

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

პროექტის დასახელება: საქართველოს მეკარტოფილეობის რეგიონებში
პათოგენური დაავადებებისადმი რეზისტენტული უვირუსო კარტოფილის
სინჯარის მცენარეების კოლექციის შექმნა

ნომინაცია (გამოყენებითი)

პროექტის ხელმძღვანელი: მაია კუხალეიშვილი

ფაკულტეტის დეკანი/ სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტის დირექტორის
მოვალეობის შემსრულებელი : მაია კუხალეიშვილი

თბილისი 2012

საქართველოს მეკარტოფილეობის რეგიონებში პათოგენური დაავადებებისადმი რეზისტენტული უვირუსო კარტოფილის სინჯარის მცენარეების კოლექციის შექმნა

ანგარიში

კვლევის მიზანს წარმოადგენს უცხოეთიდან ინტროდუცირებული მაღალმოსავლიანი კარტოფილის სათესლე მასალიდან საქართველოში მეკარტოფილეობის რაიონებში გავრცელებული ფიტოპათოგენური სოკოების მამართ რეზისტენტული მცენარეების შერჩევა და მათგან კარტოფილის სინჯარის მცენარის კოლექციის (გენური ბანკი) შექმნა, რომლის საბოლოო მიზანს წარმოადგენს რეზისტენტული მცენარეებიდან კარტოფილის სათესლე მასალის მიღება შემდგომი წარმოებისათვის, რაც საფუძველია იმისა, რომ ფერმერებმა მიიღონ მაქსიმალურად მაღალი მოსავალი.

1. პრობლემის არსი და აქტუალობა

მეკარტოფილეობა საქართველოს სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი წამყვანი დარგია. ყოველწლიურად კარტოფილის მაღალპროდუქტიული თესლის შემოტანა ხდება უცხოური ორგანიზაციების მიერ, ასევე ასეთ სათესლე მასალას ყიდულობს ფერმერთა ძალიან მცირე ნაწილი თესლის სიძვირის გამო. ეს არის ძალიან მცირე რაოდენობა, რომელიც არანაირ გავლენას არ ახდენს მეკარტოფილეობის განვითარებაზე საქართველოში. შემოტანილი თესლის უმრავლესობა არ არის ადაპტირებული ადგილობრივ პირობებთან და თავის ქვეყანაში მაღალმოსავლიანი თესლი საქართველოში გვაძლევს შედარებით დაბალ მოსავალს, ამიტომ ჩვენთვის მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენდა კარტოფილის ისეთი მცენარეების შერჩევა, რომელიც ერთის მხრივ ადაპტირებული იქნებოდა ადგილობრივ ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზე, ხოლო მეორეს მხრივ, შეძლებისდაგვარად გამოვლენილი იქნებოდა რეზისტენტული მცენარეები საქართველოში გავრცელებული კარტოფილის დაავადებებისადმი. ამდენად, აღნიშნული საკითხის შესწავლა მეტად აქტუალური და მნიშვნელოვანია.

2. პრობლემის გადაწყვეტის მეთოდები არსებული მეთოდების ანალიზი

საქართველოში მეკარტოფილეობის დარგი ინტენსიურად განვითარებულია სამცხე ჯავახეთში. სამცხე ჯავახეთი მდებარეობს ზღვის დონიდან 1500-2500 მ.სიმაღლეზე, რაც ხელს უწყობს ამ მხარეში დარგის განვითარებას. კვლევები ტარდებოდა კარტოფილის რამდენიმე ჯიშზე: “ამოროზა”, “არინდა”, “ნეკსკი”

“Elfe” . ეს ჯიშები ფერმერთა შორის საკმაოდ პოპულარულია თავისი მოსავლიანობიდან გამომდინარე და ამიტომ ჩვენც გადავწყვიტეთ, რომ ცდისთვის გამოგვეყენებინა კარტოფილის ეს ჯიშები.

