

სხვადასხვა პროცენტული შედგენილობის ტრიტიკალესა და ხორბლის პურის დაავადებანი

თინათინ ეპიტაშვილი, გულიკო დვალი, ლეილა ზვიადაძე

(საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბიოტექნოლოგიის ცენტრი)

რეზიუმე: შესწავლილ იქნა სხვადასხვა პროცენტული შედგენილობის ტრიტიკალესა და ხორბლის ფქვილით (მახობლით და უმახობლოდ) გამომცხვარი პური დროის სხვადასხვა ინტერვალში და მასში განვითარებული დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმები. ჩატარებული გამოკვლევების შედეგების მიხედვით აღმოჩნდა, რომ საუკეთესო შედეგი აჩვენა იმ ვარიანტმა, რომელიც შეიცავდა 40 % ტრიტიკალესა და 60 % ხორბალს უმახობლიდ, ოღონდ გამომცხობიდან მეორე დღეს.

საკვანძო სიტყვები: დაავადება; იდენტიფიკაცია; მიკროორგანიზმები; სოკოები; ტრიტიკალე.

შესავალი

დღევანდელი გლობალურ პრობლემას ცილის დეფიციტი წარმოადგენს. უხვმოსავლიანი ჯიშებისა და ინტენსიური ტექნოლოგიების დანერგვით გაიზარდა მარცვლოვანი კულტურების მოსავალი, მაგრამ იკლო მათში ცილის შემცველობამ, ამიტომ ამ მნიშვნელოვანი პრობლემის გადაჭრის გზად მიიჩნეეს მარცვლოვნების ახალი სახეობის – ტრიტიკალეს გამოყენება, რომელშიც გაერთიანებულია ორი კულტურის დადებითი ნიშან-თვისებები: მარცვალში ცილებისა და ლიზინის (ამინომჟავას) მაღალი შემცველობა, კომპლექსური იმუნიტეტი, ყინვაგამძლეობა, უხვმოსავლიანობა, მსხვილი მარცვალი, მწირ ნიადაგებთან შეგუების უნარი და სხვ. ტრიტიკალეს მარცვალი ერთსა და იმავე პირობებში ხორბლის მარცვალთან შედარებით 2 %-მდე ცილას შეიცავს.

ტრიტიკალეს ფქვილისაგან გამომცხვარი პური ხარისხით ჩამორჩება ხორბლისას, მაგრამ უკეთესია ჭვავისაზე, თუმცა კვებითი ღირებულება ორივეზე უკეთესია. ამასთან, პურის ცხობისას ტრიტიკალეს გამოყენება დააბაღანსებს ხორბლის დეფიციტს ქვეყანაში. ამიტომაცაა აქტუალური და საინტერესო ტრიტიკალესა და ხორბლის ფქვილის ნარევის ოპტიმალური თანაფარდობის დადგენა მაღალი კვებითი ღირებულების პროდუქტის მისაღებად [1, 2].

ხარისხიანი პურის გამოსაცხობად გამოყენებული უნდა იყოს შესაბამისი სტანდარტული ფქვილი, რომელიც დაფქვიდან 5–7 დღის განმავლობაში ინახება შესაბამის პირობებში (20 °C ტემპერატურა, 75–80 % ფარდობითი ტენიანობა). რადგან ახლად დაფქული ფქვილი ხასიათდება ფერმენტების მაღალი აქტიურობით, სუსტი წებოგვარათი და წყლის შთანთქმის დაბალი უნარით, ამიტომ ახლად დაფქული, დაუმწიფებელი ფქვილისაგან მი-

იღება განთხეული ფორმის პური წებვადი გულით, რომელსაც ახასიათებს ნაკლები ფორიანობა. ასეთი ფქვილის შენახვისას უმჯობესდება მისი პურცხოვის უნარი [3].

