოიყენება მობილური კიბეები და სადგამი საფეხურები. ძალიან მნიშვნელოვანია ამ მიზნით სპეციალური მაკრატლის გამოყენება. მინდვრიდან ხილი შესაფუთ საწარმოში სხვადასხვა ზომის (100-500 კგ) კონტეინერებით, ურნებით (სურათი 9) გადააქვთ; იყენებენ ასევე პოლიეთილენის ყუთებს (20კგ.). შემდეგ, ხილს მალევე ან მოგვიანებით ფუთავენ, რისთვისაც ხილი გადააქვთ დემპინგზე (სურათი 10), ახარისხებენ, სორტირებას უკეთებენ, ხარისხებს ანიჭებენ (სურათი 11), ცვილით და ფუნგიციდებით ამუშავებენ და შემდეგ ფუთავენ.

ფორთოხალი მრავალნაირი შეფუთვით არის წარმოდგენილი. სუპერმარკეტებში სამომხმარებლო შეფუთვა გამოიყენება, მაგ. პოლიეთილენის სამ კილოგრამამდე პარკები ან ბადეები ან 15 კილოგრამამდე ყუთები. იყენებენ ასევე 6 ერთეულიან პოლისტირენის სინებს.

შენახვისა და ტრანსპორტირების ოპტიმალური პირობები

შენახვის, ტრანსპორტირებისა ან დახლზე განთავსების ოპტიმალური ტემპერატურაა 3-8°C, ჭიშის, სიმწიფის სტადიის და წარმოების ადგილის მიხედვით. ზოგიერთი ჭიში 0-1°C-ზე ინახება, ხოლო ზოგიერთი - 9°C-ზე. ფარდობითი ტენინანობა ყოველთვის უნდა იყოს 90-95 პროცენტი. ამ პირობებში, მოსავლის აღების შემდგომი ვარგისიანობის ვადა 3 თვეა.



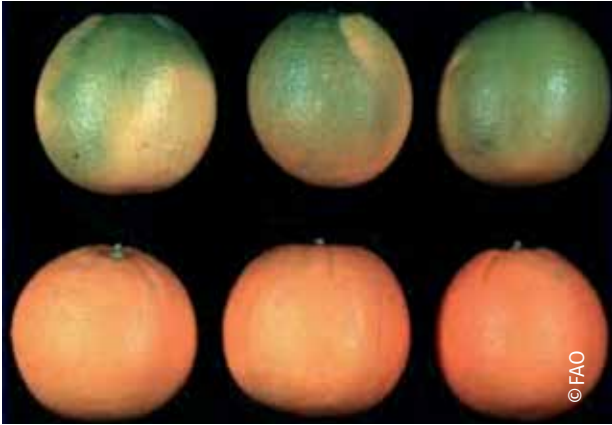
სურათი 9: კონტეინერები



სურათი 10: გარეცხვა



სურათი 11: დახარისხება



სურათი 12: მწვანე ფერის გამოყვანა

რეაგირება ეთილენზე და მწვანე ფერის გამოყვანა

როცა ფორთოხალი მწიფდება ფერის განუვითარებლად (რადგან არ იყო საკმარისი სხვაობა დღესა და ღამეს შორის), მის გასაყვითლებლად (მწვანე ფერის გამოყვანა) იყენებენ შემდეგ მეთოდს: ხილი 1-3 დღე თავსდება 1-10 ppm ეთილენის ზემოქმედების ქვეშ, 20-30°C ტემპერატურაზე, 90-95 პროცენტი ფარდობითი ტენიანობით. ამგვარი დამუშავება ნაყოფის შიგთავსის ხარისხზე გავლენას არ ახდენს, არც ხსნადი ნივთიერებებისა და მჟავების თანაფარდობაზე მოქმედებს, თუმცა შეიძლება დააჩქაროს ხილის გაფუჭება და ლჰობა. (სურათი 12)

რეაგირება რეგულირებად (MA) და კონტროლირებად ატმოსფეროებზე (CA)

რეგულირებადი ატმოსფერო (MA) და კონტროლირებული ატმოსფერო (CA) გულისხმობს რეგულარული ჰაერის ნაცვლად კონტროლირებადი ჰაერის გამოყენებას შენახვისა და ტრანსპორტირების პროცესში. MA არის ატმოსფერო კონტროლის გარეშე, ხოლო CA ნიშნავს კონტროლირებული აირის კონცენტრაციების გამოყენებას.

ფორთოხლის დაბერების დასაყოვნებლად და სიმკვრივის შესანარჩუნებლად, კარგია 5-10 პროცენტი O₂ და 0-5 პროცენტი CO₂-ს კომბინაციაში გამოყენება, თუმცა ეს არ ამცირებს ლჰობის რისკს, რაც საკმაოდ დიდი პრობლემაა ფორთოხლის ხანგრძლივი პერიოდით შენახვის დროს. თუ CO₂ -ს მაჩვენებელი მაღალია (10-15 პროცენტი), ხილმა შეიძლება დაკარგოს სურნელი,

რადგან დაგროვდება ფერმენტაციული მეტაბოლიტები. ფორთოხალზე MA და CA-ს კომერციული გამოყენება შენახვისა და ტრანსპორტირებისას ძალიან ლიმიტირებულია.