ცდებისთვის ვიყენებდით ფერმერების კარტოფილის საწარმოო ნაკვეთებს. ძირითადად ვმუშაობდით ახალციხისა და ახალქალაქის შემდეგ სოფლებში: (ზემო არალი, წყალთბილა, ჩამდურა).

პროექტის მიმდინარეობისას მოხდა კლიმატურ და მეტეოროლოგიურ პირობებზე დაკვირვება (ტემპერატურა, ჰაერის ტენიანობა, ნალექები, წვიმიანი დღეების ინტენსივობა)

ახალციხის რაიონი (სოფ. ზემო არალი, წყალთბილა) – 2011 წ. – ჰაერის ტემპერატურა შეადგენდა: აპრილი 10-12 °C, მაისი 15 -17 °C, ივნისი 20-13 °C , ივლისი 24-26 °C , აგვისტო 28-29°C , სექტემბერი 24-25°C , ოქტომბერი 20-21°C .

ნალექების ინტენსივობა ძირითადად გამოსატული იყო აპრილში, მაისში და სექტემბერში, ხოლო ხანგძლივი წვიმებით გამოირჩეოდა მაისის თვე. ყველაზე მაღალი ტენიანობა კი აღინიშნებოდა აგვისტოს თვეში.

ახალქალაქის რაიონი (სოფ. ჩამდურა) - ჰაერის ტემპერატურე დაახლოებით 2-4 °C ნაკლები იყო, ახალციხის რაიონთან შედარებით. გარდა ამისა ივნისი – ივლისის თვეებში სამჯერ იყო ძლიერი სეტყვა. ჰაერის ყველაზე მაღალი ფარდობითი ტენიანობა დაფიქსირდა აგვისტოს თვეში. საერთოდ უნდა აღინიშნოს, რომ ახალქალაქი უფრო ცივი რაიონია, ვიდრე ახალციხის რაიონი.

პროექტის ფარგლებში ჩატარდა ნიადაგის ანალიზები: ნიადაგის ტიპი, pH; N;P;K-ს რაოდენობრივი განსაზღვრა.

ახალციხის რაიონში კერძოდ კი, სოფ. არალში გვხვდება ტყის შავმიწა ნიადაგი, ხოლო წყალთბილაში შავმიწა-კარბონატული ნიადაგი, ახალქალაქი სოფ. ჩამდურაში არის შავმიწა ნიადაგი ისევე როგორც მთელი ახალქალაქის რაიონში.

ნიადაგის pH განისაზღვრებოდა კოლორიმეტრის მეშვეობით, კოლორიმეტრული ფერადი ინდიკატორების გამოყენებით. აღმოჩნდა, რომ არალსა და წყალთბილაში pH = 6-7; ხოლო ჩამდურას ნიადაგში pH = 5.5 როგორც ჩანს ეს გამოწვეული იყო ნიადაგის სხვადასხვა ტიპით. ნიადაგში შევისწავლეთ N;P;K-ს რაოდენობრივი მაჩვენებელი. ახალციხის ნიადაგებში შეადგენდა 60-90-60, ხოლო ახალქალაქში 80-100-80.

ახალციხის სოფლებში მცენარეების აღმოცენებამდე შეტანილ იქნა ჰერბიციდი “ზენკარი” ნაკვეთები დამუშავდა აზოტ-კალიუმისანი სასუქებით და გვარჯილათი.

მცენარეების განვითარების პერიოდში ასევე ტარდებოდა წამლობა ფუნგიციდებით: “ბრავო”, “რიდომილ გოლდით”, “იტურალი + კონკადორი “

ახალქალაქის რაიონში ჩამდურას ნაკვეთებზე შეტანილი იქნა NPK – სასუქები და ნაკვეთებს დროთა განმავლობაში ამომუშავებდნენ სისტემური და კონტაქტური ფუნგიციდებით: “კონკადორი” და “ბრავო”.

