

1 प्रस्तावना

तुती लागवड करून तुतीच्या पानावर रेशीम कीटकांचे संगोपन करून रेशीम कोष निर्मिती करणे म्हणजेच रेशीम उद्योग होय. रेशीम उद्योग हा कृषीवर आधारित कुटीर उद्योग असून ग्रामीण भागातील बेरोजगारांना विशेषतः महिला मजुरांना मोठ्या प्रमाणावर रोजगार उपलब्ध करून देण्याची क्षमता असलेला उद्योग आहे. वाढत्या ग्रामीण बेरोजगारीच्या समस्येवर तुतीची लागवड आणि रेशीम उद्योग हा एकमेव प्रभावी उपाय आहे.

राज्यातील रेशमाची वाढती गरज आणि सध्याचे उत्पादन यात बरीच तफावत आहे. निसर्गनिर्मित धाग्यामुळे रेशीम धाग्याला वैशिष्टपूर्ण गुणधर्मांमुळेच वस्त्र प्रावरणात वेगळे स्थान प्राप्त झालेले आहे. म्हणूनच त्यास “Silk is a Queen of all natural fibers” असे संबोधले जाते. जगात उत्पादित होणाऱ्या नैसर्गिक धाग्यामध्ये केवळ 0.3 टक्के रेशीम धाग्याचा सहभाग आहे. रेशीम उद्योगाचा इतिहास हा मनोरंजक आहे. हा उद्योग कनिष्कांच्या काळात भरभराटीत होता. त्या काळी रेशीम युरोपात पाठवले जात होते. महाराष्ट्र राज्यामध्ये हा उद्योग गेले चाळीस वर्षांपासून अस्तित्वात आहे. जगात उत्पादित होणाऱ्या नैसर्गिक धाग्यामध्ये केवळ 0.3 टक्के रेशीमचा सहभाग आहे. राज्यात परंपरेने आदिवासी बांधव टसर रेशीम कोष तयार करीत आहे तर शेतकरी अनेक वर्षांपासून टसर रेशीम कोष काढीत आहेत. आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत मागणी व उत्पादन यातील तफावत पाहता रेशीम उद्योगाला खूपच वाव आहे. या उत्पादनाला शासनाकडून हमीभाव मिळत असल्यामुळे नुकसान होण्याची भीती कमी असते आणि अत्यंत कमी भांडवलात हा उद्योग सुरु करता येतो.

भारतातील एकूण उत्पादनापैकी 64 टक्के उत्पादन फक्त कर्नाटक राज्यामध्ये होते. त्या खालोखाल आंध्रप्रदेश 18.91 टक्के, पश्चिम बंगाल 8.96 टक्के तामिळनाडू 5.9

टक्के आणि इतर राज्यामध्ये 1.72 टक्के उत्पादन होते. कर्नाटक राज्य हे रेशीम आणि तत्सम उद्योगात भारतामध्ये अग्रेसर आहे. रेशीम अळ्यांची अंडीपुंज सवलतीच्या दराने 450 टक्के अनुदान दरात शासनामार्फत पुरविली जातात. रेशीम आळ्यांची एकूण 28 दिवसाचे आयुष्यमान असते. त्यातील 24 दिवस त्यांना तुतीचा पाला खाद्य म्हणून द्यावा लागतो. या 24 दिवसांपैकी सुरवातीचे 10 दिवस शासनामार्फत वाजवी दराने रेशीम कीटक जोपासून दिले जातात. यामुळे शेतकऱ्यास अवघ्या 14 दिवसात कोष उत्पादनाचे पीक घेता येईल. यामुळे शेतकऱ्यांच्या एकूण उत्पादनात 25 टक्क्या पर्यंत वाढ होईल. शेतकऱ्यांच्या कोष खरेदीची हमी शासनाने घेतलेली असून त्यांच्या सोयीसाठी आवश्यक त्या ठिकाणी कोष खरेदी केंद्रे स्थापन करण्यात आलेली आहे. सदर कोष खरेदी ही शास्त्रीय पद्धतीने होत असून त्याचा दर रुपये 300 ते 400 रुपये प्रती किलो इतका आहे.

जगात रेशीम कीटकांच्या चार प्रमुख जाती (टसर, मुगा, एरी, तुती) आढळतात. भारतात या चारही जातींचे उत्पादन घेतले जाते. कीटक नाजूक अवस्थेत किंवा प्रतीकूल परिस्थितीत स्वयंरक्षक कवच बनवून त्यामध्ये त्यांचे संरक्षण करतात. असे कवच बनविण्यासाठी शरीरातील विशिष्ट ग्रंथीचा उपयोग केला जातो. अळी अवस्था पूर्ण होताच कोषावस्थेत जाताना कीटक अशा ग्रंथीपासून विशिष्ट स्राव निर्माण करतात. व त्याचा हवेशी संयोग होताच धागा बनतो. असे धागे एकमेकात गुंफून किंवा त्याचे वेष्टन बनवून स्वताच्या शरीराभोवती कीटक संरक्षक कवच बनवितो. त्यालाच “रेशीम कोष” असे म्हणतात.

रेशीम उद्योगाची वैशिष्ट्ये :-

- ❖ रेशीम साठी तुती लागवड कोणत्याही जमिनीत करता येते.
- ❖ तुतीला इतर कोणत्याही पीकापेक्षा पाणी कमी लागते.

- ❖ एकदा लागवड केलेल्या तुतीपासून 15 वर्षांपर्यंत किटक संगोपनासाठी पाला मिळतो.
- ❖ एक एकर तुती लागवडीपासून वर्षाला 4 बॅच म्हणजेच 800 ते 1000 अंडीपुंजाची देखभाल करता येते.
- ❖ त्याचप्रमाणे मुले, स्त्री, पुरुष, वृद्ध लोकांना वर्षभर रोजगार उपलब्ध होतो.
- ❖ या उद्योगामुळे कुटीर व कापड उद्योगासाठी कच्चा माल पुरविला जातो.
- ❖ तुतीची लागवड सोपी आहे. तुतीची नेणे निशाने म्हणजे तुतीची खुंट जमिनीत लावून करता येते.
- ❖ तुती वृक्षापासून आपल्याला पर्यावरणाचा समतोल राखता येतो. त्याचप्रमाणे तुती वृक्षामध्ये कर्ण वायू सामावून घेण्याची क्षमता असते.
- ❖ तुतीची लागवड करणे त्याचप्रमाणे कीटक संगोपन करून कोष तयार होईपर्यंतची क्रिया शेतकी क्षेत्रात येते. कोषापासून कच्चे रेशीम काढणे व विनणे इत्यादी प्रक्रिया उद्योगामध्ये येते.
- ❖ तुती लागवड एक विकसित शेती आहे. ती पूरक व्यवसायासाठी शेतकऱ्यांना आदर्श आहे.
- ❖ रेशीम निर्मितीपासून वर्षाला आपल्याला जवळ जवळ 876.47 कोटी रुपयांचे भारताला परकीय चलन मिळते.
- ❖ आधुनिक तंत्रज्ञानातून रोजगार निर्मिती आणि किमान आर्थिक स्थैर्य देणारा उद्योग आहे.

2. उद्देश

1. रेशीम उद्योगाचे उगमस्थान, महत्व आणि प्रसार यांचा अभ्यास करणे.
2. विविध रेशीम उद्योगाची माहिती अभ्यासणे. (टसर, एरी, मुगा, तुती).
3. तुती लागवडीसाठी हवामान, जमिन व तुतीच्या अधिक उत्पादन देणाऱ्या सुधारित, संकरीत जाती अभ्यासणे.
4. तुती लागवड पद्धती व व्यवस्थापन पद्धतीची माहिती घेणे.
5. तुती खत आणि पाणी व्यवस्थापन तसेच वळण व छाटणी अभ्यासणे.
6. तुती पिकावरील रोग व किडींचे नियंत्रण यांचा अभ्यास करणे.
7. रेशीम कीटकांच्या जीवनक्रम, संगोपन आणि संगोपनगृहातील यांत्रिकीकरण अभ्यासणे.
8. रेशीम कीटकाच्या सुधारित जाती, गुणधर्म आणि चॉकी कीटक संगोपन यांचा अभ्यास करणे.
9. रेशीम अळ्यांचे अंडीपुंज, स्वरूप, उबवणी ब ब्लॅक बॉक्सिंग यांचा अभ्यास करणे.
10. रेशीम कीटकांवरील रोग व त्यांचे नियंत्रण कसे करावे हे अभ्यासणे.
11. कोष काढणे, निवडणे, वाहतूक, विक्री व्यवस्था, रेशीम उद्योगातील यंत्रे व रेशीम धागा निर्मिती अभ्यासणे.
12. रेशीम उद्योगांच्या राज्य आणि केंद्र शासनाच्या योजनांची माहिती घेणे.

3 प्रकल्प अहवाल

3.1 उगमस्थान, प्रसार आणि महत्व

❖ तुती रेशीम शेतीचे उगम स्थान व प्रसार -

जगातील रेशीमचा इतिहास ख्रिस्तपूर्व इ. स. 2200 काळातील चीनचा राजा चौकिंग यांच्याशी निगडीत आहे. राजाने आपल्या राणीला त्याच्या बागेतील झाडांना कोणत्यातरी किटकांनी नुकसान केले आहे असे सांगितले. काही काळाच्या अंतराने राणी बागेतील झाडावरती असलेले कोष गोळा करीत असताना चुकून त्यातील एक कोष गरम चहाच्या भांड्यात पडतो. त्या भांड्यात पडलेला कोष चमच्याच्या सहाय्याने काढत असताना कोषामधून चमकणारा लांब आणि मुलायम धागा निघत असल्याचे दिसून आले. अशाप्रकारे राणीला रेशीम धाग्याचा शोध लागला. व तेथूनच राणीने कोषापासून धागा काढण्याच्या प्रक्रियेचा शोध लागला आणि तेव्हापासून रेशीम धागा निर्मितीची सुरवात झाली. प्राचीन काळात राजे राजवाडे त्याच्या कुटुंबातील व्यक्ती रेशीमचा प्राधान्याने वापर करीत असत. चीनी लोकांनी धागा निर्मितीबाबतची कला शेकडो वर्ष चौऊगत या जिल्ह्यात जगापासून लपवून ठेवली. ते रेशीम फक्त काही परकीय पाहुणे व अतिमहत्वाच्या व्यक्तींना दाखवत होते. अश्या व्यक्तीमार्फत जगाला या मौल्यवान रेशीम धाग्याची माहिती झाली. चीनमधील रेशीमचे रहस्य प्रथम चीनमधील स्थलांतरित होणाऱ्या लोकांकडून कोरिया मध्ये पोहचली व त्या नंतर त्याचा प्रसार जपान मध्ये झाला. कोरियामध्ये युद्धकैदी, कारागीर, शेतकरी यांच्यामार्फत तुती लागवड, कीटक संगोपन, धागा व वस्त्र निर्मितीची कला जपानमध्ये मोठ्या प्रमाणात पसरली. या शिवाय चीनच्या राजकुमारीचा कोतेन या राजाशी विवाह झाला. त्यावेळी तिने आपल्या मुखुटातून तुती व रेशीमची अंडी तिबेटला नेली. व अशा प्रकारे चीनमधून तिबेट मध्ये व तेथून पुढे भारतामध्ये रेशीमचा प्रसार झाला.

❖ भारतामध्ये रेशीम उद्योगाची सुरवात -

भारतामध्ये रेशीम वस्त्र निर्मितीला केव्हा व कशी सुरवात झाली हे निश्चित माहिती नसले तरी रामायण महाभारत सारख्या वैद्यकालीन महाकाव्यामध्ये रेशीम वस्त्राचा उल्लेख आढळतो. श्री कृष्णाचे पितांबर सर्व परिचित आहेत. त्यामुळे हिंदू देव घरापासून ते मंगल कार्यामध्ये सुद्धा रेशीम वस्त्रे वापरली जातात. रेशीमचा प्रसार हा मोगल काळात टिपू सुलतान च्या काळात कर्नाटकामध्ये रेशीम उद्योग भरभराटीला आला. त्यानंतर इंग्रजांनी भारतात मोठ्या प्रमाणात रेशीम निर्मिती करून त्याची निर्यात इंग्लंड ला केली. 1896 मध्ये भारतीय उद्योजक जमशेठजी टाटा यांनी जपानी दांपत्याच्या मदतीने बेंगलोरजवळ टाटा सिल्क पार्क सुरु करण्यात आले.

❖ महाराष्ट्रात रेशीम शेती उद्योग -

महाराष्ट्रात रेशीम उद्योगाची सुरवात ही 1956 साली खादी मंडळाच्या पाचगणी तालुका- वाई जिल्हा- सातारा येथील संशोधन केंद्रावर प्रायोगिक तत्वावर सुरु करण्यात आली. सन 1970 सालापासून रेशीम उद्योग शेतकऱ्यांचे स्तरावर प्रत्यक्ष सुरवात झाली. सन 1997 पर्यंत रेशीम उद्योग हा महाराष्ट्र खादी ग्रामोद्योग मंडळाकडे होता. पण सन 1 सप्टेंबर 1997 पासून महाराष्ट्र शासनाच्या वस्त्रोद्योग विभागामार्फत रेशीम संचालनालय राज्यात कार्यरत असून जवळपास 24 जिल्ह्यामध्ये रेशीम उद्योग चालू करण्यात आला. त्यापैकी फक्त 20 जिल्ह्यामध्ये रेशीम उद्योग चालू आहेत. त्यापैकी गोंदिया, भंडारा, गडचिरोली, चंद्रपूर या चार जिल्ह्यात टसर रेशीम उद्योग राबविला जातो.

❖ रेशीम उद्योगाचे महत्व -

रेशीम शेती उद्योग हा दोन भागामध्ये विभागला गेलेला आहे. पहिला भाग शेतीवर आधारित तुती लागवड करून रेशीम कीटक संगोपनाने कोशाची निर्मिती आणि

दुसरा भाग म्हणजे उत्पादनानंतर औद्योगिक प्रक्रियांमध्ये रेशीम धागा निर्मिती करून वस्त्र तयार करणे. आणि त्यावर फॅशन डिझाइन प्रक्रिया करणे होय. रेशमाला जागतिक बाजारपेठेत भरपूर मागणी असल्याने शेतकऱ्यांच्या कोषांना निश्चित बाजारपेठ उपलब्ध असून प्रत्येक वर्षी भारत सरकार 500 कोटीची रेशीम कपडे निर्यात करते. आधुनिक तुती लागवड पद्धत व नवीन कीटक संगोपन पद्धत यामुळे हा व्यवसाय कमी मजुरात मोठ्या प्रमाणात करता येतो हा एक गृहउद्योग असल्याने कुटुंबातील वृद्ध, स्त्रिया, मुले, या उद्योगावर लक्ष देत कुटुंबास अर्थाजन्य मिळवून देण्यास हाथभार लावू शकतात. एकदा लावलेले तुतीचे झाड पंधरा वर्ष पाला देते. त्यामुळे दरवर्षी तुती लागवड करावी लागत नाही. हे पीक कमी पाण्यात व कमी वेळेत अधिक उत्पादन मिळवून देते. तुतीची दरवर्षी तळ छाटणी करावी लागते. या छाटणीपासून मिळणारी तुती. शासनामार्फत खरेदी केली जाते. त्यापासून प्रतिवर्षी रुपये 3500 ते 4500 रुपये इतके उत्पन्न मिळविता येते.

जगामध्ये तुतीचे खाद्य देवून तयार झालेले रेशीम हे जरी एकूण उत्पन्नाच्या 95 टक्के असले तरी एरी रेशीम किडे, टसर रेशीम किडे व मुगा रेशीम किडे असे प्रकार प्रामुख्याने पडतात. एरी रेशीम किडे हे एरंडीच्या पाल्यावर तर टसर रेशीम किडे ऐनच्या झाडावर कोष तयार करतात. टसर कोष उत्पादन, टसर सुत उत्पादन आणि टसर कापड उत्पादन इत्यादीच्या प्रक्रियेमध्ये रोजगार निर्मितीची प्रचंड क्षमता आहे. मुगा रेशीम हे आसाम मध्ये मोठ्या प्रमाणावर कापड तयार करण्यासाठी वापरतात व हे रेशीम कापड जगामध्ये चांगल्या प्रतीचे समजले जाते. व त्याचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतो.

रेशीम उद्योग हा शेतीवर आधारित असलेला फायदेशीर उद्योग आहे. या उद्योगामध्ये रोजगाराचे प्रचंड क्षमता आहे. या उद्योगाचे मूळ आहे ते तुती लागवडीत. तुतीची झाड हे अत्यंत बहुपयोगी असून रेशीम अळ्यांच्या संगोपनाशिवाय या झाडाचे इतरही अनेक आर्थिक फायदे आहेत. अन्न, चारा, इंधन यासाठी चांगला उपयोग होतो.

रेशीम अळ्यांनी खाल्यानंतर शिल्लक राहिलेला पाला फेकून न देता गाई, म्हैशी यांना चार म्हणून दिल्यास दुध उत्पनात 20 ते 25 टक्क्याने वाढ होते.