ფიზიოლოგიური დარღვევები

სიცივით გამონვეული დაზიანება. ფორთოხლის თითქმის ყველა ჯიშში ძალიან სენსიტიურია სიცივით დაზიანების მიმართ. დაზიანება ჩნდება 0°C-ზე მაღალ და 10°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე ფორთოხლის ორი ან მეტი კვირის განმავლობაში დატოვების შემთხვევაში, თუმცა დაზიანების სიმძიმე განსხვავებულია ჯიშების მიხედვით. სიცივის დაზიანების სიმპტომებია კანის წერტილებით დანიშნვლა, ყავისფერი ლაქები და ლჰობის ნიშნების განვითარება. მინიმალური უსაფრთხო ტემპერატურა დამოკიდებულია ჯიშზე, წარმოების ადგილზე და მოსავლის აღების დროს სიმწიფის სტადიაზე. სიმპტომების სერიოზულობის შემსუბუქება და შემცირება შესაძლებელია თუ მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი წყლის დანაკარგი და ხილის შენახვა მოხდება მაღალ ტენიანობაზე, ცვილის ან პარკის შეფუთვაში და თუ დაზიანების გამომწვევი სოკოს კონტროლი გაკეთდება ფუნგიციდების გამოყენებით და/ან ბიოლოგიური ანტაგონისტებით (სურათი 13).

ყუნწის ბოლოს ქერქის დაშლა. ამ ტიპის დაზიანების სიმპტომებია: შეკუმშვა/ დაჭკნობა და კანის დაზიანება ყუნწის ირგვლივ დაბერების გამო (სურათი 14)

კანის დალაქავება. ეს დაავადება არის გადამწიფების, მოსავლის დაგვიანების შედეგი და მისი შემცირება შესაძლებელია მოსავლის აღებამდე გიბერლიკის მჟავით შეწამვლით, რადგან იგი აჩერებს დაბერებას.

ზეთოვანი ლაქები (Oleocellosis). როგორც ნებისმიერი სხვა ციტრუსოვანი ხილის შემთხვევაში, შესიებული/ გაბერილი ფორთოხლის მოკრეფა და დამუშავება შეიძლება გახდეს ცხიმოვანი უჯრედების დახეთქვისა და ცხიმის გამოსვლის მიზეზი, რაც აზიანებს ირგვლივ ქსოვილებს და აგდება ხილის ხარისხს. აქედან გამომდინარე, ფორთოხალი არ უნდა მოიკრიფოს როცა სრულად არის გაბერილი, მაგალითად ადრე



სურათი 13: სიცივით გამონვეული დაზიანება



სურათი 14: ყუნწის ბოლოს ქერქის დაშლა



სურათი 15: ზეთოვანი ლაქები

დილით ან წვიმის/მორწყვის შემდეგ და მისი დამუშავება უნდა მოხდეს სხვა ციტრუსოვანი ხილის მსგავსად (სურათი 15).

მოსავლის შემდგომი დაავადებები

ფორთოხლის შემთხვევაში, მოსავლის აღების შემდგომი ყველაზე მნიშვნელოვანი დაავადებები:

- მწვანე ობი (სურათი 16) გამონვეული სოკოვანი ინფექციით - *Penicillium digitatum*
- ლურჯი ობი (სურათი 17) გამონვეული სოკოვანი ინფექციით *Penicillium italicum*
- ყუნწის მელანოზი (სურათი 18), გამონვეული *Phomopsis citri*-ით
- ყუნწის ლპობა, გამონვეული *Lasiodiplodia theobromae*-ით (სურათი 19)
- ყავისფერი ობი (სურათი 20) გამონვეული *Phytophthora citrophthora*-ით
- ანთრაქნოზი, გამონვეული *Colletotrichum gloeosporioides*-ით (სურათი 21)

მოსავლის შემდგომი დაავადებების კონტროლის რამდენიმე სტრატეგია შემდეგია:

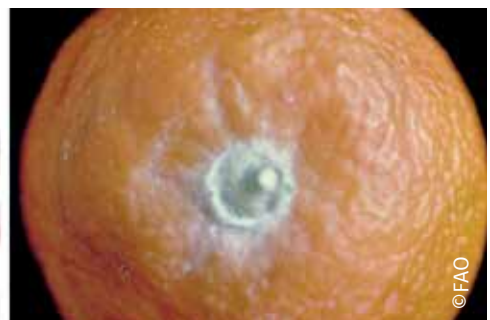
1. პათოგენების პოპულაციის შემცირება გარემოში, დაავადებების ეფექტიანი კონტროლი მოსავლის აღების წინ, სარეცხ წყალში ქლორის გამოყენება, სითბოს საშუალებების და სანიტაციის ეფექტიანი პროცედურების გამოყენება.
2. ხილის რეზისტენტობის შენარჩუნება ინფექციების მიმართ, რისთვისაც აუცილებელია მექანიკური დაზიანებების მინიმუმამდე შემცირება, სათანადო, უსაფრთხო ტემპერატურის გამოყენება და ფარდობითი ტენიანობის უზრუნველყოფა მოსავლის აღების შემდგომი დამუშავების მთელი პროცესის განმავლობაში; მოსავლის შემდგომი ავტორიზებული ფუნგიციდების და/ან ბიოლოგიური ანტაგონისტების გამოყენება;
3. ეთილენტან კონტაქტის თავიდან აცილება.



სურათი 16: მწვანე ობი



სურათი 17: ლურჯი ობი



სურათი 18: ყუნწის მელანოზი



სურათი 19: ყუნწის ლპობა



სურათი 20: ყავისფერი ობი



სურათი 21: ანთრაქნოზი





ლიმონი

როგორც ყველა ციტრუსოვანი ხილი, ლიმონიც არაკლიმაქტერული ხილია, რაც მნიშვნელოვანია გათვალისწინებულ იქნას მოსავლის აღების დროის და დამუშავების მეთოდის განსაზღვრისას. ლიმონი იკრიფება, როცა სრულად არის დამწიფებული.

