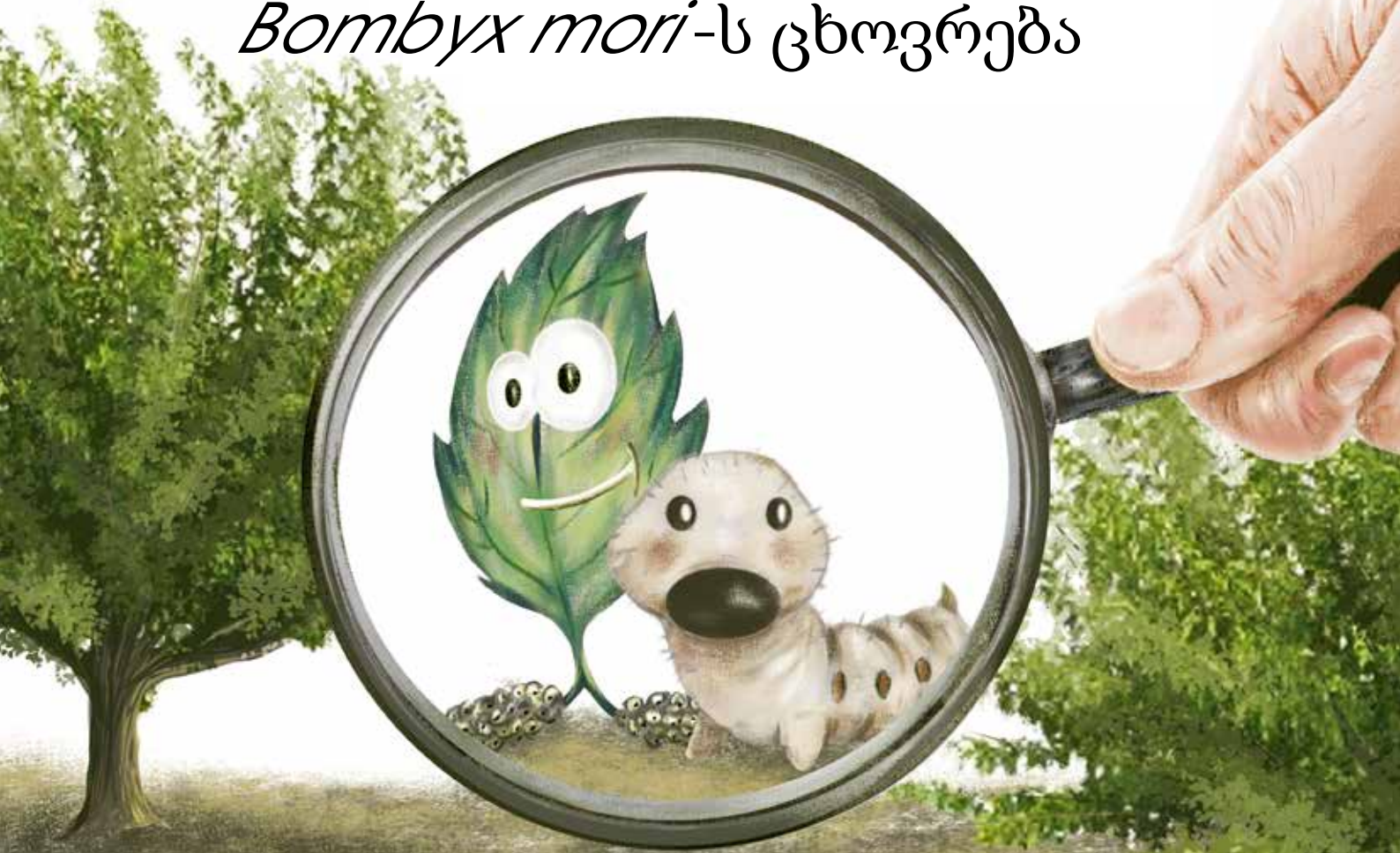


აბრეშუმის მშვენიერი სამყარო  
*Bombyx mori*-ს ცხოვრება







**სათაური:** აბრეშუმის მშვენიერი სამყარო. *Bombyx mori*-ს ცხოვრება  
**ISBN:** 978-84-09-87017-2

**ილუსტრაციები, ფოტოები და ტექსტი** ანა რუტ კარავაკა ფერნანდესის მიერ.

**ესპანურიდან ინგლისურად თარგმნა** მასიას ბერენგერ ივარსმა.

**ინგლისურიდან ქართულად თარგმნა** სალომე ფაჩუაშვილმა.

**განლაგება და კორექტურა:** ანა პაგან ბერნაბეუ და ანა რუტ კარავაკა ფერნანდესი.

**რედაქტირება:** მურსიის სოფლის მეურნეობისა და გარემოსდაცვითი კვლევისა და განვითარების ინსტიტუტი (IMIDA).

**დაფინანსებულია** ARACNE პროექტის მიერ.

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



აბრეშუმის მშენიერი სამყარო.  
*Bombyx mori*-ს ცხოვრება.  
სასწავლო სახელმძღვანელო მეაბრეშუმეობის  
გასაცნობად.

# თუთის აბრეშუმხვევის *Bombyx mori*

გამარჯობა! ჩვენ  
ბომბიქსი და მორი  
ვართ და აქ იმისთვის  
ვართ, რომ ყველაფერი  
მოგიყვით აბრეშუმის  
შესახებ.



ნეოლითის ეპოქიდან  
მოყოლებული, ჩვენი სახეობა  
მჭიდროდ იყო გადაჯაჭვული  
ადამიანების ბედთან  
აბრეშუმის ფაქიზი ძაფის  
მეშვეობით.

აბრეშუმის ჭიის სამეცნიერო  
სახელწოდებაა *Bombyx mori*.  
ის ლათინური და ბერძნული  