तक्ता क्र. 1 - रेशीम प्युपातील घटक (%) -

घटक	प्रेस्ट प्युपा	वाळलेले प्युपा	तेल काढलेले प्युपा
पाणी	6.4	7.18	5.49
प्रथिने	60.77	48.4	72.82
मेद	15	32.51	0.47
ग्लायकोजन	5.78	4.65	6.82
अंश	2.7	2.18	4.57
कायटीन	4.6	3.37	5.55
इतर	3.72	1.70	5.48

संदर्भ - किमया रेशीम शेतीतून लक्षाधीश होण्याची डॉ. एल. बी. कलंत्री (जाने २००९)

3.2 रेशीम उत्पादनाच्या पद्धती (टसर, एरी, मुगा, तुती)

भारतामध्ये प्रामुख्याने टसर, एरी, मुगा आणि तुती रेशीम उत्पादन घेतले जाते. जागांमध्ये चारही प्रकारचे रेशीम उत्पादन घेणारा भारत हा एकमेव देश आहे.

❖ टसर रेशीम -

भारतात टसर रेशीम कीटकांना खाद्य असलेली वनसंपदा उपलब्ध असल्याने या उद्योगाचा विकास तसेच टसर रेशीम उत्पादनाच्या दृष्टीने मोठ्या प्रमाणात रोजगाराच्या संधी उपलब्ध झालेल्या आहेत. महाराष्ट्र राज्यात भरपूर वन संपदा आहेत. त्यामध्ये गोंदिया, भंडारा, चंद्रपूर, गडचिरोली या जिल्ह्यांचा समावेश होतो. या जिल्ह्यांमध्ये गेल्या 200 ते 250 वर्षांपासून टसर रेशीम शेती करून रेशीम कोषाचे उत्पादन घेतले जाते.

महाराष्ट्रात टसर रेशीम विकासासाठी 1973 पासून 2 संघटनात्मक संस्था कार्यरत आहेत. 1) महाराष्ट्र राज्य खादी व ग्रामोद्योग मंडळ, मुंबई.

2) विदर्भ विकास महामंडळ, नागपूर.

टसर लाभार्थ्यांना देण्यात येणाऱ्या सुविधा -

1. केंद्रीय रेशीम मंडळ अंतर्गत कीटक संगोपन साहित्य पुरवठा.
2. टसर संगोपनासाठी रासायनिक खाते व कीटक नाशकांचा पुरवठा.
3. सवलतीच्या दारात अंडीपुंज पुरवठा.
4. सेवा संस्था व स्वयं बचत गटांना रेशीम सुत कटाईचे प्रशिक्षण दिले जाते.
5. पीक विमा योजने अंतर्गत 100 टक्के विमा हफ्ता भरला जातो.
6. राष्ट्रीय सम विकास योजने अंतर्गत टसर रोप वनातील लागवडीमधील तुटाळी व लाभार्थ्यांना कीटक संगोपन साहित्य वाटप करणे.

7. सवलतीच्या दरात ड्रिलिंग मशीनचा पुरवठा केला जातो.
8. हमी भावाने कोष खरेदी.
9. किसान मंडळ अंतर्गत लाभार्थी नवीन तंत्रज्ञानाची माहिती दिली जाते.

टसर रेशीम उद्योगाची वैशिष्ट्ये -

1. मार्च - जून या कालावधीत वर्षभरातून तीन पीके घेतली जातात.
2. जंगलातील ऐन / अर्जुन झाडावर टसर अळ्यांची संगोपन करून कोष उत्पादन घेता येते.
3. शासनामार्फत अंडीपुंज पुरवठा सवलतीच्या दरात केला जातो.
4. कीटक संगोपनाद्वारे टसर रेशीम कोष उत्पादन करून स्वयं रोजगाराला प्रोत्साहन देता येते.
5. शासनामार्फत कोष खरेदी केले जातात, शिवाय खाजगी व्यापाऱ्यांची खुली बाजारपेठ उपलब्ध आहे.
6. जंगलावर आधारित उद्योग असल्याने नैसर्गिक संपत्तीद्वारे लाभार्थी कोष कताई व रेशीम कापड निर्मितीद्वारे ग्रामीण भागात रोजगाराची संधी उपलब्ध करून दिली जाते.

❖ एरी (एरंडी) रेशीम उद्योग (Ericulture) -

गेल्या काही वर्षात तुती व रेशीम उद्योगाबरोबरच एरी (एरंडी) रेशीम उत्पादनास चांगली बाजारपेठ निर्माण होत आहे. एरी रेशीम निर्मितीत रेशीम अळी धागा न बनविता कापसासारखा धागा बनविते. कोष एका टोकास उघडा असल्याने कोषातून फुलपाखरे बाहेर आले तरी कोष किंवा धागा खराब होत नाही. त्यामुळे तुती, टसर यासारखी कोषातून फुलपाखरे बाहेर येवू नयेत म्हणून कोष ड्रायर मध्ये ड्राय करावे लागत

नाही. म्हणजे कोषातील अळीची हिंसा न करता ही एरी रेशीम मिळते. या अहिंसा रेशमास जगभरातून मोठ्या प्रमाणात मागणी आहे.

❖ एरी रेशीम उद्योगाचे फायदे -

1. महाराष्ट्रात विशेषतः विदर्भात यवतमाळ, वर्धा, नागपूर, अमरावती या जिल्ह्यात 10 हजार हेक्टर पेक्षा जास्त क्षेत्रात एरंडीची लागवड केली जाते. त्यामुळे जे शेतकरी एरंडी उत्पादन घेतात ते एरी रेशीम उत्पादन ही सहज करू शकतात.
2. ज्या शेतकऱ्यांकडे तुती किंवा टसर रेशीम उत्पादन घेतात. अशा शेतकऱ्यांना एरी रेशीम कीटक संगोपन करणे सहज शक्य आहे.
3. एरी रेशीम कीटकांना घराच्या घरी एरंडीची पाने खाऊ घालून उत्पादनात वाढ करता येते.
4. एरंडीच्या काढ्याचा पेपर उद्योगात जळण म्हणून चांगला उपयोग होतो.
5. शासनामार्फत एरी कीटक अंडीपुंजी पुरवठा तांत्रिक मार्गदर्शन व प्रशिक्षणाची सोय माफक दरात उपलब्ध आहे.
6. नैसर्गिक व सामाजिक समतोल राखत ग्रामीण भागात रोजगार निर्मिती व उत्पादनाची सोय होते.
7. कोषातील कीटकांचा मत्स व पोल्ट्री उद्योगासाठी खाद्य म्हणून मोठ्या प्रमाणात उपयोग करता येते. तसेच मशरूम उद्योगासाठी देखील विष्टा व काड्यांचा उपयोग होतो.
8. एरंडी बियासाठी व रेशीम कोषासाठी बाजारपेठ उपलब्ध.
9. कुटुंबातील सर्व सदस्यांना कीटक संगोपनात सहभाग व उत्पन्न मिळवण्याची संधी.

10. एरंडी क्षेत्र व पानाच्या उपलब्धतेनुसार वर्षातून बागायती क्षेत्रात 4 ते 5, बागायती क्षेत्रात दोन पीके घेता येवू शकतात. एरंडी बियाच्या उत्पादनात कोणतीही घट होत नाही त्यासाठी 30 ते 40 टक्के पानाचा वापर होतो.

❖ मुगा रेशीम -

मुगा रेशीम उद्योगात रेशीम अळ्यांना सोम, सोलू या झाडांचा पाला खाद्य म्हणून प्रामुख्याने दिला जातो. या अळ्यापासून जे रेशीम मिळते त्यास मुगा रेशीम असे म्हणतात. या रेशीम धाग्याचा रंग निसर्गतः सोनेरी असतो. हा धागा मजबूत व टिकाऊ असतो हा धागा अल्ट्रा व्हायोलेटविरोधी असतो. या धाग्याला निर्यातीत मोठ्या प्रमाणात संधी आहे. तसेच कापड उद्योगांना भरपूर पैसा देण्याची ताकद या धाग्यात आहे. भारतात फक्त आसाममध्येच मुगा रेशीम चे उत्पादन घेतले जाते. त्याचप्रमाणे जागतिक स्तरावर भारत हा मुगा रेशीमचे उत्पादन घेणारा एकमेव देश आहे.

आसाममधील जोरहाठ जिल्ह्यातील लाहडोईगड येथे सेन्ट्रल मुगा आणि एरी रिसर्च अँड ट्रेनी इन्स्टिट्यूट कार्यरत आहे. शास्त्रज्ञांनी तयार केलेल्या रासायनिक बुरशी नाशकाला याच गावाच्या नावावरून “ लाहडोई ” देण्यात आलेले आहे. अतिथंडी व धुके पडल्यास मुगा रेशीम अळ्यांना बुरशीजन्य रोगाचा पादुर्भाव होतो. त्यातूनच या अळ्यांची मोठ्या प्रमाणात मर होते. त्यामुळे मुगा रेशीम अळ्या या वातावरणाला अतिशय संवेदनशील असतात.

❖ तुती रेशीम -

तुतीचे झाड हे बहुपयोगी झाड असून रेशीम आल्याचे संगोपन याशिवाय या झाडाची इतरही आर्थिक फायद्यासाठी अनेक उपयोग आहेत. अन्न, चारा, जळण व चांगल्या प्रकारचा धागा मिळविण्यासाठी याचा उपयोग होतो. तुतीच्या झाडामध्ये विविध

प्रकारचे जैव औषधमय घटक असल्याने त्याचा मानव आणि प्राण्यांच्या विविध आजारासाठी, रोगासाठी मोठ्या प्रमाणात उपयोग होतो.

तुतीला अनेक ठिकाणी चाऱ्याचे पीक म्हणून वापरले जाते. काही लोक चार पिकासारखेच तुतीचा उपयोग प्रथिने, पिष्टमय पदार्थ, खनिजे व जीवनसत्वे मोठ्या प्रमाणात असल्याने चार म्हणून मोठ्या प्रमाणात उपयोग करतात. रेशीम अळ्यांना तुती पाला फांद्या खाऊ घातल्यानंतर न वापर झालेली पाने / फांद्या दुधाळ जनावरांना खाद्य म्हणून वापरले जाते. पारंपारिक रेशीम उद्योग करणाऱ्या राज्यामध्ये नर्सरी मध्ये रोपे तयार करून त्याद्वारे तुती लागवडीसाठी विशेष प्रयत्न केले जातात.

कर्नाटक व दक्षिण प्रांतात रेशीम आणि दुध (silk and milk) संकल्पना मोठ्या प्रमाणात ग्रामीण भागात एकत्रितपणे राबविले जात असल्याने या दोन्ही व्यवसायातून एकत्रितपणे मोठ्या प्रमाणात शताकार्यांना अर्थी फायदा होत असल्याचे दिसून आलेले आहे. संशोधनाअंती असे लक्षात आले कि 1 हेक्टर तुती लागवड क्षेत्राचे तुती लागवडीमध्ये रेशीम उत्पादनाबरोबरच 3 ते 4 दुधाळ जनावरांचे पालन पोषण करता येवू शकते. इतर कोरड्या चाऱ्याबरोबरच तुतीचा 40 टक्के ओला चारा जनावरांना दिल्यास संतुलित आहारामध्ये दुध उत्पादनात मोठ्या प्रमाणात वाढ होते.

3.4. तुती लागवडीसाठी हवामान व जमिन

❖ हवामान -

समशितोष्ण कटीबंधामध्ये तुती लागवड चांगल्या प्रकारे पूर्ण झालेली दिसून येते. त्यामध्ये हिमाचल प्रदेश व जम्मू काश्मीर तसेच ईशान्य कडील सर्व राज्य येतात. त्याचप्रमाणे उष्ण काटीबंधामध्ये तुती लागवड चांगल्या प्रकारे येते असे दिसून आले आहे. त्यामध्ये मध्य प्रदेश, केरळ, कर्नाटक, आंध्र प्रदेश, तामिळनाडू आणि महाराष्ट्र या राज्यांचा समावेश होतो.

महाराष्ट्र आणि कर्नाटक हे जवळ जवळ चे राज्य आहेत. या राज्यामध्ये हवामान बऱ्याच अंशी एकसारख्या प्रमाणात आहे. महाराष्ट्र राज्याचा विचार करता काही जिल्ह्यामध्ये कमी तापमान व जास्त आर्द्रता आहे. अशा जिल्ह्यात तुती लागवड केल्यास कमी अधिक प्रमाणात तुतीची वाढ होते. पण उन्हाळ्यात तुतीची लागवड करण्यासाठी पोषक हवामान लाभते. त्यामुळे तुतीची वाढ चांगल्या प्रकारे होते.

आर्द्रता -

तुतीची वाढ जोमदारपणे होण्यासाठी आर्द्रता असणे आवश्यक आहे. यासाठी 90 ते 95 टक्के आर्द्रता आवश्यक असते. समुद्र सपाटीपासून 700 मीटर उंचीवरील जमिन तुतीच्या वाढीस पोषक ठरते, तसेच या वातावरणात कीटक संगोपन चांगल्या प्रकारे होऊ शकते.

तापमान -

तुतीच्या वाढीसाठी 13 ते 40 अंश सेल्सिअस तापमान आवश्यक असते. म्हणूनच हिमाचल प्रदेश आणि जम्मू काश्मीर या सारख्या अति थंड भागामध्ये तसेच

महाराष्ट्र, आंध्रप्रदेश, मध्यप्रदेश व कर्नाटक यासारख्या अतिउष्ण प्रदेशांमध्ये देखील रेशीम शेती फायद्याची ठरत आहे.

सूर्यप्रकाश -

उष्ण काटीबंधामध्ये तुतीच्या पोषक वाढीसाठी 9 ते 13 तास सूर्यप्रकाशाची आवश्यकता असते. त्याचप्रमाणे समशीतोष्ण भागामध्ये 5 ते 10 तास सूर्यप्रकाश तुतीच्या वाढीसाठी पोषक ठरतो. तसेच तुतीच्या वाढीसाठी सूर्यप्रकाश मिळाला नाही तर तुतीची पाने पिवळी पडून निकृष्ट होतात. व तुतीच्या वाढीवर त्याचा परिणाम होतो.

पर्जन्यमान -

तुतीची लागवड ही पर्जन्यमानानुसार वेगवेगळ्या प्रकारे केली जाते. तसेच विविध पद्धतीने केली जाते. उदा. बागायती भागामध्ये पट्टा पद्धत व सरी वरंभा पद्धतीने केली जाते. तुतीची वाढ ही 635 मि. मी. ते 2500 मि. मी. पावसाच्या प्रदेशात चांगल्या पद्धतीने येते. तसेच तुतीची जोमाने वाढते. पावसाळ्यात 10 दिवसांच्या अंतराने 50 मि. मी. पाउस झाल्यास तुतीची वाढ चांगल्या प्रकारे होते. तसेच कमी पावसाच्या प्रदेशात पाण्याच्या अभावी तुतीची वाढ चांगली होत नाही. तसेच कमी पावसाच्या प्रदेशात तुतीस पाणी देण्याची सोय असणे गरजेचे असते. त्यामुळे तुतीची लागवड पर्जन्यमानाचा विचार करून करणे गरजेचे व फायद्याचे ठरते.

जमिन -

तुती लागवडीसाठी मध्यम, भारी, हलकी, पाण्याचा निचरा होणारी जमिन लागते. तुतीची लागवड केल्यापासून 10 ते 15 वर्षांपेक्षा जास्त काळापर्यंत उत्पादनक्षम राहत असल्याने तुतीची लागवड ही उत्तम प्रतीच्या जमिनीमध्ये करणे गरजेचे व फायद्याचे ठरते. डोंगर उताराची व खारट जमिन म्हणजेच ज्या जमिनीत पाणी साचून राहते व

क्षारपड जमिन अशा जमिनीत तुती लागवड अयोग्य असते. अशा जमिनीत तुती कलमांची लागवड केली तर तुती कलमे जास्तीच्या ओलाव्यामुळे कुजून खराब होतात. तुती अतिशय चिवट असल्याने विविध प्रकारच्या व चांगल्या प्रतीच्या जमिनीमध्ये वाढू शकते.

