

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის *Tuta absoluta*-ს ფენოლოგია და განვითარების ციკლი შიდა ქართლსა და სამცხე-ჯავახეთში

ელისო მურადაშვილი¹, მედეა ბურჯანაძე¹, ზაირა ტყეშელაშვილი¹

¹სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ინჟინერიის, აგრარულ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი; m.burjanadze@gtu.ge

აბსტრაქტი

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილი - *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) არის პომიდვრის კულტურის ძირითადი მავნებელი. იგი ინვაზიური ოლიგოფაგი მწერი და აზიანებს პომიდვრს როგორც მინდვრის, ისე სათბურისა და შენახვის პირობებში. იგი ასევე აზიანებს Solanaceae-ს ოჯახის სხვა კულტურულ წარმომადგენლებს (კარტოფილი, ბადრიჯანი, თამბაქო, გოჯი და სხვ.) და ველურ სახეობებს. *T. absoluta* პირველად 2011 წელს აღმოაჩინეს საქართველოში, იგი სწრაფად გავრცელდა ქვეყნის ყველა რეგიონში, მისი მაღალი რეპროდუქციული უნარის გამო და გახდა ძირითადი მავნებელი. *T. absoluta* გავრცელდა და დააზიანა მცენარეები როგორც სათბურებში, ასევე ღია გრუნტში. ბოლო წლებში მწერის პოპულაციის სწრაფმა ზრდამ გამოიწვია პომიდვრის მნიშვნელოვანი ზიანი საქართველოში. ზოგადად, დაბალ ზონაში და სათბურში სავეგეტაციო სეზონზე შეიძლება განვითარდეს *T. absoluta* -ს 10-12 თაობა.

წარმოდგენილი ნაშრომის მიზანია *T. absoluta*-ს ფენოლოგიის დადგენა და მისი განვითარება ორ გეოგრაფიულად და კლიმატურად განსხვავებულ რეგიონში შიდა ქართლსა (550-600 მმ) და სამცხე-ჯავახეთში (1000-1100 მმ), სადაც კვლევები ჩატარდა 2020-2024 წლებში, რათა დაგვედგინა ამ მწერის ბიოლოგიური თავისებურება და განსხვავებულობა.

მინიმალურ და მაქსიმალურ ტემპერატურებზე დაფუძნებული მოდელი საიმედოდ აღწერს პოპულაციის დინამიკას, შეფასებულია, რომ *T. absoluta*-ს შუძლია მოგვეცეს 8-10 თაობა სათბურის პირობებში, პომიდვრის კულტურაში ზამთარ-გაზაფხულზე მზარდი სეზონის განმავლობაში, ხოლო ღია გრუნტში მინდვრის კულტურებში, მავნებელი იძლევა 6-7 თაობს შიდა ქართლის პირობებში გაზაფხული-ზაფხულის პომიდვრის ნარგავებში.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში განსხვავებულ გეოგრაფიულ და კლიმატური პირობებში პომიდვრზე ვითარდება მწერის 4-5 თაობა სათბურის პირობებში და 2-3 თაობა პომიდვრის და კარტოფილის ნარგავებში ღია გრუნტში.

საკვანძო სიტყვები: *Tuta absoluta*, ფენოლოგია, თაობათა რაოდენობა

შესავალი

პომიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენადმე ჩრჩილი- *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) მსოფლიოში გავრცელებულია რეგიონალურ და გლობალურ დონეზე. ის საკარანტინო მავნებელია, რომელსაც შეუძლია 80-100 % შეამციროს პომიდვრის მოსავლიანობა და ხარისხი. მწერი გავრცელებულია და ზიანის მომტანია, როგორც საველე ისე სათბურის პირობებში (Fand et al 2020).

ამ მავნებლის მატლები იკვებება მცენარის ყველა ნაწილით, ანადგურებს ვეგეტატიურ და რეპროდუქციულ ორგანოებს (ფოთლები, ღეროები, ყლორტები, ყვავილები), ნაყოფის ჩათვლით (Miranda et al., 1998). ასეთი ტიპის დაზიანებებმა შეიძლება გამოიწვიოს წარმოების სრული დანაკარგი, თუ მის წინააღმდეგ არ არის გამოყენებული კონტროლის ეფექტური მეთოდები (Desneux et al. 2010; Sawadogo et al. 2020, CABI, 2019, EPPO 2019,).

დღეის მდგომარეობით, *T. absoluta* გავრცელდა 110-ზე მეტ ქვეყანაში და მისი გაფართოების პოტენციალი, მასპინძელი ქვეყნის დიაპაზონი და გეოგრაფიული განაწილება იზრდება (Zhang et al., 2025).

Tuta absoluta -ს სამშობლოდ ითვლება სამხრეთ ამერიკის ანდების რეგიონის ქვეყნები, მაგრამ ახლა მწერი გავრცელებულია ევროპასა და ჩრდილოეთ აფრიკაში, ლათინურ ამერიკაში (Cáceres, 1992; Desneux et al., 2010; Ostrauskas and Ivinskis, 2010; Bech, 2011; Abbes et al., 2012) და ხმელთაშუაზღვისა და შავი ზღვის აუზის ქვეყნებში Kılıç, 2010, Bayram et al., 2015).