ხარისხის მახასიათებლები და კრიტერიუმები

ლიმონის ხარისხის ყველაზე მნიშვნელოვანი მახასიათებელი და კრიტერიუმები შემდეგია:

- ყვითელი ფერის ინტენსიურობა და ერთგვაროვნება
- ზომა
- ფორმა
- სიმკვრივე
- ლპობის ნიშნებისაგან თავისუფალი
- დეფექტებისაგან თავისუფალი; არ აღენიშნება ყინვის დაზიანება, სიმშრალე, მექანიკური დაზიანება, გარსის ლაქები, წითელი გამონაყარი, ჭკნობა და დისკოლორაცია.

სიმწიფისა და მოსავლის აღების მაჩვენებლები

ლიმონი არაკლიმაქტერული ხილია და აქედან გამომდინარე, იგი არ დამწიფდება მოკრეფის შემდეგ. წვენის მინიმალური შემცველობა მოცულობით უნდა იყოს 28-30 პროცენტი, გააჩნია ხარისხს. ლიმონი იკრიფება მუქი მწვანე ფერის სტადიაში და შეიძლება ჰქონდეს საკმაოდ გრძელი მოსავლისშემდგომი ვარგისიანობის ვადა, ხოლო სრულად გაყვითლებული ლიმონი დიდხანს არ ინახება და სწრაფად უნდა მოხდეს მისი რეალიზაცია ბაზარზე.

ლიმონის დამწიფების კონკრეტული სტადია განისაზღვრება შემდეგნაირად:

- ნაყოფი აღწევს სპეციფიურ ფერს, გააჩნია ლიმონის ტიპს და მომხმარებელთა პრეფერენციებს.
- ნაყოფის საერთო მჟავიანობა 5-დან 7 პროცენტამდეა.
- ნაყოფის საერთო ხსნადი ნივთიერებების შემცველობის თანაფარდობა მჟავიანობასთან არის 1:2

- ზოგჯერ ლიმონი იკრიფება მწვანე ფერის მდგომარეობაში და შენახვის შემდეგ, მას ხელოვნური კოლორაციის საშუალებებით (ეთილენით) აყვითლებენ (მწვანე ფერის გამოყვანა, აღწერილია ციტრუსის სხვა ჯიშებზე).

მოსავლის აღება და შეფუთვა

ლიმონი მოკლე ყუნწებით იკრიფება საკრეფი მაკრატლით, შემდეგ თავსდება სპეციალურ საველე ყუთებში და ამის შემდეგ, გადააქვთ შესაფუთ საწარმოებში. ძალიან მნიშვნელოვანია ხილის მექანიკური დაზიანების, წყლის დაკარგვისა და სოკოვანი პათოგენებით ინფიცირების რისკების თავიდან აცილება (სურათი 22). შეფუთვის რამდენიმე გავრცელებული პრაქტიკა არსებობს:



სურათი 22: მოსავლის აღება

- ხილის გარეცხვა სარეცხ კონტეინერებში სარეცხი და სადებინფექციო საშუალებების გამოყენებით;
- ხილის წყალში გავლება სარეცხი და სადებინფექციო საშუალებების ნარჩენების მოსაცილებლად;
- ფუნგიციდებით დამუშავება;
- დახარისხება, რათა გამოირიცხოს უფორმო, დაზიანებული და ინფიცირებული ხილი.
- სორტირება ნაყოფის ხარისხების მიხედვით;
- დახარისხება ნაყოფის ზომისა და წონის მიხედვით;
- გადასაზიდ კონტეინერებში განთავსება, მაგ. ნაყოფის რაოდენობის ან ზომის მიხედვით მუყაოს ყუთებში, ან სამომხმარებლო შეფუთვაში, როგორცაა მაგ. ბადე ჩანთები.

შენახვისა და ტრანსპორტირების ოპტიმალური პირობები

ლიმონის დამუშავების (შენახვა, გადაზიდვა, დახლზე გატანა) ოპტიმალური ტემპერატურაა 8-12°C, ჭიშის, სინმიფის სტადიის და წარმოების ადგილის, ასევე შენახვის ხანგრძლივობისა და ტრანსპორტირების მიხედვით. ოპტიმალური ფარდობითი ტენიანობაა 90-95 პროცენტი. ლიმონის შენახვა შესაძლებელია მწვანე, ზრდასრული (ან მომწვანო) ნაყოფების შენახვით რამდენიმე თვე (6 თვემდე) ოპტიმალურ პირობებში, ხოლო მწიფე ნაყოფი ინახება დაახლოებით ერთი თვე.

თუმცა, შენახვის ხანგრძლივობა განისაზღვრება ლიმონთან ერთად საწყობში განთავსებული სხვა კულტურების მიხედვითაც. ლიმონი დიდი ხნით ვერ შეინახება, თუ იგივე ოთახში განთავსებულია ეთილენის დიდი დოზით წარმომშობი ისეთი კულტურები, როგორცაა ბანანი ან პომიდორი, განსაკუთრებით თუ ლიმონი მწიფეა. თუმცა, თუ ლიმონი მწვანე ფერის სტადიაშია, მისი შენახვა უფრო ხანგრძლივად შეიძლება შემდეგ პირობებში: 15-18°C ტემპერატურა და 85-90 პროცენტი ფარდობითი ტენიანობა. ხანმოკლე დროით ლიმონი შეიძლება განთავსდეს ბანანის, მწვანე პომიდვრის, კარტოფილის და ტკბილი პომიდვრისსიახლოვეს 15-18°C ტემპერატურაზე, 85-90 პროცენტი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში. ბანანთან და მწვანე პომიდორთან ერთად, შედარებით ხანგრძლივი დროით შენახვა შესაძლებელია 15-18°C ტემპერატურაზე და 85-90 პროცენტი ფარდობითი ტენიანობით.

ეთილენზე რეაგირება

თუ მწვანე ფერის გამოყვანა გსურთ, ლიმონი უნდა განთავსდეს შემდეგ პირობებში: 10 ppm ეთილენის ზემოქმედება 1-3 დღე, 20-25°C ტემპერატურა და მაღალი ფარდობითი ტენიანობა (90-95 პროცენტი), თუმცა ეთილენმა შეიძლება დააჩქაროს გაფუჭება და წარმოშვას ლპობა.