პურცხოვის ტექნოლოგიაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ეტაპია ფქვილის აერაცია და გათბობა, რომლის დროსაც ხდება ფქვილის გაჯერება ჰაერით, რაც აუმჯობესებს პურის ხარისხს და ამცირებს ფქვილში მავნებლების გავრცელებას. ფქვილის მავნებლებისაგან დასაცავად კარგ შედეგს იძლევა ტემპერატურის დაწვევა 8–10 °C-მდე, ამ დროს მავნებლები არ მრავლდებიან. ფქვილის შენახვაზე უარყოფითად მოქმედებს გაზრდილი ტემპერატურა, მომატებული ტენიანობა, ანტისანიტარიული მდგომარეობა და სხვ. ფქვილის დიდი ხნით შენახვისას და მისი მაღალი ცხიმოვანობის შემთხვევაში ხდება ფქვილის გამწარება, რაც აიხსნება თავისუფალი ცხიმოვანი მჟავების დაშლით და აქროლადი ნივთიერებების (აღდეჰიდები, მეორეული პროდუქტები) წარმოქმნით, რის გამოც პურს არასასიამოვნო სუნი და გემო აქვს.

ფქვილის თვითგათბობა მიმდინარეობს მისი სუნთქვის პროცესში, რაც კარგ გარემოს ქმნის მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის. ტემპერატურისა და ტენიანობის მომატებისას ფქვილი არასასიამოვნო სუნს იღებს და იწვებს დაობებას. გაფუჭებული ფქვილი უნდა იყოს იზოლირებული. აუცილებელია მისი გაცრა და ნარჩენის დაწვა [4].

ფქვილის დაბალი ხარისხის მაჩვენებლებია: არასასიამოვნო უცხო სუნი, კრაწუნი კბილებში, რაც გამოწვეულია ფქვილში ქვიშის არსებობით, მომწარო გემო, პურის ქერქის ბაცი შეფერილობა, რაც გამოწვეულია ფქვილის მიერ ნახშირწყლებისა და აირების არასაკმარისი წარმოქმნის უნარით. გაღივებული ან არასწორად გამოზამთრებული მარცვლისაგან მიღებული ფქვილისაგან გამომცხვარი პური კარგად არ ცხვება და წებოვანია. პურის ჩაგარდნას, მოცულობის შემცირებას და ნაკლებ ფორიანობას იწვევს მავნებლებით დაავადებული ფქვილის გამოყენება.

ძირითადი ნაწილი

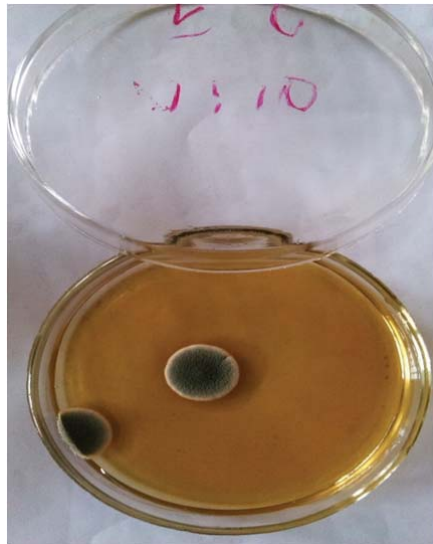
საცხობიდან გამოსული პური პრაქტიკულად სტერილურია, მხოლოდ რბილობშია შენარჩუნებული მცირე რაოდენობით მიკროორგანიზმების სპორები, რომელთა რაოდენობა შეიძლება გაიზარდოს გაციების, ტრანსპორტირების, შენახვისა და რეალიზაციის დროს.

ჩატარებული ექსპერიმენტის შედეგად მოხდა ტრიტიკალესა და ხორბლის ფქვილის სხვადასხვა პროპორციების ნარევით, აგრეთვე მახობლით და უმახობლოდ გამომცხვარ პურში დაავადების გამომწვევი მიკროორგანიზმების გამოყოფა და მათი იდენტიფიცირება.

ცდა ჩატარდა შემდეგ ვარიანტებად:

- I ვარიანტი – 40 % ტრიტიკალე და 60 % ხორბალი მახობლით (მე-14 დღე);
- II ვარიანტი – 40 % ტრიტიკალე და 60 % ხორბალი უმახობლო (მე-18 დღე);
- III ვარიანტი – 40 % ტრიტიკალე და 60 % ხორბალი მახობლით (მე-18 დღე);
- IV ვარიანტი – 40 % ტრიტიკალე და 60 % ხორბალი უმახობლო (მე-12 დღე);
- V ვარიანტი – 40 % ტრიტიკალე და 60 % ხორბალი მახობლით (მე-12 დღე).