საქართველოში *T. absoluta* პირველად 2011 წელს აღმოაჩინეს ხობის რაიონის სოფ. ხორგაში, პომიდვრის ნერგებზე როგორც არარეგისტრირებული მავნებელი, მწერი მისი მაღალი რეპროდუქციული უნარის გამო სწრაფად გავრცელდა ქვეყნის ყველა რეგიონში და გახდა ძირითადი მავნებელი. ახლა მწერს აქვს საკარანტინო მავნებლის სტატუსი საქართველოში (ლობჟანიძე და ბერუაშვილი, 2015 ხოსიტაშვილი თ., ლობჟანიძე, ნ. კამკამიძე, 2016, Chachkhiani N., Kamkamidze N. 2020).

T. absoluta აზიანებს მცენარეებს როგორც სათბურებში, ასევე ღია გრუნტში. ბოლო წლებში *T. absoluta* პოპულაციის სწრაფმა ზრდამ გამოიწვია პომიდვრის მნიშვნელოვანი ზიანი საქართველოში. ზოგადად, დაბალ ზონაში და სათბურში სავეგეტაციო სეზონზე შეიძლება განვითარდეს *T. absoluta* -ს 10-12 თაობა. (ხოსიტაშვილი, 2020).

წარმოდგენილი ნაშრომის მიზანია *T. absoluta*-ს ფენოლოგიის შესწავლა და მისი განვითარების დადგენა ორ გეოგრაფიულად და კლიმატურად განსხვავებულ რეგიონში: შიდა ქართლსა (550-600 მმ) და სამცხე-ჯავახეთში (1000-1100 მმ) , სადაც კვლევები ჩატარდა 2020-2024, რათა დაგვედგინა ამ მწერის ბიოლოგიური თავისებურება და განსხვავებულობა.

მასალა და მეთოდები

ექსპერიმენტული საიტი

2020-2024 წლებში კვლევები ჩატარდა ორ გეოგრაფიულად, ლანდშაფტურ და კლიმატურად განსხვავებულ ზონებში, საქართველოს შიდა ქართლისა და სამცხე-ჯავახეთის რეგიონებში. ორივე რეგიონში კარგად არის განვითარებული სოფლის მეურნეობა და სასათბურე მეურნეობა.

ყველა კვლევა რომელიც დაკავშირებული იყო *Tuta absoluta*-სთან ჩატარდა შიდა ქართლის 4 მუნიციპალიტეტებში: გორი – (41°59'24.5"N 44°03'11.8"E), კასპი – (41°92'57.0"N. 44°42'19.8"E), ქარელი – (42°02'15.6"N. 43°87'93.5"E), ხაშური – (700 მ, 41°98'40.4"N, 43°58'72.9"E) და სამცხე-ჯავახეთის ერთი მუნიციპალიტეტიში - ახალციხე (41°64'33.6" N, 42°. 99'65.4" E) (სურათი 1).



სურათი 1. შიდა ქართლის და სამცხე-ჯავახეთის რეგიონები, საკვლევი მუნიციპალიტეტები

ფენოლოგიური დაკვირვება

მინდვრის ცდები ხორციელდებოდა სპეციალურად შერჩეულ საცდელ ნაკვეთზე, ბუნებრივ პირობებში ექსპერიმენტალურ (პომიდვრის) კულტურაზე.

ფენოლოგიური დაკვირვებისთვის შერჩეული გვექონდა სტაციონარი შიდა ქართლის და სამცხე-ჯავახეთის ზემოაღნიშნულ მუნიციპალიტეტებში.

ფენოლოგიური დაკვირვებების დროს აღირიცხება მწერის ზრდა-განვითარების გარეგნულად თვალსაჩინო ძირითადი ფაზების დასაწყისი და ფაზის მასიური ანუ სრული პერიოდი. დასაწყისად ითვლება ის დრო, როდესაც იწყება პირველად მწერის გამოჩენა და მათი რაოდენობა მიაღწევს დაახლოებით 10%, სრული, როცა მათი რაოდენობა მცენარეზე 75%-ია (ჭანიშვილი და სხვ., 2017; Добровольский, 1961).

Tuta absoluta-ს ფენოლოგია შეწავლილი იყო კვერცხის, მატლის, ჭუპრის და ზრდასრული (იმაგოს) სტადიებზე დაკვირვებით. ასევე, კვლევაში გათვალისწინებულია ის პირობები, რომელთა გავლენით ხდება მწერის აქტივობა და მისი გავრცელების რისკების ზრდა.

შედეგები

ფენოლოგიური დაკვირვებების დროს ავლრიცხეთ მწერის ზრდა-განვითარების ძირითადი ფაზები. დასაწყისად ავიღეთ ის დრო, როდესაც იწყებოდა პირველად მწერის გამოჩენა და

მათი რაოდენობამ მიაღწია დაახლოებით 10%, სრული, როცა მათი რაოდენობა მცენარეზე შეადგენდა 75%.

ველზე შეგროვებული ბიომასალა - დაზიანებული მცენარეები, პომიდვრის ნაყოფები, მწერის სხვადასხვა ფაზები: კვერცხი, მატლები, ჭუპრი, ზრდასრული პეპელები, გადმოტანილი იყო სამცხე-ჯავახეთის სახელმწიფო უნივერსიტეტის კვლევით ლაბორატორიაში. კვლევა განხორციელდა მწერზე გარემო ფაქტორების კონტროლით განვსაზღვრეთ *Tuta absoluta*-ს გამრავლებისათვის შესაფერისი პირობები: მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურული-ბარიერი, დავადგინეთ სიკვდილიანობის ზრდის მაჩვენებელი.