ასევე ჩატარდა მორფოლოგიურ-ვიზუალური დაკვირვება მცენარეებზე: უნდა ავლნიშნოთ რომ ახალციხის სოფლებში უკვე მაისის ბოლოს კარტოფილის მცენარეები ღეროს კარგი განვითარებით გამოირჩეოდნენ, მუხლთა შორის რაოდენობა მაისის ბოლოს აღწევდა 3-4. მორფოლოგიურ-ვიზუალურმა დაკვირვებამ აჩვენა, რომ ახალციხის რაიონის სოფლებში მცენარეები უფრო კარგად ვითარდებოდნენ, ვიდრე ახალქალაქის სოფლებში, ჩვენი აზრით ეს გამოწვეული იყო იმით, რომ სოფ. ჩანდურა მაისის თვეში დაისეტყვა.

პროექტის ფარგლებში ჩატარდა მიკრობიოლოგიური ანალიზი, როგორც მცენარეების ასევე ნიადაგის მიკროფლორაზე.

ვსწავლობდით მცენარის რიზოსფეროს მიკროფლორას კარტოფილის ვეგეტაციის ფაზებთან დაკავშირებით (თესვა, აღმოცენება, ყვავილობა, სიმწიფე), ასევე დაავადებული მცენარის და ტუბერის დაავადების გამომწვევ სოკოებს და ბაქტერიებს (მიკროფლორას).

რიზოსფეროდან სოკოების გამოსაყოფად ნიადაგის ნიმუშს ვიღებდით კარტოფილით დათესილი ფართობის 3-4 ადგილიდან. მათი შერევის შემდეგ ხდებოდა საშუალო ნიმუშის აღება 10გ-ის რაოდენობით. ვამზადებდით სუსპენზიას (10გ. ნიადაგი + 90მლ. სტერილური წყალი). აღნიშნული სუსპენზიიდან ვაკეთებდით განზავებებს: 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10000 და ვთესავდით ჩაპკის მყარ საკვებ არეზე თითოეულის სამ პარალელურ ჯამზე; ვათავსებდით თერმოსტატში 30-32 °C ტემპერატურაზე 3-5 დღის განმავლობაში. ამავდროულად ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრისათვის ვიღებდით (10-20გ) ნიადაგს, ვყრიდით ბიუქსებში, ვაშრობდით 105°C ტემპერატურაზე მუდმივ წონამდე მისაყვანად. ნიადაგში მიკროორგანიზმების და სოკოების საერთო რაოდენობას ვანგარიშობდით 1გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგზე.

კარტოფილის ტუბერიდან სოკოებისა და ბაქტერიების გამოყოფის მიზნით, სხვადასხვა დაზიანებული ადგილიდან, ვჭრიდით ქსოვილის ნიმუშს და სტერილურ სანაყში სტერილურ წყალთან ერთად ვსრესდით

გომოგენიზირებული ხსნარის მიღებამდე, რომელსაც ვთესავდით აგარიზებულ საკვებ არეზე ზედაპირული თესვის მეთოდით. ჯამებს ვათავსებდით თერმოსტატში 30-32°C ტემპერატურაზე, 3-5 დღის განმავლობაში. განვითარებული კოლონიების მიხედვით ვსაზღვრავდით და ვითვლიდით ბაქტერიების რაოდენობას.

სოკოვანი დაავადებების შესასწავლად ვიღებდით დაავადებულ ტუბერს, ჩამოვრეცხავდით სტერილური წყლით, ვაშრობდით, სპირტით ვუკეთებდით დეზინფექციას, ვჭრიდით ნაჭრებად და ვაწყობდით აგარიზებულ კარტოფილის საკვებ არეზე. ჯამებს ვათავსებდით თერმოსტატში 30-35 °C ტემპერატურაზე. თუ ტუბერიდან ამოჭრილი ნაწილის ზედაპირზე და ირგვლივ განვითარდა სხვადასხვა სახის კოლონიები, მას ვთესავდით ჩაპეკის მყარ საკვებზე. საკვებ არეზე განვითარებული თეთრი ფუმფულა სოკოს მიცელიუმი იყო, სოკო *Phytophthora infestans*; მონაცრისფრო- მოთეთრო მიცელიუმი იყო *Fusarium expansum*- და მოყავისფრო-მუქი ნაცრისფერი კი *Rhizoctonia solan*-ი. დაავადებული მწვანე მასიდან სოკოების გამოყოფა ხდებოდა იგივე წესით, მხოლოდ მწვანე მასის გომოგენიზაციის შემდეგ.

