

# აბრეშუმის მეგობრები

აბრეშუმის ჭია, თუთის ხე და  
საგანმანათლებლო გამოსაკვები  
კომპლექტი



ეს პროექტი დაფინანსებულია  
ევროკავშირის ჰორიზონტი ევროპის  
კვლევისა და ინოვაციების პროგრამით No  
101095188 საგრანტო ხელშეკრულების  
ფარგლებში.

გამოცა: თებერვალი, 2026



ვერსია: 2026-ის გამოცემა



# aracne

ADVOCATING THE ROLE OF SILK ART AND CULTURAL HERITAGE AT NATIONAL AND EUROPEAN SCALE

## პროექტი ARACNE

პროექტი ARACNE (აკრონიმი „აბრეშუმთან დაკავშირებული ხელოვნებისა და კულტურული მემკვიდრეობის როლის დაცვა ეროვნულ და ევროპულ დონეზე“) ბერძნული მითოლოგიის ქალღმერთ ათენას მიერ ობობად გადაქცეული მქსოველის სახელს ატარებს და აბრეშუმს პანევროპული კულტურისა და ისტორიის საერთო ელემენტად აქცევს.

ARACNE-ს მიზანია ხელი შეუწყოს ევროპულ აბრეშუმთან დაკავშირებული ინოვაციების ფართო და ურთიერთდაკავშირებული ეკოსისტემის შექმნას, რომელიც გახდება კულტურული მემკვიდრეობისა და ლანდშაფტების გამოხატვის ინსტრუმენტი და გააერთიანებს კულტურას, ტრადიციასა და ახალ სამრეწველო წარმოებას გაცვლა-გამოცვლისა და ხედვების იდეურ ქსელში.

ARACNE დაიწყო 2023 წელს და მისი ხანგრძლივობა იყო 36 თვე. პროექტი აერთიანებდა 11 პარტნიორსა და 3 ასოცირებულ პარტნიორს 7 ევროპული და არაევროპული ქვეყნიდან. დაახლოებით 3 მილიონი ევროს ბიუჯეტით, პროექტში დასახული იყო შემდეგი კონკრეტული მიზნები:

### მიზნები:

01

- ევროპული და მუხსიერების გაძლიერება ევროპული აბრეშუმის ინოვაციური ეკოსისტემის ასაღორძინებლად;

02

- ადამიანზე ორიენტირებული და ადგილზე მორგებული აბრეშუმზე დამყარებული შემოქმედებითი გადაწყვეტების შექმნა ციფრული ტექნოლოგიების გამოყენებით;

03

- ინოვაციური სტრატეგიების, მართვისა და ფინანსური მოდელების დანერგვა მონაწილე ორგანიზაციებში;

04

- აბრეშუმის ევროპული კულტურული მარშრუტის შექმნის მხარდაჭერა, რომელიც დაფუძნებულია აბრეშუმის მატერიალურ და არამატერიალურ კულტურულ მემკვიდრეობაზე;

05

- ARACNE-ს შედეგების, ზეგავლენისა და ევროპული აბრეშუმის მარშრუტის დაფუძნების შესახებ ცნობიერების ამაღლება;

06

- ევროპული კულტურული თვითმყოფადობის ხელშეწყობა და კონკურენტუნარიანობის გაძლიერება მდგრადი პოსტკრიზისული საზოგადოების ჩამოსაყალიბებლად;

07

- წვლილის შეტანა ევროპის მწვანე გარიგებაში, ახალ ევროპულ ბაუჰაუსსა და მდგრადი განვითარების მიზნებში.

# აბრეშუმის მეგობრები



## საგანმანათლებლო მიმართულებები

ევროპულ პროექტ ARACNE-ს მიზნებს შორისაა მოსწავლეებისა და სტუდენტების ჩართულობა აბრეშუმთან დაკავშირებული კულტურის კვლევასა და გავრცელებაში.

ამ მიზნით შემოთავაზებულია რამდენიმე საგანმანათლებლო მიმართულება. დაწყებითი და საშუალო სკოლებისთვის შემუშავდა საგანმანათლებლო კომპლექტი, რომელიც საკლასო ოთახში ჭიების ხელოვნური ნივთიერებებით გამოკვების საშუალებას იძლევა იმისათვის, რომ ჭიებისთვის შეიქმნას პირობები სწორი ტემპერატურისა და ტენიანობის დაცვით. ამგვარად მწერის სასიცოცხლო ციკლი შეიძლება გაგრძელდეს ჩვეულებრივი გამოკვების სეზონისგან (გაზაფხული) დამოუკიდებლად, იმ დროს, როდესაც თუთის ხეს, რომელიც აბრეშუმის ჭიის ერთადერთ საკვებს წარმოადგენს, ფოთლები არ ასხია. კომპლექტი მრავალჯერადი გამოყენებისაა. ის საშუალებას აძლევს მოსწავლეებს უკეთ გაიგონ მწერების მეტამორფოზის პროცესი და უშუალოდ გაეცნონ აბრეშუმის ჭიის განვითარების ეტაპებს.

## საგანმანათლებლო მიზნები

- დაკვირვებითი უნარები ბავშვების წახალისება, რომ ყურადღებით შეისწავლონ აბრეშუმის ჭიის განვითარება და ამოიცნონ თუთის ხე.
- სამეცნიერო ცნობისმოყვარეობის გაჩენა ბუნებისმეტყველებისადმი ინტერესის გაღვივება კვლევისა და სენსორული გამოცდილების გზით.
- ბუნებასა და ადამიანის საქმიანობებს შორის კავშირის ჩვენება ბავშვებისთვის აბრეშუმის ჭიის ისტორიული და ეკონომიკური როლის სწავლება და მათი რეგიონის კულტურასა და ისტორიასთან მისი კავშირის წარმოჩენა.
- ცოცხალი არსებების მიმართ ემპათიის წახალისება ბავშვების დახმარება ფლორისა და ფაუნის მიმართ სიყვარულისა და პატივისცემის ჩამოყალიბებაში.

# სარჩევი

	შესავალი	03
	პროექტი ARACNE	03
	საგანმანათლებლო მიმართულებები	04
	საგანმანათლებლო მიზნები	04
	გასაოცარი მწერი	07
01	1.1 <i>Bombyx mori</i> -ს ფიზიოლოგიური დახასიათება	08
	1.2 ლარვა	09
	1.3 ჭუპრი და პარკი	11
	1.4 პეპელა	13
	1.5 სასიცოცხლო ციკლი	14
	საგანმანათლებლო კომპლექტი: გამოკვება	
02	საკლასო ოთახში	15
	2.1 რას მოიცავს კომპლექტი	16
	2.2 მომზადება: რა გჭირდებათ	17
	2.3 სწორი ქმედებები: დაკვირვება და მონიტორინგი	18
	2.4 გრენის ინკუბაცია	20
	2.5 ჭიის გამოჩეკა	21
	2.6 ჭიის გამოკვება	22
	2.7 კანის ცვლა	25
	2.8 ამოხვევის ფაზა	28
	2.9 პარკები და პეპლები	32
	2.10 კომპლექტის წმენდა	35

<b>03</b>	<b>თუთის აბრეშუმხვევიას წარმოშობა</b>	<b>37</b>
	3.2 აბრეშუმის აღმოჩენა	38
	3.3 ლეგენდები სხვადასხვა ქვეყნიდან	40
<b>04</b>	<b>აბრეშუმის გზა</b>	<b>43</b>
	4.1 ხანგრძლივი მოგზაურობა ჩინეთიდან ევროპამდე	44
	4.2 მარკო პოლო და აბრეშუმის გზა	45
<b>05</b>	<b>თუთა</b>	<b>47</b>
	5.1 <i>Morus nigra</i> და <i>Morus alba</i>	49
	5.2 აბრეშუმის ჭიის ერთადერთი საკვები	50
<b>06</b>	<b>აბრეშუმის ჭია ეკონომიკაში</b>	<b>51</b>
	6.1 აბრეშუმი	52
	6.2 აბრეშუმის გადამუშავება	53
	6.3 აბრეშუმის ალტერნატიული გამოყენებები	54
<b>07</b>	<b>საგანმანათლებლო ვორქშოპები</b>	<b>55</b>
	7.1 შეთავაზებები საგანმანათლებლო ვორქშოპებისთვის	56
	ბიბლიოგრაფია	61
	ინფორმაცია პუბლიკაციის შესახებ	62





01

გასაოცარი  
მწერი



## Bombyx mori-ს ფიზიოლოგიური დახასიათება

თუთის აბრეშუმხვევია (*Bombyx mori*) არის მწერი ქერცლფრთიანების რიგიდან, აბრეშუმხვევიასებრთა ოჯახიდან. სამეცნიერო კლასიფიკაცია:

- სამეფო: ცხოველები
- ტიპი: ფეხსახსრიანები
- კლასი: მწერები
- რიგი: ქერცლფრთიანები
- ოჯახი: აბრეშუმხვევიასებრნი
- გვარი: *Bombyx*
- სახეობა: *mori*

ის ჰოლომეტაბოლური მწერია, რაც იმას ნიშნავს, რომ გადის სრულ მეტამორფოზს, ანუ მისი სასიცოცხლო ციკლი 4 სხვადასხვა ეტაპს მოიცავს, რომელთა დროსაც სრულად იცვლის გარეგნულ ნიშნებსა და ანატომიას.

### გრენა

კვერცხი, საიდანაც აბრეშუმის ჭია იჩეკება.

### ლარვა (ჭია)

კონკრეტულად ჭია, რომელიც იზრდება და იკვებება თუთის ფოთლით.

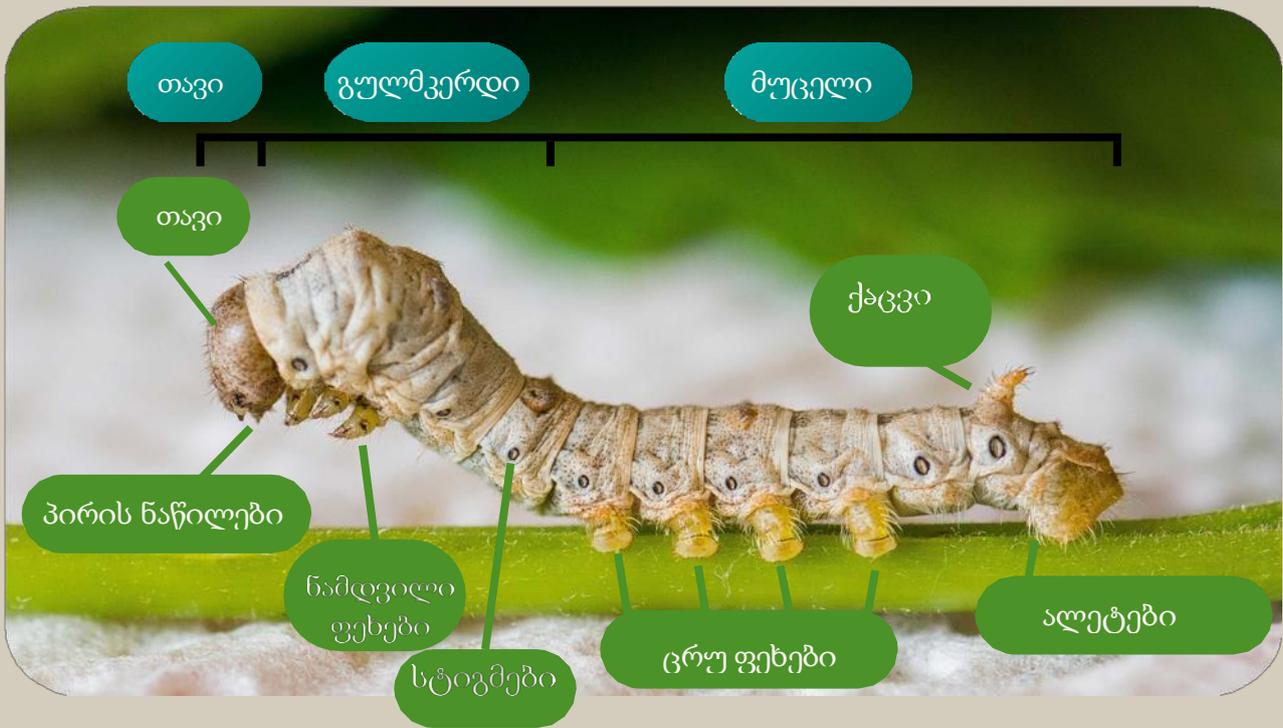
### ჭუპრი

პარკის შიგნით ტრანსფორმაციის შუალედური ეტაპი.

### პეპელა

ზრდასრული მწერი, რომელიც მზადაა გამრავლებისთვის.