तुती लागवडीसाठी जमिन ही मातीमध्ये आर्द्रता धरून ठेवण्याची क्षमता हवी. साधारणपणे मातीचा सामू 6.2 ते 6.8 च्या दरम्यान असावा. तुती झाडाची मुळे खोलवर जात असल्याने ज्या जमिनीत तुती लागवड करावयाची आहे त्या जमिनीचा थर किमान 2-3 फूट खोल असावा. बऱ्याचदा तुती पीकासाठी लागणारी जमिनीची तुलना ही इतर पीकांच्यासाठी लागणाऱ्या जमिनीशी केली जाते. उदा. भात, गहू. भाजीपाला इ. या पीकाची वाढ ही हलक्या जमिनीत सुधा होऊ शकते. कारण यांची मुळे ही तंतुमय असतात. त्यामुळे तुतीची लागवड ही हलक्या जमिनीत करू नये. कारण अशा जमिनीमध्ये तुतीच्या मुळाना योग्य प्रमाणामध्ये आधार मिळू शकत नाही. त्याचप्रमाणे तुतीसाठी निवडलेली जमिन भुसभुशीत असावी. जर जमिन भुसभुशीत नसेल तर तुतीला योग्य त्या प्रमाणामध्ये ऑक्सिजन चा पुरवठा होणार नाही. त्यामुळे पाल्याच्या उत्पादनावर याचा परिणाम होईल. तसेच मुळामधील उत्सर्जन व्यवस्थित न झाल्याने याचा निर्मितीवर परिणाम होऊन पाल्याचा दर्जा देखील घसरतो. यशस्वी तुती लागवडीसाठी सपाट, काळी, कसदार, तांबडी, वालुकामय या प्रकारची जमिन निवडावी. जमिनीचा उतार 15 अंशापेक्षा कमी असेल तर, आडव्या सऱ्या तयार करून लागवड करावी. म्हणजे जमिनीची धूप थांबवून जमिनीत पाणी योग्य त्या प्रमाणात मुरण्यास मदत होईल. यशस्वी तुती लागवडीसाठी व पाल्याचे उत्पादन दर्जा चांगला राखण्यासाठी जमिन निवडीबरोबरच जमिनीच्या स्थानाचाही विचार क्रमप्राप्त ठरते. त्यासाठी खालील बाबी महत्वाच्या व विचारात घेणे गरजेचे आहे.

संगोपन गृहासाठी जागेची निवड

1. तुतीची ज्या ठिकाणी लागवड केली आहे ती जागा कीटक संगोपन गृहाजवळ असावी.
2. मुबलक पाण्याची सोय असावी. जमिन धुळीच्या रस्त्यापासून दूर अंतरावर असावी.
3. निवडलेली जागा वायू प्रदूषण व पाणी म्हणजेच कारखान्यापासून दूर अंतरावर मध्यावर असावी.
4. तुतीची पीक हे तंबाखू, मिरची या पिकापासून कमीत कमी 100 मीटर अंतर दूर असावी. खताचे खड्डे, कुक्कुटपालन या पासून दूर असावी.
5. तुती लागवड निवडलेली जागा ही इमारती, मोठमोठी झाडे या पासून दूर असावी.

3.5 तुतीच्या अधिक उत्पादन देणाऱ्या सुधारित आणि संकरीत जाती.

तुतीच्या विविध जाती आहेत. लागवडीसाठी उपयुक्त असणाऱ्या जातींची निवड दोन प्रमुख कारणावर अवलंबून आहे. पहिले कारण जमिन हे लागवडीयोग्य असावी आणि दुसरे कारण रेशीम कीटक पाला खाण्यासाठी पसंत करतात का? जातीची निवड योग्य मन म्हणजे मुळाची व झाडांची चांगली वाढ, जास्त पानाचे उत्पादन वेगवेगळ्या वातावरणाशी मिळतीजुळती, क्षमता रोग व किडीसाठी चांगली प्रतिकारशक्ती तसेच अंतरमशागत व खतासाठी तसेच औषधे वापरण्यासाठी अनुकूल पर्यायाने मुबलक, पुरेसे चांगल्या प्रतीच्या पानाचे उत्पादन होणे. दुसरा प्रमुख गुण म्हणजे लागवड केलेल्या जातीचा पाला हा रेशीम कीटकांच्या अन्नद्रव्यानुसार उच्च दर्जाचा व खाद्य म्हणून आवडतो कि नाही हे महत्वाचे आहे. लागवड लायक गुण त्याचप्रमाणे व कीटकांनी आवडीनुसार सुसंगत होत नसल्यामुळे तुतीच्या काही जाती चांगल्या असूनही त्याची लागवड करणे हे योग्य ठरत नाही याचे कारण रेशी उद्योगामध्ये 52 टक्के खर्च हा तुती पानावर व रेशीम खाद्यावर खर्च होतो. त्यामुळे तुतीचे उत्पादन हे अतिशय महत्वाचे व या उद्योगातील आर्थिक अंग आहे.

❖ बागायती क्षेत्रासाठी तुतीच्या भरपूर पाला उत्पादन देणाऱ्या जाती -

1. कनवा-2 किंवा एम-5-

या जातींच्या फांद्या या सरळ व हिरवट करड्या, पाने साधी, कातरलेली असून एकमेकांसमोर रचना असलेली असतात. पानाचे उत्पादन बागायतीत क्षेत्रावर 35000 कि. ग्रॅम प्रती हेक्टर एवढी असते. ही जात बागायती क्षेत्रासाठी प्रामुख्याने विकसित करण्यात आली आहे.

2. एस 30 -

या जातीचे झाड साधे , वळणदार, खडबडीत, हिरवट, करड्या फांद्या असलेले असते. पानाचे उत्पादन 38000 कि. ग्रॅम प्रतीहेक्टर प्रतिवर्षी मिळते.

3. एस 36 -

ही जात बऱ्हामपुर कोकल पासून विकसित करण्यात आले आहे. ही जात चॉकी कीटक संगोपनासाठी अत्यंत उपयोगी आहे. या जातीचे झाड साधे वळणदार, हिरवट करड्या रंगाचे असते. तांबड्या जमिनीसाठी ही योग्य जात आहे. पानाचे उत्पादन 40000 ते 42000 कि. ग्रॅ प्रतीहेक्टर प्रतिवर्षी मिळते.

4. व्ही -1 (व्हीक्टरी 1) -

ही जात तांबड्या किंवा काळ्या जमिनीसाठी तसेच 8.5 सामू असलेल्या जमिनीमध्ये लागवड लागवड करता येते. ही जात CSR & TI म्हैसूर यांनी विकसित केले असून या जातीच्या पानाचे उत्पादन प्रती हेक्टरी 62.70 हजार कि. ग्रॅ प्रती हेक्टर प्रतिवर्षी मिळते.

5. विश्वा (डी डी 1) -

विश्वा जातीला “ डेहराडून ” या नावाने ओळखले जाते. या जातीच्या फांद्या उभ्या, सरळ, पसरट आणि हिरव्या-करड्या रंगाचे असतात. त्याचप्रमाणे विश्वा(डी डी1) या जातीच्या पानाचे उत्पादन या जातीचे उत्पादन प्रती हेक्टरी 35000 ते 45000 कि. ग्रॅ. प्रती हेक्टरी प्रतिवर्षी मिळते.

❖ जिरायती क्षेत्रासाठी तुतीच्या भरपूर पाला उत्पादन देणाऱ्या जाती -

1. एस 34 -

ही जात प्रामुख्याने पावसाळी हंगामातचांगल्या प्रकारे वाढते. या झाडाच्या फांद्या वळणदार, हिरव्या-करड्या रंगाच्या व पाने बोटीच्या आकाराचे असतात. या जातीची निर्मिती एस 30 व बेर सी 76 या जातीची नियंत्रण पद्धतीने पराग सिंचन करून केली आहे. या जातीच्या पानाचे उत्पादन 10000 ते 14000 कि. ग्रॅ. प्रती हेक्टरी प्रतिवर्षी मिळते.

2. एस 13 -

या जातीचे झाड लवकर व सरळ वाढते त्याचप्रमाणे या झाडाच्या डोळ्यामधील अंतर कमी आहे. या जातीची निर्मिती के 2 या जातीच्या रोपापासून खुल्या परागी सिंचन संकरीत निवड पद्धतीने केली आहे. या जातीच्या पानाचे उत्पादन 8000 ते 12000 कि. ग्रॅ प्रती हेक्टर प्रतिवर्षी मिळते.

3. आर.सी. 01/02 (पंजाब x लोकल कोसेन)-

या तुतीला गरिबांची तुती असे म्हटले जाते. ज्या शेतकऱ्यांकडे खर्च करण्याची क्षमता कमी आहे अशा शेतकऱ्यांसाठी अत्यंत कमी देखभालीच्या खर्चामध्ये चांगले उत्पादन मिळू शकते. या जातीमध्ये 90 टक्के पेक्षा जास्त मुळे फुटण्याची क्षमता आहे. या जातीला अत्यंत कमी खताची मात्रा दिली तरी चांगले उत्पादन मिळते. या जातीच्या पानाचे उत्पादन 25 मे. टन प्रती हेक्टरी प्रतिवर्षी मिळते.

❖ क्षारयुक्त जमिनीसाठी जाती -

1. ए. आर. 12 -

ही जात क्षारयुक्त जमिनीसाठी अत्यंत उपयोगी आहे. राज्यात अनेक जिल्ह्यामध्ये अधिक क्षारामुळे काही जमिनी या क्षारयुक्त झालेले आहेत. त्यामुळे विशिष्ट विचार करून केंद्रीय रेशीम संशोधन व प्रशिक्षण संस्था म्हैसूर यांनी ही जात विकसित केली आहे. या जातीची 8.5 पेक्षा जास्त सामू असलेल्या जमिनी मध्ये 90 टक्केपेक्षा जास्त जगण्याची क्षमता आहे.

❖ सावलीमध्ये किंवा फळबागेत लागवडीसाठी उपयोगी तुतीच्या जाती -

1. सहाना (के 2 x कोसेन) -

ही जात रेशीम संशोधन व प्रशिक्षण संस्था म्हैसूर यांनी विकसित केले आहे. ही जात सावलीमध्ये वाढणारी उत्तम जात आहे. या जातीच्या दक्षिण भारतामध्ये प्रामुख्याने नारळ फळ बागेमध्ये लागवडीसाठी अंतर पिक म्हणून मोठ्या प्रमाणात वापर केला जातो. या जातीपासून 25 ते 30 मे. टन प्रती हेक्टर प्रतिवर्षी मिळते.

3.6 तुती लागवड पद्धती - हंगाम लागवड आणि अंतरपीक

1. तुती लागवडीचा हंगाम -

महाराष्ट्रामध्ये तुतीची लागवड ही जून ते सप्टेंबर महिन्यामध्ये प्रामुख्याने केली जाते. परंतु पावसाळ्याच्या सुरवातीस मृगाचा पाउस झाल्यानंतर लवकर तुतीची लागवड केल्यास तुतीवाढीसाठी पोषक हवामान मिळते. अशा वेळेस तुटाळी किंवा कलमे खराब होण्याची भीती राहत नाही. कलमे लवकर मुळे धरतात त्यामुळे बाग लवकर व चांगली येण्यास मदत होते.

2. तुती पिकाची लागवड -

यशस्वी तुती लागवडीसाठी तसेच भरघोस व दर्जेदार पालन निर्मितीसाठी तांत्रिक उपघटकांचा योग्य प्रकारे व शास्त्रोक्त पद्धतीने उपयोग करणे महत्वाचे व गरजेचे आहे. लागवड करीत असताना कोणत्याही पद्धतीने फायदेशीर होईल याची माहिती ही यामध्ये दिलेली आहे. तुती लागवडीसंबंधी घटकांचा योग्य प्रकारे अभ्यास करून शेतकऱ्याने लागवड करावी.

3. लागवड अंतर -

तुती पिकाची लागवड ही दोन गोष्टीवर अवलंबून असते.

1) जमिनीचा प्रकार 2) उपलब्ध असलेल्या सुविधा.

महाराष्ट्रातील शेतकरी तुतीची लागवड करताना 3 x 3 फूट अंतरावर करतात. नविन सुधारित पद्धतीनुसार फांदी पद्धत कीटक संगोपनामध्ये वापरली जात असल्यामुळे फांदी पद्धतीसाठी महाराष्ट्रात रेशीम संचालनालय मार्फत तुती लागवडीसाठी 5 x 2 x 1 फूट अंतर मध्यम जमिनीसाठी व 6 x 2 x 1 फूट भारी जमिनीसाठी तुती

कलमांची लागवड करता येते. या पद्धतीमध्ये तुती झाडांची एकरी संख्या 10890 इतकी बसते. त्यामुळे प्रती एकरी पाल्याच्या उत्पादनात 3 x 3 फूट अंतर लागवड पद्धतीपेक्षा दुपटीने वाढ होते.

4. तांत्रिक घटक -

अ) जमिनीची प्रत - तुती पीक हे अतिशय चिवट असल्यामुळे मध्यम ते भारी हलक्या प्रतीच्या जमिनीत हे पीक वाढू शकते. जमिन काळी, कसदार, तांबडी, वालुकामय अशा प्रकारच्या असावी.

ब) जमिनीचा सामू - तुती लागवडीसाठी जमिनीचा सामू 6.2 ते 6.8 च्या दरम्यान असावा. जमिनीचा सामू हा ॲसिडिक असेल तर लाश्म अथवा शेमाईल चा वापर जमिनीमध्ये जिप्सम लाईम चा वापर खालील तक्त्यामध्ये दर्शविलेला आहे. जमिन खोडून योग्य प्रमाणात जिप्सम लाईम मिसळून त्यामध्ये लगेचच पाणी द्यावे.

तक्ता क्र. 10 जमिनीच्या सामू नुसार लाईम आणि जिप्समचा वापर

अ.क्र	जमिनीचा सामू (pH)	लाईम टन / हेक्टर	जिप्सम टन / हेक्टर
1	3.5	12.5	-
2	4.5	8.75	-
3	5.5	0	-
4	7.4 ते 7.8	-	2
5	7.9 ते 8.4	-	5
6	8.5 ते 9	-	9
7	9 पेक्षा जास्त	-	14

संदर्भ- रेशीम शेती (संजय फुले) 2012

क) **जमिन तयार करणे** - तुती लागवडीसाठी जमिनीची निवड केल्यानंतर शास्त्रीय पद्धतीने जमिन तयार करून घेणे. तुती हे बहुवार्षिक पीक असून तुतीची मूळे खोलवर रुजवणाऱ्या सोठमूळ प्रकारातील असतात. मान्सून पूर्व साधारणपणे एप्रिल ते मे महिन्यात जमिनीची लोखंडी नांगराने 30 ते 35 से. मी. खोल उभी-आडवी नांगरट करावी त्यामुळे जमिनीचा कठीणपणा जाऊन ती भुसभुशीत होते. एप्रिल ते मे महिन्यातील नांगरटीमुळे किडे व तणांचे प्रमाणदेखील कमी होते. उन्हाळी पावसामुळे ढेकळे विरघळली जातात. वाफसा आल्यावर जमिनीतील दगड तण काढून पुन्हा नांगरट करावी त्यानंतर प्रती एकरी 15 ते 20 बैलगाड्या चांगले कुजलेले शेणखत टाकून विरळणी करून जमिन एकसारखी करावी. लागवड प्रकारानुसार 30 ते 40 से. मी. च्या खोल सऱ्या तयार करून लागवडीसाठी तयार ठेवावी.

❖ **तुती लागवड करताना घ्यावयाची काळजी -**

- 1) लागवडीकरिता किमान सहा महिने तुती बागेस पाणी दिलेले तुती बेणे वापरावे.
- 2) तुती बेणे छाटणी केल्यापासून 24 तासांच्या आत लागवड केल्यास त्याचा फुटवा चांगला होतो.
- 3) तुती लागवड रस्त्या लगतच्या शेतात करू नये. अशी लागवड केल्यास तुती पाल्यावर धूळ साचून पाल्याची परत खराब होते. व कीटक संगोपनात पाने खाद्य म्हणून देणे अयोग्य ठरते.
- 4) तुती बेण्याची छाटणी धारदार हत्याराने किंवा सिकॅटरने 3 ते 4 डोळ्यावरच करावी. जास्त लांब कांडी तोडू नये.
- 5) जमिनीत वाळवी व बुरशीचा पादुर्भाव असल्यास तुती बेण्यास बावीस्टीन किंवा डायथेन M-45 अथवा ऑक्झिक्लोराईड यांची बेणे प्रक्रिया करावी.

6) तुतीचे पीक हे 15 वर्षांपर्यंत पाला उत्पादन देवू शकते त्यासाठी शेतकऱ्यांनी योग्य त्या ठिकाणी लागवडीचे नियोजन करावे.

तुती लागवड पद्धती - रेशीम कीटकांचा आणि खाद्य वापर पद्धतीचा म्हणजे फांदी पद्धत, पाला पद्धत यांचा विचार करून तुती लागवड पद्धतीची निवड करावी.

तक्ता नं. 11 तुती लागवड पद्धतीची निवड

तुती लागवड अंतर (फूट)	झाडांची संख्या (1 एकर)
3 x 3	4840
3 x 2	7260
2 x 2	10890
6 x 2 x 1	10890
5 x 2 x 1	12500
4 x 2 x 1	14500
5 x 3 x 1	5445

संदर्भ - रेशीम शेती संजय फुले (2012)

1) सरी पद्धत -

जमिन तयार झाल्यानंतर एकेरी 8 टन सेंद्रिय खत मिसळून सऱ्या कराव्यात.

साधारणपणे भारी जमिनीमध्ये 3 x 3 फूट, मध्यम जमिनीमध्ये 3 x 2 फूट व हलक्या जमिनीमध्ये 2 x 2 फूट अशा पद्धतीने लागवड करावी.