I ვარიანტში მე-14 დღეს სუსლოს საკვებ არეზე განვითარდა მომწვანო-მოლურჯო ფერის ხავერდისებრ მბზინვარე და დამახასიათებელი სუნის მქონე სოკო *Penicillium* (ნახ. 1).



ნახ 1. სოკო *Penicillium*

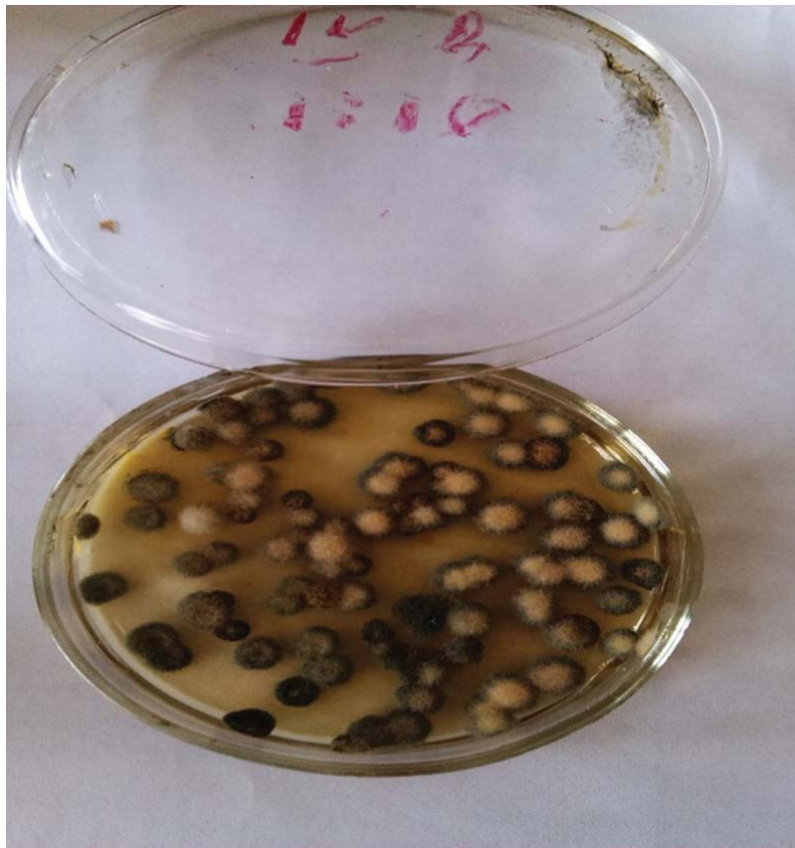
II–III ვარიანტში *Penicillium*-თან ერთად ამოითესა სპოროვანი ბაქტერია *Bacillus subtilis* (ნახ. 2), რომლის სპორებიც თითქმის ყოველთვისაა ფქვილში და ხასიათდებიან ტემპერატურისადმი გამძლეობით *Bacillus subtilis*-ის სპორები ცომში შეიძლება პურის ქარხნის საწარმოო იარაღებიდან და ჰაერიდანაც კი მოხვდნენ. *Bacillus subtilis*-ის სპორები იწვევენ სახამებლის ჰიდროლიზს, რის შედეგადაც დიდი რაოდენობით დექსტრინი გამოიყოფა. პურის დაავადების დასაწყისში მას უფრო მეტად ხილის სუნი ასდის, შემდეგ რბილობი წებოვანი ხდება, მჟავდება და ძაფის მსგავსად იწელება. აღნიშნულ დაავადებას პურის წელვად (კარტოფილის) დაავადებას უწოდებენ. დაავადებული პურის გამოყენება საკვებად უვარგისია.



ნახ. 2. სპოროვანი ბაქტერია *Bacillus subtilis*

Bacillus subtilis-ის სპორებზე დამორგუნველად მოქმედებს საკვები არის გაზრდილი მჟავიანობა, ამიტომ წელვადი დაავადება უმეტესად ისეთი ხორბლის პურში გვხვდება, რომელის მჟავიანობაც დაბალია ჭვავის მჟავიანობასთან შედარებით.