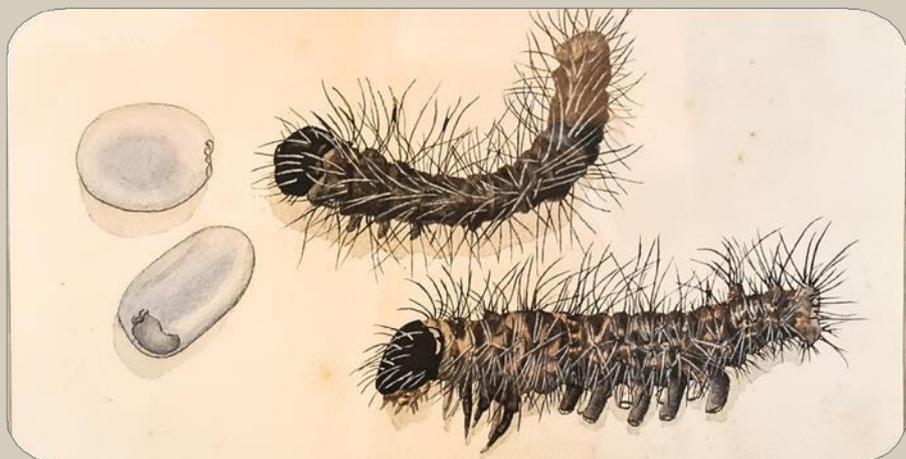




## 1.1 ლარვა

ლარვა იჩეკება კვერცხიდან, რომელიც არის დაახლ. 1 მმ-ის დიამეტრის, ძირითადად ნაცრისფერი, მაგრამ შეიძლება სახეობების მიხედვით სხვა ფერიც შეგვხვდეს. დადებისას გრენა ძირითადად ყვითელია, შემდეგ ხდება ყავისფერი, ბოლოს კი ნაცრისფერდება დაახლ. 72 საათში. ინკუბაციის პერიოდის დასრულებისას კვერცხი თეთრდება (ღიაფდება), რადგანაც ემბრიონი, რომელიც სადაცაა უნდა გამოიჩეკოს, იკვებება მუქი მემბრანით, რომელიც მის გარშემოა და ემბრიონს მზის სხივებისგან იცავს (ბუნებაში).

დაბადებისას ლარვა დაახლ. 2 მმ-ის სიგრძისაა, მუქი და ბალნიანი.



სხვა მწერების მსგავსად, ლარვის სხეული სამი ნაწილისგან შედგება: თავი, გულმკერდი და მუცელი. თავი მუქი ფერისაა და მოიცავს პირის ღრუს, რაც აბრეშუმის ჭიას თუთის ფოთლების ჭამის შესაძლებლობას აძლევს. გულმკერდს აქვს პატარა გამონაზარდი და ბევრ სახეობას აქვს მუქი ლაქები, რომლებიც ნიღაბს ან თვალებს წააგავს („თვალის ლაქა“). ქვედა მხარეს ფეხების სამი წყვილია, რომლებსაც ლარვა, ძირითადად, ფოთლის პირთან მისატანად იყენებს. მუცელი სხეულის უმეტეს ნაწილს იკავებს: ზედა ნაწილში ჩანს სეგმენტები და მუქი ვარსკვლავისებრი ლაქები, ხოლო ქვედა ნაწილში ხუთი წყვილი ცრუ ფეხია, რომლებიც ლარვას ცოცვის საშუალებას აძლევს. მთელი სხეულის გასწვრივ გვხვდება სტიგმები, პატარა ღიობები, რომლითაც ლარვა სუნთქავს.



ჩამოყალიბებული ლარვის ზომა დაახლოებით 8-9 სმ-ია და გამოჩეკის შემდეგ ის წონაში 8000-ჯერ იმატებს. პარკის ახვევისთვის მზადებისას, ანუ როდესაც ის ამოხვევისთვის იდეალურ ადგილს ეძებს, ჭია ხდება მოყვითალო და ოდნავ გამჭვირვალე, რადგან ფოთლებიდან საკვები ნივთიერებების შეწოვას წყვეტს და ბოლო საკვების ნარჩენებს გამოდევნის. აბრეშუმი სხეულის ორივე მხარეს არსებულ ორ ჯირკვალში მუშავდება და გამოიყოფა პირის ღრუს ქვეშ არსებული ხვრელიდან.

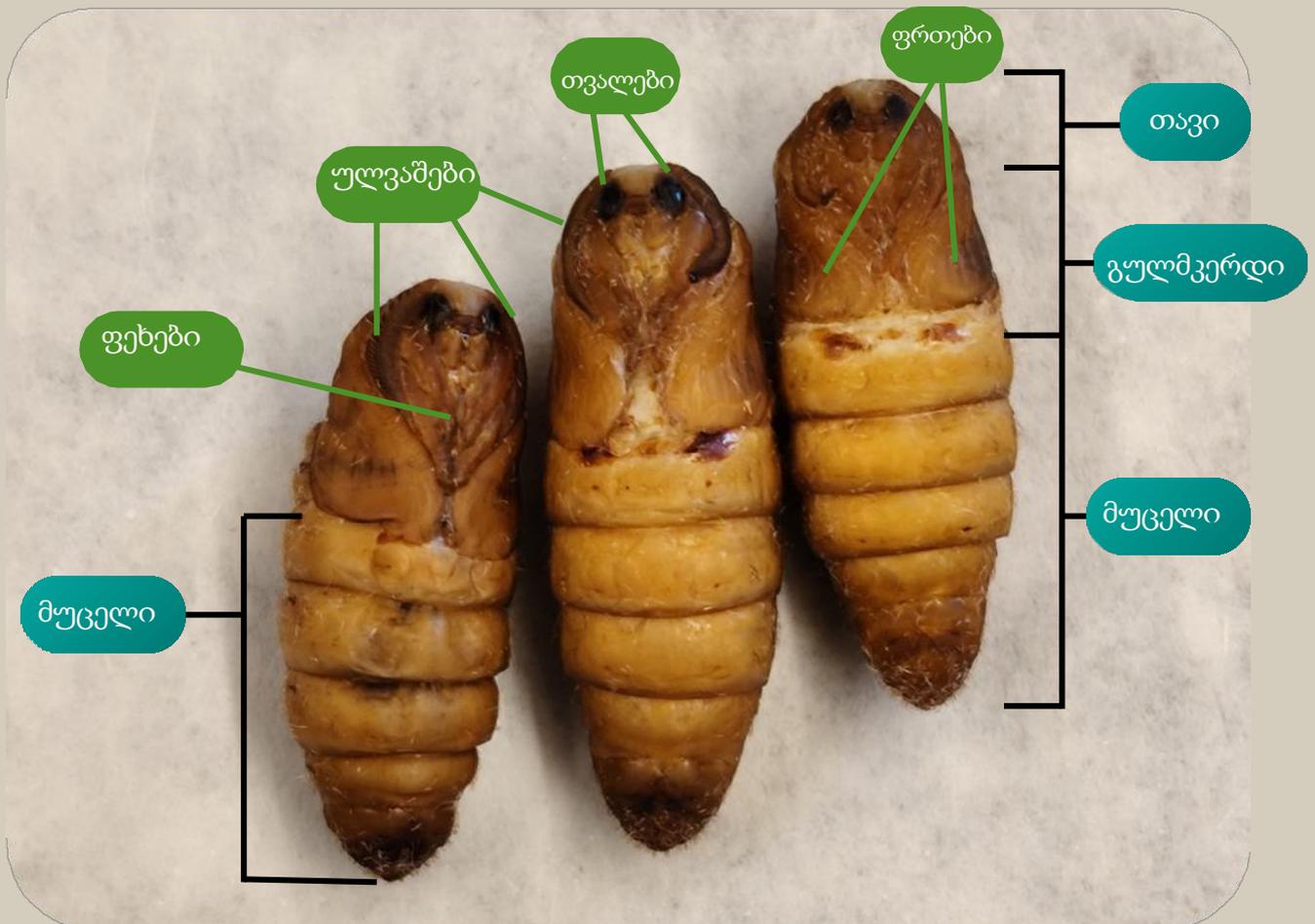


## 1.2 ჭუპრი და პარკი

პარკის ახვევა სრულდება ორ-სამ დღეში და ის შედგება აბრეშუმის ერთიანი, უწყვეტი ძაფისგან, რომლის სიგრძეც სახეობის მიხედვით იცვლება და შეიძლება 1500 მეტრამდეც კი აღწევდეს.

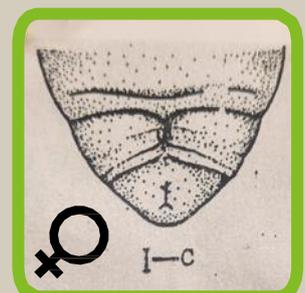
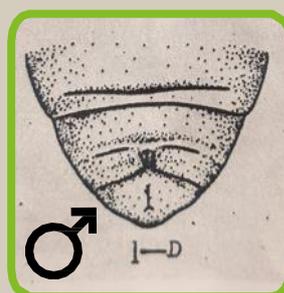
პარკის ფერიც სახეობების მიხედვით იცვლება და მერყეობს ნარინჯისფერიდან მუქ ყვითელ, ვარდისფერ და ღია მწვანე ფერებამდე. ეს იმიტომ ხდება, რომ სხვადასხვა სახეობის ლარვის საჭმლის მომნელებელი სისტემა თუთის ფოთოლში არსებულ პიგმენტებს სხვადასხვა რაოდენობითა და ხარისხით ატარებს აბრეშუმგამომყოფ ჯირკვლებში და იქიდან, შესაბამისად, ძაფშიც. პარკის სამრეწველო გადამუშავებისას ფერი იკარგება: ნაწილობრივ იმიტომ, რომ ის ცხელი წყლით ირეცხება და ნაწილობრივ იმიტომ, რომ მგრძნობიარეა სინათლისა და სითბოს მიმართ.

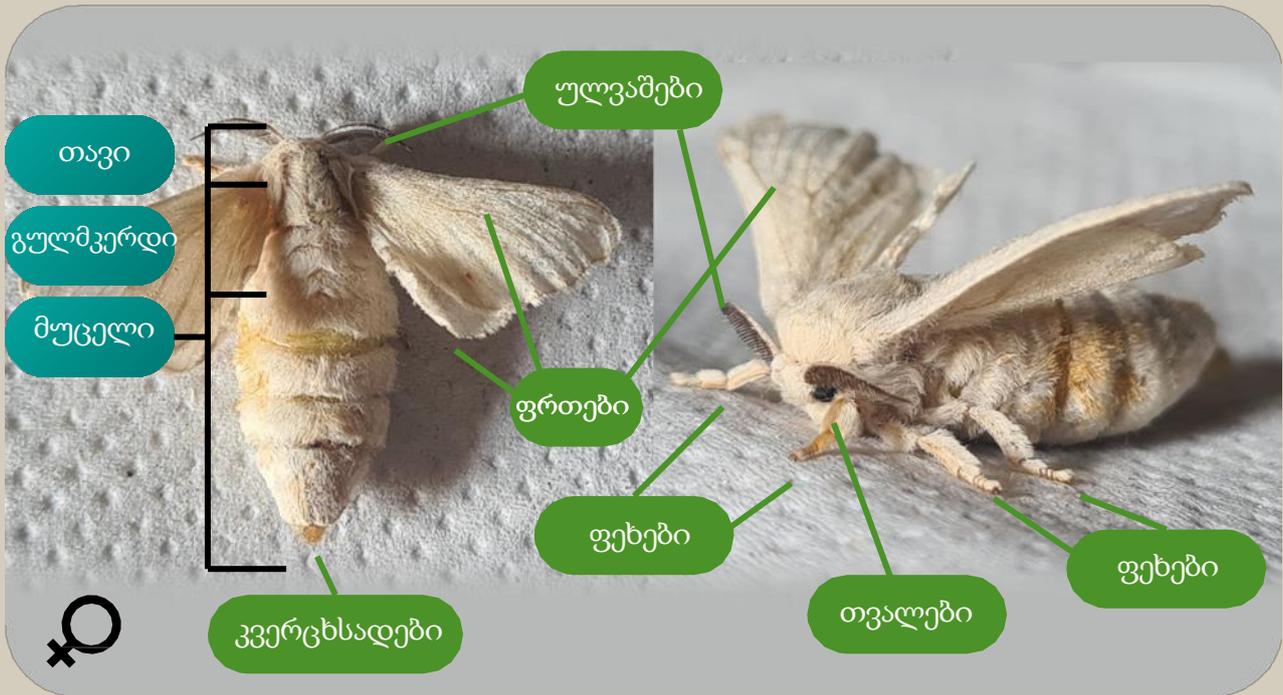




პარკის ფუნქციაა ლარვის დაცვა, სანამ ის ჯერ ჭუპრად, შემდეგ კი პეპლად გარდაიქმნება. ამ ტრანსფორმაციისას ის განსაკუთრებით დაუცველია.

გრენის წარმოების პროცესის დაწყებამდე, პარკის ახვევიდან ერთი კვირის შემდეგ, ჭუპრს პარკიდან იღებენ და ყოფენ მამრებად და მდედრებად. სქესის დასადგენად, აუცილებელია მუცლის ყურადღებით დაკვირვება. აქ ჩანს სპეციალური ნიშნები, რომლებიც მამრების მდედრებისგან გამოყოფის საშუალებას იძლევა. შემდეგ საჭიროა შეჯვარების კონტროლი, რათა დაიგეგმოს საჭირო შეწყვილებები უფრო პროდუქტიული სახეობების მისაღებად, როგორცაა პოლიჰიბრიდი, რომელიც გამოიყენება კომერციულ წარმოებაში (და ასევე ვიყენებთ ჩვენს საგანმანათლებლო კომპლექტში) და მიიღება 4 სახეობის შეჯვარებით.





### 1.3 პეპელა

პეპელა კრემისფერია და დაახლოებით 5 სმ-ის სიგრძისაა. მას აქვს ორი წყვილი ფრთა, მაგრამ ფრენა არ შეუძლია. ის პარკიდან გამოდის სპეციალური სითხის დახმარებით, რომელშიც იხსნება აბრეშუმის ძაფების შემაერთებელი წებო და პეპელას გამოძრომის შესაძლებლობა ეძლევა.