ცხრილი 1-ში მოცემულია *Tuta absoluta* -ს ყველა ფაზისათვის საჭირო დღეების რაოდენობა, როგორც ცალკეული ფაზისათვის ასევე, დრო რომელიც საჭიროა ერთი სრული ციკლისთვის.

ცხრილი 1. *Tuta absoluta* -ს განვითარების ბიოლოგიური თავისებურებანი შიდა ქართლში

მაჩვენებლები	<i>T. Absoluta</i> - ს განვითარების ხანგრძლივობა დღეებში	
	შიდა ქართლი	სამცხე-ჯავახეთი
ემბრიონის განვითარება	4-9	6-9
ფოთლების დანადმვა ლარვით	14-16	16-17
ჭუპრობამდე	1,5-2	2-2,5
ჭუპრი	8-18	10-18
განვითარების სრული ციკლი	27,5-45	34-45

ემბრიონის განვითარების პერიოდი ხდება 12-დან 35 °C- მდე ტემპერატურის დიაპაზონში და პირდაპირ დამოკიდებულია მასზე. ასე რომ, 30 °C ტემპერატურაზე, მისი ხანგრძლივობა შეადგენს 4-5 დღეს და 10-11 დღეს 15 °C ტემპერატურაზე. სასაზღვრო ტემპერატურაზე, აღინიშნება ნაყოფის სიკვდილიანობის მაღალი დონე.

შიდა ქართლიში საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 9-11° C, ზაფხულის საშუალო ტემპერატურის მაჩვენებელი 20,4 - 22,3 °C-ია. ნალექების საშუალო წლიური მაჩვენებელი კი 500-800 მმ.

სამცხე-ჯავახეთში საშუალო წლიური ტემპერატურა 4-6 °C, ზაფხულის საშუალო ტემპერატურის მაჩვენებელი 15-16 °C-ია. ნალექების საშუალო წლიური მაჩვენებელი კი 600-750მმ.

Tuta absoluta-ს თითოეული განვითარების ფაზის დამოკიდებულება ტემპერატურაზე მოცემულია ცხრილის 2-ში.

ცხრილი 2. *Tuta absoluta*-ს ტემპერატურაზე დამოკიდებული სტადიების განვითარების ხანგრძლივობა (დღეები)

t-°C	კვერცხი	მატლი	ჭუპრი	იმაგო	დღეები სულ
9	14,68±0,13	44,12±0,4	29,66±0,14	33,64±1	125,00±0,80
15	9,84±0,08	35,5±0,13	19,8±0,08	22,88±0,05	88,77±0,09
20	5,96±0,08	11,68±0,22	7,86±0,07	10,69±0,16	34,96±0,09

დაკვირვებებმა აჩვენა, რომ მდედრები დებენ კვერცხს ფოთლების ქვედა მხარეს, ნაყოფზე და ღეროებზე, ანთავსებენ მათ მცირე ჯგუფებად. კვერცხის მომწიფების ვადა + 20 - 30 °C ტემპერატურაზე მერყეობს 3-4 დღიდან 5-6 დღემდე. როგორც კვლევამ აჩვენა, ყველა კვერცხიდან მატლი არ იჩეკება. ეს დაკავშირებულია გარემოს არახელსაყრელ პირობებთან (ჰაერის გაზრდილი ტემპერატურა +30 °C- ზე მეტი, დაბალი ტენიანობის დროს, მზის ინსოლაცია, ცოცხალი ფოთლის ზედაპირის ფართობის შემცირება და ა.შ.). ცხრილი 3-ში მოცემულია ტემპერატურის გავლენა კვერცხდების პერიოდზე, რაოდენობასა და სიცოცხლის უნარიანობაზე.

ცხრილი 3. ტემპერატურის გავლენა *Tuta absoluta*-ს კვერცხდების პერიოდზე, რაოდენობასა და სიცოცხლისუნარიანობაზე

t-°C	კვერცხდება მდე პერიოდი	კვერცხდება დღეების რაოდენობა	კვერცხების რაოდენობა (ცალი)	სიცოცხლის უნარიანობა %
10-15 °C	10-12 დღე	15-20	120-200	60-69%
20-25 °C	4-5 დღე	12-15	160-255	80-85%
30 °C	2 დღე	10-11	26-33	2%

როგორც ცხრილი 3-დან ჩანს ყველაზე საუკეთესო ტემპერატურული რეჟიმი 20-25 °C, სადაც კვერცხდებამდე პერიოდი 4-5 დღეა, კვერცდება გრძელდება 12-15 დღე, მაქსიმალური რაოდენობა კვერცხების 160-255 ცალია, ხოლო კვერცხების სიცოცხლისუნარიანობა 80-85% - შადგენს.

Tuta absoluta-ს სრული ფენოლოგიური კალენდარი შიდა ქართლის და სამცხე ჯავახეთის რეგიონებისათვის მოცემულია ცხრილი 4 და 5-ში.

მდედრები, როგორც ავლნიშნეთ, კვერცხებს დებენ ფოთლების ქვედა მხარეს, (Batalla-Carrera et al., 2010), განცალკევებულად ან იშვიათად ჯგუფურად (Torres et al., 2001), რათა დაიცვას ისინი არახელსაყრელი პირობებისაგან და დაზიანებისაგან; Balzan and Moonen, 2015; Zekeya, et all., 2017).