ანალიზის შედეგად მივიღეთ, რომ კარტოფილის რიზოსფეროს მიკროფლორა იცვლება და მისი რაოდენობა მცენარის განვითარების სხვადასხვა ფაზაში სხვადასხვაა. როგორც ცხ. №1-დან ჩანს მიკრობთა საერთო რაოდენობა (სოკოები და ბაქტერიები) ნაკლებია აღმოცენების ფაზაში, შემდეგ კი იზრდება და განვითარების მაქსიმუმს ყვავილობის და სიმწიფის ფაზაში აღწევს.

აღსანიშნავია, რომ ახალციხის სოფლებში დარგული უვირუსო კარტოფილის რიზოსფეროში მიკრობთა საერთო რაოდენობა გაცილებით ნაკლები იყო, ვიდრე ახალქალაქის სოფ ჩამდურაში დარგული კარტოფილის (*Elfe*) რიზოსფეროში. ეს განპირობებული იყო კლიმატური პირობების მიხედვით ყვავილობის ფაზაში. ამ დროს (ივნისი) ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 18-21°C და აღინიშნებოდა ხანგრძლივი წვიმები, ხოლო სიმწიფის ფაზაში ტემპერატურა იყო (ივლისი 22-23°C; აგვისტო 25-27°C), ჰაერის ტენიანობა იყო მაღალი, რამაც საბოლოოდ განაპირობა მიკროფლორის ინტენსიური განვითარება ახალქალაქის რაიონში ახალციხის რაიონთან შედარებით.

ამდენად, პათოგენური სოკოების და საერთოდ ნიადაგის მიკროორგანიზმების განვითარებისათვის საუკეთესო პირობები ყვავილობის და სიმწიფის ფაზაში იყო, რადგან ჰაერის მაღალი ტენიანობა და ზომიერად თბილი ტემპერატურა ხელს უწყობს მიკროორგანიზმების მაქსიმალურ განვითარებას.

შევისწავლეთ კარტოფილის დაავადების გამომწვევი პათოგენური სოკოები: ფიტოპტორა, რიზოქტონია და ფუზარიუმი, როგორც უშუალოდ დაავადებულ მცენარეზე, ასევე ტუბერებზე.

ანალიზის შედეგად აღმოჩნდა, რომ კარტოფილის ჯიშ “ამოროზა“-ს მცენარის დაავადების გამომწვევი ძირითადად იყო *Phytophthora infestans*-ი, ხოლო “elfe“-ს დაავადება გამოიწვია *Phytophthora infestans*-მა *Rhizoctonia solan*-თან ერთად (სურ.1, 2,3,4), რაც მცენარის გარეგნული ნიშნებითაც აისახებოდა.

ასევე მცენარის რიზოსფეროზე ამოითესა ძირითადად ფიტოფტორა და რიზოქტონია, ხოლო ფუზარიუმი ძალიან მცირე რაოდენობით.

კარტოფილის ტუბერების მიკრობიოლოგიური ანალიზის შედეგად აღმოჩნდა: დაავადების გამომწვევი პათოგენური სოკოები უმეტესად *Phytophthora infestans*-ი და *Rhizoctonia solan*-ია, ხოლო *Fusarium*-ის სპორები მცირეა.