ენებიდან მომდინარეობს და  
ნიშნავს:

- *Bombyx*: აბრეშუმის ჭია
- *mori*: თუთის ხე

# სასიცოცხლო ციკლი



აბრეშუმის ჭიის სრული სასიცოცხლო ციკლი დაახლოებით 65 დღეს გრძელდება

# აბრეშუმის ისტორია

მეაბრეშუმეობა უძველესი საქმიანობაა, რომელიც ჩინეთში გვიანი ნეოლითის პერიოდიდანვე იყო გავრცელებული. ეს არის ხელოვნება, რომელიც მოიცავს თუთის ხეების მოშენებას, აბრეშუმის ჭიების გამოკვებასა და აბრეშუმის გადამუშავებას. ამ საქმიანობასთან დაკავშირებული პირველი ტექსტილის ნაშთები და ხელსაწყოები ჯიაჰუს არქეოლოგიური გათხრების დროს იქნა ნაპოვნი და 8500 წლისაა.

აბრეშუმის ჭიები პირველად აბრეშუმის წარმოებისთვის „ყვითელი იმპერატორის“ ჰუანგ დის სასახლეში გამოიყვანეს დაახლოებით ძვ. წ. 2700 წელს. სწორედ აქედან წამოვიდა აბრეშუმის აღმოჩენის ლეგენდა, რომელიც ჩაის სმის დროს შემთხვევით მიგნებასთანაა დაკავშირებული. ერთ დღეს, იმპერატორის მეუღლე სი ლინგ-შიმ ჩაის ფინჯანში აბრეშუმის პარკი იპოვა. როდესაც მისი ამოღება სცადა, წებოვანი ძაფები აიხლართა და ეს გახდა მეაბრეშუმეობის საწყისი.

# აბრეშუმის ისტორია

ეს აღმოჩენა ჩინეთში ახ.წ. 550 წლამდე საიღუმლოდ ინახებოდა. ამ დროისთვის რომის იმპერატორ იუსტინიანეს მიერ გაგზავნილმა ბერებმა ევროპაში ბამბუკის ლერწმებში დამალული აბრეშუმის ჭიის კვერცხები ჩამოიტანეს.