ბევრი სხვა ქერცლფრთიანის მსგავსად, აბრეშუმის პეპელას არ შეუძლია ჭამა, რადგან მას აღარ აქვს საკვები ნივთიერებების შეთვისებისთვის საჭირო ორგანოები. შედეგად, ის მხოლოდ რამდენიმე დღეს ცოცხლობს და მისი ერთადერთი დანიშნულება გამრავლებაა.

მდედრები მამრებისგან შეიძლება განვასხვავოთ მუცლის ზომით, რომელიც მდედრებში გაცილებით დიდია, რადგან კვერცხები უნდა დაიტოს.



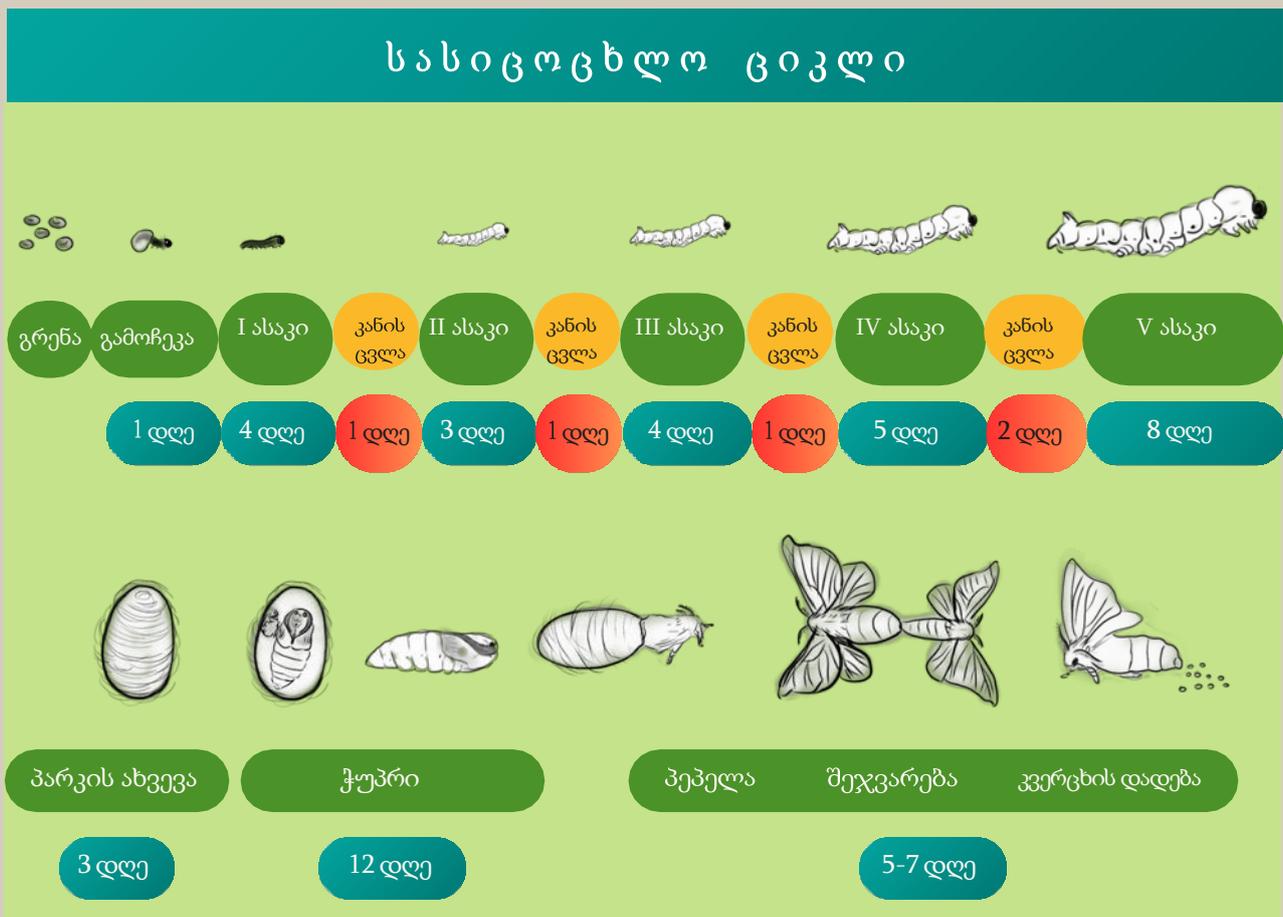
პეპლები რამდენიმე საათის განმავლობაში წყვილდებიან. შეჯვარების ბოლოს ისინი შორდებიან ერთმანეთს და მდედრი დაახლოებით 500 კვერცხს დებს.

## 1.4 სასიცოცხლო ციკლი

აბრეშუმის ჭიის ბიოლოგიური ციკლი სულ 45-დან 50 დღემდე გრძელდება, რაც დამოკიდებულია გარემო პირობებზე (ტემპერატურა და ტენიანობა გავლენას ახდენს თითოეული ფაზის ხანგრძლივობაზე).

ლარვის ფაზა ყველაზე გრძელია და სულ დაახლ. 24 დღეს გრძელდება. ის დაყოფილია ხუთ ასაკად, რომლებიც გამოყოფილია ოთხი კანის ცვლით.

დღეების დათვლა ყოველთვის იწყება საკვების პირველი მიღებიდან დაბადების ან კანის ცვლის შემდეგ.

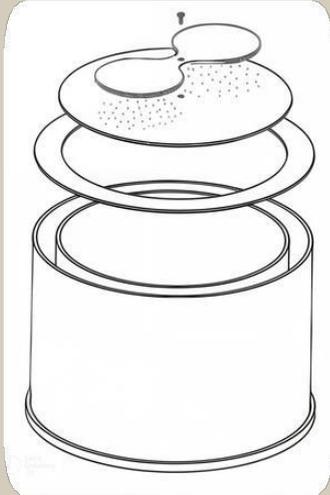


# 02

საგანმანათლებლო  
კომპლექტი: გამოკვება  
საკლასო ოთახში

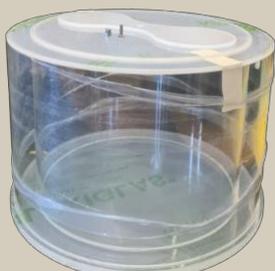


## 2.1 რას შეიცავს კომპლექტი



საგანმანათლებლო კომპლექტი შედგება შემდეგი მასალებისგან, რომელიც უნდა აეწიოს:

- ორგანიზმის დიდი, ცარიელი კონტეინერი (რომელშიც უნდა მოხდეს გამოკვება);
- ადაპტორი რგოლი ორგანიზმის სახურავისთვის;
- ორგანიზმის მრგვალი, დახვრეტილი სახურავი;
- ორგანიზმის გახვრეტილი სახურავი (რომელიც თავსახურზე უნდა დამაგრდეს);
- 1 ფიგურული შურუფი (თავსახურის დასაფიქსირებლად);
- 1 ქანჩი (თავსახურის დასაფიქსირებლად);
- 1 წვრილი ფუნჯი ხელოვნური, რბილი თავით (ახლადგამოჩეკილი ჭიების გადასაყვანად);
- 1 პლასტმასის პინცეტი (ჭიების გადასაყვანად);
- 1 სივრცის თერმომეტრი;
- ელექტრო გამათბობელი;
- 1 კონტეინერი გრენით;
- 15 კონტეინერი საკვებით.



მასალის ხელახალი გამოყენება დასაშვებია გაწმენდის შემდეგ (იხ. თავი 2.10).

## 2.1 მომზადება: რა გჭირდებათ



ჭიის გამოსაკვებად საჭიროა შემდეგი მასალის მომარაგება:

- პლასტმასის დანა და შპატელი (საკვების ულუფებად დაჭრისთვის);
- 2 პატარა, გამჭვირვალე, პლასტმასის, თავდახურული კონტეინერი (დაახლ. 10x15 სმ);
- პლასტმასის ბოთლის თავსახური;
- საცხობი ქაღალდი;
- საშრობი ქაღალდი (რულონი);
- გამადიდებელი შუშა;
- 100 გრამიანი ჩალის ქაღალდი (ასევე შეიძლება არაპრიალა შესაფუთი ქაღალდი ან გაუმჭვირვალე თეთრი მუყაო);
- ამოჭრილი მუყაოები;
- სახრახნისი (თავსახურის დასაფიქსირებლად);
- მიკრობოჭკოვანი ტილო ან არააბრაზიული ღრუბელი (კომპლექტის გასაწმენდად);
- IPA საწმენდი იზოპროპილის სპირტი (კომპლექტის გასაწმენდად - არ შეიძლება ეთილის ან “ვარდისფერი” სპირტის გამოყენება) ან მინის საწმენდი უსპირტო სითხე;
- ერთჯერადი ხელთათმანები\*;
- სამზარეულოს სასწორი\*.

\*არასავალდებულო

## 2.3 სწორი ქმედებები: დაკვირვება და მონიტორინგი

წარმატებული გამოკვებისთვის რამდენიმე მარტივი წესი უნდა დაიცვათ:



- **სისუფთავე:** ყოველთვის გულმოდგინედ დაიბანეთ ხელები და გაწმინდეთ ინსტრუმენტები ხმარების შემდეგ. სუფთა გარემოს ჭიის დაინფიცირების რისკი მინიმუმამდე დაჰყავს.



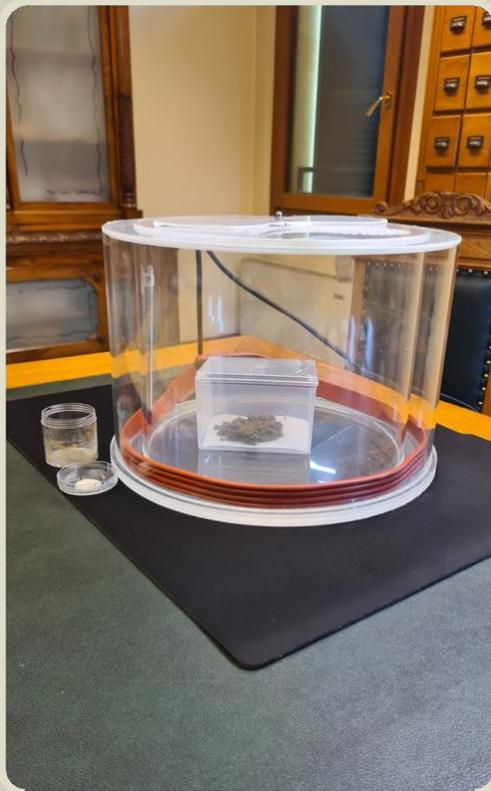
- **დაკვირვება:** რამდენადაც ჭია ცოცხალი არსებაა, საჭიროა დავაკვირდეთ მის ქცევასა და გარეგნობას. სხვადასხვა ეტაპის დროს მაჩვენებლები იცვლება, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს ბევრი ფაქტორით (ცვალებადი ტემპერატურა, ზედმეტი ტენიანობა, დაავადებები). მნიშვნელოვანია გამადიდებელი შუშით ახლოდან დავაკვირდეთ გრენასა და ჭიებს რათა ამოვიცნოთ გამოჩეკისა და კანის ცვლის მომენტები.



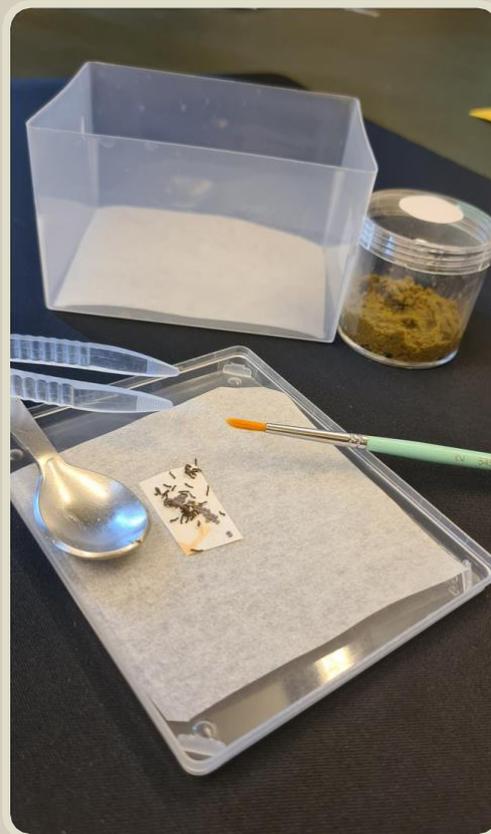
- **მონიტორინგი:** ყოველდღიურად შეამოწმეთ ჭიის ზრდა და ჩაიწერეთ თქვენი დაკვირვებები. აკონტროლეთ ტემპერატურა და ტენიანობა. ჭიის განვითარების მონიტორინგისთვის მნიშვნელოვანია დავითვალოთ დღეების რაოდენობა პირველი საკვების მიცემიდან.