2) खड्डा पद्धत -

खड्डा पद्धतीमध्ये तयार करून खड्डा तयार करून लागवड केली जाते. साधारणपणे खड्डा हा 1.5 x 1.5 x 1.5 फूट व दोन खड्डयामधील अंतर 3 फूट ठेवून खड्डे तयार करतात व त्यामध्ये 1 भाग सेंद्रिय खत व दुसरा भाग मातीने भरतात.

2) पट्टा पद्धत / जोड ओळ पद्धत -

महाराष्ट्रामध्ये काही भागात नव्यानेच पट्टापद्धतीची लागवड सुरु केली आहे. या पद्धतीमध्ये पाणी कमी असले तरी चालते. पट्टा पद्धतीमध्ये 6 x 2 x 1 फूट या पट्टा पद्धतीतील सहा फूट अंतराचा पट्टा सोडून दोन फूट अंतराची सरी पाडून सरीच्या आतील दोन्ही बाजूनी तुती कलमाची 1 फूट अंतराने लागवड करतात. पट्टा पद्धतीला इंडो, जपान तसेच जोड ओळ पद्धत असेही म्हणतात. दोन पट्ट्या मधील अंतर जास्त असल्याने हवा खेळती राहण्यास मदत होते. त्याचप्रमाणे सूर्यप्रकाश प्रत्येक पानापर्यंत पोहचला जातो. त्यामुळे पाल्याचे उत्पादन व दर्जा सुधारतो तसेच पानावरील विविध बुरशीजन्य रोगाचा उदा. पानावरील ठिपका रोग, भुरी, तांबेरा इ. पादुर्भाव खोलान्यास प्रतिबंध होतो.

जर रोगाचा पादुर्भाव जास्त प्रमाणात असेल तर अंतर जास्त असल्यामुळे रोगाला बळी पडलेली पाने नष्ट करणे सोपे जाते. त्याचप्रमाणे बुरशीनाशके, कीटकनाशके व रोग नाशके औषध फवारताना प्रत्येक पानाला उपलब्ध करून दिले जाते. त्यामुळे तुतीला आलेले रोग आटोक्यात येतात. पट्टा पद्धतीमुळे तुती बागेस खते, पाणी व अंतरमशागतीवर येणारा खर्च कमी येतो त्यामुळे पट्टा पद्धत ही फायद्याची ठरत आहे.

❖ तुती रोपवाटिकेसाठी कलमे व रोपे तयार करणे -

तुती लागवड करण्यासाठी साधारणपणे 7 ते 8 महिन्यांच्या जुन्या बागेतील तसेच त्या बागेला पाणी दिलेल्या अशा तुतीचे बेणे म्हणून त्याचा वापर करावा. या फांद्या

रंगाने भुरकट व आकाराने 10 ते 12 मि. मी. जाडीचे असतात. फांदीची निवड केल्यानंतर धारदार व तीक्ष्ण अवजाराने कापाव्यात. म्हणजे त्याची साल निघणार नाहीत. आणि काप व्यवस्थित घेता येतील. लहान आकाराची, शेंड्याकडील किंवा बुडक्याकडील तुतीची कांडी वापरू नये. कारण त्याची उगवण क्षमता कमी असते. कलमे ही सारख्या जाडीची व योग्य वयाची असल्यास त्यापासून मूळे फुटे पर्यंत योग्य अन्न पुरवठा होतो. चांगल्या बेण्याची निवड करणे हे रेशीम उद्योगाच्या दृष्टीने फार महत्वाचे आहे.

तुती बेणे तयार करणे - तुती लागवड तुती बेणे किंवा नर्सरी पासून करायची असते. बागायती लागवडीसाठी एम 5, एस 30, एस 36 व व्ही 1 अशा सुधारित जातीच्या कलमाच्या / बेण्याचा वापर करावा. पावसाळ्यात लागवडीकरीता एस 13 व एस 14 या जातीचा वापर करावा. बेणे तयार करताना 6 ते 8 महिने तुती झाडांची 10 ते 12 मि. मी. जाडीच्या फांद्या निवडाव्यात. व बेण्यांची लांबी 6 ते 8 इंच असावी. त्यावर किमान 3 ते 4 डोळे असावेत. व तुकडे करताना धारदार कोयत्याचा वापर करावा.

तुती लागवडीपूर्वी बेण्यावरील रासायनिक प्रक्रिया -

- 1) तुती बेणे तयार केल्यानंतर जमिनीमधील वाळवी, उथई व बुरशी रोगापासून बेण्यांचे नुकसान होऊ नये यासाठी बेण्यावर रासायनिक प्रक्रिया करावी.
- 2) बुरशी नाशक बावीस्टीन, कॅप्टान याचे एक टक्के द्रावणात तुती बेणे 4 ते 5 तास बुडवून ठेवावे.
- 3) थायोमेटच्या 1 टक्के द्रावणात कलमे 4 ते 5 तास बुडवून ठेवावे.
- 4) तुती कटिंगला लवकर मूळे फुटावित याकरिता रूटेक्स पावडर किंवा कॅरेडेक्स पावडर बेण्याच्या खालच्या भागाला लावावी त्यामुळे जास्त मूळे फुटून झाडांची वाढ जोमदार होते.

प्रत्यक्ष तुती कलमांची लागवड - रासायनिक प्रक्रियेनंतर कलम लगेच लावून घ्यावीत. लागवड करतेवेळी आपण निवडलेल्या लागवड पद्धतीचा सरीच्या आतमध्ये कलमाचे

दोन डोळे जातील व एक डोळा जमिनीच्या वर राहील. याची काळजी घ्यावी. व कलमाभोवती माती हाताने दाबून घ्यावी व कलम समोरासमोर लागणार नाही याची काळजी घ्यावी व लगेच पाणी द्यावे.

तुतीमध्ये अंतरपीकाचे लागवड -

राज्यात तुती लागवड प्रामुख्याने पट्टा पद्धत व जोडओळ पद्धतीने केली जाते. पट्टा पद्धतीतील तुती लागवडीमध्ये अंतरपीके व मिश्र पीकामुळे जमिनीचा जास्तीत जास्त उपयोग होतो. मुख्य पीकापेक्षा अंतरपीकाचे उत्पादन लवकर मिळते. त्याचप्रमाणे तुती पासून रेशीम पद्धत सुरु होईपर्यंत मजुरांना काम मिळते. मुख्य पीकाच्या खर्चामुळे येणारा आर्थिक ताण कमी होतो. तेव्हा रेशीम उत्पादकांनी आपल्या परिसरातील जवळच्या बाजारपेठेचा विचार करून अधिकाधिक उत्पादन होण्याच्या दृष्टीने तुती लावावीत. विविध अंतरपीकाचे हंगाम व बाजारपेठेतील अपेक्षित मागणीचा विचार करून निवड केल्यास आंतरपीके तुती लागवडीमध्ये आर्थिक दृष्ट्या फायदेशीर ठरतात.

अंतरपीके ही मुख्य पिकाशी स्पर्धा न करता तुती लागवडीमध्ये उत्पादन वाढ करणाऱ्या अंतरपीकाची निवड करताना ही पीके मुख्य पिकापेक्षा उंचीने कमी तसेच कमी जागा व्यापते. व अंतरपीके ही पसरट नसलेली निवडावी. अंतरपीकामध्ये व मुख्य पीकामध्ये सूर्यप्रकाशासाठी स्पर्धा न होता दोन्ही पीकाच्या उत्पादनात वाढ घडवून आणणारी असावीत.

3.7 तुती खत आणि पाणी व्यवस्थापन

1. तुती खत व्यवस्थापन -

तुतीची योग्य वाढ होऊन पाला निर्मितीसाठी खत व्यवस्थापन करणे गरजेचे आहे. दर्जेदार व भरपूर पानाच्या निर्मितीसाठी पहिल्या वर्षी 40 : 20 : 20 किलो नत्र, स्फुरद, पालाश या खताची एकरी मात्रा दोन टप्यात द्यावी. पहिला हफ्ता लागवड केल्यानंतर 2 ते 3 महिन्यांनी द्यावी व मिश्र खताची मात्रा 20 : 20 : 20 किलो रिंग पद्धतीने द्यावी. दुसऱ्या वर्षापासून पुढे एकरी 120 : 48 : 48 किलो नत्र स्फुरद, पालाश या खताची मात्रा पाच हफत्यात द्यावी.

त्याचप्रमाणे 8 ते 10 टन शेणखत शेतात दरवर्षी वापरावे. ज्या जमिनीत लागवड करणार आहे त्या जमिनीचे माती परीक्षण करून घ्यावे. त्यानुसार मातीपरीक्षण व तुतीवाणाच्या आवश्यकतेनुसार खताची मात्रा कमी जास्त करावी. गांडूळ खते, हिरवळीची खते व विपुलसारख्या दाणेदार खताचा वापर करावा. स्प्रे तसेच जैविक खतांचाही (अॅझोटोबॅक्टर ट्रायकोनटेनॉल व मायक्रोरायझा इ.) वापर करावा. अलीकडेच केंद्रीय संशोधन संस्था म्हैसूर येथे “ सेरीबुस्ट ” या नावाने तुतीच्या पानाच्या उत्पादनात गुणात्मिक प्रगती व्हावी यासाठी औषध तयार केले आहे. तुतीच्या प्रतीमध्ये सुधारणा होण्यास व एकूणच कोष उत्पादन व गुणवत्ता वाढीसाठी मोठा फायदा होतो.

तक्ता क्र. 12. तुती खत व्यवस्थापन

अ.नं	महिना	खताची मात्रा	नत्र	स्फुरद	पालाश
1	जून महिना तुतीबाग छाटणी नंतर पंधरा दिवसांनी	पहिली मात्रा	24	24	24

2	सप्टेंबर महिना पहिले पीक घेतल्यानंतर	दुसरी मात्रा	24	-	-
3	ऑक्टोंबर महिना दुसरे पीक घेतल्यानंतर	तिसरी मात्रा	24	24	24
4	डिसेंबर महिना तिसरे पीक घेतल्यानंतर	चौथी मात्रा	24	-	-
5	फेब्रुवारी महिना चौथे पीक घेतल्यानंतर	पाचवी मात्रा	24	-	-
एकूण			96	48	48

संदर्भ - संजय फुले रेशीम शेती.

2. तुतीसाठी पाणी व्यवस्थापन -

पाणी हे तुती बागेस अत्यंत आवश्यक आहे. पाणी योग्य असेल तरच पाल्याचे उत्पादन चांगल्या प्रकारे मिळते. पाण्याची कमतरता असेल तर पाल्याचे व उत्पादन गुणवत्ता कमी होते. हवामान आणि जमिनीच्या प्रकारानुसार पाण्याचे योग्य नियोजन करून तुती बागेतून सकस व दर्जेदार तुतीच्या पाल्याची निर्मिती करता येते.

तुतीचे झाडे हे बहुवर्षीय आहे. तुतीचे मूळ खोलवर जाते व जमिनीतील पाणी शोषून घेते. जमिनीच्या पाणी साठवून ठेवण्याच्या प्रतीनुसार सर्वसाधारणपणे 7 ते 10 दिवसाच्या अंतराने तुतीबागेस पाणी देण्यात अत्यंत आवश्यक आहे.

पाणी देण्याच्या पद्धती -

अ) **सरी पद्धत** - पाणी देण्याची सर्वात प्रचलित पद्धत म्हणजे सरीने पाणी देणे. या पद्धतीत पाणी जास्त प्रमाणात वाया जाते तसेच पाण्याबरोबरच जमिनीतील अन्नघटक

वाहून जातात. यामध्ये पाण्याचे बाष्पीभवन मोठ्या प्रमाणात होते. पाण्याची उपलब्धता जिथे जास्त आहे तिथे शेतकरी सारी पद्धतीने पाणी घेतात.

ब) ठिबक सिंचन - महाराष्ट्रात काही वर्षांपासून ठिबक सिंचन पद्धतीचा मोठ्या प्रमाणात शेतकरी तुती पीकासाठी करीत आहेत. त्या अनुषंगाने ठिबक सिंचनावरील किमतीवर मोठ्या प्रमाणात अनुदान उपलब्ध करून दिले जात आहे. या पद्धतीत पीकाच्या गरजेनुसार मूळाशी पाणी दिले जाते. यामुळे पीकाची वाढ जोमदार होऊन 25 ते 30 टक्के अधिक उत्पादन मिळते शिवाय 40 ते 50 टक्के पाण्याची बचत होते. व अंतरमशागतीचा खर्च कमी येतो. ठिबक सिंचन पद्धतीमुळे जवळपास दुष्पट क्षेत्र सिंचनाखाली आत येते.

क) तुषार सिंचन - तुषार सिंचन पद्धतीमध्ये तुती बागीला प्रचंड दाबाने पाईपद्वारे पाणी फवारणी द्वारे दिली जाते. या पद्धतीमध्ये पाणी पावसाच्या पाण्यासारखे फवारले जाते. त्याच प्रमाणे पानामधील आर्द्रता वाढविण्यास मदत होते व चढ उतार जमिनीवरती देखील या पद्धतीचा वापर चांगल्या प्रकारे होतो.

3.8 तुती वळण व छाटणी

❖ तुती वळण आणि छाटणी -

तुती बागेच्या अंतर मशागतीमध्ये तुतीची छाटणी करणे गरजेचे व फार महत्वाचे असते. तुती झाडाची छाटणी करताना धारदार शस्त्र किंवा सिकॅटरचा वापर करावा. तुती झाडाची छाटणी ही प्रामुख्याने खालील पद्धतीने करतात.

1) **शेंडा छाटणी** - तुती पीक ओळ पद्धतीने लागवड केल्यास 5 ते 6 महिन्यात तुती पीक खाद्य पाला म्हणून तयार होतो. तेव्हा अळ्यांचे संगोपन सुरु करता येते. पहिली कवळी पाने चॉकी कीटक संगोपनासाठी उपयोग ठरतात. चॉकी कीटकांना तुती पाला खाद्य म्हणून देण्यासाठी सिकॅटरच्या सहाय्याने तुती पिकावरील शेंड्याकडील 5 ते 6 तुती पाने कोवळी तुती पाने खुडून कीटकांना खाद्य पाला म्हणून द्यावीत.

2) **मध्यम छाटणी** - तुती पीकाची मध्यम छाटणी करण्यासाठी विळा, कोयता किंवा सिकॅटरचा वापर करावा व ही हत्यारे धारदार व तीक्ष्ण असावीत. जमिनीपासून 40 ते 60 से. मी. उंचीवर मध्यम छाटणी हिवाळ्यात नोव्हेंबर ते डिसेंबर च्या दरम्यान करावी.

3) **तळ छाटणी** - तळ छाटणी ही जून - जुलै दरम्यान करावी. तुतीची तळ छाटणी करण्यासाठी विळा, कोयता किंवा सिकॅटरचा वापर करावा.

4) **खरड छाटणी** - तुतीची खरड छाटणी ही 1 ते 2 वर्षातून जमिनीलगत करावी. छाटणी करताना छोट्या करवतीचा वापर करावा. ही छाटणी केल्यामुळे येणारे उत्पादन व पाला व चांगला दर्जेदार मिळतो.

3.9 तुती पीकावरील रोग व किडीचे नियंत्रण

रेशीम शेतीत तुतीच्या झाडांची लागवड करून रेशीम कीटकांच्या संगोपनातून कोशांचे उत्पादन घेतले जाते. तुती झाडाचा पाला हेच रेशीम कीटकांचे मुख्य खाद्य आहे. त्यामुळे चांगली प्रत व कोशाचे मोठ्या प्रमाणात उत्पादन घेण्याकरता चांगल्या प्रतीचा तुती पाला पुरविणे आवश्यक असते.

तुती झाड हे झपाट्याने वाढणारे आणि प्रथिनेयुक्त, कार्बोदकेयुक्त आणि पानामध्ये पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता असल्याने झाड आहे. त्यामुळे साहजिकच बुरशी, जीवाणू, आणि सूत्रकृमी यांच्यामुळे तुती झाडास रोगाची बाधा होण्याची शक्यता असते. रोगाचा पादुर्भाव झालेली पाने जर कीटकांच्या खाण्यात आली तर कीटकांच्या वाढीवर परिणाम होतो. त्यामुळे कोषाची प्रतवारी घसरून बाजारभाव कमी होतो.

अ) तुती पानावरील रोग व त्यांचे नियंत्रण -

1) **पानावरील बुरशी** - तुती पानाच्या खालील बाजूस पांढरे बुरशीसारखे डाग दिसतात. हा रोग साधारणतः ऑगस्ट ते जानेवारी या दरम्यान आढळून येतो. या रोगामुळे तुतीच्या वाढीवर परिणाम होतो व पाला उत्पादनाचे मोठ्या प्रमाणात नुकसान होते.