ჩვენს მიერ გამოვლინდა კვერცხდებები ფოთლის ქვედა მხარეს და დავადგინეთ *Tuta absoluta*-ს კვერცხდების დინამიკა მის ძირითად მკვებავ მცენარეზე პომიდორზე, სხვადასხვა სიმაღლეზე და დროის სხვადასხვა მონაკვეთში. შედეგები მოცემულია სურათი 2.

ცხრილი 4. *Tuta absoluta*-ს ფენოლოგიური კალენდარი შიდა ქართლის რეგიონში

რეგიონი	თვე											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
შიდა ქართლი												
კასპი	000 0 0	000 0 0	000 0 0	 ----- - 0000 + +++	 ----- - 0000+ + ++++	 ----- - 000000 ++++++ +++++	 ----- 000000 ++++++ +	 ----- -- 000000 ++++++	 ----- - 0000+ + +++++	 ----- 0000++ + +++++	.. --- 0000++ ++++	000 0 0
გორი	000 0 0	000 0 0	000 0 0	 --- 000+ ++	 --- 0000+ + ++++	 ----- - 000000 ++++++	 ----- - 000000 ++++++ +	 ----- -- 000000 ++++++ +	 ----- 0000+ + +++	 ----- 0000++ + +++	.. --- 0000++ +++	000 0 0
ქარელი	000 0 0	000 0 0	000 0 0	 --- 000+ ++	 --- 0000+ ++++	 ----- 000000 ++++++	 ----- 000000 ++++++	 ----- 000000 ++++++ +	 ----- 0000+ +++	 ----- 0000++ + +++	.. --- 0000++ +++	000 0 0
ხაშური										..		

	000 0 0	000 0 0	000 0 0	0000 0	---- 000+ ++	---- 0000 ++++	---- 0000++ ++++	---- 0000++ ++++	---- 0000+ +	---- 0000+ +	0000	000 0 0
--	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------	----------------------	------------------------	------------------------	--------------------	--------------------	------	---------------

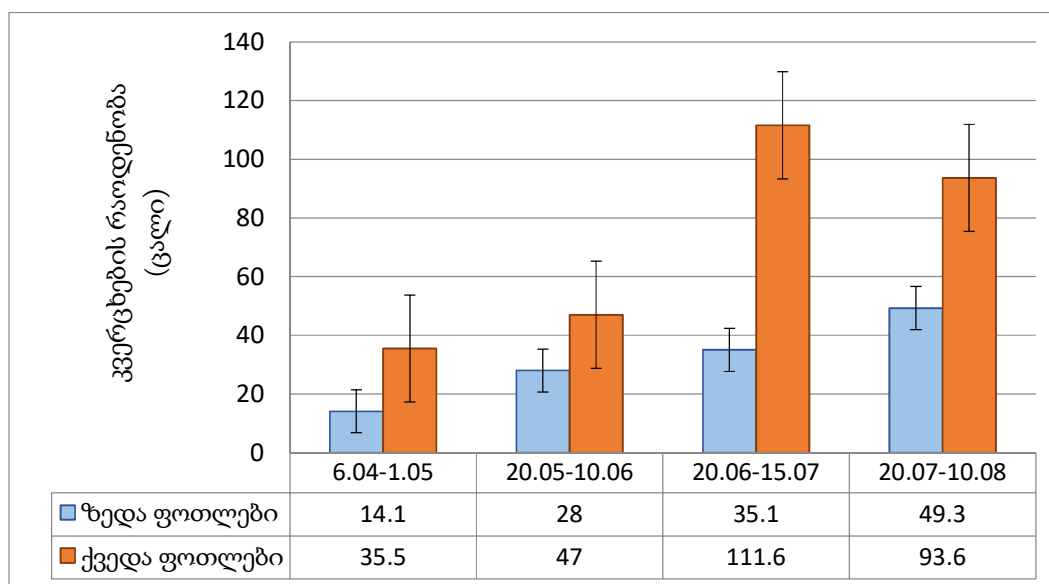
..... - კვერცხი; ----- მატლი; 000 - ჭუპრი; +++ - პეპელა

დანართი 5. Tuta absoluta-ს ფენოლოგიური კალენდარი შიდა სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში

რეგიონი სამცხე- ჯავახეთი	თვე											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ადიგენი	0000 0 0	0000 0 0	000 0 0	 --- -- 000 0 +++	 --- --- 000 0 +++ +++ +	 ----- - 000000 0 0 +	 ----- 000000 0 0 ++++++ ++++++ +	 ----- 000000 0 0 ++++++ ++++++ +	 ----- 0000 0 0 ++++++ ++++++ +	 ----- 0000 0 ++++++ ++++++ +	.. --- 0000 0 ++++ ++++	0000 0 0
ახალციხე	0000 0	0000 0	000 0 0	 --- 000 ++	 --- 000 ++ +++ +	 ----- - 000000 ++++++ ++++++ +	 ----- - 000000 ++++++ ++++++ +	 ----- - 000000 ++++++ ++++++ +	 ----- - 0000 +++	... --- 0000 +++	.. --- 0000 +++	0000 0 0
ასპინძა	0000 0	0000 0	000 0 0	 --- 000 ++	 --- 000 0 ++	 ----- 000000 ++++++	 ----- 000000 0	 ----- 000000 0	 ----- - 0000 0	 --- 0000 0	.. --- 0000 0	0000 0 0

					+++ +		++++++				+++	
								++++++ +	+++	+++		
										..		
					----	----	----	----	----	----		
ახალქალაქი	0000	0000	000 0	000 0	000 ++	0000 ++++	0000 ++++	0000 ++++	0000 ++++	0000 +	0000 0 0	0000 0 0