ამრიგად, ჩვენს მიერ სამცხე-ჯავახეთის მეკარტოფილეობის ზონაში შესწავლილ ჯიშებში “არინდა”, “ამოროზა”, “ნეესკი”, “elfe” მეტნაკლებად დაფიქსირდა პათოგენური სოკოები, როგორც რიზოსფეროს ნიადაგში, ასევე მცენარეზე და ტუბერებზე. კერძოდ, ფიტოპტორა მეტია სიმწიფის ფაზაში-ივლისის თვეში (ახალციხის რაიონი), ხოლო ახალქალაქის რაიონში- აგვისტოს თვეში, რიზოქტონიოზით დაავადებული კი დიდი რაოდენობითაა ყვავილობის ფაზაში.

პათოგენებით გამოირჩევა “elfe”, რომელიც დარგულია ახალქალაქის რაიონ სოფ. ჩამდურაში. რაც განპირობებულია ჩვენი აზრით კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობებით და ნიადაგის სპეციფიურობით.

უვირუსო კარტოფილის რიზოსფეროში მიკროორანიზმების რაოდენობა მცენარის ვეგეტაციის ფაზებთან დაკავშირებით (ათასობით 1 გ აბსოლიტურად მშრალ ნიადაგში)

	კარტოფილის ჯიშები	თესვა		აღმოცენება		ყვავილობა		სიმწიფე	
		აპრილი		მაისი		ივნისი		ივლის-აგვისტო	
		სოკო	ბაქტერია	სოკო	ბაქტერია	სოკო	ბაქტერია	სოკო	ბაქტერია
1	ამოროზა	32.0	210.5	31.1	310.2	45.3	408.0	44.2	422.0
2	არინდა	30.0	202.6	30.5	401.5	43.0	411.2	45.2	424
3	ნეესკი	25.2	210.0	28.0	305.1	35.3	380.0	40.1	410.1
4	Elfe A კლასი	40.1	251.0	40.5	405.0	50.1	500.0	51.0	510