रोगाची लक्षणे : लागवड पद्धतीने ते तुती झाडामधील कमी अंतर आणि नत्राचे जास्त प्रमाण यामुळे हा रोग प्रामुख्याने होतो. मुख्यत्वे करून 18 दिवसाची कोवळी तुती पाने या रोगास बळी पडतात. सुरवातीला पानाच्या खालच्या भागास तपकिरी रंगाचे ठिपके दिसून येतात. व त्या ठिकाणी बारीक बारीक चीद्रे पडतात. त्यावेळीस रोगाचा प्रभाव वाढून पाने पिवळी पडून गळून पडतात. या रोगामुळे 10 ते 15 टक्के तुती पाल्याचे नुकसान होते तसेच पानातील पोषकता कमी होते.

उपाय - तुती लागवड करीत असताना दोन झाडामधील अंतर खूप कमी ठेवू नये. तसेच रोगात पाने काढून त्याचा नाश करावीत. 1 एकर तुतीसाठी 200 ते 250 ग्रॅम बावीस्टीन

200 ते 250 लिटर पाण्यात मिसळून सकाळ किंवा संध्याकाळी तुती बागेत पाण्याच्या खालच्या बाजूने फवारणी करावी. फवारणीनंतर संगोपनात खाद्य म्हणून वापरावी.

1) **पानावरील तांबेरा** - हा रोग बुरशीमुळे होतो. सेरोटेलीअम फिसी (Ceroteliumfic) अशा या बुरशीचे नाव आहे. या रोगामुळे तुती पानावर गडद तपकिरी रंगाचे डाग दिसतात. तांबेरा रोगाचा पादुर्भाव हिवाळ्यात नोव्हेंबर ते जानेवारी प्रामुख्याने दिसून येतो.

रोगामुळे होणारे नुकसान - या रोगामुळे पाला उत्पादनात 10 ते 15 टक्क्याने घट होते. तुती पानातील पोषकता कमी झाल्यामुळे रेशीम अळीच्या वाढीवर परिणाम दिसून येतो. त्याचप्रमाणे कोषाचा दर्जा घसरून उत्पादनात घट येते.

उपाय - पादुर्भाव झालेली तुती पाने काढून नष्ट करावीत. त्याचप्रमाणे तुतीबागेवर हेक्झाकोनेझॉल 5 टक्के Sc फवारावे. या रोगास पूर्णपणे प्रतिकार करणारी एकही तुतीची जात नाही. फवारणी झाल्यावर 8 ते 10 दिवसांनी रेशीम अळ्यांना पाला खाण्यास योग्य होईल.

2) **भुरी रोग** - हा रोग बुरशीजन्य आहे. फायलेक्टीनिया कोरीलीया अशा या बुरशीचे नाव आहे. या रोगाचा प्रसार हवेमार्फत होतो.

रोगाची लक्षणे - तुती पानाच्या खालच्या बाजूस पांढर्या रंगाचे चट्टे दिसतात. नंतर हे चट्टे संपूर्ण पानावर पसरून चट्ट्याचा रंग पिवळसर तपकिरी काळसर होऊन गळून पडतात. या रोगामुळे 10 ते 15 टक्के पाला उत्पादनात घट होते. तसेच रोगट पाणी रेशीम अळ्यांना काऊ घातल्यास त्यांच्या वाढीवर परिणाम होऊन कोष उत्पादनात घट येते.

4) **तुती मूळावरील रोग** -

1. **मूळकुजव्या** - हा रोग बुरशीजन्य आहे. फ्यूजारियम सेलनी अशा या बुरशीचे नाव आहे. त्याचा प्रसार पाण्यामुळे होतो.

रोगाची लक्षणे - जमिनीखाली मुलाची साल आणि मुळे कुजून काळ्या रंगाची पडून सालीखाली पावडर तयार होते. त्यावर तुतीचा पाला वाळून पानगळ होते.

रोग नियंत्रण - तुतीची रोपे 0.2 टक्के कार्बन्डॅझिन द्रावणात अर्धा तास बुडवून ठेवावी व त्यानंतर लागवड करावी.

2.मूळा वरील गाठी - या रोगाचा पादुर्भाव सूत्रकुर्मीमुळे होतो. मुख्यत्वे रेटाड, वाळूमिश्रित, हलक्या जमिनीत या रोगाचा पादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात होतो. एका जमिनीत तुती 10 ते 15 वर्ष असल्याने व तसेच जमिनीतील इतर पिकाप्रमाणे फेरपालट नसल्याने या रोगाचा पादुर्भाव होण्याची शक्यता जास्त असते.

रोगाची लक्षणे - रोगर तुती झुडपांची वाढ थांबवून पाने पिवळी पडतात. तसेच पानच आकार लहान होऊन पाला उत्पादनात मोठ्या प्रमाणात घट होते. त्याचप्रमाणे मूळावर गाठी निर्माण होतात.

रोग नियंत्रण - या रोगाच्या नियंत्रणासाठी उन्हामध्ये तुती बागेची खोल नांगरट करावी. त्यामुळे सुर्यप्रकाशाच्या प्रखर उष्णतेमुळे जमिनीचे तापमान वाढून अंडी व कृर्मीचा नाश होतो. तसेच एक एकर तुती क्षेत्रासाठी 400 किलो कडुलिंबाची पेंड प्रत्येक खातमात्रे सोबत प्रति 100 किलो 4 वेळा या प्रमाणे तुती बागेत खोल नांगरटीद्वारे द्यावी.

ब) तुती पीकावरील किडे व त्यांचे नियंत्रण -

तुती पानावर मुख्यतः लष्करी आली व बोकड्या या दोन किडींचा पादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात होतो. तुती पानामध्ये प्रथिने, शर्करा व पाण्याचे प्रमाण जास्त असल्याने रोगजंतू प्रमाणेच किडी ही आकर्षल्या जातात.

1) केसाळ अळी / लष्करी अळी - शास्त्रीय नाव स्पायलोसोमा ऑब्लिका

या अळीच्या पादुर्भाव पावसाळ्यानंतर ऑगस्ट ते जानेवारी या काळात दिसून येतो. रेशीम कीटक लाहान अवस्थेमध्ये कोवळ्या पानावर जगतात. या प्रकारची कीड सामुहिक हल्ला करते. त्यामुळे या अळीला लष्करी अळी म्हणतात. तसेच अळीच्या संपूर्ण शरीरावर मोठे लांब असंख्य प्रमाणात केस असल्याने या अळीला केसाळ अळी सुद्धा संबोधले जाते.

कीड नियंत्रण - तुती बागेची खोल नांगरट करावी. त्यामुळे लष्करी अळीचे अंडी सूर्यप्रकाशामध्ये येवून नाश होतात तसेच लष्करी अळीचे अंडी व लहान अळ्या असलेली पाने गोळा करून नष्ट करावी. 0.2 क्लोरोपायरीफॉस 20 टक्के, मेलॅथिऑल 40 sp यांची फवारणी करावी. ट्रायकोग्रामा चीलोनिस या परजीवी कीटकाच्या सहाय्याने या किडीचे नियंत्रण करता येते. औषध फवारणी नंतर 13 दिवसांनी रेशीम अळ्यांना तुती पाने खाण्यायोग्य होतात.

2) बोकड्या - शास्त्रीय नाव मॅकोनिली कोकस (Moconellicocass)

हे कीटक तुती पानातील हरिद्रव्ये शोषून घेतात. त्यामुळे तुती पानातील पोषकता कमी होऊन पानाचे उत्पादन घडते. त्यामुळे रेशीम उत्पादनात घट येते. या किड्यांचे लहान पांढरे फिकट मिलीबग हे या विषाणूचे वाहक असतात.

कीड नियंत्रण - रोगट तुतीचे शेंडे काढून टाकावीत. तसेच क्रीप्टोलिमस मॅट्रोझिरीचे 100 प्रौढ कीटक 10000 ते 12000 तुती झुडपामध्ये सोडून मिलीबगवर नियंत्रण ठेवता येते. त्याचप्रमाणे 0.05 कॉन्फिडोरची फवारणी करून किड नियंत्रण करता येते. फवारणी झाल्यावर 10 ते 20 दिवसांनी रेशीम अळ्यांना तुती पाला अळ्यांना खाण्यायोग्य होतो.

3) फांदी व खोडावरील कीड - खोड पोकार्णारी कीड (Steam Bore)

किडीची लक्षणे - किडीयुक्त फांद्या वाळलेल्या असतात. तसेच वारऱ्याच्या थोड्याशा झटक्याने तुटून पडतात. त्यामुळे तुती पाला उत्पादनात घट येते. या किडीचा पादुर्भाव जानेवारी ते डिसेंबर या महिन्यात येतो.

कीडनियंत्रण - कीड लागलेल्या फांद्या काढून नष्ट कराव्या. तसेच 0.01 टक्के ड्रायक्लोरोव्हसची फवारणी करावी. व 0.01 टक्के ड्रायक्लोरोव्हस आणि रॉकेल 1 टक्के प्रमाणात द्रावण तयार करून कीड लागलेल्या फांदीवरील छिद्रामध्ये इन्जेक्शन च्या सहाय्याने सोडावे त्यामुळे किड्यांचा जागीच नाश होतो. फवारणीनंतर 11 ते 12 दिवसांनी तुतीपाला रेशीम अळ्यांना खाण्यास योग्य होतो.

4) मूळावरील लाल व काळी मुंगी - शास्त्रीय नाव कंपोलोटस (Compolutus)

लाल व काळ्या मुंग्या तुती बागेमध्ये जमिनीत बीळ करून तुतीच्या मूळाना कुरडतात त्यामुळे मूळ वाढीवर व कार्यक्षमतेवर परिणाम होऊन पाला उत्पादनात घात येते. या किडीचा पादुर्भाव हलक्या जमिनीत वर्षभर दिसून येतो.

कीड नियंत्रण - तुती बागेमध्ये फॉलीडॉल पावडर 2 टक्के धुरळा होईल.

3.10 कीटक संगोपन गृहाचे प्रकार आणि संगोपणासाठी लागणारी साहित्य.

1. झोपडी -

झोपडी कीटक संगोपनगृह आर्थिक दृष्ट्या कमी खर्चाचे आहे. त्यासाठी उपलब्ध असलेले बांबू, काढ्या, लाकूड, नारळाच्या झावळ्या, पेंढ्या, गव्हाचे काढ, गवत इ. चा वापर केला जातो. झोपडी संगोपन गृहामध्ये झोपडीच्या मध्यभागी व बाजूनी निलगिरीची व सुरुच्या लाकडाचा आधार दिला जातो. झोपडीच्या भिंतीसाठी गव्हाच्या काढाचा किंवा पानकनसाच्या पेंढ्या, बांबू व नारळाच्या झावळ्या यांचा वापर केला जातो. सदर भिंतीना मातीचा थर दिल्यास भिंतीचे, झोपडीचे आयुष्यमान वाढते. त्याचप्रमाणे उंदीर, खार, पाल, मुंग्या, सरडे इ. कीटक संगोपन गृहातील प्रवेशास अटकाव होतो. झोपडीच्या छतास उसाच्या पाचटाचा वापर केला जातो. पावसाळ्यामध्ये पावसाचा बचाव करण्यासाठी प्लास्टिक कागदाचा वापर करावा. संगोपन गृहातील रॅकसाठी उपलब्ध असलेले बांबू, निलगिरी, काढ्या यासारख्या सरळ वाढलेल्या झाडांच्या लाकडांचा वापर करावा. त्यामुळे झोपडी संगोपन गृहातील हिवाळ्यात वातावरण उबदार राहते. तसेच उन्हाळ्यात वातावरण थंड राहते. झोपडीच्या आतमध्ये जमिनी सपाटीकरण एकसारखी करावी. त्यानंतर ब्लीचींग पावडर मिश्रित शेणाने सारवल्यास तेथील वातावरण निरोगी राहण्यास मदत होते. झोपडी संगोपन गृह उभारण्यासाठी अंदाजे रुपये 10000 ते 15000/- खर्च येतो.

2 . कच्चे कीटक संगोपन गृह -

कच्चे कीटक संगोपन गृह उभारानेसाठी बाजूनी व मध्यभागी सिमेंटच्या खांबाचा आधार दिला जातो. संगोपन गृहाच्या भिंती विटा व माती वापरून तयार केल्या जातात. भिंतीची उंची 5 ते 6 फूट ठेवली जाते. व त्यानंतर भिंतीपासून छतापर्यंत शेडनेट जाळीचा

वापर केला जातो. व संगोपन गृह बंदिस्त केली जाते. छतासाठी सिमेंटच्या पत्र्याचा वापर केला जातो. पत्र्यांना आधार देण्यासाठी गोलाकार लाकडाचा किंवा एकसरळ लाकडाचा वापर केला जातो. या संगोपन गृहाची उन्हाळ्यात तापमान वाढू नये यासाठी पत्र्यावर एक ते दोन फूट जाडीचा गवताच्या किंवा ऊसाच्या पाचटाचा वापर करून ठार दिला जातो. संगोपन गृहातील जमिन सपाट करून एकसारखी करावी व विटाच्या तुकड्याचा किंवा मुरमाचा थर देवून त्यावर मातीचा थर द्यावा. कच्चे कीटक संगोपन गृहासाठी अंदाजे रुपये 70000 ते 80000 /- खर्च येतो.

3 . पक्के कीटक संगोपन गृह -

पक्के कीटक संगोपन गृह हे लोडबेरिंग च्या किंवा आर.सी.सी. बांधकाम असून यामध्ये पक्क्या भिंतीचा वापर केला जातो. पक्क्या भिंतीसाठी पायापासून छतापर्यंत वीट वाळू सिमेंटचा वापर केला जातो. भिंतींना आतून बाहेरून सिमेंट वाळूचा प्लास्टर केले जाते. संगोपन गृहाचे तापमान कमी होण्यासाठी भिंतींना बाहेरून पांढरा रंग दिला जातो. त्यामुळे सूर्यकिरणांचे परावर्तन होऊन भिंती तापण्यास आटकाव होतो. छतासाठी सिमेंट पत्र्याचा किंवा लोखंडी पत्र्याचा वापर करतात. उन्हाळ्यात संगोपन गृहाचे तापमान वाढू नये यासाठी चातात्र 1 ते 2 फुट गवताच्या किंवा ऊसाच्या पाचटाचा थर दिला जातो. छतासाठी पत्र्याला आधार देण्यासाठी लोखंडी अँगल चा वापर केला जातो. संगोपन गृहातील जमिन एकसारखी करून सिमेंट काँक्रीटचा कोबा केला जातो. केलेल्या कोब्यावर अर्धा इंच जाडीचा वाळू व सिमेंटचा थर द्यावा यामुळे रोगजंतुना जमिनीमध्ये लपल्यास जागा मिळत नाही. तसेच वेळोवेळी निर्जंतुकीकरण करणे सोपे जाते. पक्के कीटक संगोपन गृह उभारणीसाठी 1.5 लाख ते 2 लाख रुपये इतका खर्च येतो.

❖ कीटक संगोपनासाठी लागणारे साहित्य -

1) प्लास्टिक ट्रे - लांबी 3 फूट व उंची 2.5 फूट

- 2) **अंडीपुंज वाहतूक पिशवी** - अंडीपुंज वाहतूक करण्यासाठी छिद्रयुक्त क्रॉप्ट पिशवीचा वापर केला जातो.
- 3) **मुंग्यांची विहीर** - अॅल्युमिनियमच्या ताटले किंवा मोठ्या वाटीला मुंग्यांची विहीर असे म्हणतात. चॉकी ट्रे मधील बाल्यावस्थेत कीटकांचे मुंग्यांपासून संरक्षण करण्यासाठी चॉकी रीअरिंग स्टँडचा जमिनीकडील भाग अॅल्युमिनियमच्या ताटली किंवा मोठ्या वाटीमध्ये ठेवून त्यामध्ये पाणी भरले जाते. त्यामुळे मुंग्यांना ट्रे मध्ये जाण्यास अटकाव होतो.
- 4) **पाला कापण्याचा पाट** - बाल्यावस्थेत कीटकांना खाऊ घालण्यात येणारा पाला तुती बारीक करण्यासाठी लाकडी पाटाचा वापर केला जातो. पाटाची लांबी 95.5 से.मी. व रुंदी 91.5 से.मी. असावी.
- 5) **पाला कापण्याची सुरी** - सुरी ही पोलादापासून बनवून घ्यावी.
- 6) **काळे कापड किंवा काळा कागद** - रेशीम उद्योगामध्ये रेशीम अंडीपुंज कागदावर असल्यास अंडीपुंज कागद ट्रे मध्ये ठेवावा व ट्रे ला काळ्या कापडाने किंवा कागदाने झाकावे. त्यामुळे काळोख निर्माण होऊन सर्व अंडीपुंजातील अंड्यातील गर्भाची वाढ एकसारखी होते आणि एकाच वेळी सर्व अंड्यातून अळ्या बाहेर येतात. यालाच “ ब्लॅक बॉक्सिंग ” असे म्हणतात.
- 7) **चॉकी रिअरिंग स्टँड** - चॉकी ट्रे ठेवण्यासाठी चॉकी रिअरिंग स्टँडचा वापर केला जातो.
- 8) **बांबू टोपली** - तुती बागेतील पाला तोडून आणण्यासाठी बांबू टोपलीचा वापर केला जातो. बांबू टोपली ही गोलाकार व खोलगट आकाराची असते.
- 9) **पांढरे कापड** - अंडीपुंज कागदावरील अंड्यातून बाहेर आलेल्या नाजूक अळ्या तुती पाल्यासह ट्रे मध्ये घेण्यासाठी या कापडाचा वापर केला जातो.