**შენიშვნა:** განსაზღვრეთ სწორი პერიოდი გამოკვების დასაწყებად. ეს აქტივობა ვერ განხორციელდება გრძელი არდადეგების დროს და დასვენების დღეებში, რადგან ის მუდმივ მეთვალყურეობას მოითხოვს. პროცესის უყურადღებოდ დატოვება მაქსიმუმ 48 საათის განმავლობაში შეიძლება, თუმცა ამ დროსაც საჭიროა შემოწმება და საჭიროების შემთხვევაში საკვების დამატება. თუ მუდმივი მეთვალყურეობა შესაძლებელი არ არის, გირჩევთ კომპლექტი სახლში წაიღოთ რამდენი ხნითაც საჭირო იქნება, მაგრამ ფრთხილად მოეპყრათ ტრანსპორტირებისას.

### 2.3.1 კომპლექტის მომზადება გრენის მოსათავსებლად



- მოაშორეთ დამცავი ფირი ორგმინას და გაწმინდეთ (იხ. თავი 2.10 კომპლექტის გაწმენდა).  
გაამზრალეთ კომპლექტი ქაღალდის ხელსახოცით.
- დაამაგრეთ სავენტილაციო ნახვრეტებიანი თავსახური შურუფითა და ქანჩით ფიგურული სახრახნისის გამოყენებით. მიაქციეთ ყურადღება, რომ ზედმეტად არ მოუჭიროთ, რთა კომპონენტმაც არ იმოძრაოს და არც დისკი დააზიანოთ.
- ელექტრო გამათბობელი დიდი კონტეინერის ცარიელ სივრცეში მოათავსეთ სადენის ღარში გაყრის გზით.
- მოათავსეთ თერმომეტრი დიდ კონტეინერში. დაახურეთ თავი, შეაერთეთ გამათბობელი დენში და დააყენეთ თერმოსტატი სტაბილურ 25°C-ზე.



### 2.3.2 კომპლექტის ამუშავება

- პატარა, გამჭვირვალე, პლასტმასის კონტეინერს ძირში ჩაუფინეთ ზომიერად მოჭრილი საცხოზი ქაღალდი.
- შიგნით ჩადეთ ბოთლის თავსახური დაკეცილი, წყლით გაჟღენთილი საშროზი ქაღალდით.
- მოათავსეთ გრენა მცირე კონტეინერში და დაადეთ თავსახური მოჭერის გარეშე, რომ ჰაერი შედიოდეს.
- პატარა კონტეინერი საშუალოს ცენტრში ჩადეთ და თავი დაახურეთ, ოღონდ სავენტილაციო ნახვრეტებიც დახურული უნდა იყოს.

## 2.4 გრენის ინკუბაცია

გრენის კონტეინერზე დაიტანეთ მოთავსების თარიღი. საინკუბაციო პერიოდი შეიძლება საგრანტობლად განსხვავებული იყოს იმ ტემპერატურის მიხედვით, რომელიც ამ პერიოდში მათ გარშემოა. დაბალი ტემპერატურა ემბრიონის განვითარებას აფერხებს (იხ. თავი 2.3.2 გრენის განთავსება კომპლექტში).

პირველი ჭიები უნდა გამოიჩეკონ ინკუბაციის დაწყებიდან 10-15 დღეში. ოპტიმალური ტემპერატურული პირობების ქვეშ ინკუბაციის მისაღწევად სასურველია გრენა მოყვანისთანავე განთავსდეს კომპლექტში, მივყვეთ ინსტრუქციებს და დავიწყოთ გამოკვება.





## 2.1 ლარვის გამოჩეკა

როცა გამოჩეკა დაიწყება, გამოჩნდება რამდენიმე მუქი, ბალნიანი ლარვა, რომელიც მილიმეტრების სიგრძისაა. იმ კვერცხის ღია ფერის ნაჭუჭი, საიდანაც ლარვა გამოიჩეკა ადვილი გასარჩევია გამოუჩეკავი, მუქი ფერის კვერცხისგან.

გამოჩეკის პროცესი პირველი ჭიების გამოჩენიდან დაახლოებით 24 საათის განმავლობაში გრძელდება. ერთი დღის შემდეგ ახლადგამოჩეკილი ლარვები უნდა განაცალკევოთ გამოუჩეკავი გრენისგან და დაითვალოთ. ცარიელი ნაჭუჭები და გამოუჩეკავი კვერცხები ორგანული ნაგვის ყუთში უნდა გადაიყაროს.

გამოჩეკის შემდეგ კონტეინერიდან ამოიღეთ თავსახური სველი ქაღალდით.



## 2.2 ჭიების გამოკვება

საგანმანათლებლო კომპლექტი შეიცავს ჭიისთვის მისაცემი საკვების ჯამებს. თითოეულ კონტეინერს აწერია ასაკი, რომელშიც ჭია უნდა გამოიკვებოს. საკვები უნდა შეინახოთ მაცივარში სხვა ნებისმიერი საკვების მსგავსად.

- I ასაკი 1 ჯამი საკვები მთელი მიმდინარეობისას
- II ასაკი 1 ჯამი საკვები მთელი მიმდინარეობისას
- III ასაკი 1 ჯამი საკვები მთელი მიმდინარეობისას
- IV ასაკი 2 ჯამი საკვები - 1 განვითარების დასაწყისში, ხოლო მეორე - შუა პერიოდში.
- V ასაკი საკვების 8 მცირე დოზა დღიურად მისაცემად.

კომპლექტი ასევე შეიცავს საკვების ორ დამატებით ჯამს. I-დან III ასაკამდე ჭია უნდა გამოიკვებოს პლასტმასის პატარა, გამჭვირვალე, თავსახურიან კონტეინერში.

საკვები საკმარისია მაქსიმუმ 20 ცალი V ასაკის ჭიისთვის. საჭიროა კანის ცვლის ფაზების დროს მოხდეს ჭიების სელექცია.



I ასაკი: ახლადგამოჩევილი ჭიები



II ასაკი: ჭიები საკვებზე



III ასაკი: ჭიები საკვებზე



IV ასაკი: ჭიები საკვებზე



V ასაკი: ჭიები საკვებზე



V ასაკი: ჭია პარკის ახვევის ფაზაში

### 2.6.1 როგორ მივცეთ საკვები

საკვები მიცემისას უნდა იყოს **ოთახის ტემპერატურის**. გამოიღეთ ჯამი მაცივრიდან და დაიცადეთ ნახევარი საათი.

**დაჭერით** საკვები პლასტმასის შპატელით და თანაბრად გადაანაწილეთ ახალ, სუფთა საცობი ქაღალდზე გამოსაკვებ კონტეინერში (პატარა პლასტმასის კონტეინერი პირველი ასაკებისთვის ან დიდი კონტეინერი ბოლო ორი ასაკისთვის). საკვები მცირე ულუფებით უნდა განთავსდეს ერთმანეთთან ახლოს და ძალიან არ უნდა იყოს გაფანტული\* მთელ ძირზე, რათა თავიდან ავიცილოთ სწრაფი გამოშრობა.

გამოიყენეთ ფუნჯი\*\* ან პლასტმასის პინცეტი ჭიების ახალ საკვებზე გადასასმელად.

**ყურადღება:** ჭიები გამოყოფენ აბრეშუმს ზედაპირებზე თავის დასამაგრებლად. შეიძლება გამოგადგეთ ჯოხი (მაგ. ყავის მოსარევი) რომ ლარვა საკვებიდან და ინსტრუმენტებიდან განაცალკეოთ.

ლარვებს პირველი საკვები უნდა მივცეთ პირველი ჭიის გამოჩევიდან 24 საათის შემდეგ. ლარვები უნდა ავიყვანოთ ჯაგრისით და ნაზად დავსვათ საკვებზე.

არ გამოკვებოთ ჭიები კანის ცვლის დროს. მნიშვნელოვანია კვების შეწყვეტა ამ ფიზიოლოგიური ფაზის დასრულებამდე.

\* I-დან III ასაკამდე საკვები არ უნდა იყოს ძალიან გაფანტული (მაგალითისთვის გამოიყენეთ ქვემოთ მოყვანილი მარცხენა სურათი), ხოლო მომდევნო ასაკებში შესაძლებელია უფრო მეტი გაშლა (როგორც ქვემოთ მოყვანილ მარჯვენა სურათზეა ნაჩვენები).

\*\*წვრილი ფუნჯი მხოლოდ I ასაკის ჭიების გადასაცვანად გამოიყენება. **არ გამოიყენოთ** პინცეტი ახლადგამოჩევილ ჭიებთან.



## 2.3 კანის ცვლა

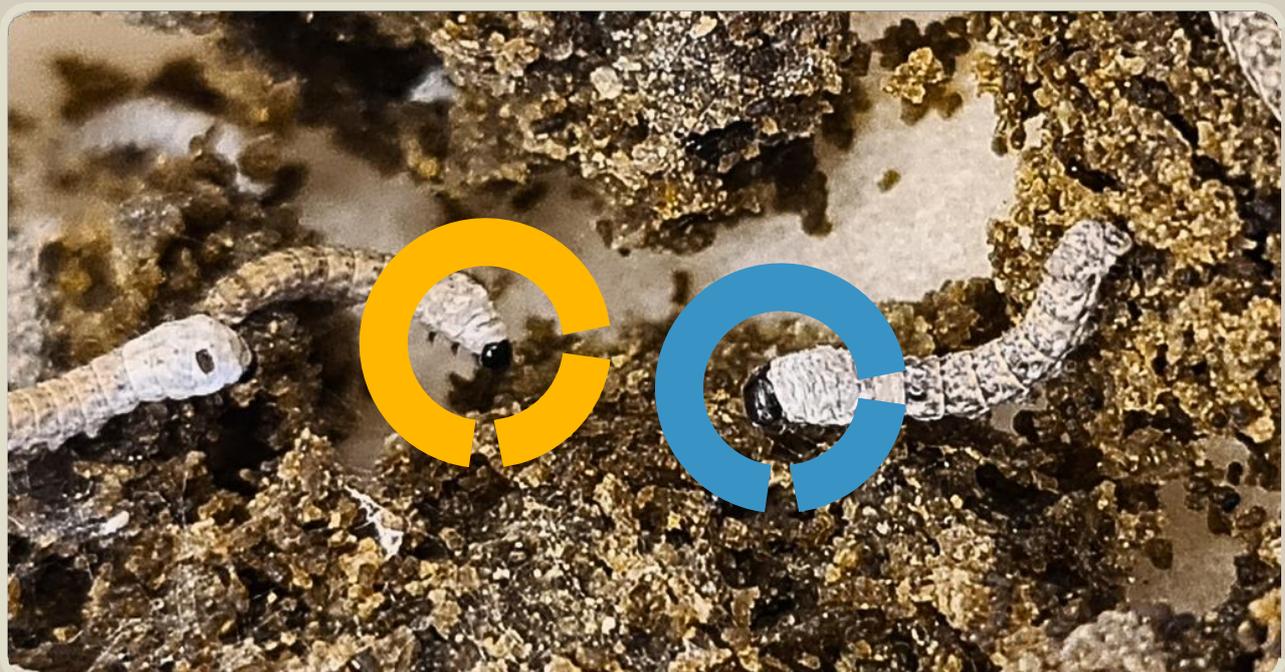
კანის ცვლა ლარვის განვითარების საფრთხილო ეტაპია. გამოკვებისას უნდა დავაკვირდეთ და არ გამოგვრჩეს ის მომენტი, როცა პირველი ჭიები იწყებენ კანის ცვლას. ამის მომასწავებელი ნიშნებია:

- ლარვა წყვეტს ჭამას;
- ლარვა არ მოძრაობს და ჩერდება ფიქსირებულ პოზაში - თავდახრილი, ზემოთ მიმართული გულმკერდით.

მნიშვნელოვანია, რომ კანის ცვლისას ჭიას არ შეეხებოდ, რომ არ შეეუშალოთ ხელი პროცესის მიმდინარეობას. ძველი კანისგან თავის გასათავისუფლებლად ლარვა ზედაპირს ეჭიდება. შეხების შემთხვევაში არსებობს ამ მოჭიდების დაზიანების რისკი, რაც კანიდან გამოდრომას კითხვის ნიშნის ქვეშ აყენებს.

შესაძლებელია იმ ჭიების დანარჩენებისგან განცალკევება, რომლებმაც უკვე დაასრულეს კანის ცვლა.

კანგამოცვლილი და ჯერ კიდევ პროცესში მყოფი ჭიების ერთმანეთისგან გასარჩევად ყურადღებით უნდა დავაკვირდეთ მათ თავს (ცეფალურ კაფსულას).



კანგამოცვლილ ჭიებს ბევრად უფრო დიდი თავი აქვთ (ლურჯი წრე), თითქმის ორჯერ უფრო დიდი, ვიდრე ძველ კანში მყოფ ჭიებს (ყვითელი წრე).

კანგამოცვლილი ლარვის გადასაყვანად გამოიყენეთ პინცეტი და ნაზად, ჩხირის დახმარებით გადასვით სხვა, ცარიელ პლასტმასის ყუთში საკვების გარეშე და ამოიღეთ კომპლექტიდან.

კანგამოცვლილ ჭიებს არ აჭამოთ 24 სთ. და გყავდეთ მინიმუმ 20 °C ტემპერატურაზე.

ეს ნაბიჯი ხელს უწყობს ჭიების სინქრონულად გამოკვებას მათი ზრდის ხელის შეშლის გარეშე, რადგან საკვების გარეშე ლარვა დაბალ ტემპერატურაზე დროებით აჩერებს განვითარებას.