შენიშვნა: “ამოროზა” – ახალციხე უვირუსო

“არინდა” – ახალციხე უვირუსო

“ნეესკი” – ახალქალაქი უვირუსო

“Elfe” – ახალქალაქი უვირუსო

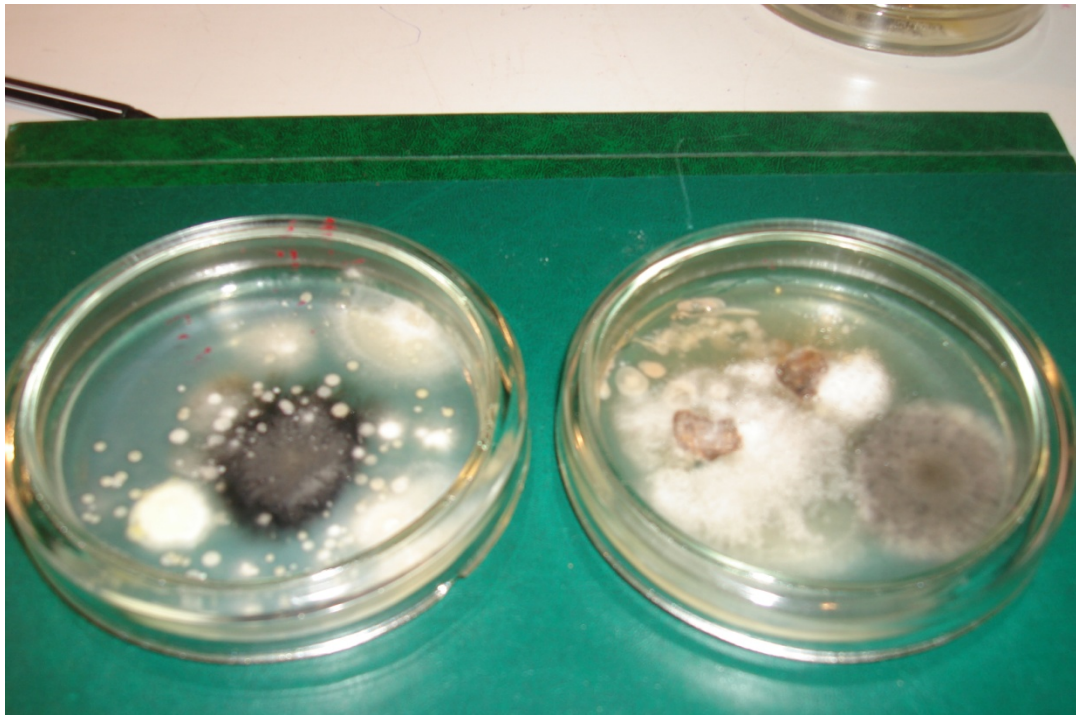
პრობლემის შემოთავაზებული გადაწყვეტა

ამრიგად ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა უცხოეთიდან ინტროდუცირებული მაღალმოსავლიანი კარტოფილის ჯიშები: (“ამოროზა”, “არინდა”, “ნევსკი”, “Elfe”) რომლებიც დარგული იყო ახალციხისა და ახალქალაქის შემდეგ სოფლებში: (ზემო არალი, წყალთბილა, ჩამდურა).

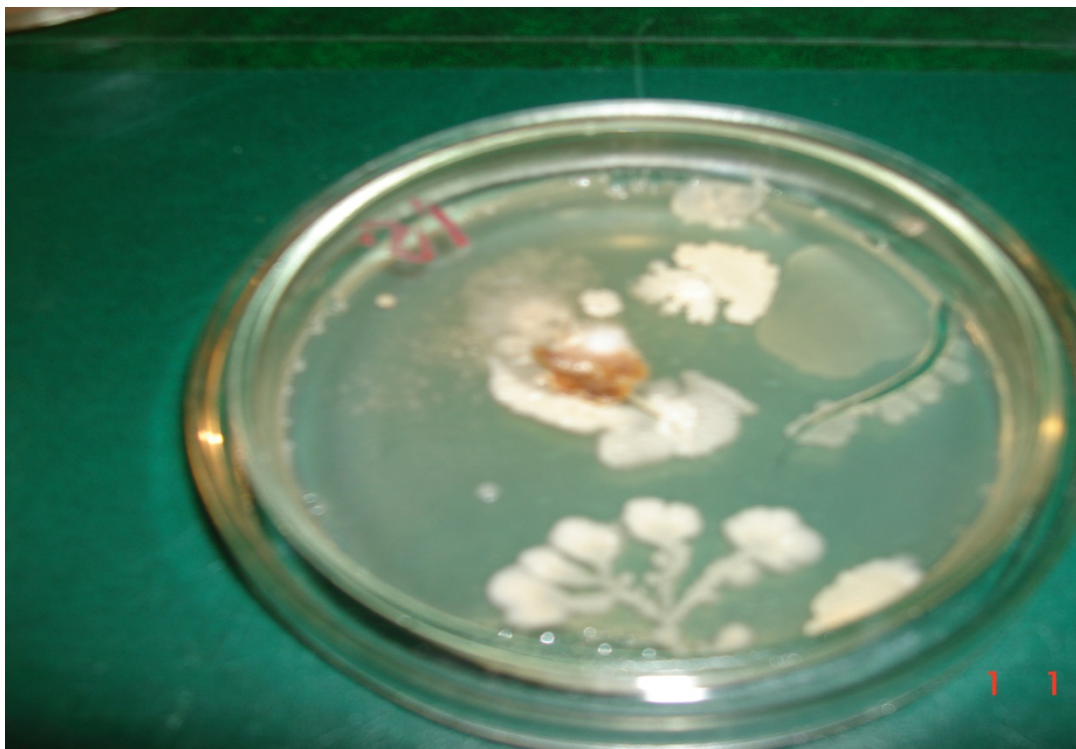
ჩვენს მიერ სამცხე-ჯავახეთის მეკარტოფილეობის ზონაში შესწავლილ ჯიშებში “არინდა”, “ამოროზა”, “ნევსკი”, “Elfe” მეტნაკლებად დაფიქსირდა პათოგენური სოკოები, როგორც რიზოსფეროს ნიადაგში, ასევე მცენარეზე და ტუბერებზე. კერძოდ, ფიტოპტორა მეტია სიმწიფის ფაზაში-ივლისის თვეში (ახალციხის რაიონი), ხოლო ახალქალაქის რაიონში- აგვისტოს თვეში, რიზოქტონიოზით დაავადებული კი დიდი რაოდენობითაა ყვავილობის ფაზაში.