10) **फिडिंग स्टँड** - फिडिंग स्टँड चा वापर झाल्यानंतर ते फोल्ड करून ठेवता येते. हे स्टँड लाकडापासून बनवतात.

11) **चटई** - चॉकी किटकांसाठी कापलेला पाला जमिनीवर न ठेवता टो पाला चटईवर ठेवावा.

12) **पाला साठविण्याची पेटी** - उन्हाळ्यात तोडलेला पाला सुकू नये यासाठी याचा वापर करतात. तसेच पावसाळ्यात सतत पाऊस चालू असल्याने पाला तोडणे शक्य होत नाही. यासाठी याचा वापर करतात.

13) **प्लास्टिक पाटी** - लहान व रोगट अळ्या वेचण्यासाठी प्लास्टिक पाटीचा वापर करतात.

14) **लाकडे चिमटा** - लाकडी चिमटा हा टोकाकडील भाग निमुळता तर मागील भाग जाडसर असतो. हा चिमटा गोलाकार असतो. याची लांबी 22 से. मी. असते.

15) **थर्मामीटर** - कीटक संगोपन करीत असताना संगोपन गृहातील तापमान पाहण्यासाठी थर्मामीटरचा वापर करतात.

16) **विळा** - तुतीच्या फांद्या कापण्यासाठी विळ्याचा वापर करतात. विळा हा धारदार असावा.

17) **सिक्कटर** - सिक्कटर हे पोलादी हत्यार आहे. तुतीची बेणे काढण्यासाठी किंवा तुती खफांद्या कापण्यासाठी याचा वापर करतात. सिक्कटरने तुती बेणे काढल्यास फांदीची साल निघत नाही.

18) **लहान दातेरी करवत** - या करवतीस पुढच्या बाजूस लोखंडी दातेरी पाते असते. व मागे हाताने धरण्यासाठी लाकडी मुठ बसविलेली असते. याचा उपयोग फांदी कापण्यासाठी होतो.

19) **स्प्रे पंप** - संगोपन गृहामधील निर्जंतुकीकरण करण्यासाठी यांचा वापर केला जातो. तसेच तुतीवर औषध फवारणी करण्यासाठी याचा वापर होतो.

20) **कोषिका** - रेशीम अळी कोष तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या साहित्यास कोषिका असे म्हणतात. कोषिका ही प्लास्टिक किंवा बांबूची तयार केलेली असते याला बांबूचंद्रिका किंवा प्लास्टिक चंद्रिका असेही म्हणतात.

21) **शेडनेट जाळी** - रॅक वरील प्रत्येक टप्प्यासाठी या जाळीचा उपयोग केला जातो.

22) **लाकडी स्टूल**- रॅक मधील वरच्या कप्प्यातील कीटकांना खाद्य, तुती पाला घालण्यासाठी याचा वापर केला जातो.

23) **वजन काटा** - निर्जंतुकीकरण करण्यासाठी वापरण्यात येणारी पावडर, तुती पाला तसेच उत्पादित होणारे कोष याचे वजन करण्यासाठी वजनकाटा महत्वाचा आहे.

24) **बारदान** - तुती बागेतील पाला तोडून आणतेवेळी बारदानाचा वापर केला जातो.

3.11 रेशीम कीटकांच्या अवस्था, संगोपन आणि संगोपन गृहातील निर्जंतुकीकरण

रेशीम कीटकांचे आदर्श पालनपोषण करण्यासाठी प्रत्येक पालनकर्त्याला रेशीम कीटकांच्या जीवनक्रमाची माहिती असणे महत्वाचे आहे. रेशीम कीटक यशस्वी रीतीने करण्यासाठी त्यांची सर्व माहिती करून घेणे गरजेचे आहे. रेशीमचा नर मादीचा सहयोग कसा होतो. मादी अंडी केव्हा, कधी व कशी घालते. अंड्यातून जन्मणाऱ्या अळ्या कशा बाहेत येतात, त्यांच्या खाण्याच्या गरजा कोणत्या आहेत, अळीचे रुपांतर कोषावस्थेत कसे होते व त्यांच्यापासून प्रौढपतंग कसे जन्मतात या गोष्टीची परिपूर्ण माहिती ठेवावी.

रेशीम कीटकांच्या जातीनुसार त्यांच्या जीवनक्रमाचा कालावधी ठरलेला असतो.

1.अंडी उबवणी - एकाच वेळी रेशीम अळ्या अंडीपुंजातून बाहेर येणे हे रेशीम उद्योगाच्या दृष्टीने फायद्याचे असते. त्यासाठी एकाचवेळी हॅचींग करावी. म्हणून नैसर्गिक घटकांमध्ये तडजोड करावी लागते. उदा. तापमान, आर्द्रता, सूर्यप्रकाशकडे आकर्षित होण्याचा गुण किटकांकडे उपजत असतो. अंड्यातून अळ्या बाहेर पडण्यापूर्वी 24 तास अंडी पातळ पांढऱ्या पेपरमध्ये / कापडामध्ये गुंडाळावे. व अंडी अंधान्या खोलीत बॉक्स मध्ये किंवा ट्रे मध्ये ठेवावीत. व 24 तासानंतर सकाळी एकदम सूर्यप्रकाशात ठेवावी. यालाच “ ब्लॅक बॉक्सिंग ” असे म्हणतात.

2.अंडी अवस्था - नराशी संयोग झालेली माती संयोग संपल्यानंतर 2 ते 3 तासात अंडी घालू शकते. अंडीपुंज केंद्रात विशिष्ट जातीची अंडीपुंज कागदावर किंवा लूज स्वरूपात तयार केली जातात. अंडी एकमेकाला चिकटलेली असतात. अंडी साधारणतः पांढरट

पिवळसर रंगाची शाबुदाण्यासारखी परंतु आकाराने लहान असतात. पांढरे कोष देणारे कीटकांचे अंडी गडद पिवळसर असतात. अंड्यांची लांबी 1 मि. मी. ते 1.3 मि. मी. व रुंदी 0.9 मि. मी. ते 1.2 मि. मी. आकाराचे असतात. सुमारे 2000 अंड्यांचे वजन 0.19 मिलिग्रॅम असते. नराबरोबर मिलन झाल्यानंतर मादी सुमारे 400 ते 500 अंडी घालते. त्यानंतर सुमारे 10 दिवसाचा कालावधी हा अंड्यातील भ्रण (गर्भ) वाढीसाठी लागतो. भ्रणाच्या पूर्ण वाढीसाठी अंडी उबवण्याची प्रक्रिया पूर्ण होऊन उपजात अळीचा जन्म होतो व ती अंड्यातून बाहेर येते. तुती रेशीम अळ्यांच्या काही वाहनामध्ये उदा. एकवारीय व द्वीवारीय वाण भ्रण वाढीच्या पहिल्या 40 ते 45 तासानंतर मात्र पुढील विकास थांबवून भ्रण वाढीच्या पहिल्या सुप्तावस्थेत जातो. सुप्तावस्था ही भ्रणाच्या चेतना संस्थेच्या आतील भागात विशिष्ट रसायनाची निर्मिती होऊन त्याच्या प्रभावाने येते. सुप्तावस्था दिवसभरात किती तास सूर्यप्रकाश उपलब्ध आहे त्यावरती अवलंबित असते. सुप्तावस्थेचा कालावधी एकवारीय व द्वीवारीय वाणात अनुक्रमे सुमारे 8 ते 10 महिन्याचा असतो.

3. अळी अवस्था - अंडी उबवणी नंतर त्यातून बाहेर पडणारी नवजात आली तपकिरी रंगाची असते. व तिच्या संपूर्ण शरीरावर बारीकसर काळी केस असतात. नवजात अळी सुमारे 3 मि. मी. लांबीची व 4 मिलीग्रॅम वजनाची असते. 10000 नवजात आल्याचे वजन अंदाजे 3.75 भरते. ही नवजात अळी लगेचच तुतीच्या कोवळ्या पानातील रस चाटण्यास सुरवात करून कोवळी पाने खाऊ लागते. अळी अवस्थेचा एकूण कालावधी 23 ते 30 दिवसाचा असून त्या कालावधीतील चार वेळा कात टाकते. म्हणजेच एकूण अळीच्या 5 अवस्था असतात. पहिली कात टाकल्यानंतर अळीचा रंग बदलतो व अळीच्या अंगावरील केसदेखील नाहीसे होतात. त्यानंतर चारही अळ्यावस्थेत शरीराचा रंग पांढरट दिसतो.

अळ्या कात टाकण्याच्या कालावधीत पाणी खात नाहीत. पहिल्या दोन वेळा कात टाकण्याच्या कालावधी 20 तासाचा असतो. व उर्वरित 2 वेळा कात टाकण्याचा कालावधी सुमारे 24 तासाचा असतो. पाचव्या अवस्थेचा कालावधी सुमारे 2 ते 3, 3 ते 4, 4 ते 5, 5 ते 6, 6 ते 8 दिवसाच्या त्यांच्या वाणानुसार असतो. सर्वसाधारणपणे पहिल्या दोन अवस्थेतील अळ्या कोवळ्या पानावर उपजीविका करतात. पूर्ण वाढलेली अळी सुमारे 6 से. मी. लांबीची व 6 मि. मी. व्यासाची व 4 ग्रॅम वजनाची असते. नवजात अळीच्या वजनाच्या (4 मिलीग्रॅम) तुलनेने वाढ झालेल्या अळीचे वजन सुमारे 10000 पटीने वाढते. त्यांच्या शरीरवाढीच्या काळात त्यांना वयानुसार योग्य अशी जागा व खाद्य द्यावी लागते. रेशीम कीटक पुढील अवस्थेत म्हणजेच कोषावस्थेत व प्रौढावस्थेत काहीही खात नसल्याने अशा उर्वरित अवस्थेसाठी उपयुक्त असणारी कार्यक्षम उर्जा अळ्यांना खाद्य म्हणून दिलेल्या पानातून मिळवावी लागते. यासाठी अळ्यांचे खाद्य पाने ही पोषक असणे अत्यंत गरजेचे असते.

तक्ता क्र.13 अळीच्या अवस्था

अळीचे अवस्था	वजनवाढ	अन्न खाण्याचे प्रमाण	वाढीचा काळ
अळीची पहिली अवस्था	0.4 मि.ग्रॅम	5.6 मि.ग्रॅम	3 ½ ते 4 ½ दिवस
अळीची दुसरी अवस्था	5.2 मि.ग्रॅम (13 पट)	26.6 मि.ग्रॅम	2 ½ ते 3 ½ दिवस
अळीची तिसरी अवस्था	28 मि.ग्रॅम (70 पट)	106 मि.ग्रॅम	3 ½ ते 4 ½ दिवस
अळीची चौथी अवस्था	152 मि.ग्रॅम (113 पट)	730 मि.ग्रॅम	4 ते 4 ½ दिवस
अळीची पाचवी अवस्था	800 मि.ग्रॅम (2000 पट)	-	6 ते 7 दिवस
अळीची सहावी अवस्था	4 ग्रॅम (10000 पट)	-	-

संदर्भ - किमया रेशीम शेतीतून लक्षाधीश होण्याची डॉ. एल. बी. कलंत्री. 2009

4 . कोष अवस्था (प्युपा) - या अवस्थेचा कालावधी सुमारे 8 ते 10 दिवसाच्या तापमानावर अवलंबित असतो. या कालावधीत कोषांच्या अतिरिक्त भागात शारीरिक बदल होऊन त्याचे पतंगात रुपांतर होते. पिरन वाढ झालेले पतंग तोंडाद्वारे एक प्रकारचा द्रव सोडतो व त्यामुळे त्याच्या डोळ्याच्या आतील बाजूस असलेले रेशीम धाग्याचे घट्ट आवरण विरघळते. अशा ठिकाणचे धागे तुटून टो भाग नाजूक बनतो. अशा नाजूक ठिकाणी पतंग डोक्याने दंश करून आवरणातून बाहेर पडतो.

5 . पतंगावस्था - पतंगाचे आयुर्मान 4 ते 5 दिवसाचे असते. पतंगाला सोंडेसारखा मुखावय व नैसर्गिक रित्या अविकसित असल्याने त्यास अन्नग्रहण करता येणे शक्य होत नाही. कोष अवस्थेतून बाहेर पडताक्षणी नर व मादी पतंगाचे मिलन सुरु होते. हा मिलन कालावधी 2 ते 4 तासाचा असतो. आकारानुसार नर व मादी पतंग सहज ओळखता येतात. मिलनानंतर फलितमादी सुमारे 400 ते 500 अंडी समूहास घालते. त्यास “ एक अंडीपुंज ” असे म्हणतात.

तक्ता क्र. 14 अंडीपुंज संगोपनासाठी अवस्थेनुसार आवश्यक बाबी.

अवस्था	आवश्यक जागा (चौ. फूट)	आवश्यक पाला (किलो)
1	4 ते 15	3 ते 4
2	15 ते 60	8 ते 10
3	60 ते 120	35 ते 40

4	120 ते 240	100 ते 120
5	240 ते 400	800ते

❖ रेशीम कीटक संगोपन व संगोपन गृहातील निर्जंतुकीकरण

1 . तुती रेशीम कीटक संगोपन -

रेशीम कीटक संगोपनामध्ये रेशीम कीटकांना तुतीचा पाला खाद्य म्हणून देवून रेशीम कीटकांची संगोपन करणे व त्या पासून भरघोस उत्पादन मिळामिळविणे याला “ कीटक संगोपन ” असे म्हणतात. तुती पाल्याशिवाय कीटक संगोपन गृहातील आर्द्रता, प्रकाश, तापमान, हवा इ. बाबी रेशीम अळ्यांच्या निरोगी वाढीवर व दर्जेदार उत्पन्नावर परिणाम करतात. कीटक संगोपन गृहातील कीटकांना खाद्य म्हणून वापरण्यात येणाऱ्या तुती पाल्याच्या उत्सर्जनातून डाय ऑक्साइड व अमोनिया वायू निर्माण होतो. त्यामुळे संगोपन गृहातील वातावरण दुषित होते. तसेच रेशीम कीटक रोगास बळी पडण्याची शक्यता असते यासाठी संगोपन गृहात हवा खीळती राहणे गरजेचे असते.

2 . संगोपन गृहाची गरज / आवश्यकता -

अतिशय नाजूक असलेल्या रेशीम अळ्यांना सदृढ व निरोगी वाढीसाठी सर्व सोयी असलेल्या कीटक संगोपन गृहाची आवश्यकता आहे. तुती बाग ही संगोपन गृहाजवळ असावी व त्यामुळे वाहतुकीचा खर्च कमी येतो त्याच प्रमाणे संगोपन गृहाजवळ घनदाट जंगल किंवा आजूबाजूला इमारत नसाव्या कारण संगोपन गृहामध्ये हवा खेळती राहणे गरजेचे असते. तसेच संगोपन गृह खड्यात किंवा खोलगट जमिनीत नसावे. त्यामुळे पावसाळ्यात सतत पाणी साठून तेथील वातावरण दुषित होते. अळ्यांच्या वाढीवर उत्पादनावर वातावरणामध्ये सूर्यप्रकाश, आर्द्रता, तापमान याचा परिणाम दिसून येतो.

त्यामुळे तुती रेशीम अळ्यासाठी तुती रेशीम कीटकांचे एका विशिष्ट वातावरणामध्ये संगोपन करणे गरजेचे आहे.

❖ कीटक संगोपन गृहातील निर्जंतुकीकरण -

कीटक संगोपन गृहातील वापरात येणाऱ्या सर्व वस्तूंचे निर्जंतुकीकरण करणे फार महत्वाचे आहे. निर्जंतुकीकरण म्हणजे रोग जंतूचा पूर्णपणे नायनाट केला जातो. शेतकरी अज्ञानापोटी निर्जंतुकीकरणाचे शास्त्रीय महत्व माहित नसल्याने त्याला विशेष महत्व देत नाहीत किंवा त्या गोष्टीपासून टाळाटाळ करतात परंतु त्याचा परिणाम कोष उत्पादनावर होतो.

कीटक संगोपन गृह व परिसर - तुती रेशीमची एक बॅच पूर्ण झाल्यानंतर संगोपन गृह निर्जंतुकीकरण न केल्यास रोगजंतू संगोपन गृहामध्येच राहतात. त्यामुळे येणाऱ्या पुढील पिढीमध्ये रोगजंतूचा प्रसार होतो व त्याचप्रमाणे संगोपनगृह जनावरांच्या गोठ्यालगत किंवा रस्त्याच्या कडेला असल्यास रोगजंतू निर्मितीचे सुयोग्य वातावरण मिळते. यामुळे रोगजंतूचा प्रसार होण्यास मदत होते.