ამ განსაკუთრებული ბოჭკოს სახელი ეწოდა ცნობილ აბრეშუმის გზას, რომელიც აღმოსავლეთ აზიას ევროპასთან, ინდოეთთან და აფრიკასთან აკავშირებდა. მან გააღო აღმოსავლეთსა და დასავლეთს შორის ვაჭრობისა და კულტურული გაცვლა-გამოცვლის კარი.



# აბრეშუმის გზა



# გაზაფხული: სასიცოცხლო ციკლის დასაწყისი სასიცოცხლო ციკლი

გაზაფხულის დადგომისას ტემპერატურა იმატებს და მზის სხივების ხანგრძლივობა იზრდება. თუთის ხეებზე ახალი ფოთლები იწყებენ ამოსვლას და ჩვენ, აბრეშუმის ჭიები, ვიზადებით.

ჩვენ ხეების მსგავსად ვვითარდებით. როდესაც პატარები ვართ, ნაზ ფოთლებს ვჭამთ და ზრდასთან ერთად - უფრო უხემ ფოთლებს.

უმჯობესია ფოთლები დილით შეაგროვოთ და ისეთ ადგილას შეინახოთ, სადაც მთელი დღის განმავლობაში შეინარჩუნებს სიახლეს.

ტოტების წვერებზე  
ნაზი ყლორტები ღია  
მწვანე ფერისაა.



თუთა (ნაყოფები)

*Morus : თუთის ხე*



გაზრდილ ფოთლებს, მუქი მწვანე  
ფერის, უფრო უხეში ტექსტურა აქვთ.

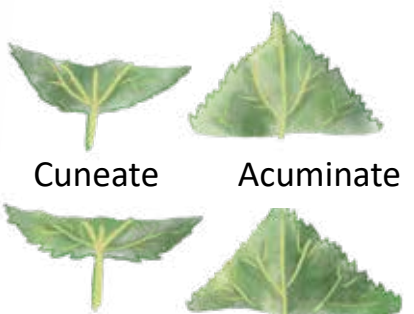
# თუთის ფოთლების კლასიფიკაცია ფორმის მიხედვით

*Morus*-ის გვარს მრავალი სახეობა აქვს, რომელთაგან ყველაზე ცნობილია:

*Morus alba* (თეთრი თუთა), *Morus nigra* (შავი თუთა) და *Morus rubra* (წითელი თუთა).



ოვალური / ელიფსური / მთლიანფირფიტისანი / ძლიერ დანაკვეთული / გულისებრი



Cuneate / Acuminate



Truncate / Absent



ხერხებილა / დაკბილული / სუსტად დანაკვეთული / ორმაგხერხებილა



Retuse / Obtuse



Cordate / Obcordate

# აბრეშუმის ჭიების დაბადება

აბრეშუმის ჭიები ყოველთვის გამთენიისას იჩეკებიან წინა წელს პეპლის მიერ დადებული პაწაწინა კვერცხებიდან.



კვერცხებიდან გამოსასვლელად, ჩვენ ნაჭუქს ვკებთ. დაბადებისას ჩვენი ზომა დაახლოებით 2 მილიმეტრია და ძალიან შავგვრემანი, ბეწვიანი და დიდი თავი გვაქვს.

# ინკუბაცია

გრენის (კვერცხების) ინკუბაციით შეგიძლიათ გამოიყვანოთ დაგვეხმაროთ. ეს გულისხმობს მის მუდმივ ტემპერატურაზე 18-დან 20°C-მდე და ფარდობით ტენიანობაზე 75-დან 80%-მდე მოთავსებას.



თუმცა, როდესაც სახლში გვზრდით, ეს აუცილებელი არ არის. უბრალოდ, გაზაფხულის მოახლოებასთან ერთად კვერცხებს თვალი ადევნეთ და ყოველდღიურად შეამოწმეთ. გარკვეულ მომენტში ისინი ფერს შეიცვლიან, რაც იმას ნიშნავს, რომ რამდენიმე დღეში გამოიჩეკებიან.