პათოგენებით გამოირჩევა “Elfe”, რომელიც დარგულია ახალქალაქის რაიონ სოფ. ჩამდურაში. რაც განპირობებულია ჩვენი აზრით კლიმატურ-მეტეოროლოგიური პირობებით და ნიადაგის სპეციფიურობით. ამიტომ ჩვენ ახალქალაქის ფერმერებს ვურჩევთ, რომ აღნიშნული ჯიში არ იქნეს გამოყენებული კომერციული თვალსაზრისით, რადგანაც დროთა განმავლობაში ამ ჯიშის დაავადებების კოეფიციენტი გაიზრდება რაც აისახება მოსავლიანობის დაბალ დონეზე და მის ხარისხზე. რაც შეეხება დანარჩენ სამ ჯიშს (ამოროზა, არინდა, ნევსკი) კარგად ეგუება კლიმატურ ნიადაგურ პირობებს და ამიტომ მიზანშეწონილია მათი გავრცელება რაიონში კომერციული თვალსაზრისით. აღნიშნული ჯიშებიდან შექმნილი იქნა გენური ბანკი.

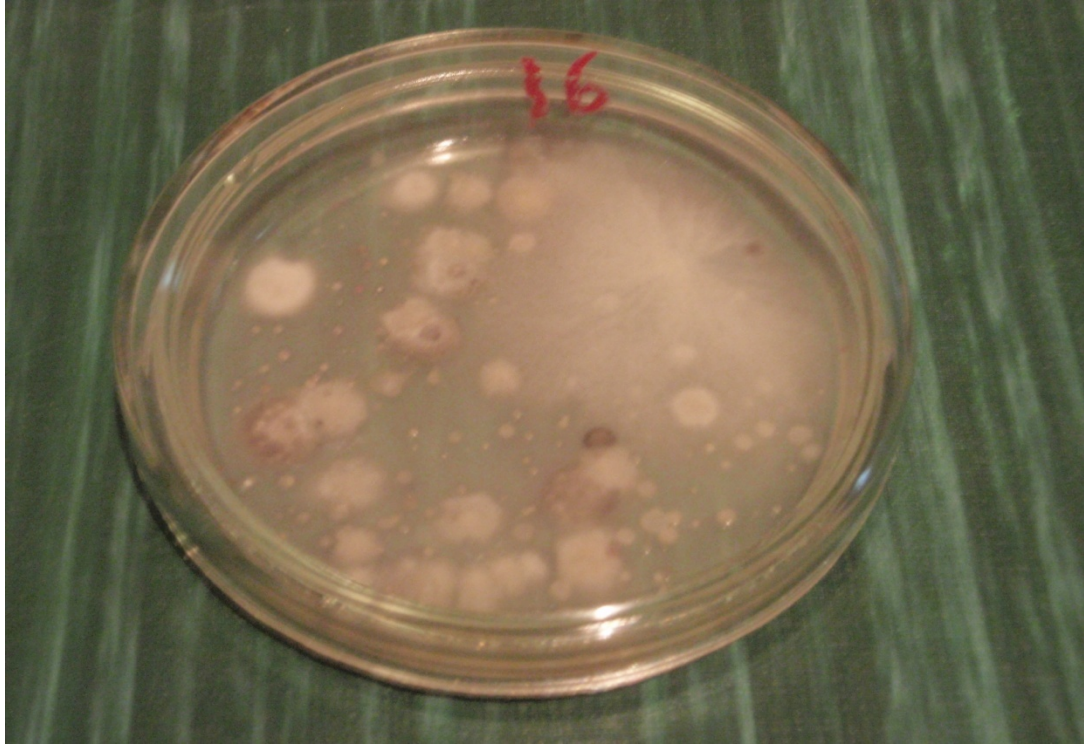
აღნიშნული პროექტის განხორციელებისათვის სამცხე-ჯავახეთის კლიმატურ და ნიადაგურ პირობებში, მოცემული კარტოფილის ჯიშების პათოგენურ სოკოებთან ადაპტაციისათვის და ყველაზე რეზისტენტული მცენარის მისაღებად საკმარისი არ არის ერთი წლის მონაცემები, ამიტომ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია აღნიშნული პროექტის გაგრძელება.