..... კვერცხი; ---- მატლი; 000 - ჭუპრი; +++ - პეპელა



სურათი 2. *Tuta absoluta*-ს კვერცხების დინამიკა მის ძირითად მასპინძელზე - პომიდორზე, სხვადასხვა სიმაღლესა და დროის სხვადასხვა მონაკვეთში

როგორც სურათი 2-დან ჩანს *Tuta absoluta* კვერცხების დადებისას უპირატესობას ანიჭებს მცენარის ქვედა იარუსის ფოთლებს, შემდეგ კი ზედა იარუსს. აგრეთვე, კვერცხდება ზაფხულის თვეებში 2, 3, 3,5-ჯერ აჭარბებს კვერცხების რაოდენობა ვიდრე გაზაფხულზე. რაც ადასტურებს ამ მწერის ბიოლოგიური თავისებურებას.

დადებისთანავე კვერცხები მოყვითალო ხდება და გამოჩეკვამდე დაახლოებით ერთი დღით ადრე სპილენძისფერი-წითელი ორი ლაქით. ისინი გვხვდება ახალგაზრდა ფოთლებზე, სეპალებზე ან ღეროებზე (Biondi, et al., 2018). საინკუბაციო პერიოდი, ხელსაყრელი გარემო პირობები, ზონები, ხელს უწყობენ მავნებლის გადარჩენა შენარჩუნებას.

ფიტოსანიტარული ინფრასტრუქტურის ნაკლოვანება, აგრეთვე საკარანტინო ზომების არასათანადოდ განხორციელება ხელს უწყობს მწერის გავრცელების შემდგომ პროგრესს.

Tuta absoluta-ს მატლებს აქვს თითქმის ცილინდრული ფორმა, მკაფიოდ გამოხატული თავი, სამი წყვილი გულმკერდის ფეხი და ხუთი წყვილი მუცლის ფსევდოპოდები. ფერი მთელი განვითარების მანძილზე - მოყვითალო ან მომწვანო, ხშირად ზურგზე მეტ-ნაკლებად ინტენსიური ვარდისფერი ელფერი, ჩვეულებრივ გამოხატული ლაქების სახით ან განივი ზოლებით.

მეტამორფოზის დასრულების შემდეგ, როდესაც სხეულის ყველა ნაწილი (ფეხები, ფრთები, ანტენები და ა.შ.) კარგად არის ჩამოყალიბებული და შეუძლიათ მოძრაობა, მწერის შიგნიდან იწყებს აკვანზე ზეწოლას, რომელიც იფეთქებს და მისგან გამოთავისუფლდება პეპელა, რომელიც ყველაზე ხშირად ბინდის დროს ხდება, როცა ზრდასრულები ყველაზე აქტიურები არიან. იმაგო გარკვეული დროით იმყოფება უმოძრაო მდგომარეობაში, ელოდება ფრთების მთლიანად გაშლას. ის ყველაზე მეტად აქტიურია დაბინდებისას და ღამით, დღისით კი იმალება.

ტემპერატურა მნიშვნელოვნად გავლენას ახდენს იმაგოს სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე, რომელიც ცხოვრობს ექვსი კვირა 15°C ტემპერატურაზე და 4-5 დღე 35°C ტემპერატურაზე.

ჭუპრობიდან გამოსვლისა და შეჯვარების დაწყებამდე მას ჭირდება გარკვეული დრო სასქესო ჯირკვლების მომწიფებისთვის რაც: მამრებისათვის რამდენიმე საათია, ხოლო მდედრებისათვის 20-22 საათამდე გრძელდება. პრაქტიკაში, შეჯვარება ხდება ჭუპრობიდან გამოსვლის შემდეგ მეორე ღამეს (Абдул-Азиз, 2014).

კოპულაციის დროს ორივე სქესი უკავშირდება ერთმანეთს მუცლის ბოლოებით და ეს მდგომარეობა გრძელდება რამდენიმე ათეული წუთიდან 4-5 საათამდე. შეჯვარებიდან 1-1,5 დღის შემდეგ მდედრები დებენ კვერცხებს, ძირითადად ღამით, ერთი კვირის განმავლობაში (მაქსიმუმ 3-5 დღე). კვერცხებს დებენ მცენარის მიწისზედა მხარეს (ფოთლები, ღეროები, ნაყოფები.), თითო ან 2-5 კვერცხი. კვერცხების დასადებად მდედრებს ურჩევნიათ მცენარეების ზედა ნაწილები, მწვანე უმწიფარი ნაყოფი, ასევე ყვავილები (Абдул-Азиз, 2014).

თითო მდედრის მიერ დადებული კვერცხების საშუალო რაოდენობა 160 – 255 ცალია, და ეს რაოდენობა დამოკიდებულია გარემო პირობებზე. ემბრიონის განვითარების პერიოდი პირდაპირ დამოკიდებულია ტემპერატურაზე და არის 4-5 დღე 30°C და 10-11 დღე 15°C ტემპერატურაზე. ემბრიონის განვითარება შეიძლება მოხდეს ტემპერატურის დიაპაზონში 12-დან 35°C-მდე, მაგრამ თან ახლავს მაღალი სიკვდილიანობა, როდესაც ტემპერატურა ზღვრულია.