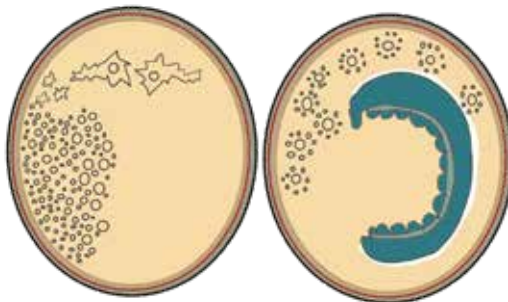
სწორედ ამ დროს უნდა გვაჭამოთ ბევრი ნაზი ფოთოლი!

---

ინკუბატორი: უძველესი მოწყობილობა, რომელიც გამოიყენებოდა მუდმივი ტემპერატურისა და ტენიანობის შესანარჩუნებლად, რაც ხელს უწყობდა აბრეშუმის ჭიის კვერცხების ერთდროულ გამოიყვანას.

# აბრეშუმის ჭიის განვითარება კვერცხის შიგნით

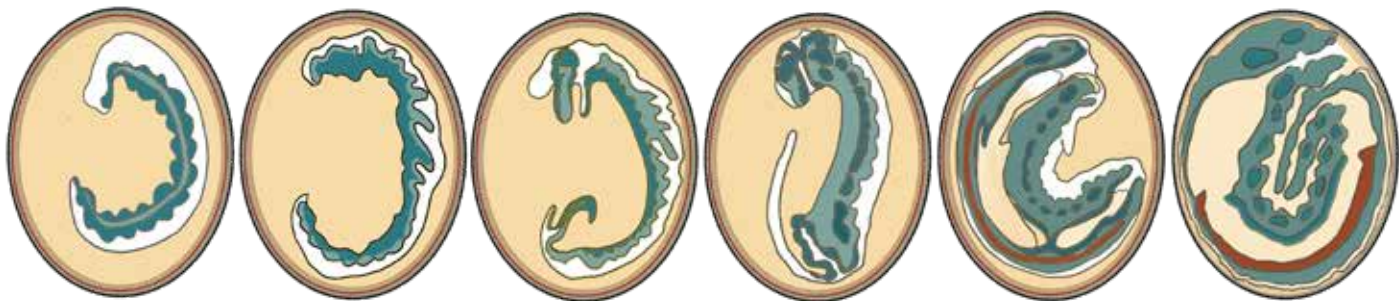
ემბრიონი



ეს ეტაპი 36 საათს  
გრძელდება.

ინკუბაცია

ეს ფაზა 16-დან 20 დღემდე გრძელდება.



## *Bombyx mori* -ს ზრდა

ჩვენ, აბრეშუმის ჭიები, იმდენად ვიზრდებით, რომ მხოლოდ გაუჩერებელი ჭამით ჩვენს წონას 12 000-ზე ვამრავლებთ!  
თავდაპირველად ჩვენი სიგრძე მხოლოდ 2 მილიმეტრია და წონა 0.001 გრამი, მაგრამ სიგრძეში დაახლოებით 8 სანტიმეტრამდე ვიზრდებით და წონა დაახლოებით 7 გრამს შეადგენს.



# *Bombyx mori* -ს ზრდა

რადგან ჩვენ ძალიან სწრაფად ვიზრდებით, განვითარების განმავლობაში ოთხჯერ უნდა მოვიშოროთ კანი და თავის კაფსულა. ამ პროცესს კანისცვლა ეწოდება.

ამისათვის თავს აბრეშუმის ძაფებით ვიჭერთ და გულმკერდსა და თავს ზემოთ ვწევთ. ძალიან უძრავად ვრჩებით და დაახლოებით ორი დღის განმავლობაში არაფერს ვჭამთ.