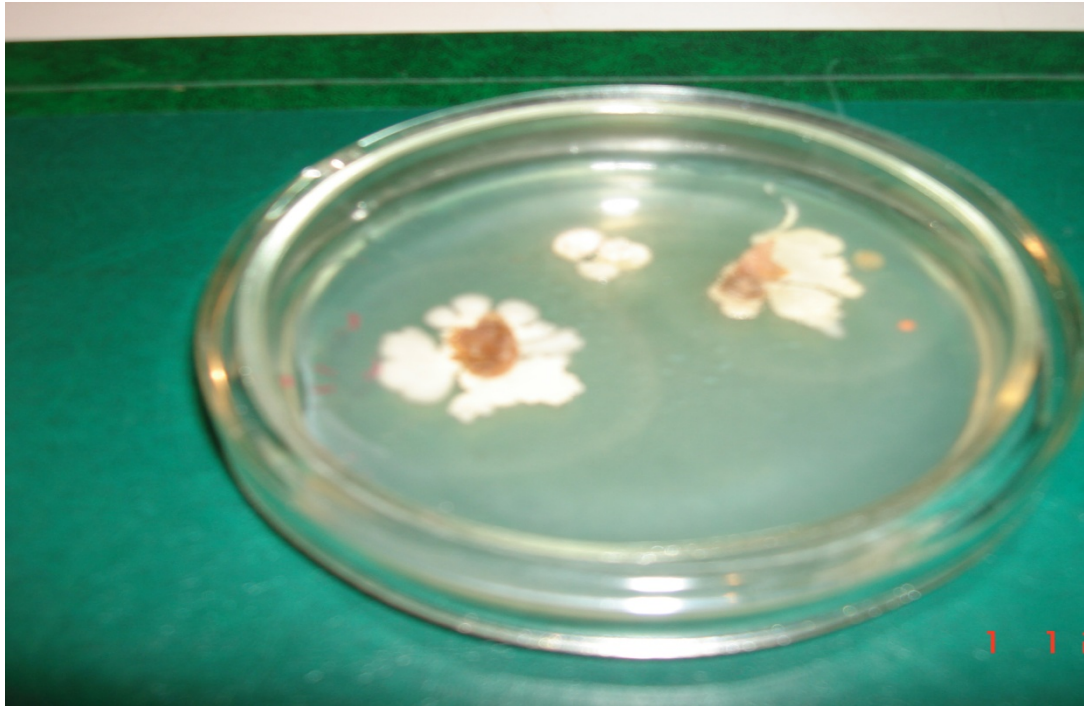
სურ.1 ამოროზა, თეთრი - *Phytophthora infestans*-მა, მუქი შეფერილობის *Rhizoctonia solan*, მოყვითალო მოთეთრო *Fusarium*-ი.



სურ. 2 არინდა - მოყვითალო მოთეთრო *Fusarium*-ი. მუქი შეფერილობის *Rhizoctonia solan*-ი.



სურ.3 Elfe – მცენარის მიკროფლორა



სურ.4 ნეკსკი – ტუბერი, Fusarium-ი.