संगोपनगृहातील साहित्य - संगोपन गृहामधील साहित्य निर्जंतुकीकरण करणे गरजेचे असते. उदा. कोषिका (चंद्रिका) चॉकी ट्रे इ. मागील तुतीची रेशीम संगोपन झाल्यानंतर वापरलेल्या साहित्याचे वेळीस निर्जंतुकीकरण न करता तेच साहित्य पुढे संगोपनगृहामध्ये वापरल्यास रोगजंतूचा पादुर्भाव होण्याची शक्यता असते.

रोगजंतू कागद व अंडीपुंज पेटी - अंडीपुंज निर्मिती व केंद्रे ते शेतकरी दरम्यान अंडीपुंजच्या वाहतुकी दरम्यान रोगजंतूचा रेशीम अंड्यांना संसर्ग होऊ शकतो. त्याचप्रमाणे अंडीपुंज ज्या खोलीत व चॉकी ठेवण्यात आली आहे. ती जागा किंवा

वापरण्यात आलेली साहित्य निर्जंतुकीकरण केलेले नसल्यास अंडीपुंजाना रोगजंतूचा संसर्ग होण्याची शक्यता असते.

खत खड्डा - तुती रेशीम संगोपनगृहाजवळच खत खड्डा तयार करतात. त्या खड्ड्यामध्ये मागील बॅचमधील अळ्यांची विष्टा, पालापाचोळा, कागद इ. टाकलेले असतात. त्यामुळे बुरशीजन्य रोगाचा पादुर्भाव होण्याची शक्यता असते. त्यामुळे त्याचा परिणाम रेशीम उत्पादनावर होतो.

निर्जंतुकीकरणाच्या पद्धती -

1) **भौतिक पद्धत** - या पद्धतीमध्ये संगोपनाचे साहित्य उदा. चंद्रिका, जाळया, प्लास्टिक साहित्य इ. सूर्यप्रकाशामध्ये ठेवल्यास 40 ते 50 टक्के रोगजंतूचा नाश होतो. ही पद्धत जास्त तापमान असलेल्या भागात प्रामुख्याने वापरतात.

2) **रासायनिक पद्धत** - या पद्धतीमध्ये फॉर्म्यालीन, ब्लिचींग पावडर, फ्लोरिनडाय ऑक्साईड, चुना इत्यादी रसायनांचा वापर करून संगोपन साहित्य निर्जंतुकीकरण केले जाते. या पद्धतीचा वापर केल्यास 99 टक्के रोगजंतूचा वापर होतो.

अ) द्रव रसायनांच्या फवारणीद्वारे उदा. फॉर्म्यालीन, ब्लिचींग पावडर, फ्लोरिनडाय ऑक्साईड इ. चे द्रावण.

ब) फ्युमिगेशन रसायनांच्या वाफेवर फॉर्म्यालीन.

क) पावडर स्वरूपातील रसायनांच्या धुरळनीद्वारे - उदा. विरी गेलेला चुना, ब्लिचिंग पावडर.

3.12 रेशीम कीटकांच्या जाती, गुणधर्म व चॉकी कीटक संगोपन

राज्यात आणि देशामध्ये प्रामुख्याने व्यापारी तत्वावर कोष उत्पादनासाठी अनेक प्रकारची संकर उपलब्ध केले आहेत. त्यामध्ये प्युअर म्हैसूर आणि बी - 4 आणि डी - 2 या जातीची संकरीत वाण 90 टक्के संकर करून संशोधन व प्रशिक्षण संस्था म्हैसूर यांनी सी. एस. आर 2 व 4 प्युअर म्हैसूर जातीचे संकर करून कोलार गोल्ड ही सुधारित जात विकसित केले आहे. त्याचप्रमाणे आंध्रप्रदेश राज्य रेशीम संशोधन या नावाने हिंदपूर यांनी अधिक उत्पादन देणारे 2 अ आणि 3 अशा प्रकारची चांगल्या व उत्तम दर्जाचे रेशीम देणारे वाण विकसित केले आहे.

❖ रेशीम आळ्यांचे फायदेशीर वाण दुभार संकर -

सी. एस. आर सदरची विविध वाण रेशीम संशोधन प्रशिक्षण संस्था म्हैसूर यांनी विकसित केले आहे. सी. एस. आर. हे संकर उत्पादनाच्या दृष्टीने अत्यंत फायदेशीर आहे.

दुभार संकरीत वाणाचे गुणधर्म -

- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1) अंडीपुंज / अंडीसंख्या | - 600 ते 700 |
| 2) अळी प्रकार - ओळख | - मार्कड (खूण असते) |
| 3) सुप्तावस्था - | - 92.0 - 95.0 |
| 4) एका कोषाचे वजन | - 1.9 - 2.1 ग्रॅम |
| 5) एका कोषाचे कवच वजन | - 45.0 - 50.0 |
| 6) कोष कवच प्रमाण | - 23.0 - 24.0 टक्के |
| 7) कच्चे रेशीम | - 19 - 20 टक्के |
| 8) धाग्याची लांबी | - 1100 - 1200 मीटर |
| 9) डेनीअर (धाग्याची लांबी) | - 2.8 - 3.0 |

- 10) कोषातून धागा निघण्याची टक्केवारी - 80 - 85 टक्के
- 11) धाग्याचा व्यवस्थितपणा (P) - 93 - 95 टक्के
- 12) रेंडील - 5.0 - 6.0
- 13)संगोपन योग्य कालावधी - सप्टेंबर ते फेब्रुवारी

दुबार संकरीत जाती संगोपनात घ्यावयाची काळजी -

1. शेतकऱ्याकडे स्वतंत्र व बालअळी व प्रौढअळी संगोपन असावे.
2. बालअळी व प्रौढ अळी संगोपनात वापरण्यात येणाऱ्या तुतीच्या बागा स्वतंत्र असाव्यात. प्रामुख्याने एस 36 व व्ही जातीची लागवड असावी.
3. पाणी सिंचन व्यवस्था पुरेशी असावी.
4. संगोपन साहित्य व गृहाचे निर्जंतुकीकरण क्लोरीनडाय ऑक्साईडने करावे.
5. शेतकऱ्यांकडे स्वतंत्र व सर्व साहित्य असलेले संगोपनगृह असावेत.
6. तापमान व आर्द्रता आवश्यक तेवढेच असावेत. (बालअळी 27 ते 28 अंश से. तापमान)
7. संगोपनात पुरेशी जागा अळ्यांना ठेवावी. (फांदी पद्धतीत 600 ते 650 चौ. फूट जागा 100 अंडीपुंजास)
8. चंद्रिका ठेवण्यासाठी स्वतंत्र गृह असावेत. या गृहात 50 अंश सेल्सियस तापमान व 60 ते 65 टक्के आर्द्रता ठेवावी.
9. 6 ते 7 व्या दिवशी कोष सोडवून मार्केट मध्ये घेवून जावेत.

कोलार गोल्ड (प्युअर म्हैसूर x सी. एस. आर - 2)

हे संकरीत वाण रेशीम संशोधन संस्था म्हैसूर यांनी विकसित केले आहे. या वाणापासून 100 अंडीपुंजास सरासरी 50 ते 60 किलो कोषाचे उत्पादन मिळते. ही वाण पावसाला व हिवाळा यासाठी अत्यंत महत्वाचे आहे. अलीकडे बरेच शेतकरी या वाणाचा उपयोग करीत आहेत.

❖ रेशीम कीटकांच्या जातीचे गुणधर्म -

1. पी. एम किंवा प्युअर म्हैसूर - प्युअर म्हैसूर हे दुबार प्रकारचे वाण आहे. या वाणाची जास्त तापमानास सुधा वाढ चांगल्या प्रकारे होते. या वाणाच्या संकरीत जाती तयार करण्यासाठी प्रामुख्याने उपयोग केला जातो. संकरीत जाती तयार करण्यासाठी नर आणि मादी या दोन्हीमधील मादी घटक म्हणून प्युअर म्हैसूर या शुद्ध वाणाचा उपयोग केला जातो.

गुणधर्म - मादी पतंगाची अंडी देण्याची क्षमता 300 ते 400 असते व अळी अवस्था कालावधी 27 ते 30 दिवस आहे. तसेच एका कोषाचे वजन 0.80 ते 1.00 ग्रॅम आहे. कवच टक्केवारी 12 टक्के व त्याचबरोबर कोषातील रेशीम धाग्याची लांबी 280 मी ते 300 मी. असते.

2. डॅंग्रो - हा वाण प्रामुख्याने चीन या देशाने विकसित केली असून त्याचप्रमाणे जातीच्या निर्मितीमध्ये या वाणाचा उपयोग केला जातो.

गुणधर्म - मादी पतंगाची अंडी देण्याची क्षमता 340 ते 400 अंडी व अळी अवस्था 19 ते 20 दिवस आहे. त्याचप्रमाणे एका कोषाचे वजन 0.90 ते 1.2 ग्रॅम व कोषातील कवचाचे वजन 0.12 ग्रॅम व कोषातील कवचाची टक्केवारी 11 ते 15 टक्के व कोषातील रेशीम धाग्याची लांबी 300 ते 400 मीटर असते.

3. **निस्तरी** - हा वाण प्रामुख्याने पश्चिम बंगाल यांनी विकसित केली असून ही जात संकरीत जातीच्या निर्मितीमध्ये या वाणाचा उपयोग केला जातो.

गुणधर्म - मादी पतंगाची अंडी देण्याची क्षमता 400 ते 450 अंडी आहे. अळी अवस्था कालावधी 21 ते २२ दिवस इतका आहे. तसेच कोषातील कवचाचे वजन 0.10 ग्रॅ ते 0.14 ग्रॅम आहे.

4. **सिनीची** - हा वाण प्रामुख्याने जपान या देशाने विकसित केला आहे. संकरीत जातीच्या निर्मितीमध्ये या वाणाचा उपयोग प्रामुख्याने केला जातो.

गुणधर्म - मादी पतंगाची अंडी देण्याची क्षमता 300 ते 350 अंडी इतकी आहे. अळी अवस्था 21 ते 22 दिवस इतका कालावधी आहे. त्याचप्रमाणे एका कोषाचे कवचाचे वजन 0.8 ते 1.0 ग्रॅम इतके आहे. कोषातील कवचाचे वजन 0.10 ते 0.14 ग्रॅम इतके आहे. तसेच कवचाची टक्केवारी 10 ते 13 टक्के व कोषातील रेशीम धाग्याची लांबी 300 ते 400 मीटर असते.

5. **व्होसा म्हैसूर** - हा वाण सी. एस. आर आणि टी. आय. म्हैसूर यांनी विकसित केली आहे. या वाणाची संकरीत वाणाच्या निर्मितीसाठी केली जाते.

गुणधर्म - मादी पतंगाची अंडी देण्याची क्षमता 450 ते 500 अंडी इतकी आहे. अळी अवस्था कालावधी 24 ते 26 आहे त्याचप्रमाणे एका कवचाचे वजन 0.23 ते 0.24 ग्रॅम असते. तसेच कवचाची टक्केवारी 16 ते 17 टक्के व कोषातील रेशीम धाग्याची लांबी 430 ते 500 मीटर आहे.

❖ चॉकी कीटक संगोपन -

रेशीम अळ्यांचे हॅचिंग - ब्लॅक बॉक्सिंग म्हणजे अंधारपेटी ही क्रिया रेशीम अळ्याच्या अंड्यावर काळसर असे म्हणतात. या अवस्थेपासून दहा ते अकरा दिवसांनी सर्व अंड्यामधील गर्भाची वाढ ही एकसारखी होऊन अळ्या बाहेर येण्याच्या तयारीत असतात अशावेळी त्यांना प्रकाशाची आवश्यकता असते. त्यामुळे अंड्यातील अळी कवच तोडून बाहेर येण्यास मदत होते. त्यासाठी सकाळी लवकर 6 ते 7 वाजण्याच्या सुमारास अंडीपुंज असलेले ट्रे वरील काळे कापड किंवा काळा कागद काढावा. अंड्यामधून काळसर मुंगीच्या आकाराच्या रेशीम अळ्या बाहेर पडतात. या क्रीयेला “ हॅचिंग ” असे म्हणतात.

रेशीम अळ्यांचे ब्रशिंग - आळ्यांचे ब्रशिंग म्हणजे अंड्यातून बाहेर आलेल्या नाजूक अशा अळ्या अर्धा चौ. से. आकाराच्या कापलेला तुतीपाला देवून पाल्यासह आळ्या चॉकी ट्रे मध्ये घेणे होय. ही क्रिया सकाळी 9 ते 10 वाजता अळ्या 90 ते 95 टक्के बाहेर आल्यावर करावी.

❖ रेशीम आल्याचे ब्रशिंग दोन प्रकारे घेण्यात येते -

1) कागदावर चिकटलेल्या अंडीपुंजांचे ब्रशिंग - कागदावर चिकटलेल्या अंडीपुंजांचे ब्रशिंग घेण्यासाठी कागद पसरवून झाकून ठेवावा आणि अळ्या एका वेळीस बाहेर आल्यानंतर कागदावर 2 से. मी. आकाराच्या बारीक केलेला तुती पाला पसरणे व तुतीपाल्याच्या वासाने रेशीम अळ्या पाल्यावर आल्यानंतर टो पाला ट्रे मध्ये घेवून त्या अळ्यांना वाढीसाठी आवश्यक जागा उपलब्ध करून देण्यासाठी रॅकचा वापर करावा.

2) मोकळ्या अंड्यांच्या अळ्यांचे ब्रशिंग - मोकळ्या अंड्यांचे ब्रशिंग करण्यासाठी निर्जंतुकीकरण केलेले 2 x 3 आकाराच्या पॅराफीक चौकोनयुक्त फ्रेमवरील हलकेच इन्फ्यूबेशन फ्रेमच्या मापाच्या मच्छरदानी लगतच्या जाळ्यापर्यंत बारीक केलेला तुती पाला सारख्या प्रमाणात संपूर्ण जाळीवर पसरवावा. आणि आर्धा तास थांबावे. त्यानंतर

अळ्या पाला खाण्यासाठी जाळीवरच्या पाल्यावर येतात. त्यावेळी जाळी उचलून दुसऱ्या ट्रे मध्ये ठेवावी या प्रमाणे अंडीपुंज कागद व लूज एगज प्रकारच्या अळ्यांचे ब्रशिंग केले जाते.

❖ बाल अळी संगोपन -

शेतकरऱ्यांना अंडीपुंज मिळाल्यापासून ज्या दिवसापर्यंत अंड्यावर ठिपका दिसतो तो काळ दोन दिवस अगोदरचा असतो. अळ्या अंधारात व हवेशीर ठिकाणी ठेवून दोन दिवसानंतर अळ्या उजेडात ठेवाव्यात आणि सर्व अळ्या एकाचवेळी बाहेर येवू देणे म्हणजे “ ब्लॅक बॉक्सिंगहोय. या क्रियेनंतर अळ्या ट्रे मध्ये तुती पाला बारीक करून त्यांना खाऊ घालावा. बालअळी संगोपनासाठी कोवळा, लुसलुशीत तुतीपाला वापरावा. कोवळ्या पानामध्ये पाण्याचे प्रमाण भरपूर असते. त्यामुळे अळीची वाढ लवकर होते. बाल्यावस्थामध्ये कीटक संगोपन करण्यासाठी स्वतंत्र कीटक संगोपन असणे फार गरजेचे आहे. त्यामध्ये आर्द्रता आणि तापमान गरजेनुसार राखणे गरजेचे असते. खोलीतील वायुविजन खराब असणे, अति कमी तापमान व कमी आर्द्रता या घटकांचा अळींच्या वाढीवर परिणाम होऊन अळ्यांची कमीजास्त वाढ होते.