შემდეგ, ძველ კანს ვიცვლით და იქვე ვტოვებთ.

და ბოლოს, თავის მხრიდან ახალი კანით ამოვდივართ.



კანისცვლის დროს არ შეგვეხოთ!

# კანისცვლა



თავის კუტიკულა



გულმკერდი

ცრუ ფეხები



ძველი კანი

# ჭიის ეტაპები

ზრდის პროცესში ჩვენ გავდივართ სხვადასხვა ეტაპს, რომელსაც ასაკები ეწოდება.

- 1-ლი ასაკი: გრძელდება 5 დღეს, ვჭამთ ძალიან ნაზ ფოთლებს.
- მე-2 ასაკი: გრძელდება 6 დღეს, ვჭამთ ფოთლებს, რომლებიც ცოტათი გაზრდილია.
- მე-3 ასაკი: გრძელდება 6 დღეს კანისცვლის ჩათვლით, რომელიც დღე-ნახევარს გრძელდება.
- მე-4 ასაკი: გრძელდება 7 დღეს კანისცვლის ჩათვლით, რომელიც დღე-ნახევარს გრძელდება.
- მე-5 ასაკი: სრული განვითარების ეტაპი, როდესაც ჩვენ ვჭამთ გაზრდილ ფოთლებს. 8 დღის შემდეგ, კანისცვლის ნაცვლად, ვიწყებთ პარკის ახვევას.