ლიმონის საწყობიდან ეთილენის გამოდევნა ამცირებს დაბერების ტემპს და ლპობის გაჩენის რისკს.

რეაგირება რეგულირებად (MA) და კონტროლირებად (CA) ატმოსფეროებზე

რეგულირებადი ან კონტროლირებადი ატმოსფეროს უზრუნველყოფა, 5-10 პროცენტი O₂ და 0-10 პროცენტი CO₂ -თი შეიძლება კარგი საშუალება იყოს ლიმონიდან მწვანე ფერის გამოსადევნებლად, თუმცა მათ კომერციული მიზნებისათვის არ იყენებენ, რადგან ეს ატმოსფეროები ზემოქმედებს არომატის დაკარგვაზე ფერმენტული აქროლვადი ნივთიარებების აკუმულირების გამო, განსაკუთრებით, თუ ჟანგბადის დონე 5 პროცენტზე დაბალია.

ფიზიოლოგიური დარღვევები

სიცივით გამონვეული დაზიანება. ლიმონი ძალიან მგრძობიარეა სიცივით დაზიანებისადმი, თუ იგი აღმოჩნდება 0°C-ზე მაღალ და 8-12°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე, დაახლოებით 2 კვირით. დარღვევის სიმპტომებია: დაწინწკლა, მემბრანული ლაქები და წითელი მეჭეჭები/გამონაყარი. სიცივის დარღვევის სიმპტომები ჩნდება მუქი იარების (ლაქების) სახით, რომელსაც აქვს არასასიამოვნო სუნი, ხოლო კანქვეშა თეთრი ქსოვილები (ალბედო) გადადის მოწითალო ყავისფერ ფერში. სიმძიმე დამოკიდებულია ჭიშზე, წარმოების ადგილზე, მოსავლის აღების დროსა და დამუშავების ოპერაციებზე. საშუალოდან მძიმე დაზიანებას მოჰყვება ლპობა. სიცივით დაზიანების თავიდან აცილება შესაძლებელია თუ ლიმონი დიდი ხანი გაჩერდება 12°C-ზე დაბალ ტემპერატურაზე (სურათი 23)

ზეთოვანი ლაქები (Oleocellosis). ცხიმოვანი უჯრედების დასკდომა ფიზიკური და მექანიკური სტრესის შედეგად და შესივებული ნაყოფის დაზიანება იწვევს ცხიმის გამოსვლას და კანის გამუქებას, რაც საბოლოოდ აგდებს ხილის ხარისხს. აქედან გამომდინარე, ლიმონი არ უნდა მოიკრიფოს როცა სრულად არის გაბერილი და მაქსიმალურად ფრთხილად უნდა მოხდეს მისი დამუშავება. კონდიციონერება/მკურნალობა, განსაკუთრებით, როცა მოკრეფილი ხილი ძალიან გაბერილია, ამ პრობლემას გარკვეულწილად შეამცირებს.



სურათი 23: სიცივით გამოწვეული დაზიანება

ცხიმოვანი იარები. ცხიმოვანი იარები ჩნდება, როცა კანი შესივებულია და ცხიმოვანი ჯირკვლებიდან გამოდის ცხიმი. ეს ფენომენი დაკავშირებულია უხეშ მოპყრობასთან მოსავლის აღების დროს, დილით ადრე ან ირიგაციის/წვიმის

შემდეგ მალევე მოკრეფასთან. ზოგჯერ ეს დაავადება ვლინდება მოყვითალო-მწვანე ან ყავისფერ ფერში. მისი კონტროლის მეთოდი სიფრთხილე მთელი პროცესის (მოკრეფა, დამუშავება) დროს.

მოსავლის შემდგომი დაავადებები:

მოსავლის აღების შემდგომი ყველაზე მნიშვნელოვანი დაავადებები:

- მწვანე ობი გამოწვეული სოკოვანი ინფექციით - *Penicillium digitatum* (სურათი 24)
- ლურჯი ობი გამოწვეული სოკოვანი ინფექციით *Penicillium italicum* (სურათი 25)
- ყუნწის მელანოზი (*Phomopsis citri*) (სურათი 26)
- ყუნწის ლპობა (*Lasiodiplodia theobromae*) (სურათი 27)
- ყავისფერი ობი (*Phytophthora citrophthora*) (სურათი 28)