4.5.1. *Tuta absoluta* -ს მატლების კვება და მათი განვითარება

კვერცხებიდან ახლახან გამოჩეკილი მატლები გარკვეულწილად შორდებიან იმ ადგილს საიდანაც გამოიჩეკნენ (განსაკუთრებით თუ ჯგუფურად არიან) და 5-40 წუთის შემდეგ იწყებენ კვებას ფოთლების ან ნაყოფის ზედაპირზე (Straten, Vanden, 2019).

როგორც სრული გარდაქცევის მწერი, *Tuta absoluta* -ს მატლებს აქვს 4 ასაკი. იგი სამჯერ, იცვლის კანს და გაივლის ოთხ სტადიას, რომლის საერთო ხანგრძლივობა საშუალოდ 13-დან 65-მდე დღემდე მერყეობს. ზოგიერთი ავტორების (Абдул-Азиз, 2014)

აზრით, მატლის ხანგრძლივობა არის 20 დღე 18,5 °C ტემპერატურაზე და 11-13 დღე 27 °C ტემპერატურაზე. ქვედა ტემპერატურის ბარიერი არის დაახლოებით 6°C.

მატლები იკვებება ფოთლის პარენქიმით, თავიდან აყალიბებს სწორ ნაღმებს დაახლოებით 0,2 მმ სიგანემდე. როდესაც ნაღმის ზომები გაიზრდება ის იწყებს გადაფარვას და წარმოიქმნება ართო დაზიანება, ფოთლის გამხმარი მონაკვეთები ზომით 5-10 მმ-ია. ასეთი ლაქები ასევე გვხვდება ღეროებზე (შემცირებული ზომის), რამაც ადვილად შეიძლება გამოიწვიოს მცენარის გამოშრობა.

დასახლების დიდი სიმჭიდროვისას, დაზიანებები ერთიანდება. ასეთ შემთხვევაში, თუ ფოთლების ზედაპირი არასაკმარისია მატლებისათვის, ისინი ტოვებენ თავიანთ პირვანდელ ადგილებს და გადაინაცვლებენ მცენარის სხვა ნაწილებზე, განვითარების დასრულების მიზნით. ნაყოფზე და ყვავილეებზე მატლების კვება სხვადასხვაგვარია. მაგალითად, ყვავილების ფიალებში გამოჩეკილი მატლები, ამ ორგანოს შეზღუდული ზომების გამო, იძულებულნი არიან დატოვონ იგი 1-3 დღის განმავლობაში და გადავიდნენ ნაყოფზე, რაც განაპირობებს სეპალში (ფიალა, ყვავილის საჯდომი) ან მის მახლობლად შესასვლელი ხვრელების რაოდენობის სიმრავლეს. ისინი, როგორც წესი, ჩნდება მოხეტიალე მატლების გადაადგილების შედეგად, რომლებმაც ვერ შეძლეს ფოთოლზე და ღეროზე განვითარება. ფიალის გარშემო მდებარე ხვრელები სუსტად ხილვადია, რადგან ისინი ხშირად დაფარულია ჯამის ფურცლებით. მატლების შესვლიდან რამოდენიმე დღის შემდეგ, ხვრელები შესამჩნევი ხდება, რადგან დაზიანებული ნაწილები შავდება და იფარება ექსკრემენტებით.

ნაყოფი შეიძლება დაზიანდეს განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე. თუ ნაყოფის დაზიანება მოხდა მაშინ, როდესაც იგი ახალგაზრდაა, ისინი აჩერებენ ზრდას, ვითარდებიან გაჭირვებით და ხდება დეფორმირებული. ხშირად დაზიანებული ნაყოფი ღვება, შემდეგ მატლები გადადიან ჯანსაღ ნაყოფზე.

მატლის სტადიის ხანგრძლივობა იზრდება რამდენიმე დღის განმავლობაში იმ შემთხვევაში, თუ მატლები ხშირად გადაადგილდებიან საკვების მოსაძიებლად, იმ მატლებთან შედარებით, რომლებიც მოცემული სტადიის განვითარებისას ერთი და იგივე ადგილს არ სცილდებიან (Bajonero 2008.).

აღსანიშნავია, რომ მატლები რომლებიც პომიდვრით იკვებებიან უფრო სწრაფად ვითარდებიან, ვიდრე იმავე ოჯახის სხვა მასპინძელ მცენარეებით კვებადი მატლები (მაგალითად, ბადრიჯანი და კარტოფილი). საკვების ხარისხი ასევე მოქმედებს მწერის ნაყოფიერებაზე, კვერცხების გადარჩენაზე და მატლის სიკვდილიანობაზე. ამრიგად, ტემპერატურის ფაქტორი და შედარებით ნაკლებად კი მასპინძელი მცენარეები წამყვან როლს ასრულებს მატლის სტადიის განვითარების ხანგრძლივობაზე.

მატლები მცენარის ქსოვილებში კვების გარკვეული პერიოდის შემდეგ გამოდიან გარეთ ჭუპრის სტადიაში გადასასვლელად. განვითარების დასრულების შემდეგ, მატლები უმეტესი ნაწილი მიწაზე ცვივა და ქმნიან აბრეშუმისებრ კოკონებს (7-9 მმ სიგრძით), სადაც რჩებიან პეპლის მეტამორფოზამდე.

ამრიგად, მატლები არ რჩებიან ფოთოლზე ნაღმებში. კოკონების ქსოვის შემდეგ მატლი 1-2 დღეს ატარებს მასში შეკუმშული და უმოძრაო. ჩვენი დაკვირვებით საშუალოდ ჭუპრის ხანგრძლივობა 8-18 დღეა. ზოგიერთი ავტორის მიხედვით, ეს პერიოდი გრძელდება ამ 5-დან 20 დღემდე (საშუალოდ 6-10 დღე) (Desneux et al., 2010).