მეორე მხრივ, კანის ცვლის პროცესში მყოფი ლარვა ხასიათდება უძრაობით, ჭამის შეწყვეტით, და თავზე კაპიუშონის მსგავსი სამკუთხედით, რომელსაც ქმნის ახალი კაფსულა და ის ძველ კანს წინ აწვება, სანამ არ მოაშორებს ჭიას (ფოტოზე მწვანე წრეში). თავის ახალი კაფსულა გამჭვირვალეა, რადგან გარეგანი ჩონჩხის მაფორმირებელი ქიტინი ჯერ ისევ რბილია და გამაგრებასთან ერთად თანდათანობით მუქდება.

შენიშვნა: თუ დარწმუნებული არ ხართ, სასურველია არ შეეხოთ ლარვას და მხოლოდ მაშინ გადაიყვანოთ, როდესაც კანის ცვლის დასრულებას დაადგენთ.





24 საათის შემდეგ პინცეტით გადასვით დარჩენილი კანგამოცვლილი ლარვები უსაკვებო კონტეინერში სხვა ჭიებთან.

ნაგავში გადაყარეთ ძველი საკვები და კანგამოუცვლელი ჭიები, რადგანაც ისინი შეიძლება დაავადებული იყვნენ და ვერ იცოცხლონ\*.

გაწმინდეთ კონტეინერი, ჩააფინეთ ახალი, ცხიმგამძლე ქაღალდი და დაალაგეთ ახალი საკვები.

კანგამოცვლილი ჭიები პინცეტით გადმოსვით ახალ საკვებზე და კონტეინერი ჩააბრუნეთ კომპლექტში 25 °C ტემპერატურის პირობებში.

დღეების ათვლა შეგვიძლია პირველი კვებიდან გავაგრძელოთ. ამ შემთხვევაში ყველა ლარვა ზრდის ერთსა და იმავე ფაზაში იქნება.

**ყურადღება:** IV და V ასაკს შორის კანის ცვლას 48 საათი სჭირდება. კანგამოცვლილი ჭიები ორივე დღეს უნდა გააცალკეოთ.

\*კანისგამოცვლადავთანხმებული ლარვები შეგიძლიათ ჩიტების ან რეპტილიების საკვებად გამოიყენოთ.

## 2.1 ამოხვევის ფაზა

V ასაკის ბოლოს ლარვა აღწევს ზრდასრულობას: ის 8-9 სმ-ის სიგრძისაა და მისი წონა გამოჩეკიდან 8000-ჯერ გაიზარდა. განვითარების დასრულების შემდეგ ჭიები ემზადებიან პარკის ამოსახვევად.

ეს სტადია შეგვიძლია ამოვიცნოთ შემდეგი ნიშნებით:

- ლარვა წყვეტს ჭამას;
- ლარვა ხდება უფრო ფერმკრთალი, მოყვითალო და ოდნავ გამჭვირვალე;
- ლარვის ექსკრემენტი მომწვანო და უფრო რბილია, რადგანაც ჭია წყვეტს ნუტრიენტების მიღებას (მაშინ, როცა ზრდის ფაზაში ექსკრემენტი შავი და მყარია);
- ლარვა იწყებს ზემოთ აცოცებას ისეთი ადგილის ძიებაში, სადაც პარკის ამოხვევას შეძლებს.



პარკის ამოსახვევად ჭიამ უნდა შექმნას სტრუქტურა, რომელიც დაეფუძნება ერთმანეთისგან თანაბრად დაშორებულ 3 საყრდენ წერტილს. ინსტინქტს ჭია ზემოთ მიჰყავს იდეალური ადგილისკენ, ყუთის ნესტიანი ძირიდან მოშორებით.

აქედან გამომდინარე, ამოსახვევი ჩარჩოების ყუთში ჩალაგებამდე საჭიროა ყუთის ძირის მომზადება. ამოიღეთ საკვები და გაწმინდეთ კომპლექტი ქაღალდის ხელსახოცებით, ეცადეთ ამოიღოთ ექსკრემენტები და საკვების ნარჩენები. ძირზე ჩააფინეთ მუყაო, ჩალის ქაღალდი (ან არაპრიალა შესაფუთი ქაღალდი) და რამდენიმე საშრობი ქაღალდი ისე, რომ კომპლექტის მთელი ძირი დაიფაროს. აუცილებელია კომპლექტის ძირში ქაღალდის ჩაფენა, რომ მან შეიწოვოს ზედმეტი ნესტი და არ გაჩნდეს ობი.



ცახების დამზადების სხვადასხვა მეთოდი არსებობს:



## ა. ქალაღდის ჭიქა ან თხელი მუყაო

ააშენეთ პირამიდული სტრუქტურა ქალაღდის პატარა ჭიქებით, რომლებსაც ამოჭრილი აქვთ ძირი. გამოიყენეთ სტეპლერი და არა წებო ან სკოჩი, რათა თავიდან აიცილოთ ჭიების ინტოქსიკაცია. ცახი თავსახურიდან რამდენიმე სმ-ის სიღრმეზე მოათავსეთ.



## ბ. თხელი ტოტები

განათავსეთ მშრალი, უფოთლო ტოტები კომპლექტში ერთმანეთის თავზე, ზადის მსგავსი სტრუქტურით, რომ ჭიები მათზე თავისუფლად აცოცდნენ.

ცახები, რომლებიც გამოიყენება პარკის კომერციული წარმოებისთვის:



## ა. პლასტმასის ცახები

CREA-ში ცახებად გამოიყენება პლასტმასის ჩარჩოები, რომლებზეც ჭიას შეუძლია აცოცება და პარკის ახვევა. ისინი პრაქტიკულია, რადგან ირეცხება და შეიძლება მათი ხელახალი გამოყენება.



## ბ. მუყაოს ცახები

ამ ტიპის ცახი ძირითადად იაპონიაში გამოიყენება. ის ლარვებს კარგ საყრდენს უქმნის, მაგრამ მისი სტერილიზაცია მხოლოდ ცეცხლის ალის პირდაპირი შეხებითაა შესაძლებელი და ოპერატორისთვის ძალიან შრომატევადია.



## 2.9 პარკები და პეპლები

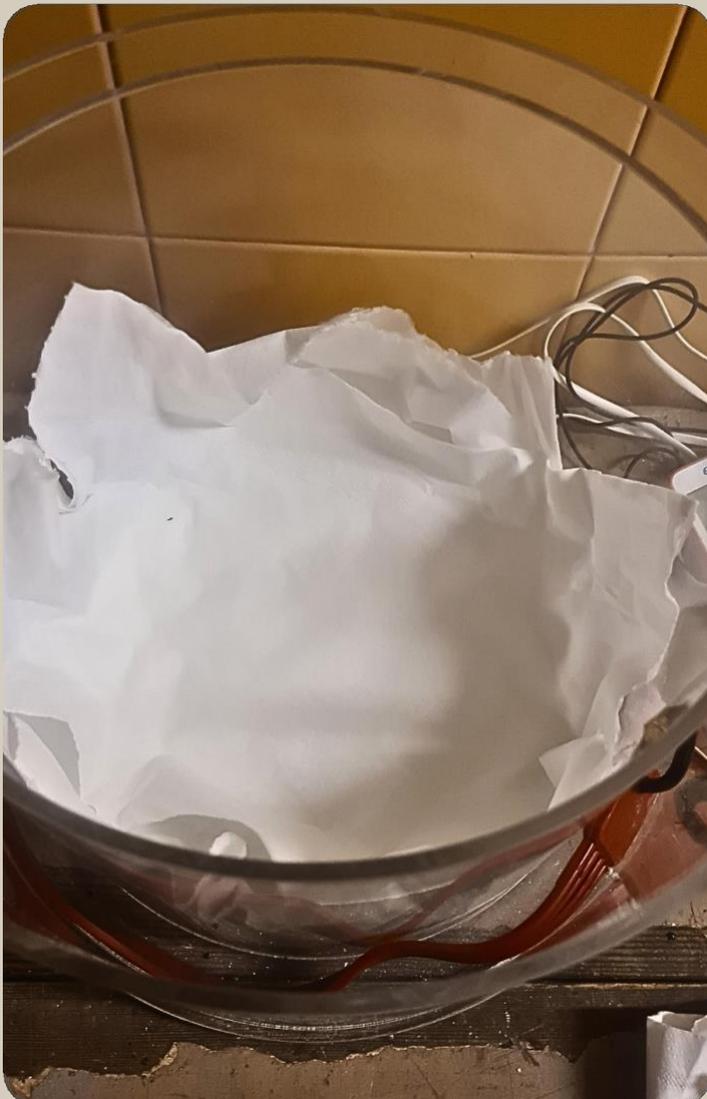
როცა ჭიები ცახზე აცოცდებიან, ისინი თავ-თავიანთი პარკის ახვევას იწყებენ. პროცესის დასრულებას 2-3 დღე სჭირდება. ერთი კვირის თავზე შესამღებელია პარკების გადატანა, რამდენადაც ჭიის ჭუპრად გადაქცევის პროცესი უკვე დასრულებულია და ამ პროცესისთვის ხელის შეშლის რისკი უკვე აღარ არსებობს.

გახსენით კომპლექტი და ნაზად ამოიღეთ ცახები. ფრთხილად იყავით რომ არ დაგიზიანდეთ პარკები, რომლებიც კონტეინერის გვერდებსა და სახურავთან კონტაქტშია ახვეული.

ფრთხილად მოხსენით პარკები ცახიდან.

მოცალეთ პარკებს გარეთა ფენა - ძაფის პირველი ნაკადი, რომელსაც ჭია უშვებს, რათა მოამზადოს პარკის ასახვევად საჭირო სტრუქტურა.

ეს გარეთა ფენა ასევე შეიძლება გამოიყენონ წარმოების გარკვეულმა სექტორებმა, მაგალითად აბრეშუმის სარჩულის შესაქმნელად და აბრეშუმიდან ცილის გასაცალკევებლად კოსმეტიკური და ბიოსამედიცინო ინდუსტრიისათვის.



კარგად გაწმინდეთ კომპლექტი საშრობი ქაღალდითა და გაწურული ტილოთი ისე, რომ შიდა მხარე მთლიანად მშრალი იყოს. ძირში ჩააფინეთ გადაკეცილი კრაფტის ქაღალდი. კონტეინერის ძირი და გვერდები რამდენიმე ფენა საშრობი ქაღალდით დაფარეთ დაახლოებით ნახევრამდე იმისათვის, რომ სივრცე მოამზადოთ პეპლების ჩასასმელად, რომლებსაც ცოცვის გამორჩეული უნარი გააჩნიათ.

ისევ მოიმარჯვეთ თერმომეტრი და ჩააწყვეთ პარკები კონტეინერში. დაახურეთ თავსახური, მაგრამ სავენტილაციო ნახვრეტები ღია დატოვეთ.



ზრდასრული (ტერმინი, რომელიც მიუთითებს პარკიდან პეპლის გამოსვლაზე) პეპლის გამოსვლა იწყება პარკის ახვევიდან დაახლოებით 2 კვირის თავზე.

ზრდასრული პეპელა პირიდან ასხამს ერთ წვეთ სითხეს, რომელშიც იხსნება ძაფის გამამაგრებელი წებო. შემდეგ პეპელა ფეხებით ქმნის ნახვრეტს აბრეშუმის ბოჭკოებს შორის.

გამოსვლისას პეპელამ შესაძლოა გამოყოს მოყვითალო სითხე - მისი შინაგანი ორგანოების ტრანსფორმაციის ნარჩენი. სწორედ ამიტომაც მნიშვნელოვანი კონტეინერში საკმარისი საშრობი ქაღალდის ჩაფენა.



აბრეშუმის პეპლებს არ აქვთ საჭმლის მომწელებელი სიტემა, ამიტომ მათ არ შეუძლიათ ჭამა. ისინი რამდენიმე დღეს ცოცხლობენ მხოლოდ იმისთვის, რომ გამრავლდნენ და დარწმუნდნენ რომ “გვარი” გაგრძელდება. მამრი პეპლები მაშინვე იწყებენ მდედრების ძებნას, რომ მოხდეს შეჯვარება.

შეჯვარების შემდეგ მდედრი დებს კვერცხებს, რომელიც პეპლის მიერ გამოყოფილი წებოსებრი ნივთიერების საშუალებით ეკრობა ზედაპირს. ეს პროცესი შეიძლება კონტეინერის კედლებზეც მოხდეს.

## 6.10 კომპლექტის გაწმენდა

როდესაც გამოკვების მთლიანი პროცესი დასრულდება, დროა კომპლექტი გაიწმინდოს და ორგანული ნაგავი შესაბამის ადგილას გადაიყაროს.

**არ შეინახოთ გრენა\***, რადგან მიკროსკოპის ქვეშ გასინჯვის გარეშე შეუძლებელია მომდევნო თაობაში გადამდები დაავადებების რისკის განსაზღვრა; გარდა ამისა, შენახვის სწორი პროცედურის გარეშე მაინც ძალიან მცირე შანსია, რომ ლარვები ჯანსაღად გამოიჩეკონ.