სურათი 24: მწვანე ობი



სურათი 25: ლურჯი ობი



სურათი 26: ყუნწის მელანოზი



სურათი 27: ყუნწის ლპობა



სურათი 28: ყავისფერი ობი

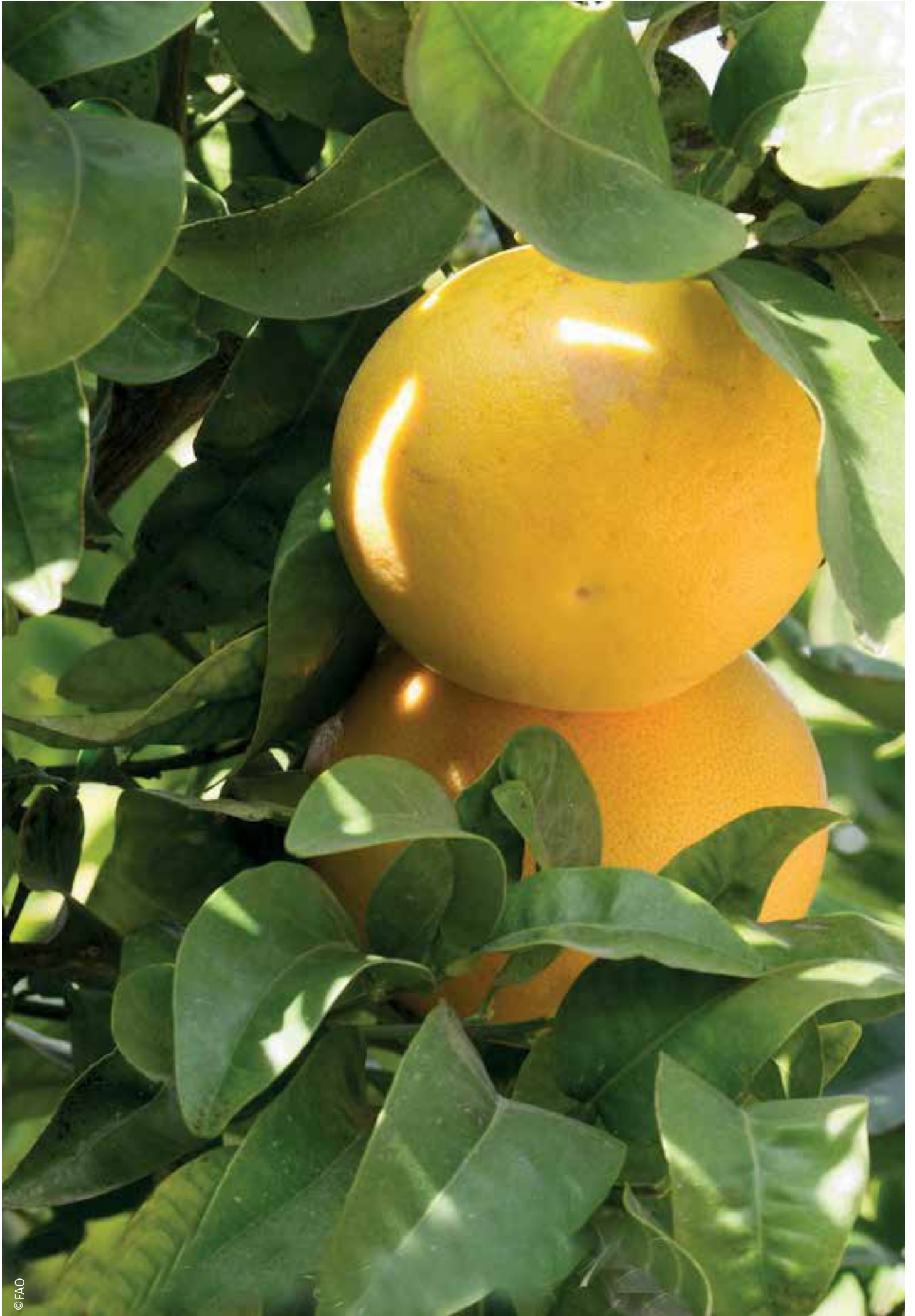


სურათი 29: ანთრაკნოზი

მოსავლის შემდგომი დაავადებების კონტროლის რამდენიმე სტრატეგია შემდეგია:

1. პათოგენების პოპულაციის შემცირება გარემოში, დაავადებების ეფექტიანი კონტროლი მოსავლის აღების წინა პერიოდში,, სარეცხ წყალში ქლორის გამოყენება, სითბოს საშუალებების და სანიტაციის ეფექტიანი პროცედურების გამოყენება.

2. ხილის რეზისტენტობის შენარჩუნება ინფექციების მიმართ, რისთვისაც აუცილებელია მექანიკური დაზიანებების მინიმუმამდე შემცირება, სათანადო, უსაფრთხო ტემპერატურის გამოყენება და ფარდობითი ტენიანობის უზრუნველყოფა მოსავლის აღების შემდგომი დამუშავების მთელი პროცესის განმავლობაში; მოსავლის შემდგომი ავტორიზებული ფუნგიციდების და/ან ბიოლოგიური ანტაგონისტების გამოყენება.





გრეიფრუტი

ხარისხის მახასიათებლები და კრიტერიუმები

მაღალი ხარისხის, ნედლი ხილის ბაზრისთვის განკუთვნილ გრეიფრუტს აქვს გაბერილი და ერთგვაროვანი კანი, არ აღენიშნება ლაქები, წვენის შემცველობა აქვს საკმარისი, ხსნადი მშრალი ნივთიერებებისა და მჟავიანობის თანაფარდობა და მინიმალური სიმწარე აქვს ადეკვატური.

გრეიფრუტის ხარისხის ყველაზე მნიშვნელოვანი მაჩვენებლებია:

- ფერის ინტენსიურობა და ერთგვაროვნება
- სიმკვრივე
- ზომა
- ფორმა
- კანის სისქე, ერთგვაროვნება
- არ აღენიშნება ლპობის ნიშნები, დეფექტები, მაგ. სიცივის დაზიანება, კანის ლაქები, წერტილები, იარები და მწერებით გამოწვეული დაზიანებები.

არომატი დაკავშირებულია ხსნადი მშრალი ნივთიერებებისა და მჟავიანობის ბალანსთან და, ასევე, ისეთი შენაერთების კონცენტრაციასთან, რაც ხილს აძლევს მწარე გემოს, მაგ. ლიმონინი და ნარინჯინი.

სიმწიფის მაჩვენებლები

როგორც არაკლიმაქტერული ხილი, გრეიფრუტი მოკრეფის შემდეგ არ აგრძელებს დამწიფებას, შესაბამისად, იგი იკრიფება სრულად დამწიფებული (კარგი არომატით).

გრეიფრუტის ზრდასრულობისა და მოსავლის აღების მნიშვნელოვანი მაჩვენებლებია:

- ფერი (ნაყოფის ზედაპირის 2/3-ზე მეტი არის ყვითელი ფერის),
- ხსნადი მშრალი ნივთიერებებისა და მჟავიანობის მინიმალური თანაფარდობაა 5.5 ან 6 (გააჩნია წარმოების ადგილს).