2018 წელს ჩვენი დაკვირვებით მავნებელმა სამცხე-ჯავახეთში გაიარა განსხვავებული სასიცოცხლო პერიოდები, განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში სასიცოცხლო ციკლის ხანგრძლივობის შესაბამისად. ახალციხეში მოგვცა სამი არასრული თაობა, ხოლო ახალქალაქში ორი სრული თაობა.

დასკვნები

- *Tuta absoluta*-ს აქვს მაღალი რეპროდუქციული პოტენციალი. მატლები არ გადადიან დიაპაუზაში სანამ საკვები ხელმისაწვდომია მწერისთვის შეიძლება მოგვცეს 10-12 თაობა წელიწადში. ჩვენს მიერ ჩატარებულმა კვლევებმა მწერის ფენოლოგიის შესწავლის მიზნით აჩვენა განსხვავებული თაობათა რაოდენობა შიდა ქართლსა და სამცხე ჯავახეთში.
- 2018 წელს ჩვენი დაკვირვებით მავნებელმა სამცხე-ჯავახეთში განსხვავებულ კლიმატურ პირობებში სასიცოცხლო ციკლის ხანგრძლივობა იყო განსხვავებული, და ახალციხეში მოგვცა სამი არასრული თაობა, ხოლო ახალქალაქში - ორი სრული თაობა .
- 2023-2024 წლებში შიდა ქართლში ჩრჩილმა მოგვცა სრული რვა თაობა. უნდა აღინიშნოს მავნებელი სიცოცხლეს განაგრძობდა მკვდარი მცენარის მასაშიც. ჩვენს მიერ შემჩნეული იყო ჩამოცვენილი ფოთლების გროვებში დიდი რაოდენობით პეპლის არსებობა.
- *Tuta absoluta*-ს ფენოლოგია დამოკიდებულია სხვადასხვა გარემო პირობებზე, განსაკუთრებით ტემპერატურასა და ტენიანობასთან დაკავშირებულ ფაქტორებზე. მისი სწრაფი განაწილება და ადაპტაცია ახალ გარემო პირობებში ქმნის პრობლემებს სოფლის მეურნეობაში, რადგან ამ მწერის აქტივობა უარყოფითად მოქმედებს პომიდვრის მოსავალზე.
- *Tuta absoluta* - სეველაზე საუკეთესო ტემპერატურული რეჟიმი 20-25 °C, სადაც კვერცხდებამდე პერიოდი 4-5 დღეა, კვერცხდება გრძელდება 12-15 დღე, მაქსიმალური რაოდენობა კვერცხების 160-255 ცალია, ხოლო კვერცხების სიცოცხლისუნარიანობა 80-85% - შადგენს.

1. ჭანიშვილი შ., ტყეშელაშვილი ზ., ბუცხრიკიძე გ. საცდელი საქმის მეთოდის მემცენარეობაში, 2017, თბილისი, გვ. 171.
2. ხოსიტაშვილი თ., ლობჯანიძე მ., ნ. კამკამიძე. (2016). პამიდვრის სამხრეთ ამერიკული მენაღმე ჩრჩილის (*Tuta absoluta* M.) შესწავლა საქართველოს პირობებში და მისი მავნეობის შემცირების რეკომენდაციები. ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქტების წარმოების თანამედროვე ტექნოლოგიები სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისათვის. თბილისი, საქართველო გვ. 321-323.
3. ხოსიტაშვილი თ. (2020). დახურულ გრუნტში პამიდვრის სამხრეთამერიკული მენაღმე ჩრჩილის (*Tuta absoluta* M.) და მისი ბუნებრივი მტრების შესწავლის შედეგები აღმოსავლეთ საქართველოში. სადისერტაციო ნაშრომი, თბილისი, 136.
4. Abbes K, Harbi A, Chermiti B. (2012). The tomato leafminer *Tuta absoluta* (Meyrick) in Tunisia: Current status and management strategies. EPPO Bulletin 42: 226–233, and environmentally safe methods of disposal. International Scientific Conference „Modern Problems of Ecology“ Proceedings, ISSN 1512-1976, v. 7.
5. Balzan MV, Moonen AC. (2012). Management strategies for the control of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) damage in open-field cultivation of processing tomato in Tuscany (Italy). EPPO Bulletin; 42: 217-225
6. Batalla-Carrera, L., Morton, A., García-del-Pino, F. (2010). Efficacy of entomopathogenic nematodes against the tomato leafminer *Tuta absoluta* in laboratory and greenhouse conditions. BioControl, 55(4) 523-530.
7. Bayram, Y.; Büyüç, M.; Özaslan, C.; Bektaş, Ö.; Bayram, N.; Mutlu, Ç.; Ateş, E.; Bükün, B. (2015). New Host Plants of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Turkey. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, Vol 12, Issue 2, p43
8. Bech, R.A. (2011). Federal Import Quarantine Order for Host Materials of Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick). Plant Protection and Quarantine USDAAPHIS (U.S. Department of Agriculture Animal and Plant Health Inspection Service). 5pp.
9. Biondi A, Guedes RNC, Wan FH, Desneux N. (2018). Ecology, worldwide spread and management of the invasive South American tomato pinworm, *Tuta absoluta*: Past, present and future. Annual Review of Entomology; 63: 239-258.
10. CABI (2019). *Tuta absoluta* (tomato leafminer). Invasive Species Compendium. [2019-12-04]. <https://www.cabi.org/isc/datasheet>
11. Cáceres, S. (1992). La polilla del tomate en Corrientes. Biología y control. Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista, INTA, 19p.
12. Chachkhiani N., Kamkamidze N. (2020). South american tuta absoluta spread in imereti region
13. Desneux N, Wajnberg E, Wyckhuys K A G, Burgio G, Arpaia S, Narváez-Vasquez C A, González-Cabrera J, Ruescas D C, Tabone E, Frandon J, Pizzol J, Poncet C, Cabello T, Urbaneja A. (2010). Biological invasion of European tomato crops by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. Journal of Pest Science, 83, 197–215.
14. EPPO, (2019). EPPO global database, <https://gd.eppo.int/taxon/GNORAB/hosts>, (23/04/2019).