- ამოიღეთ გამათბობელი და შეინახეთ.
- მოხსენით კომპლექტის თავზე დამაგრებული სავენტილაციო ნახვრეტებიანი თავსახური.
- ორგანიზმის ნაწილები თბილ წყალში გაავლეთ და ნაზად გაწმინდეთ მიკრობოჭკოვანი ტილოთი ან არააბრაზიული ღრუბლით, რომ კედლებიდან მოაშოროთ დარჩენილი კვერცხები ან ლაქები. ამ პროცესში ასევე შეგიძლიათ გამოიყენოთ თხელი კბილის ჯაგრისიც.
- კონტეინერის შიდა კედლები გაწმინდეთ მიკრობოჭკოვანი ტილოთი IPA საწმენდი იზოპროპილის სპირტით ან მინის საწმენდი უსპირტო სითხით.
- საგულდაგულოდ გააშრეთ კომპლექტი, რათა თავიდან აიცილოთ კირის ნადები.
- ყველა ინსტრუმენტი გარეცხეთ საპნით ან სარეცხი საშუალებით.

**ყურადღება:**

**არ გამოიყენოთ ეთანოლი ან საწმენდები, რომლებიც მას შეიცავენ, რადგან მას შეუძლია დაზიროს ორგანიზმი და კომპლექტი გამოუსადეგარი გახადოს.**

\*ახალი გამოკვებისთვის გრენა შეიძლება მიიღოს ტერიტორიული იურისდიქციის შესაბამის დაწესებულებაში: იტალიაში ეს არის CREA-AA - პადუის მეაბრეშუმეობის ლაბორატორია, რომელიც მას უფასოდ მოგაწვდით საგანმანათლებლო მიზნებისთვის. არ არის რეკომენდებული გრენის მიღება ისეთი ფერმებისგან, რომელთაც არ შეუძლიათ მისი სიჯანსაღის გარანტირება.





03

აბრეშუმის ჭიის  
წარმოშობა



### 3.1 აბრეშუმის აღმოჩენა

თუთის აბრეშუმხვევია ანუ *Bombyx mori* არის მწერი, რომელიც განიცდის სრულ მეტამორფოზს (ჰოლომეტაბოლიას) და მიეკუთვნება ქერცლფრთიანთა (*Lepidoptera*) რიგს. ის არ ცხოვრობს ბუნებრივ გარემოში და სრულად დამოკიდებულია ადამიანზე საკვების, რეპროდუქციისა და ცოცხლად გადარჩენის კუთხით. აბრეშუმის ჭიას აქვს რამდენიმე ჯიში, რომელიც ერთმანეთისგან განსხვავდება გეოგრაფიული წარმომავლობით ან ლარვისა და პარკის მახასიათებლებით (ფერი, ფორმა, სიგრძე, სასიცოცხლო ციკლი, თაობების რაოდენობა წლის განმავლობაში, წარმოებული აბრეშუმი).

მეაბრეშუმეობა გულისხმობს ადამიანის მიერ ჭიის მოშენებას, რაც დაიწყო აბრეშუმის ჭიის მოშინაურებით 7000-4000 წლის წინ. აბრეშუმის ჭიის წინაპარი ველური აბრეშუმხვევიაა, რომელიც ისევ ცხოვრობს იაპონიაში, კორეასა და ჩინეთში: *Bombyx mandarina*.

ათასწლეულების განმავლობაში ჩინეთი აბრეშუმის საიდუმლოს ძვირფასი საგანძურის მსგავსად უფრთხილდებოდა იმდენად, რომ ცოცხალი ჭიის ექსპორტი ძალიან სერიოზულ დანაშაულად ითვლებოდა, რასაც სიკვდილით დასჯა მოჰყვებოდა. მხოლოდ ახ.წ. 500 წლისთვის ლეგენდარული გაბედული მოგზაურობის შემდეგ მოხერხდა გრენის გამოპარება ჩინეთის იმპერიიდან და თან მან წამოიყოლა საოცრებები და ახალი შესამღებლობები. მას შემდეგ აბრეშუმი იქცა მშვენიერების, მოთმინებისა და ადამიანური ნიჭიერების უნივერსალურ სიმბოლოდ.

ველურ ქერცლფრთიანთა შორის კიდევ არაერთი სახეობა არსებობს, რომელიც ძაფს იძლევა... რატომ გავრცელდა მაინცდამაინც თუთის აბრეშუმხვევია მთელ მსოფლიოში?

ზოგიერთი სახეობა გვამლევს პარკს წყვეტილი ძაფებით, გვხვდება უწყვეტძაფიანებიც, მაგრამ ეს პარკები მაინც უფრო ძნელი გადასამუშავებელია და მიღებული ძაფის ხარისხიც ბევრად ჩამოუვარდება თუთის აბრეშუმხვევიას ძაფს.

ლეგენდის თანახმად აბრეშუმის ქსოვის ხელოვნება ჩინელმა დედოფალმა აღმოაჩინა. ერთ დღეს, როცა ის თავის ბაღებში სეირნობდა, შენიშნა პარკები, რომლებიც ჭიებმა თუთის ხის ტოტებზე აახვიეს. დედოფალმა ერთი ცალი მოწყვიტა და მდუღარე ჩაიში ჩაუვარდა. მის თვალწინ პარკი დაიშალა და ჭიქაში გრძელი, ბზინვარე ძაფი გამოჩნდა. აღფრთოვანებულმა დედოფალმა ისწავლა ამ უჩვეულო ძაფის ამოხვევა, რამაც საფუძველი დაუდო აბრეშუმის წარმოებას.

ათასწლეულების განმავლობაში ჩინეთი აბრეშუმით ვაჭრობდა იმის გამხელის გარეშე, რომელი მწერისგან იყო და ბევრი ფიქრობდა რომ აბრეშუმი ხეებისგან მზადდებოდა.

ამბობენ, რომ ბერებმა დამალეს გრენა თავიანთ კვერთხში და ასე ჩამოუტანეს ის იუსტინიანეს, რომელმაც აბრეშუმის ჭია მთელ თავის იმპერიაში გაავრცელა.





### 3.1 ლეგენდები სხვადასხვა ქვეყნიდან

აი ზოგიერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ლეგენდა აბრეშუმის ჭიის შესახებ, გასაოცარი ამბები, რომლებიც თაობიდან თაობას გადაეცემოდა:

#### პრინცესა და აბრეშუმის საიდუმლო

ჩინური ლეგენდის თანახმად, ჩინეთიდან აბრეშუმის საიდუმლო გაიტანა პრინცესამ, რომელიც უცხოელ პრინცზე დაქორწინდა. პრინცესამ, რომელსაც არ უნდოდა ძვირფას ბოჭკოსთან განშორება, ცოტა გრენა და თუთის თესლი თმაში დამალა. მისი ამ საქციელის წყალობით მეაბრეშუმეობა სხვა რეგიონებშიც გავრცელდა, მათ შორის შუა აზიაში.

### აბრეშუმის ჭია და მთვარის ქალღმერთი

ზოგიერთი ჩინური ტრადიციის მიხედვით აბრეშუმის ჭია მთვარის ქალღმერთ Chang'e-ს საჩუქრად ითვლება. ამბობენ, რომ ქალღმერთმა ასწავლა ადამიანებს ჭიის მოვლა და ძაფის ამოხვევა ისეთი ტანისამოსის შესაქმნელად, რომელიც მთვარის ვერცხლისფერ სინათლეს წააგავდა.

### გლეხის გოგონას გაღებული მსხვერპლი

ძველი იაპონური ლეგენდა მოგვითხრობს პატარა გლეხის გოგონაზე, რომელმაც აბრეშუმის პარკების მოსავლის გადასარჩენად თავი გაწირა, რათა ისინი ავი სულელების თავდასხმისგან დაეცვა. სიკვდილის შემდეგ მისი სული რეინკარნაციის შედეგად პეპელაში ჩასახლდა, რაც სიმბოლურად გამოხატავს აბრეშუმის ჭიის სასიცოცხლო ციკლისა და აბრეშუმის ძაფის განგრძობითობას.



### ჯადოსნური თუთის ხე

კორეული ტრადიციული ზღაპარი მოგვითხრობს თუთის ძველ, ჯადოსნურ ხეზე, რომელსაც შეეძლო ლაპარაკი და აბრეშუმის ჭიების დაცვა. ეს ხე, რომელიც წმინდად ითვლებოდა, ფერმერებს ჭიების მოვლას ასწავლიდა საუკეთესო აბრეშუმის მისაღებად.

ეს ლეგენდები ხაზს უსვამს ღრმა კავშირს აბრეშუმის ჭიასა და ადამიანის წარმოსახვას შორის და გამოკვეთს ამ პატარა მწერის სიმბოლურ კულტურულ მნიშვნელობას.



# 04

## აბრეშუმის გზა





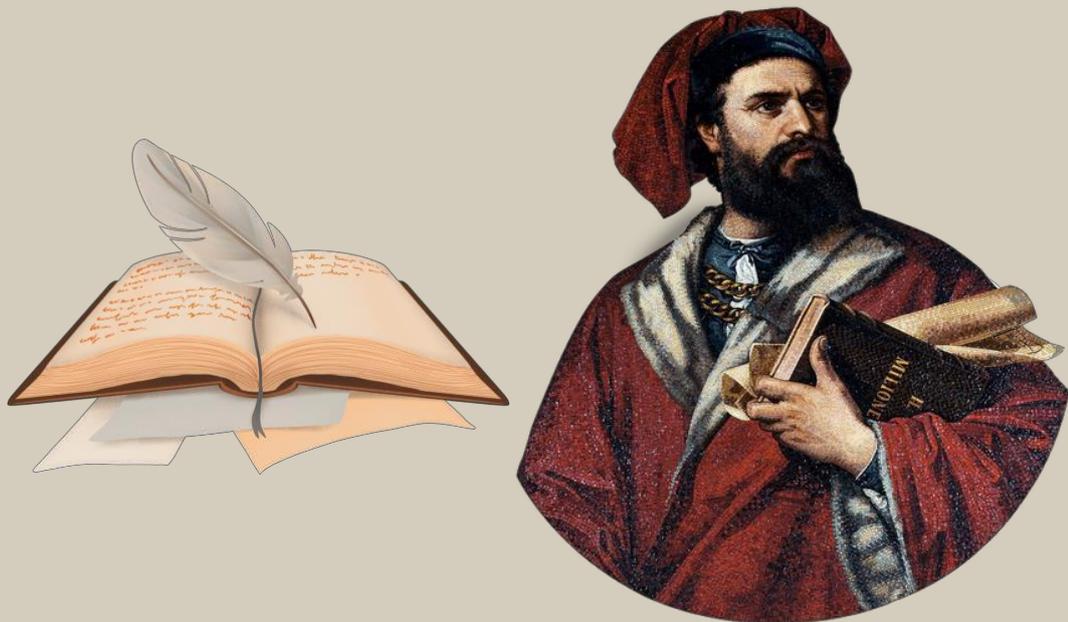
## 4.1 გრძელი გზა ჩინეთიდან ევროპამდე

აბრეშუმის ისეთი მშვენიერი და იშვიათი იყო, რომ ჩინეთის გარე ქვეყნების მეფეებსა და იმპერატორებს ძალიან უნდოდათ მისი ფლობა, თუმცა არავინ იცოდა როგორ ეწარმოებინა.

აბრეშუმის ერთი ადგილიდან მეორეში გადასატანად ვაჭრები იყენებდნენ ძალიან გრძელ მარშრუტს, რომელსაც აბრეშუმის გზა ერქვა. ეს ერთი გზა კი არ იყო, არამედ მთელი რიგი გრძელი და რთული მარშრუტებისა, რომლებიც კვეთდა მთებს, უდაბნოებსა და ქალაქებს, რომლებიც სავსე იყო ფერებით, ბაზრებითა და მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხიდან ჩამოსული ადამიანებით.

თანდათანობით, მეაბრეშუმეობა გავრცელდა აბრეშუმის გზის ქვეყნებში თუთის ხეების კულტივაციასთან ერთად და მალევე, ჯერ ბიზანტიელებმა და შემდეგ კი არაბებმა გაავრცელეს ის ევროპაში. ევროპელებმა ისწავლეს ჭიის მოშენება და აბრეშუმის გადამუშავება.

აბრეშუმის წარმოება იტალიაშიც დაიწყო: ჯერ სამხრეთში (განსაკუთრებით ისეთ ქალაქებში, როგორცაა პალერმო და კატანმარო), შემდეგ კი ლუკაში, ფლორენციაში, ბოლონიაში და ბოლოს ვენეციასა და კომოში, რომლებიც ცნობილი გახდა თავიანთი აბრეშუმის ქსოვილებით.