პურის წელვადი (კარტოფილის) დაავადების პრევენციისათვის საჭიროა გამოცხობის შემდეგ პურის სწრაფად გაცივება 10–12 °C-მდე და ამავე ტემპურაზე შენახვა კარგი აერაციის პირობებში. გარდა ამისა, დაავადების თავიდან აცილების მიზნით ცომი შეიძლება დამუშავდეს ძმრის, პროპიონის, სერბიტის მჟავებით ან მათი მარილებით. ამასთან, ხორბლის ფქვილს შეიძლება დაემატოს პროპილმჟავა ბაქტერიის სუფთა კულტურის ან რძემჟავა მეზოფილის ხაში (*Lactobacillus dermentum*). ეს ბაქტერიები დამორგუნველად მოქმედებენ *Bacillus subtilis*-ის სპორებზე, როგორც შემაკავებელი არე და ანტიბიოტიკური მოქმედების ნივთიერება.



ნახ. 3. ობის სოკო *Penicillium Aspergillus*

V ვარიანტში ამოითესა ობის სოკოს *Penicillium Aspergillus*-ისა და *Mucor*-ის სპორები (ნახ. 3.), რომლებიც სწრაფად ვრცელდება გამომცხვარ პურზე (განსაკუთრებით ნახეთქებზე) და იწვევს ხორბლისა და ცილის ჰიდროლიზს, რის გამოც პურს აქვს არასასიამოვნო სუნი და გემო. ეს დაავადება ფართოდ და მეტად წარმოადგენს ყველაზე გავრცელებულ სახეობას პურის დაავადებებს შორის, რომელიც გამოწვეულია პურის არასწორი შენახვით: მჭიდრო ჩაღებებით, გადიდებული ტენით და ტემპერატურით. ობის სპორები ხვდება რა ჰაერში, სწრაფად ვითარდება. აქვს არასასიამოვნო სუნი.

დასკვნა

ამრიგად, მიღებული მონაცემების საფუძველზე ცხადი გახდა, რომ ტრიტიკალესა და ხორბლის ფქვილის სხვადასხვა პროცენტით შერევისას უმეტესად ამოითესა სოკო Penicillium-ის სპორები, რომლებიც საგრძნობლად აუარესებს პურის ხარისხს, კერძოდ მას არასასიამოვნო სუნსა და გემოს სძენს.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ც. სამადაშვილი. ტრიტიკალეს სელექცია საქართველოში. თბ., 2009, გვ. 1-198;
2. თ. ეპიტაშვილი. ტრიტიკალეს ბიოლოგიური და ქიმიური შედგენილობა//საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის "მოამბე", №2(38), 2017, გვ. 15-17;
3. რ. ხუციშვილი, მ. შენგელია. პურის ტექნოლოგია. თბ., 2006. - 95 გვ.
4. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. С.-П.: Профессия, 2005. - 416 с.

BREAD DISEASES OBTAINED FROM THE DIFFERENT PERCENTAGES COMPOSITION OF TRITICALE AND WHEAT FLOUR

T. Epitashvili, G. Dvali, L. Zviadadze

(Georgian Technical University, Biotechnological Center of Georgian Technical University)

Resume: There was studied bread obtained from the different percentages composition of flour triticale and wheat with the addition of cephalaria and without, baked in the different time intervals and microorganisms causing disease. The best result was given by the variant, that contained 40 % of triticale and 60 % of wheat without cephalaria, on the second day after baking.

Key words: disease; fungi; identification; microorganisms; triticale.

БОЛЕЗНИ ХЛЕБА ИЗ РАЗНОГО ПРОЦЕНТНОГО СОСТАВА МУКИ ТРИТИКАЛЕ И ПШЕНИЦЫ

Эпиташвили Т. Н., Двали Г. Ш., Звиададзе Л. Г.

(Грузинский Технический Университет, Биотехнологический центр Грузинского технического университета)

Резюме. Изучены хлеба, полученные из различных процентных соотношений состава муки тритикале и пшеницы с добавкой цефаларии и без с разным промежутком времени, и микроорганизмы, вызывающие заболевание. Лучший результат дал вариант, который содержал 40 % тритикале и 60 % пшеницы без цефаларии, на второй день после выпечки.

Ключевые слова: болезни; грибы; идентификация; микроорганизмы; тритикале.