# ჭიის ეტაპები და დეტალები

1-ლი ასაკი

მე-2 ასაკი

მე-3 და მე-4 ასაკი

მე-5 ასაკი



თავი

სასუნთქი სტიგმები

ექსკრემენტები

ცრუ ფეხები



# *Bombyx mori*-ს მორფოლოგია

მამრები

მდედრები



h



♂

ai



♀

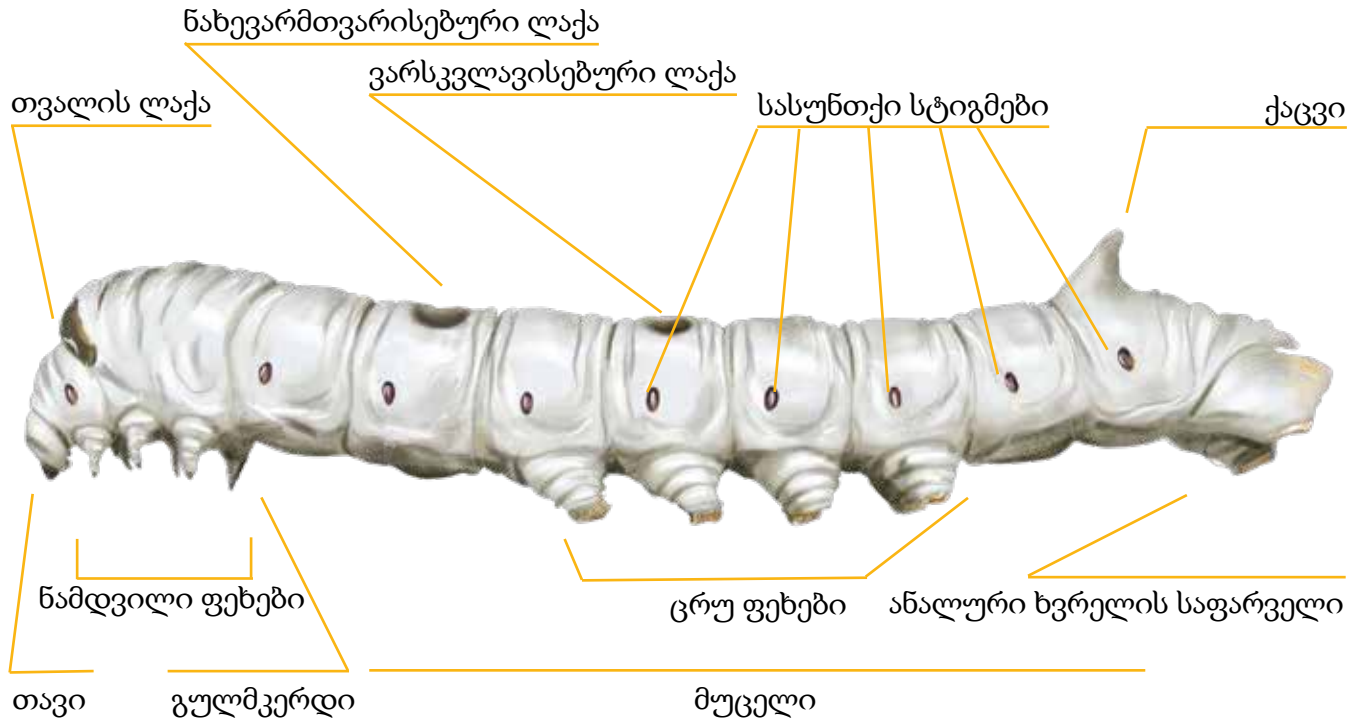
Pi



h: ჰეროლდის  
ჯირკვალი

ai: იშივატის დისკოები  
(წინა წყვილი)  
Pi: იშივატის დისკოები  
(უკანა წყვილი)

# *Bombyx mori*-ს მორფოლოგია მე-5 ასაკში



# აბრეშუმის პარკის ახვევა

## “ძაფი”

ჩვენ ვაკეთებთ აბლაბუდისებრ სტრუქტურას, რომელიც პარკს ადგილზე აკავებს.

ძაფის შექმნა იმის სიგნალია, რომ ჩვენ მომწიფებას მივალწიეთ და ჭამა შევწყვიტეთ. ახლა ვეძებთ უსაფრთხო ადგილს მეტამორფოზისთვის.

## “ცახი”

ჩვენ, აბრეშუმის ჭიები, აბრეშუმის პარკს ვახვევთ ჩვენს გარშემო არსებულ ნებისმიერ სტრუქტურაზე მიმაგრებით. ამ პროცესის დასახმარებლად, ხშირად ახლოს ტოტებს ან ჩარჩოებს ათავსებენ. ამ ტიპის სტრუქტურებს „ცახი“ ეწოდება.

# აბრეშუმის პარკის ახვევა

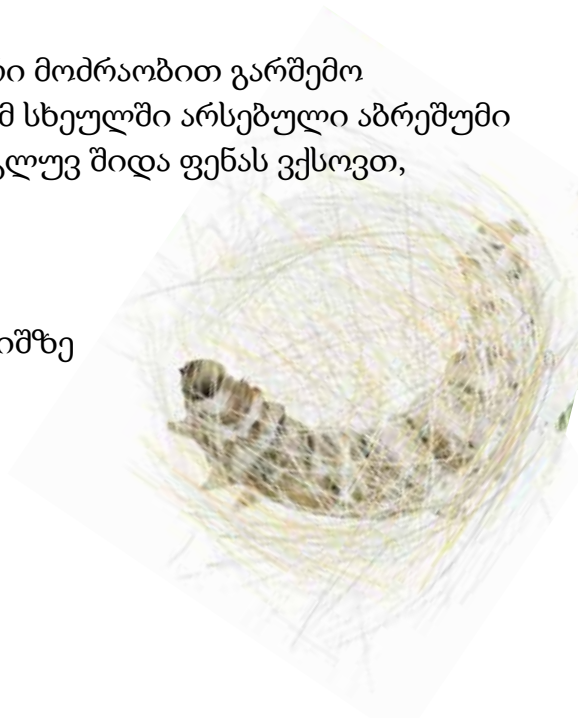


# აბრეშუმის პარკის ახვევა

აბრეშუმის დასამზადებლად, ჩვენ ვიკუმშებით და აბრეშუმისებრ ლორწოს გამოვყოფთ აბრეშუმგამომყოფი მილის მეშვეობით, გაჭიმვისას კი ლორწო მაგრდება.