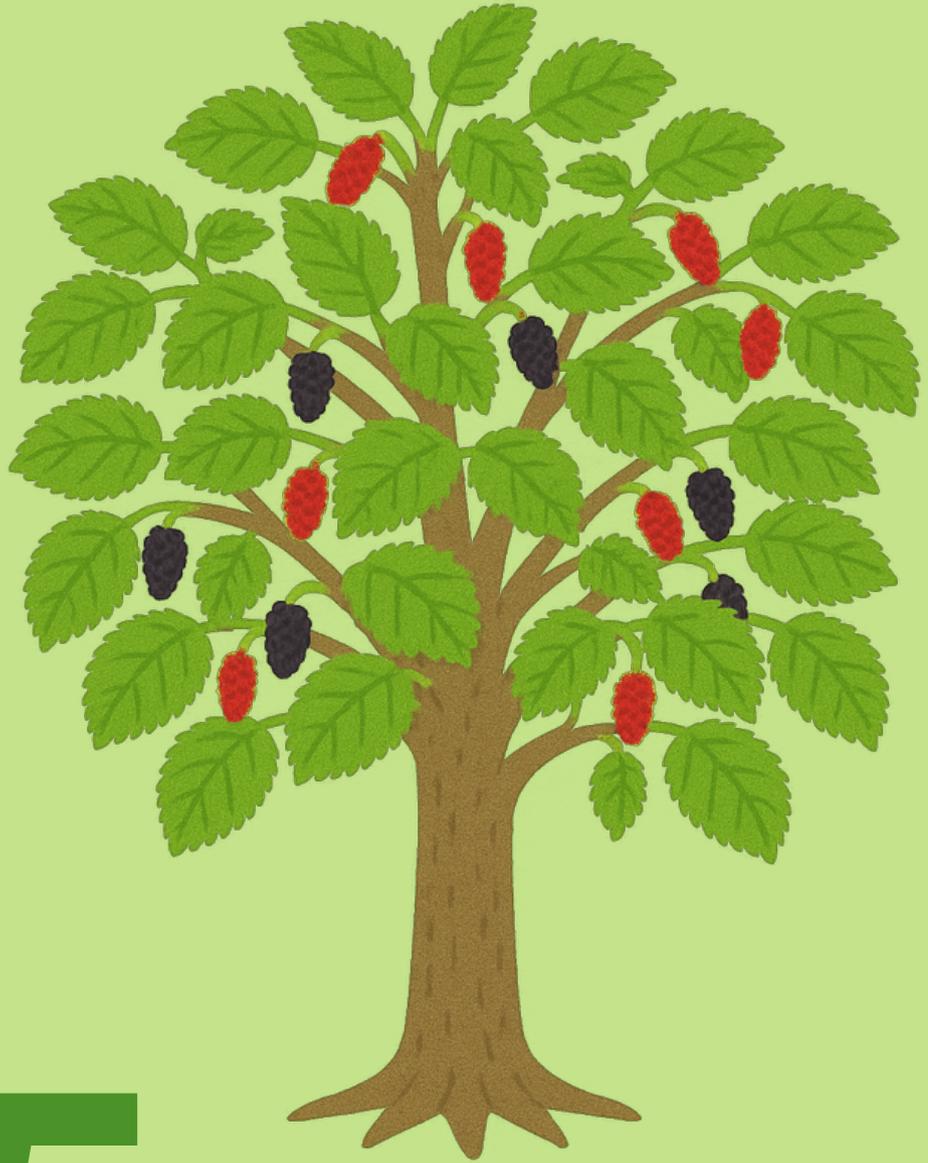
## 4.2 მარკო პოლო და აბრეშუმის გზა

მარკო პოლოს, ცნობილ ვენეციელ მოგზაურს, განსაკუთრებული დამოკიდებულება ჰქონდა აბრეშუმთან. დაახლოებით 700 წლის წინ, 1271 წელს, მარკო პოლო შეუდგა თავის არაჩვეულებრივ მოგზაურობას ჩინეთისაკენ და გაჰყვა ცნობილი აბრეშუმის გზის მარშრუტებს. სინამდვილეში, ეს გზები არამარტო აბრეშუმით ვაჭრობისთვის გამოიყენებოდა, არამედ აქ აღმოსავლეთი და დასავლეთი ერთმანეთს უცვლიდა სანელებლებს, სამკაულსა და სხვა ბევრ ძვირფას საქონელს.

როდესაც მარკო პოლომ ჩინეთს მიაღწია, ის შეხვდა იმპერატორ ყუბილაი ყაენს და სრულიად აღფრთოვანდა აბრეშუმის მშვენიერებითა და მნიშვნელობით. პოლო ყვება, რომ აბრეშუმი ყველაფერში გამოიყენებოდა: იმპერატორის შესამოსლისათვის, ფარდებისათვის, და დიდებულების საჩუქრებისთვისაც კი. წლების შემდეგ სახლში დაბრუნებულმა მარკო პოლომ ჩამოიტანა გასაოცარი ისტორიები ჩინეთზე და მის ბოჭკოზე.

მისი წიგნი, სახელწოდებით მილიონი, ერთ-ერთი პირველი იყო, რომელმაც მოგვითხრო აღმოსავლეთისა და დასავლეთის ურთიერთკავშირზე აბრეშუმის გზის საშუალებით და ხელი შეუწყო მითის გავრცელებას ორიენტის შესახებ, რომელიც მოიცავს შორეულ მიწებს, განსხვავებული ტრადიციებითა და ზნე-ჩვეულებებით და, რა თქმა უნდა, აბრეშუმის უმშვენიერესი ძაფებით.





05

တပျတ



## 5.1 თუთა

ევროპაში, ძირითადად, თუთის ორი ჯიშია გავრცელებული: *Morus nigra* (შავი თუთა) და *Morus alba* (თეთრი თუთა). ეს მცენარე მიეკუთვნება თუთისებრთა ოჯახს.

თუთის სხვა ჯიშები, მაგალითად წითელი თუთა (*Morus rubra*), რომელიც ჩრდილო ამერიკის ადგილობრივი ჯიშია, ევროპაში უფრო იშვიათია.

თუთას აქვს ნაყოფი, რომელიც მრავალი პატარა ნაწილისგან შედგება. თითოეული ეს ნაწილი სხვადასხვა ყვავილისგან ჩნდება და ყვავილის საკვერცხიდან ვითარდება.

ეს პატარა ნაწილები ერთმანეთთან ახლოს იზრდებიან ყუნწზე და ქმნიან იმას, რასაც ჩვენ, ჩვეულებრივ, თუთის ნაყოფს ვუწოდებთ.

## 5.2 *Morus nigra* და *Morus alba*

შავი თუთა წარმოიშვა შუა აზიაში და მალევე ევროპაში გავრცელდა საბერძნეთამდე და იტალიამდე, სადაც თბილი კლიმატი მისთვის უფრო ხელსაყრელია. ის ცნობილი იყო ბერძნებისა და რომაელებისთვის, რომელთაც მოსწონდათ მისი მუქი წითელი ნაყოფი გემოთი და ნუტრაცევტული ღირებულებით. სიტყვა “ნუტრაცევტული” “ნუტრიციისა” და “ფარმაცევტულის” კომბინაციაა, რადგანაც ეს დისციპლინა იკვლევს ყველა საკვებ ნივთიერებას, რომელიც აძლიერებს ჯანმრთელობას, ხელს უშლის ან კურნავს დაავადებებს.

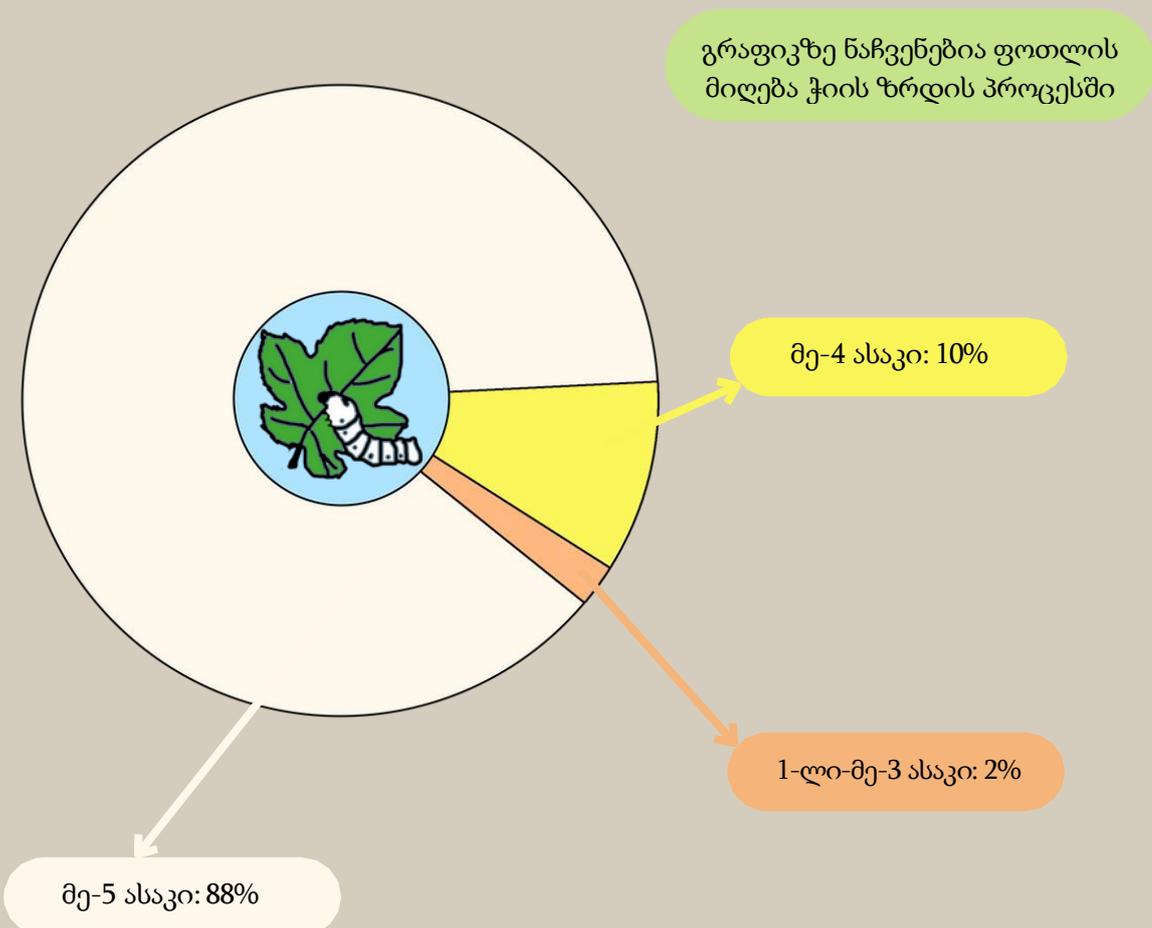


თეთრი თუთა იტალიაში მოგვიანებით, დაახლოებით 1400 წლისთვის შემოვიდა ჩინეთიდან. ის სპეციალურად აბრეშუმის ჭიების საკვებად გაამრავლეს. ევროპის მასშტაბით თეთრი თუთა ძალიან გავრცელდა, განსაკუთრებით კი სამხრეთ რეგიონებში, როგორცაა ესპანეთი, საფრანგეთი და იტალია. მისი ნაყოფი იცვლის ფერს, შეიძლება შეგვხვდეს როგორც თეთრი, ასევე მოვარდისფრო წითელი, თუმცა ის შავი თუთის ნაყოფზე ნაკლები ღირებულებისაა.

## 5.3 აბრეშუმის ჭიის ერთადერთი საკვები

წარსულში თუთის ხეების მოშენება თითქმის ექსკლუზიურად მხოლოდ ჭიის გამოსაკვებად ხდებოდა. თუმცა დღეს ითვლება, რომ ის სხვადასხვა მიზნისთვისაა საჭირო: მინდვრებსა და ბაღებში ესთეტურად მიმზიდველია, მისი ნაყოფი ნუტრიციული და გემრიელია, თუთის ფოთლებიდან ცილებისა და მცენარეული ბოჭკოს გამოყოფა შეიძლება და მისი ზოგიერთი კომპონენტი ბუნებრივ მედიცინასა და კოსმეტიკაში გამოიყენება. გარდა ამისა, თუთის ხისგან შესაძლებელია დამზადდეს ბიოპლასტიკი, რომელიც უფრო მდგრადია ვიდრე ტრადიციული პლასტიკი.

როგორც ზემო აღინიშნა, აბრეშუმის ჭია მხოლოდ თუთის ფოთლით იკვებება. მისი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში, რომელიც დაახლოებით ერთ თვეს გრძელდება, ერთ ლარვას შეუძლია 20 გრამამდე მწვანე ფოთლის მიღება, რომლის 88% მე-5 ასაკზე მოდის. ეს მდიდარი საკვები ჭიას საშუალებას აძლევს, რომ გაიზარდოს და აბრეშუმის წარმოსაქმნელად საჭირო ნივთიერებები დააგროვოს. ამის შემდეგ ის გამოძერწავს პარკს, რომელიც ჭიას დაიცავს ჯერ ჭუპრად, შემდეგ კი პეპლად ქცევის პროცესში.



# 06

## აბრეშუმის ქრის ეკონომიკა





## 6.1 აბრეშუმი

აბრეშუმი ცხოველური ბოჭკოა, რომელიც აბრეშუმის ჭიის სხეულში არსებულ ორ სპეციალურ ჯირკვალში გამოიმუშავდება. ის შედგება ორი მთავარი ცილისგან: ფიბრიონისა და სერიცინისგან.

ფიბრიონი ძაფის 75%-ს შეადგენს და არ იხსნება წყალში. ის ხასიათდება ბრწყინვალეობით, ელასტიურობითა და სიმტკიცით.

სერიცინი, რომელიც ნატურალური აბრეშუმის დაახლოებით 25%-ს შეადგენს, გარს არტყია ფიბრიონს. ის მოქმედებს წებოს პრინციპით, რათა ძაფები გააერთიანოს პარკის ფენების შესაქმნელად.