15. Fand BB, Shashank PR, Suroshe SS, Chandrashekar K, Meshram, NM. . Timmanna H. N. (2020). Invasion risk of the South American tomato pinworm *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in India: predictions based on MaxEnt ecological niche modelling. *International Journal of Tropical Insect Science*, 1-12.
16. Kılıç, T. (2010). First record of *Tuta absoluta* in Turkey, *Phytoparasitica*, 38(3):243-244. Larrain, P.S. (1986). Plagas del tomate. IPA, La Platina, 39:30-35.
17. Lobzhanidze M., Beruashvili M. South American tomato leaf miner. *Journal "Agrobasis"*. N2. Tbilisi. 2015, 18- 20 pp. (in Georgian).
18. Miranda M.M.M., Picanço M., Zanuncio J.C. & Guedes R.N.C. (1998). Ecological life table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Biocontrol Sci. Technol.*, 8, 597-606.
19. Ostrauskas, H., Ivinskis, P. 2010. Records of the tomato pinworm *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica*, 20(2): 151-155.
20. Sawadogo MW, Somda I, Nacro S, Legrève A, Verheggen FJ. 2020b. Insecticide susceptibility level and control failure likelihood estimation of Sub-Saharan African populations of tomato leafminer: Evidence from Burkina Faso. *Physiological Entomology* 45: 147–153. <https://doi.org/10.1111/phen.12332>
21. Straten, Vanden, 2009. Tomato leafminer (*Tuta absoluta*): impacts and coping strategies for Africa, CABI, 2019, 60.
22. Torres J.B., Evangelista W.S., Barras R., Guedes R.N.C. Dispersal of *Podisus nigrispinus* nymphs preying on tomato leafminer: effect of predator release time, density and satiation level // *Jour. of Applied Entomology*, 2002, vol. 126, p. 326–332.
23. Zekeya, N., Ndakidemi, P. A., Chacha, M., & Mbega, E. (2017). Tomato Leafminer, *Tuta absoluta* (Meyrick 1917), an emerging agricultural pest in Sub-Saharan Africa: Current and prospective management strategies. *Agricultural Research*, Vol.12(6), pp. 389-396.
24. Zhang Y et all. (2025) Monitoring the insecticide susceptibility of a newly introduced invasive species, *Tuta absoluta* (Meyrick), in China. *Crop Protection* , V., 189, 107041
25. Абдул-Азиз Равашдех Шариф Халид (2014). Биология, Вредоносность и Совершенствование Мер Борьбы Против Томатной Моли - *Tuta absoluta* (Meyrick) - В Условиях Иордании, Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук, Москва- 140.
26. Добровольский, Б. В. Фенология насекомых / Б. В. Добровольский. - М. : Высшая школа, 1969.

Potential develop generation of the tomato leaf miner- *Tuta absoluta* (Meyrick) in
Shida Kartly and Samtskhe-Javakheti region of Georgia

Eliso Muradashvili¹, MedeaBurjanadze¹, Zaira Tkebuchava¹

¹Samtskhe-Javakheti State University, faculty of Engineering, Agrarian and natural Sciences,
Georgia
m.burjanadze@gtu.ge

Abstract

The tomato leaf miner- *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) is a highly destructive insect pest to tomato plants and fruit. Other plants in the Solanaceae family (potato, eggplant, tobacco, goji berry, etc.), and various wild solanaceous plants are also suitable hosts. *T. absoluta* was first found in 2011 In Georgia, quickly has spread in all regions of the country, of its high reproductive capacity and become a key pest *T.absolutais* spread and damaged plants in both greenhouses and open fields. In recent years the rapid growth of *T. absoluta* population has caused the significant damage of tomato in Georgia. Generally, in low zone and in greenhouse during vegetation season *T. absoluta* can develop 10-12 generations.

The aim of this work was to established , phenology of *T. absoluta* and its develop in two geographical and climatically different region Shida Kartli (550-600 msl) and Samtskhe-Javakheti (1000-1100 msl) Region of the Western Georgia, 2020-2024, that the biological particularity of this insect can be also different.

The degree-day model based on minimum and maximum temperatures reliably described the population dynamics estimated the *T.absoluta* completed 8-10 generations in the greenhouse tomato crop during the winter-spring growing season, where as in open-field crops the pest completed 6-7 generations on open field in spring-summer tomato in Shida Kartli. Different geographically and climatically condition in Samtskhe-Javakheti region insect develop in 4-5 generation in greenhouses condition on the tomato and 2-3 generation in open area of tomato and potato field per year.

Key words: - *Tuta absoluta*, phenology, generation