მოსავლის აღება და შეფუთვა

გრეიფრუტი ჩვეულებრივ ხელით იკრიფება, იფუთება, საწყობში თავსდება და შემდეგ, 18 კგ. მუყაოს ყუთებით გადაიზიდება.

შენახვისა და ტრანსპორტირების ოპტიმალური პირობები

გრეიფრუტის შენახვის ოპტიმალური ტემპერატურაა (შენახვა, ტრანსპორტირება, დახლზე განთავსება) 12-14°C, გააჩნია ჯიშს, წარმოების ადგილს, ზრდასრულობა-სიმწიფის სტადიას მოსავლის აღებისას; შენახვისა და ტრანსპორტირების ხანგრძლივობაა 6-8 კვირა. ოპტიმალური ფარდობითი ტემპერატურა უნდა იყოს 90-95 პროცენტი.

როგორც წესი, გრეიფრუტი ცვილით მუშავდება წყლის დანაკარგების შესამცირებლად. თუმცა, მოსავლის აღების შემდგომი დანიშნულების (სიცივით დაზიანება) მინიმუმამდე დასაყვანად, მოსავლის აღების შემდეგ გრეიფრუტი მალევე უნდა გაცივდეს 14°C-მდე, 95 პროცენტი ფარდობითი ტენიანობით და უნდა განთავსდეს 12-14°C-ზე ტრანზიტისა და საწყობში შენახვის პერიოდში, ვიდრე გავიდოდეს საცალო გაყიდვების ქსელში. ცვილით დამუშავება ამცირებს წყლის დანაკარგებს და სიცივით დაზიანებას, ხოლო მასთან ერთად ფუნგიციდების გამოყენება კარგი საშუალებაა ამ ტემპერატურაზე ლპობის კონტროლისათვის. ოპტიმალურ ტემპერატურაზე შენახვის შემთხვევაში, ხილის რესპირაციის მაჩვენებელი შემცირდება და ხარისხი შენარჩუნდება 8 კვირამდე.

რეაგირება ეთილენზე და მწვანე ფერის გამოყვანა

ზრდასრული, მწვანე გრეიფრუტის ეთილენის ზემოქმედების ქვეშ მოთავსება აჩქარებს მწვანე ფერის დაკარგვას და ნაყოფის გაყვითლებას. ამას ჩვეულებრივ მოჰყვება კანის სწრაფი დაბერება და უფრო მეტი მგრძნობელობა ლპობის გამომწვევი პათოგენების მიმართ.

მწვანე ფერის გამოყვანა გრეიფრუტიდან აუცილებელია საადრეო ჯიშის გრეიფრუტის ბაზარზე გასატანად იმ რეგიონებში, სადაც ღამით ტემპერატურა მაღალია. გრეიფრუტის დამუშავება გულისხმობს 1-5 ppm ეთილენის გამოყენებას 21-28°C ტემპერატურაზე და

მაღალი ფარდობითი ტენიანობის რეჟიმს (90-95 პროცენტი) 12 საათიდან 3 დღემდე პერიოდით. აღნიშნულით გრეიფრუტის კანში იშლება ქლოროფილი და ჩნდება ყვითელი ფერი. საათში ერთხელ ჰაერი სრულად უნდა შეიცვალოს, რათა საწყობის ოთახში არ აკუმულირდეს ნახშირორჟანგი და ეთილენი და მთელი პროცესის განმავლობაში ტემპერატურა იყოს ერთგვაროვანი.

რეაგირება რეგულირებად (MA) და კონტროლირებად ატმოსფეროებზე (CA)

- კომერციული მიზნით, გრეიფრუტის ტრანსპორტირების და შენახვის დროს კონტროლირებადი ატმოსფეროს გამოყენება ძალიან ლიმიტირებულია;
- დაბალი O₂-სა (3-10 პროცენტი) და მაღალი CO₂-ს (5-10 პროცენტი) კონცენტრაციები აყოვნებს დაბერებას და გრეიფრუტს უნარჩუნებს სიმკვრივეს 12-14°C ტემპერატურის პირობებში.
- 3 პროცენტი-ზე დაბალი ჟანგბადისა და/ან 10 პროცენტზე მაღალი ნახშირორჟანგის პირობებში, გრეიფრუტი დაკარგავს არომატს, რადგან დაგროვდება ფერმენტაციის პროდუქტები.

ფიზიოლოგიური დარღვევები

მოსავლის შემდგომი დანინწკვლა არის გრეიფრუტის კანის დაავადება, რომლის შემცირება ან აღმოფხვრა შესაძლებელია ნაყოფის ტემპერატურის მაქსიმალური შემცირებით მოსავლის შემდგომ 12-14°C ან უფრო ნაკლებ ტემპერატურაზე და ნაყოფის დაფარვით მაღალი აირის გამტარი დაფარვის საშუალებებით.