## 6.2 აბრეშუმის გადამუშავება

მაფის გამოსაყენებლად საჭიროა მისი ამოხვევა იმ პარკიდან, რომელშიცაა ჩაპრესილი. პარკები იყრება ცხელ წყალში სერიცინის გასახსნელად და ფიბრიონის გრძელ ძაფს საშუალება ეძლევა გაიშალოს. ეს პროცესი ხდება ფაბრიკებში, რომელსაც ჰქვიათ “მაფსახვევი საწარმოები”. ეს დაწესებულებები ევროპის სამხრეთი ტერიტორიების ადრეული ინდუსტრიალიზაციის მოწმობაა და მათი ნაშთები დღესაც თვალსაჩინოა დიდ კომპლექსებში - მაღალი საკვამურებით, რომლებიც აგრარულ პეიზაჟებს შორის გამოირჩევა, განსაკუთრებით ჩრდილოეთ იტალიაში.

მაფის ამოხვევა ხდება სპეციალურ ბარაბანზე, რომელიც ქმნის ხამი აბრეშუმის შულოებს. თუმცა შულოებს მაინც უნდა ჩაუტარდეს “განწებვის” პროცედურა, რათა მოშორდეს ნარჩენი სერიცინი და მიიღოს დამახასიათებელი სინაზე.

ამოხვევის პროცესში გამოიყენება მხოლოდ საუკეთესო, ყველაზე თეთრი და უნაკლო პარკები. ლაქებიანი და ხარვეზებიანი პარკებისგან შესაძლოა ძაფის მიღება დართვის გზით, მატყლის ჩეჩვის მსგავსად. შედეგად მიიღება აბრეშუმის წყვეტილი ძაფი, რომელიც უფრო ნაკლები ღირებულებისაა ვიდრე ამოხვეული აბრეშუმი.





## 6.3 აბრეშუმის გამოყენების ალტერნატიული გზები

მისი უნიკალური თვისებების გამო აბრეშუმი ტექსტილის გარდა კიდევ მრავალ სფეროში გამოიყენება. როგორც ცილოვანი ბოჭკო ის შესაძლებელია გადამუშავდეს ბიომედიცინაში გამოსაყენებლად ან როგორც ბიომასალა. ფაქტობრივად, აბრეშუმი ბიოთავსებადია, ანუ შესაძლებელია მისი გამოყენება ადამიანის სხეულის ნაწილების აღსადგენად ან ჩასანაცვლებლად.

აბრეშუმისგან აკეთებენ მემბრანას, მილებს და ბადეებს, რომელიც შემდეგ ადამიანის ორგანიზმში შეიძლება ჩაინერგოს, მაგალითად სისხლძარღვების ჩასანაცვლებლად ან იმპლანტების გარსად.

ფიბრონით შესაძლოა შეიქმნას საყრდენი სტრუქტურა, რომელზეც გაიზრდება ადამიანის უჯრედები კანის, ძვლის, სახსრის, ნერვების ან სისხლძარღვების სარეკონსტრუქციოდ.

სერიცინი გამოიყენება კოსმეტიკაშიც, მაგალითად კრემებისთვის, შამპუნებისთვის, კონდიციონერებისთვის და ეთერ-ზეთებისთვის.

ჭუპრი ცხოველებისა და ადამიანის საკვებადც გამოიყენება მისი მდიდარი ნუტრიენტებიდან გამომდინარე. ამგვარად, ნებისმიერი პროდუქტი შეიძლება იქცეს მასალად ახალი სექტორისთვის.



# 07

საგანმანათლებლო  
ვორკშოპები



## 7.1 შეთავაზებები საგანმანათლებლო ვორქშოპებისთვის

ჭიის მოვლის სახელმძღვანელოს ეს ბოლო ნაწილი შეიცავს შეთავაზებებს მოსწავლეებთან ერთად ხელნაკეთი სუვენირების დასამზადებელი აქტივობებისთვის, რომელთა მიზანია მიღებული ცოდნის პრაქტიკული განმტკიცება.

ეს შეთავაზებები შექმნილია მოსწავლეთა დაკვირვებისა და ანალიზის უნარების გასამლიერებლად და მათ წასახალისებლად, რომ უკეთ გაიგონ ჭიის ტრანსფორმაცია და ამოიცნონ თუთის ხე.

აქტივობების მიზანია გააღვიძოს ემპათია ცოცხალი არსებების მიმართ და წახალისოს ცხოველთა და მცენარეთა პატივისცემა. ხელნაკეთი ნივთების შექმნა ასევე განავითარებს მონაწილეების უნარებსა და შემოქმედებით ხედვას.

### *Mayu no Hana*

წარმოგიდგენთ აბრეშუმის პარკისგან ყვავილების დამზადების უძველეს იაპონურ ხელოვნებას სახელწოდებით *Mayu no Hana* (ან *Hanamayu*). ეს არის ორიგინალური და შთამაგონებელი იდეა მოსწავლეების შემოქმედებით ვორქშოპში ჩასართავად საკლასო ოთახის პირობებში. იაპონიაში ეს ტრადიცია რამდენიმე საუკუნეს ითვლის, როდესაც მებარეშუმეთა ოჯახის წევრები ჩართული იყვნენ ნარჩენი პარკისგან ელეგანტური მოსართავეებისა და პატარა ყვავილების დამზადებაში, რომელსაც საჩუქრებად ან ბაზარში გასაყიდად იყენებდნენ. დღევანდელ დღეს პარკების გადაქცევა ფერად ყვავილებად შეიძლება სასარგებლო საგანამანათლებლო პროექტად იქცეს ხელსაქმის უნარების, მოთმინებისა და ყურადღების კონცენტრაციის გასავითარებლად. გარდა ამისა, ეს აქტივობა ასევე წაახალისებს მასალათა ხელახალი გამოყენების დანერგვას. თითოეული მოსწავლე ირჩევს ყვავილს, დაჭრის პარკს ნაწილებად, დაამაგრებს მავთულზე და ნამუშევარს საბოლოო სახეს ფერების საშუალებით მისცემს ქაღალდისა და ქსოვილისგან შექმნილი ფოთლების დახმარებით. დასრულებული ყვავილი შესაძლოა ორიგინალური საჩუქარი გახდეს ოჯახის წევრებისთვის ან დეკორაცია საკლასო ოთახისთვის. *Mayu no Hana*-ს ვორქშოპი ხელოსნობის ტრადიციას აცოცხლებს, აღვიძებს შემოქმედებით უნარებს და ხაზს უსვამს ხელით შრომის მნიშვნელობას ეპოქაში, სადაც ტექნოლოგია დომინირებს.



### ცხოველებისა და სხვა მოსართავეების შექმნა აბრეშუმის პარკისგან

ყვავილების შექმნის გარდა, პარკების გამოჭრა მცირე ზომის ფიგურების, მაგალითად საყვარელი ცხოველების შექმნის უსასრულო შესაძლებლობებს ბადებს. ასევე შესაძლებელია სატარებელი აქსესუარების, მაგალითად ყელსაბამებისა და თმის სამაგრების, ასევე სახლის მოსართავეებისა და მისალოცი ბარათების შექმნა. ქსოვილის ან ვინილის წებოს დახმარებით შესაძლებლობები უსაზღვროა.



### თუთის ფოთლის ჰერბარიუმი

თუთის ფოთლების ხანგრძლივი დროით შესანახად შესაძლებელია მათი გამოყენება საკლასო ჰერბარიუმის შესაქმნელად. ეს აქტივობა ავითარებს დაკვირვებისა და დეტალების მიმართ ყურადღების გამახვილების უნარებს და ბავშვებს ეხმარება თუთა თავიანთ გარემომცველ სამყაროში ამოიცნონ. ამ ვორქშოპს აქვს სამეცნიერო და ისტორიული ღირებულება, მაგრამ ყველაზე მნიშვნელოვანი მისი პრაქტიკულობაა, რადგან ბავშვებს ეხმარება გაეცნონ ბოტანიკას, თავიდან აღმოაჩინონ კავშირი ბუნებასთან და განივითარონ საორგანიზაციო უნარები.

ფოთლების გახმობის მოლოდინში შეგიძლიათ მოსწავლეებს გააცნოთ ფროტაჟის ტექნიკა, რომელიც გულისხმობს ფოთოლზე თეთრი ფურცლის დაფენას და ზემოდან პასტელის გადასმას კონტურის ქაღალდზე გადასატანად.

### პრე-კინემატოგრაფიული ოპტიკური თამაშები

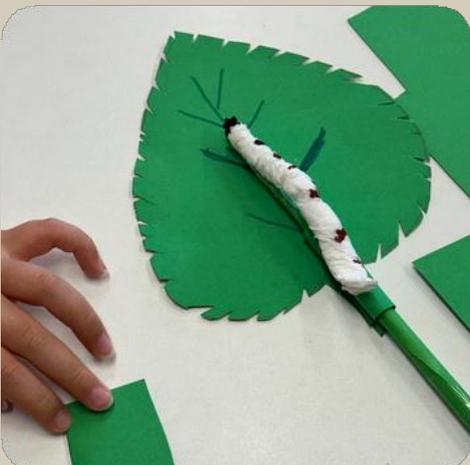
ტაუმატროპი უძველესი ოპტიკური სათამაშოა, რომელიც მოიცავს დისკს თითო მხარეს ორი სხვადასხვა გამოსახულებით. სწრაფად დატრიალებისას ჭიის, პარკისა და პეპლის გამოსახულებები ერთდება და ერთ მოძრავ სცენას ქმნის. ეს სათამაშო საშუალებას გვაძლევს ერთდროულად გამოვცადოთ ვიზუალური ეფექტის მდგრადობა, კომბინაციის ხელოვნება, კრეატიულობა და გართობა. ეს არის ინტერაქტიული გამოცდილება, რომელიც ავითარებს მანუალურ უნარებს და ცოდნას გადასცემს სახალისო გზით.



ჩამოტვირთეთ  
ტაუმატროპის შაბლონი  
ამ QR კოდით

### ჭიის დასმა ფოთოლზე

ინტერნეტში მოიპოვება უამრავი ვიდეო, რომელიც გვიხსნის როგორ შევქმნათ მუყაოს ფოთოლზე მცოცავი საყვარელი ჭია. ჭიის შექმნა შესაძლებელია ხელსახოცისგან ან ამოჭრილი საწრუპისგან. სხვადასხვა კომპონენტი ადვილად იწყობა წებოს დახმარებით.





ბიბლიოგრაფია:

ენა

Fila, Gianni, and Silvia Cappelozza, eds. *The Silkworm: History, Culture, Traditions and Science. A Commented Catalogue of the Historical Silk Science and Technology Collections Housed at the Former Experiment Sericulture Station of Padua*. Rubano (PD): Turato Publisher, 2023.

English

Dedos, Skarlatos. *Σηροτροφία (Sericulture)*. Kallipos University Publications, 2023.

Greek

Centro Studi Memorandum. *Il bravo allevatore: Manuale*. Cortale: Centro Studi Memorandum, 2017.

Italian

Cappelozza, Silvia. *Manuale di buona pratica agricola per la bachicoltura*. Published online on masaf.gov.it, 2010.

Italian

Moraschini, Paolo, Lorena Cirnigliaro, and Laura Ghidini. "L'allevamento dei bachi da seta: un'attività sperimentale alla scuola primaria." *Emmeciquadro*, no. 29 (April): Euresis, 2007.

Italian

Grekov, Dimiter, Euripidis Kipriotis, and Panomir Tzenov. *Sericulture Training Manual*. Komotini: Agricultural Research Station of Komotini, NAGREF, 2005.

English

Faragò, Silvio, and Walter Filz. *Il baco da seta*. Milano: Stazione Sperimentale per la Seta, 2001.

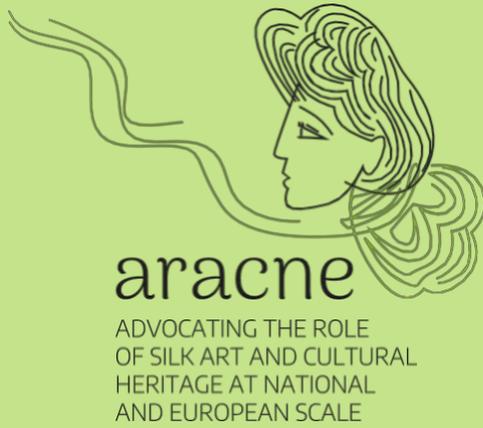
Italian

Lim, Soo-Ho, Young-Taek Kim, Sang-Poong Lee, In-Jun Rhee, Jung-Sung Lim, and Byung-Ho Lim. *Sericulture Training Manual*. FAO Agricultural Services Bulletin 80. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1990.

English







**გამოცემაზე მუშაობდნენ:**

**ტექსტი:** სილვია კაპელოცა, დიანა მანტეგაცა, გრაციელა პალია და ალესიო სავიანე.

**გრაფიკული დიზაინი:** დიანა მანტეგაცა

**ილუსტრაციები:** @irasutoya via Canva და დიანა მანტეგაცა

**ფოტოები:** CREA-AA; PIOP; პაოლო ზარბატო (Pixabay); ivabalk (Pixabay); ლოგა ვიგლერი (Pixabay); რაფაელ ბენ-არი (AdobeStock).

**ქართული თარგმანი:** სალომე ფაჩუაშვილი

**მეტი ინფორმაცია:** aracneproject.eu

**კონტაქტი:** education@aracneproject.eu

პაღუა – 2025



სრული  
სახელმძღვანელო რამდენიმე ენაზე:  
<https://aracneproject.eu/educational-kit/>