4 ან 5 დღის განმავლობაში თავის რვიანისებური მოძრაობით გარშემო ერთგვაროვან სტრუქტურას ვქმნით მანამ, სანამ სხეულში არსებული აბრეშუმი არ გამოგველევა. შემდეგ ჩვენ გარშემო რბილ, გლუვ შიდა ფენას ვქსოვთ, რომელსაც ჭუპრის კამერას უწოდებენ.

პარკში ძაფის სიგრძე მერყეობს 600-დან 1600 მეტრამდე, რაც დამოკიდებულია კვებასა და ჯიშზე



# აბრეშუმის პარკის ახვევა



# ჭუპრის მეტამორფოზი

მეტამორფოზი გულისხმობს ლარვიდან პეპლად გარდაქმნას, რომელიც შუალედურ - ჭუპრის - სტადიას გადის. ეს ცვლილება აბრეშუმის პარკის შიგნით ხდება. შემდეგ გვერდზე მოცემულ ილუსტრაციაზე შეგიძლიათ დააკვირდეთ პროცესს ისე, თითქოს რენტგენის ხედვა გქონდეთ პარკის ბოჭკოების შიგნით დასანახად.

პარკის ასახვევად მთელი ჩვენი აბრეშუმის გამოყენების შემდეგ ვპატარავდებით. ახვევის დასრულების შემდეგ, დაახლოებით ორი დღის განმავლობაში ვისვენებთ, სანამ ლარვიდან პეპლად მეტამორფოზს დავიწყებთ.

ჩვენი რგოლების გამყოფი ხაზები ქრება და ვასრულებთ კანის მეხუთე ცვლას, თუმცა ამჯერად განსხვავებულად გამოვიყურებით.

ეს პროცესი 14-დან 20 დღემდე გრძელდება, რაც დამოკიდებულია ტემპერატურაზე.



# პეპელა (ზრდასრული მწერი)

ტრანსფორმაციის დასრულების შემდეგ ვაღწევთ ზრდასრულ ფორმას, ჩვენი სასიცოცხლო ციკლის ბოლო ეტაპს.

პარკის შიგნით გამოვყოფთ სითხეს, რომელიც არბილებს აბრეშუმს და ქმნის ხვრელს. ამ ხვრელს ვიყენებთ ფეხებითა და თავით გამოსასვლელად.



თავდაპირველად, ჩვენი ფრთები დანაოჭებული და ნესტიანია. შემდეგ ისინი შრება და ნელ-ნელა ფართოვდება

სითხე

ხვრელი, საიდანაც ამოვდივართ



ჩვენს ბუმბულისებრ საცეცებს სუნის აღსაქმელად ვიყენებთ.

ჩვენ გვაქვს რთული თვალეები ათასობით წახნაგით.

ჩვენს პირს მხოლოდ აბრეშუმის გამხსნელი სითხის გამოსადევნად ვიყენებთ; არ ვჭამთ არაფერს.

მდედრები მამრებზე დიდები არიან, რადგან მათ მუცელი კვერცხებით აქვთ სავსე.

მამრი



მდედრი



# რეპროდუქცია და კვერცხის დება

პეპლები გამოდიან და მაშინვე მზად არიან შეწყვილებისთვის.

ჩვენი სიცოცხლის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ტემპერატურასა და ტენიანობაზე და მერყეობს 3-დან 15 დღემდე.

მიუხედავად იმისა, რომ ჩვენ, პეპლებმა, ფრენის უნარი დავკარგეთ, ფრთებს ისე ვაქნევთ, თითქოს ამის გაკეთებას ვცდილობდეთ.

ასე ვავრცელებთ სურნელს, რომელიც პოტენციურ მეწყვილეებს იზიდავს და ისინი მას საცეცებით აღიქვამენ.