სიცივით გამოწვეული დაზიანება. გრეიფრუტი ერთ-ერთი ყველაზე მგრძობიარე ხილია სიცივით დაზიანების მიმართ. დაზიანების სიმძიმე დამოკიდებულია ჯიშზე, ზრდასრულობისა და სიმწიფის სტადიაზე მოკრეფის დროს, წარმოების რეგიონზე, მოსავლის ალების წინა კულტურულ პრაქტიკაზე და ამინდის პირობებზე. სიცივით დაზიანების სიმპტომებია: წერტილებით დანინწკვლა, მოწითალო ყავისფერი ფერი, დამწვრობა, წყლიანი დაშლა, სურნელის დაკარგვა და ლპობის

გაზრდილი რისკი. ხილის შენახვა მაღალი ფარდობითი ტენიანობის (90-95 პროცენტი) პირობებში, ცვილით დამუშავება ან პოლიეთილენის პარკში გახვევა წყლის დაკარგვის მინიმუმამდე დასაყვანად, ფუნგიციდების მისხურება (განსაკუთრებით ტიაბენდაზოლი) ლპობის კონტროლის მიზნით და ნახშირორჟანგის მაღალი კონცენტრაციის გამოყენება დაავადების სიმპტომებს მაქსიმალურად ამცირებს გრეიფრუტში. კონდიციონერება/მკურნალობა 15-18°C ტემპერატურაზე ჰაერზე ან + 10-20 პროცენტი CO₂ ჰაერზე 5-7 დღის განმავლობაში სიცივით დაზიანების სიმძიმეს ამცირებს გრეიფრუტში, რომელიც შემდეგ გაცივების ტემპერატურაზე ხვდება, მაგ. საკარანტინე ნორმების დასაცავად ხილის ბუზების წინააღმდეგ (დაბალი ტემპერატურით დამუშავების მეთოდი).

ზეთოვანი ლაქები (Oleocellosis). ცხიმოვანი უჯრედების დასკდომა ფიზიკური და მექანიკური სტრესის შედეგად და შესივებული ნაყოფის დაზიანება იწვევს ცხიმის გამოსვლას და კანის გამუქებას, რაც საბოლოოდ აზიანებს ირგვლივ მდებარე ქსოვილებს და აგდება ხილის ხარისხს. ზეთოვანი ლაქები შეიძლება გაჩნდეს მოსავლის ალების დროს, როცა ხილს ძალას ატანენ მოკრეფისას, ან როცა იგი იკრიფება ადრე დილით მაღალი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში. ამ დროს გრეიფრუტი ყველაზე მეტად არის სენსიტიური, რადგან ცხიმოვანი ჯირკვლები ადვილად იშლება შესივებულ კანში.

ყუნწის ბოლოს ქერქის დაშლა, ეს დარღვევა ასოცირდება წყლის ჭარბ დანაკარგებთან და ხასიათდება კანის დაშლითა და ჩავარდნით უფორმო ადგილებში ყუნწთან ახლოს. საგვიანო ჯიშის გრეიფრუტი უფრო მეტად არის მგრძობიარე ამ დაავადების მიმართ. გრეიფრუტს, რომელიც ინახება 6 კვირაზე მეტ ხანს 3°C ტემპერატურაზე, უვითარდება წვეწის ბუშტულების ფიზიოლოგიური კოლაფსი.

მოსავლიშემდგომი დაავადებები

გრეიფრუტის რამდენიმე მნიშვნელოვანი მოსავლის შემდგომი დაავადებაა:

- მწვანე ობი, რომელსაც იწვევს *Penicillium digitatum*

- ლუჯრი ობი, რომელსაც ინვევს *Penicillium italicum*
- ფომოფისის ყუნწის ბოლოს სიდამპლე, რომელსაც ინვევს *Phomopsis citri*
- ღეროს ბოლოს სიდამპლე, რომელსაც ინვევს *Lasiodiplodia theobromae*
- ყავისფერი სიდამპლე, რომელსაც ინვევს *Phytophthora citrophthora*
- მჟავე სიდამპლე, რომელსაც ინვევს *Geotrichum candidum*

ღეროს ბოლოს სიდამპლე ვითარდება როგორც ლატენტური ინფექცია ხილის კვირტზე (ყვავილის ფიალა+დისკი) და ინყებს ზრდას ნაყოფის გულში მოსავლის ალების შემდეგ. ლპობა არათანაბრად ვითარდება ღეროზე და ნაყოფის წვერში და შედეგად ჩნდება ტალღოვანი საზღვრები. ღეროს დაბოლოების სიდამპლე პრობლემაა იმ გრეიფრუტის შემთხვევაში, რომელიც მოჰყავთ თბილ ნესტიან კლიმატურ პირობებში. *Diplodia natalensis* გავრცელებულია საადრეო ჯიშებზე, როცა ტემპერატურა მაღალია და ფერის გამოყვანის პროცედურა ხორციელდება. *Phomopsis citri* განვითარებას ზამთრის თვეები უწყობს ხელს, როცა ტემპერატურა დაბალია და მწვანე ფერის გამოყვანის პროცედურა საჭირო აღარ არის. *Alternaria citri* უფრო ნაკლებად აგრესიული სოკოს ბაქტერიიაა, რომელიც შეიძლება პრობლემა იყოს, თუ გრეიფრუტი გადამწიფებულია ან ხანგრძლივი დროით იმყოფება საწყობში. ხშირად, *Alternaria*-ს სიმპტომები (შიდა შავი დისკოლორაცია ღეროს ბოლოსაკენ) უხილავია, ვიდრე ნაყოფი არ გაიჭრება. ანტრაქნოზი (*Anthraco-nose*, *Colletotrichum gloesporioides*) უმნიშვნელო პრობლემაა, რომელიც თავს იჩენს საგვიანო ჯიშებში. ყავისფერი სიდამპლე (*Phytophthora citrophthora*) უფრო ხშირად ჩნდება ზრდასრულ ნაყოფზე და, ასევე, დაბალ ტემპერატურაზე დიდი ხნით განთავსებულ ხილზე. მწვანე და ლურჯი ობი, რომელსაც ინვევს *Penicillium digitatum* და *italicum*, ნაყოფში იჭრება მოსავლის ალების და დამუშავების დროს გაჩენილი ჭრილობების გზით. *P. Digitatum*-ის გავრცელებას ხელს უწყობს 10°C-ზე მაღალი ტემპერატურა, მაშინ როცა *P. italicum* უფრო სწრაფად ვრცელდება დაბალ ტემპერატურაზე. უმნიშვნელო ხილი უფრო მეტად არის რეზისტენტული მჟავე

ლპობის მიმართ (*Geotrichum candidum*), თუმცა ზრდასრულობასთან ერთად, ეს დაავადება პრობლემა ხდება. საბოლოოდ, საგვიანო ჯიშის გრეიფრუტი შეიძლება დაინფიცირდეს, განსაკუთრებით მას შემდეგ, რაც დაავადება სწრაფად დაიწყებს გავრცელებას 15°C ტემპერატურაზე.

გრეიფრუტში მოსავლის შემდგომი დაავადებების პრევენციისა და კონტროლის ყველაზე მნიშვნელოვანი სტრატეგიებია:

- ფრთხილი მოპყრობა, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ფიზიკური და მექანიკური დაზიანება;
- ბაღში და შესაფუთ საწარმოში სათანადო სანიტარული ნორმების დაცვა
- იდეალურ ტემპერატურაზე შენახვა და სიცივით გამონვეული დაზიანების თავიდან აცილება;
- ცხელ წყალში ჩადება 50-53°C ტემპერატურაზე 2-3 წუთი ან 55°C-ზე 20-30 წამი;
- ნებადართული ფუნგიციდებით ან/და ბიოლოგიური ანტაგონისტებით დამუშავება;
- სწრაფი გაცივება და სწრაფი დამუშავება;
- ეთილენისაგან გათავისუფლება.

რეკომენდებულია მოკრეფილი გრეიფრუტის დასველება ტიაბენდაზოლით (TBZ) შესაფუთ საწარმოში მიტანისას, რათა თავიდან იქნას აცილებული ისეთი დაავადებები, როგორიცაა *Diplodia*, *Phomopsis*, *anthracnose* და *Penicillium*. წყლიანი ამაზალილის ან TBZ-ის გამოყენება ცვილით დამუშავებისას კონტროლის ასევე ეფექტურ საშუალებად ითვლება. მწვანე ფერის გამოყვანის პროცედურისათვის საჭირო დროის შემცირება მოსავლის ალების დაყოვნებით კარგი მეთოდია ღეროს დაბოლოების სიდამპლის (რომელსაც ინვევს *Diplodia* და *anthracnose*) საკონტროლოდ. მოსავლის ალებისას და დაზიანებისას სიფრთხილის გამოჩენა ამცირებს დაზიანებებს და შესაბამისად, ზღუდავს ნაყოფში პათოგენების შეჭრას. შესაფუთი საწარმოს დანადგარების და საწყობის ტერიტორიის სათანადო სანიტარული დამუშავება აუცილებელია ამ დაავადების კონტროლისათვის. ზოგადად, გრეიფრუტის ზოგიერთი დაავადების კონტროლის მიზნით, კარგი მეთოდია ხილის წინასწარი გაცივება ან

მოკლე დროით, 10°C ტემპერატურაზე შენახვა შეფუთვისა თუ ტრანსპორტირების შემდეგ.

მწერების სანინალმდეგო საკარანტინე ზომები

ცივი დამუშავება არის გავრცელებული და ფართოდ გამოყენებული საკარანტინე მეთოდი, რომელიც სრულდება 0.6-2.2°C ტემპერატურაზე 14-24 საათის განმავლობაში, ან უფრო ხანგრძლივად, თუ ტემპერატურა უფრო მაღალია, თუმცა ისეთ ადგილებში სადაც ბუზების დაბალი ინვაზიაა, შედარებით ნაკლებად მკაცრი ტემპერატურა და ხანგრძლივობა შეიძლება იქნას გამოყენებული. ძალიან მნიშვნელოვანია იმპორტირების ქვეყნის რეგულაციის შემოწმება, რათა დაადგინოთ დასაშვები ტემპერატურა და ხანგრძლივობა.

გრეიფრუტი, რომელსაც ამ საკარანტინე სისტემებით ამუშავებენ, საჭიროებს წინასწარ კონდიციონებას 10-15°C-ზე, საკარანტინე ღონისძიებების განხორციელებამდე. ამ გზით, იზრდება ხილის რეზისტენტობა სიცივის დაზიანებისადმი.

ცხელი ჰაერით დამუშავების რამდენიმე მეთოდსაც იყენებენ საკარანტინე დამუშავების სახით და ზოგიერთ საიმპორტო ქვეყანაში ამგვარი მეთოდი ნებადართულია.

როცა კანონი მოითხოვს საკარანტინე დამუშავებას, მნიშვნელოვანია, რომ ფიტოსანიტარულ უწყებებთან, განსაკუთრებით იმპორტის ქვეყნის ფიტოსანიტარულ სამსახურთან, გადამოწმდეს დასაშვები ნორმები, რადგან ქვეყნებს შორის იგი შეიძლება განსხვავებული იყოს.

გამოყენებული ლიტერატურა

- Gross, K. C., C. Y. Wang, and M Saltveit (Eds). The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. USDA Agricultural Research Service, Agriculture Handbook 66, <https://www.ars.usda.gov/is/np/CommercialStorage/CommercialStorage.pdf>
- Kader, A.A. (Editor). 2002. Postharvest technology of horticultural crops. University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. Oakland, California, USA.
- Yahia, E.M. (Editor). 2019. Achieving sustainable cultivation of tropical fruits. Burleigh Dodds Series in Agricultural Sciences. Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge. In press.
- Yahia, E.M. (Editor). 2019. Postharvest technology of perishable horticultural commodities. Elsevier.
- Yahia, E.M. (Editor). 2011. Postharvest biology and technology of topical and subtropical fruits. Woodhead Publishing, Philadelphia, USA. (4 volumes).
- Yahia et al. 2008. Training manual on postharvest handling and marketing of horticultural commodities. FAO, RNE, Cairo, Egypt.

This publication has been produced with the assistance of the European Union. Its contents are the sole responsibility of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the European Union.