მამრს მდედრი მუცლის ბოლოში ორი მოძრავი ქიტინური კაუჭით უჭირავს და მასში განთავსებულ კვერცხებს ანაყოფიერებს.



# რეპროდუქცია



# გრენის (კვერცხის) დადება

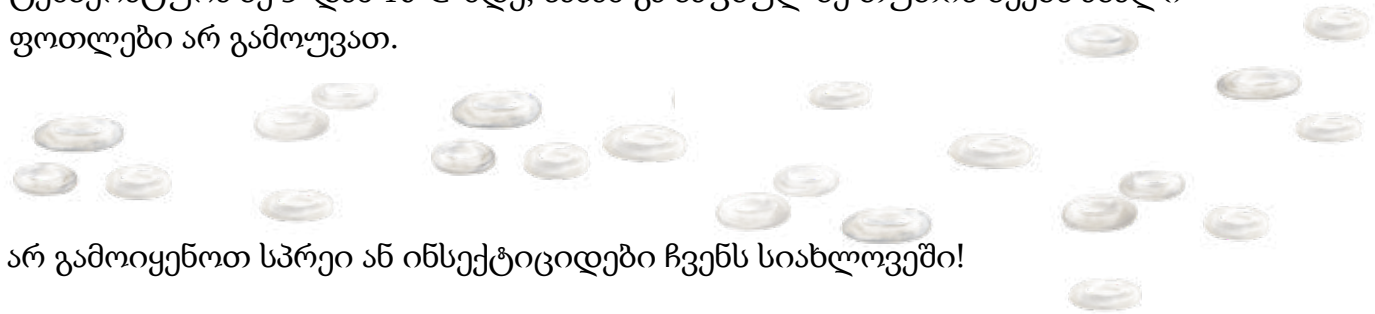
მდედრები, მიუხედავად იმისა არიან თუ არა განაყოფიერებულები, კვერცხების გვერდიგვერდ დადებას იწყებენ შებინდებისას და აგრძელებენ ღამით.

თითოეული მდედრი 300-დან 500-მდე კვერცხს დებს. ეს კვერცხები ოსპის ფორმისაა და დიამეტრით 1 მმ-ია.

თუ კვერცხები განაყოფიერდება, მათი ფერი 3 ან 4 დღეში შეიცვლება. პირველად დადებისას ისინი ყვითელია, მაგრამ ემბრიონის განვითარებასთან ერთად მუქ ყავისფერ ან ნაცრისფერ ფერს იღებენ.

გრენის შენახვა:

გრენის უსაფრთხოებისთვის, ისინი უნდა შეინახოთ ბნელ ადგილას, გრილ ტემპერატურაზე 5-დან 10°C-მდე, სანამ გაზაფხულზე თუთის ხეებს ახალი ფოთლები არ გამოუვთა.



არ გამოიყენოთ სპრეი ან ინსექტიციდები ჩვენს სიახლოვეში!







მეაბრეშუმეობის სასწავლო სახელმძღვანელო.

შემოუერთდით ჩვენს მეგობრებს, ბომბიქსსა და მორის, ისტორიულ, ბიოლოგიურ და სამეცნიერო მოგზაურობაში მათი სასიცოცხლო ციკლისა და მეაბრეშუმეობის ხელოვნების გავლით.

HORIZON ARACNE პროექტი ევროპული ინიციატივაა, რომელიც მიზნად ისახავს აბრეშუმის მემკვიდრეობის, როგორც კულტურული იდენტობის ნიშნისა და უდიდესი ღირებულებულების მქონე მემკვიდრეობის აღდგენას, შენარჩუნებასა და პოპულარიზაციას.

ის აკავშირებს კულტურას, ხელოვნებას, ტრადიციებსა და ინოვაციებს წარმოებასა და მეცნიერებაში როგორც ევროპულ, ისე საერთაშორისო, დონეზე.



**imi**  
Instituto Murciano de Investigación  
y Desarrollo Agrario y Medioambiental

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



This project is funded by the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under the Grant Agreement No 101095188