❖ रेशीम अळीचा जीवनक्रम -

1. अळीची पहिली अवस्था -

रेशीम अळीची पहिली अवस्था ही साडे तीन दिवसाची असते. अळ्यांच्या वाढीच्या शेवटी तीन ट्रे लागतात. अळीच्या काळात 0.15 ते 2.00 मिलीग्रॅम पर्यंत वजन वाढते. सर्वात जास्त या अवस्थेत 64 टक्के पचनशक्ती अळीचे वाढते व निर्जंतुकीकरण केलेला कोवळा लुसलुशीत तुतीपाला अळ्यांना खाऊ घालणे महत्वाचे असते. त्याचबरोबर जीवाणू, विषाणू आणि बुरशीजन्य रोगापासून दूर ठेवणे अत्यंत महत्वाचे असते. यावरतीच रेशीम उत्पादनाचा कल ठरलेला असतो अळीच्या या काळात एकूण

लागणाऱ्या पाल्याच्या 0.04 टक्के पाला त्या खातात. या काळातील अळीची वाढ अंड्यातून बाहेर आलेल्या आकारमानाच्या 15 पटीने वाढते. अळीच्या पहिल्या अवस्थेच्या शेवटी 84 तासानंतर पहिल्या अवस्थेतील तापमान आणि आर्द्रता योग्य असल्यास सर्व अळ्या एकाच वेळी एकसारख्या आकाराने वाढतात. अळीच्या शरीरावरील कात ही पूर्ण वाढीमुळे ताणली जाऊन एक प्रकारची चकाकी येते. हे ताणली गेलेली कात अळ्या टाकून देवून आतून नवीन येणारी कात धारण करतात. या कात टाकण्याच्या “ सुप्तावस्था ” म्हणतात. या काळात अळी हालचाल न करता मान वर करून शांत बसून राहते. कात टाकण्याची पहिली अवस्था ही 20 तासाची असते. सुप्तावस्थेच्या काळात वातावरण हे कोरडे ठेवले जाते त्यामुळे अळीच्या शरीरावरील कात निघून जाण्यासाठी हे वातावरण उपयुक्त व पोषक असते. 75 टक्के पेक्षा जास्त अळ्या सुप्तावस्थेत आल्यावरती तुतीपाला देणे बंद केले जाते याला “ मोल्ट बसविणे ” असे म्हणतात. कोरड्या वातावरणामुळे कात निघून गेल्यावर अळ्या 20 तासानंतर पुन्हा हालचाल करू लागतात. त्यावेळीस तुतीपाला मोठ्या प्रमाणात खायला दिला जातो याला “ मोल्ट उठविणे ” असे म्हणतात.

2. अळीची दुसरी अवस्था -

रेशीम अळीची दुसरी अवस्था अडीच दिवसाची असते म्हणजेच 60 तासाची आते. या अवस्थेत अळ्या 2 मि.ग्रॅम पासून 13 मि.ग्रॅम वजनापर्यंत वाढतात. त्यामुळे अवस्थेच्या सुरवातीच्या काळात 15 चौ.फूट जागा लागते. त्यानंतर ही जागा शेवटच्या अवस्थेवेळी 45 चौ.फुटापर्यंत वाढलेली दिसून येते. या काळात अळ्यांचे तापमान 27 डी. से. ग्रे. आणि आर्द्रता 85 टक्के एवढे असणे गरजेचे असते. या काळात अळ्यांची पचनशक्ती 52 टक्के असते. परतच्या काळात त्यांची वाढ पहिल्या अवस्थेच्या शेवट आकारमानापेक्षा 6 ते 6.5 एवढ्या पटीने वाढते. त्यावेळी अळ्यांच्या वाढीसाठी अवस्थेच्या सुरवातीस 3 ट्रे कागतात आणि अवस्थेच्या शेवटच्या टप्प्यात 8 ट्रे लागतात.

दुसऱ्या अवस्थेत अळ्यांची पूर्ण वाढ झाल्यावर त्यांच्या शरीरावर चकाकी येते. नंतर अळ्या कात टाकण्याकरिता शांत बसून राहतात. या अवस्थेला “ दुसरी अवस्था किंवा दुसरा मोल्ट ” असे म्हणतात.

3. अळीची तिसरी अवस्था -

अळीची दुसरी कात पूर्णपणे टाकून झाल्यावर तिसऱ्या कात टाकण्याच्या काळास अळीची तिसरी अवस्था असे म्हणतात. सुरवातीच्या काळात अळीचे वजन हे 13 ते 14 मी. ग्रॅम च्या घरात असते. त्यानंतर अळीचे वजन 6 ते 6.5 ग्रॅम पर्यंत वाढते. अळीची तिसरी अवस्था ही साडे तीन दिवसाची असते. या अळ्यांना सुरवातीच्या काळात 100 चौ.फूटांपर्यंत जागा लागते. त्यानंतर शेवट 200 चौ.फूटांपर्यंत जागा वाढवावी लागते. या काळात अळ्याची पचनशक्ती 43 टक्के असते. त्यांचे तुतीपाला खाण्याचे प्रमाण हे एकूण अवस्थेच्या 150 किलो इतकी असते. या काळात अळ्यांची वाढ ही दुसऱ्या अवस्थेच्या तुलनेत 4.5 पट वाढते. शेवटी अळ्यांची पूर्ण वाढ झाल्यावर त्यांच्या शरीरावर चकाकी येते. आणि कात टाकण्यासाठी अळ्या शांत बसून राहतात याला “ तिसरी अवस्था किंवा तिसरा मोल्ट असे म्हणतात. ही अवस्था 24 तास राहते. यानंतर अळी चौथ्या अवस्थेमध्ये प्रवेश करते.

अळ्यांची तिसरी अवस्थेपासून पाचव्या अवस्थेपर्यंतची वाढ ही कीटक संगोपन गृहामध्ये होते.

4. अळीची चौथी अवस्था - तिसरी कात पूर्ण टाकून झाल्यावर चौथी कात टाकण्याच्या काळास चौथी अवस्था असे म्हणतात. अळीची चौथी अवस्था ही चार दिवसाची असते. या काळात अळीचे सुरवातीचे वजन 70 मि. ग्रॅम असते. त्यानंतर 3 ग्रॅमपर्यंत तीचे वजन वाढते. या काळात अळ्यांना सुरवातीस 200 चौ.फूट जागा लागते. नंतर अवस्थेचे शेवटपर्यंत 400 फूट जागा लागते. या काळात अळीचे पचनशक्ती 42 टक्के असते. 100 अंडीपुंजातील अळ्या या 500 किलोच्या जवळपास तुतीपाला फांदीसकट खातात. हा

लागणारा पाला एकूण लागणाऱ्या पाल्याच्या 70 टक्के इतका असतो या काळात अळीची वाढ ही 5 पट इतकी होते. चौथी अवस्था ही कात टाकण्याची शेवटची अवस्था असते. चौथ्या अवस्थेच्या शेवटी अळीची पूर्ण वाढ झाल्यावर त्यांच्या शरीरावर चकाकी येते आणि अळ्या कात टाकण्यासाठी शांत बसून राहतात. यास “ चौथी अवस्था किंवा चोथा मोल्ट ”असे म्हणतात. अळीची ही अवस्था 30 तास राहते. याही अवस्थेमध्ये अळीची कात निघून जाण्यासाठी हवामान कोरडे लागते. यानंतर अळी पाचव्या अवस्थेमध्ये प्रवेश करते या अवस्थेत अळीला पाला खायला देणे पूर्णपणे थांबविलेले असते.

5. अळीची पाचवी अवस्था -

पाचवी अवस्था ही अळीची जीवनक्रमाची शेवटची अवस्था होय. अळी चौथी कात टाकून झाल्यापासून ते कोष बांधणीपर्यंतचा काल म्हणजे “ चौथी अवस्था ” होय. या अवस्थेमध्ये अळीचे पूर्ण वाढलेले वजन 6 ते 7 ग्रॅम असते. अळीला सापेक्ष आर्द्रता 70 टक्के आणि तापमान 24 अंश से. उपयुक्त असते. या अवस्थेमध्ये अळीला लागणारी जागा 400 चौ.फूटापासून ते 800 चौ. फूटापर्यंत लागते. या काळात अळीचे पचनशक्ती 38 ते 40 टक्के असते. अळीला एकूण वजनाच्या 80 टक्के पाला म्हणजे जवळपास 2 ते 2500 किलो या काळात लागतो. शेवटच्या 3 ते 4 दिवसात अळ्यांना जुना पाला लागतो. चौथ्या अवस्थेत शेवटी असलेल्या आकारमानाच्या 5 पट आकारमान या काळात वाढते. जुना तुतीपाला अळ्यांना खाण्यास दिल्याने खाल्लेल्या सर्व पाल्याचे रेशीम ग्रंथीमध्ये रेशीम टायर होते. त्यामुळे अळ्या आखूड बनतात. तसेच पिवळसर आणि पारदर्शक दिसतात. त्यावेळी अळ्यांच्या रॅक मध्ये प्लास्टिक कोषिका (चंद्रिका) टाकाव्यात. त्यानंतर अळ्या 2 ते 3 दिवसात कोष विणतात. त्यानंतरचे 2 दिवस रेशीमकोष वाळून टणक होऊ द्यावे आणि 5 ते 6 दिवसांनी कोष काढून विक्रीस येतात.

❖ प्रौढावस्था कीटक संगोपन -

पूर्ण वाढ झालेल्या अळ्या या पिवळसर, पारदर्शक आणि आखूड होतात. या अवस्थेमध्ये अळ्यांना कोषिकांचा आधार मिळाल्यास त्या कोष बांधायला सुरवात करतात. आणि चौथ्या दिवशी कोष काढले जातात. त्यास “ प्रौढ अळी संगोपन ” असे म्हणतात. रेशीम कीटकांच्या पाच अवस्थांपैकी तीन अवस्थांना प्रौढावस्था असे म्हणतात. चॉकी कीटक संगोपनात जी क्लिष्टता आहे. त्या तुलनेत प्रौढावस्था कीटक संगोपन अतिशय सोपे आहे.

प्रौढ कीटक संगोपनासाठी फांदी पद्धत - फांदी पद्धत रेशीम उद्योगात प्रगत समजल्या जाणाऱ्या चीन, जपान, रशिया, ब्राझील इ. देशांमध्ये वर्षभर वापरली जाते. इंग्रजीमध्ये फांदी पद्धतीला “ शूड रिअरिंग ” असे म्हणतात.

फांदी पद्धतीचे फायदे -

1. फांदीसह पाला अळ्यांना खायला दिला जात असल्याने पाने फांदीलाच असतात. त्यामुळे पाने सुखत नाहीत तसेच रॅकवरील कीटकांना तुतीपाला खाण्यासाठी जास्त वेळ उपलब्ध होतो. त्यामुळे कीटकांची भूक भागान्यास मदत होते.
2. फांदी पद्धतीमध्ये पूर्ण तुतीच्या फांदीचा वापर होतो. त्यामुळे 15 ते 20 टक्के खाद्यामध्ये बचत होते. या पद्धतीत रेशीम अळ्यांना खाद्य देण्याच्या दृष्टीने ६०व टक्क्यांनी बचत होते.
3. या पद्धतीमध्ये तुतीबागेचा पाला तोडणे, छाटणे इ. कामांमध्ये मजूर कमी लागतात.

3.13 रेशीम अंडीपुंज स्वरूप उबवणी व ब्लॉक बॉक्सिंग

शेतकऱ्यांना रेशीम उद्योगासाठी पुरवठा केली जाणारी अंडीपुंज ही दोन स्वरूपात उपलब्ध असतात.

1. छापील अंडीपुंज कागदावरील अंडीपुंज -

कागदावरील अंडीपुंजप्रमाणे कागदावर न चिकटलेली मोकळी अंडी ही विक्री करीता उपलब्ध आहेत याला लूज एगज असे म्हणतात. एका अंडीपुंज कागदावर 20 अंडीपुंज चिकटलेल्या स्वरूपात असतात. ही अंडीपुंज विशिष्ट पद्धतीत पिशवीमध्ये उपलब्ध असतात. 50 अंडीपुंज बॉक्सचे वजन 13 ते 15 ग्रॅम असते. 50 अंडीपुंज किंवा 20000 अंडी बॉक्समध्ये नेतात. म्हणजे 50 अंडी एका कागदावर. असे अंडीपुंज तयार करण्यासाठी संयोगानंतर मादी पतंग अंडी घालण्यासाठी प्लेन कागदावर मुक्तपणे सोडले जातात. व पतंगाने घातलेली अंडी लगेच कागदावरून काढून घेतली जातात. तसेच खराब अंडी बाजूला काढली जातात. व फलित अंड्यांचाच पुरवठा याद्वारे केला जातो. यामुळेच छापील कागदावरील अंडीपुंजापेक्षा लूजएगज मध्ये कोषाचे उत्पादन निश्चितपणे चांगले येते मात्र ब्रशिंगच्या वेळी खास काळजी घेणे गरजेचे असते.

2. लूज एगज बॉक्स -

लूज अंडीपुंजाच्या निर्मितीच्या वेळी अफलित अंडी पॅकिंगच्या अगोदरच पूर्णपणे काढली जात असल्याने अधिकाधिक अंड्यामधून अळ्या बाहेर येण्याची टक्केवारी वाढते. एका लाकडी बॉक्समध्ये 20000 अंडी म्हणजे 50 अंडीपुंज या प्रमाणात पॅकिंग केली जातात. यामध्ये नाजूक अंड्यांची वाहतूक अगदी सहज व सुलभतेने होते. लूज एगज मध्ये अंडी सर्व बाजूनी मोकळे असल्याने अंड्यांना सर्व बाजूनी अधिक मोकळी हवा

मिळते. त्यामुळे अंड्यातील जीवांच्या वाढीस सुयोग्य वातावरण मिळाल्याने जीवांची वाढ चांगली व जोमाने होते.

छापील अंडीपुंज कागदावर व लूज एगज बॉक्सवर खालीलप्रमाणे माहिती असते.

- 1) अंडीपुंजाची जात.
- 2) अंडीपुंज संख्या - अंड्यांचे वजन.
- 3) अंडीपुंज निर्मिती केंद्राचे नाव.
- 4) अंडी घातल्याची तारीख.
- 5) अळ्या अंड्यातून बाहेर येण्याची तारीख.
- 6) लॉट नंबर.

❖ तुती रेशीम अंडीपुंज निर्मिती -

अंडीपुंज निर्मितीसाठी कोष खरेदी करण्यापूर्वीचा भाग - यामध्ये शुद्ध वाहनाचे संगोपन करून मातृत्व टिकवले जाते. हा भाग 4 किंवा 3 टप्प्यामध्ये विभागाला गेलेला आढळून येतो. भारतामध्ये प्रामुख्याने 4 टप्प्यामध्ये विभागाला गेलेला आहे.

अंडीपुंज निर्मितीसाठी आवश्यक बाबी -

1. रेशीम अळी प्रतिकूल हवामान सहन करणारी असावी.
2. शुद्ध जातीच्या तुलनेत संकरीत व उन्नत जातीची निर्मिती करताना रेशीम पतंगाची अंडी उगम क्षमता अधिक असावी.
3. निर्मिती करणाऱ्या अळीची अवस्था कालावधी कमी असावी.
4. अळीचा वाढीचा वेग जलद असावा.
5. अळ्यांची जगण्याची टक्केवारी जास्त असावी.
6. निघणारा धागा चांगल्या प्रतीचा असावा.

❖ रेशीम अंडीपुंज उबवणी व ब्लॅक बॉक्सिंग -

अंडीपुंजाची शास्त्रीय दृष्ट्या उबवणी केल्यास अळ्या ठराविक कालावधीत बाहेर पडतात. पुढे त्यांचे संगोपन ही योग्य पद्धतीने केले जावे यासाठी प्रत्येकाला अंडीपुंज उबवण्याचे शास्त्रीय तंत्र माहित असणे आवश्यक आहे.

ब्लॅक बॉक्सिंगचे फायदे -

1. अळ्या अंड्यातून बाहेर पडण्यापूर्वी 48 तास अंड्यावर निळसर ठिपका अवस्थेत असतात. अशा अवस्थेत अंडी अंधान्या खोलीत ठेवली जातात. त्यामुळे वाढणाऱ्या गर्भाला पूर्ण अंधार प्राप्त होतो.
2. अंडी घातल्यापासून पहिले सात दिवस प्रकाशामध्ये त्याची वाढ झपाट्याने होते.
3. ब्लॅक बॉक्सिंग मध्ये वाढ झालेली अंडीपुंज प्रकाशापेक्षा अंधारात ठेवल्यास अळ्या बाहेर लवकर येत नाहीत मात्र अविकसित गर्भाची वाढ लवकर होते.
4. एकाचवेळी सर्व अंडीपुंज प्रकाशात ठेवल्यास हॅचिंग पुढेमागे न होता एकाचवेळी होते.

अंधान्या खोलीत अंडीपुंजाची उबवणी -

1. रेशीम संगोपनासाठी नेहमी चांगल्या जातीचे व आपल्याकडील वातावरणाला योग्य व तयारीतल अशा वाणाची निवड करून अंडीपुंज घ्यावीत.
2. अशा प्रकारच्या अंडीपुंज प्राप्त होताच ती पातळ हवेशीर कॅरीबॅग मधून वाहतूक करावी.
3. त्यावर बाहेरील वातावरणाचा परिणाम होणार नाही याची काळजी घ्यावी तसेच वातावरणात तापमान वाढलेले असेल तर व हवेत सापेक्ष आद्रतेचे प्रमाण कामि असेल तर विशेष काळजी घ्यावी.

❖ ब्लॉक बॉक्सिंग करण्याच्या पद्धती -

1. लाकडी खोके वापरून ब्लॉक बॉक्सिंग - या प्रकारामध्ये 36 x 18 x 15 से. मी. आकाराचे लाकडी खोके असते. त्याला काळ्या रंगाने रंगवावे व खालच्या बाजूस एका प्लास्टिक ट्रेमध्ये स्पंजचे तुकडे ठेवावेत. अंडीपुंज पांढऱ्या पातळ कागदामध्ये हुकाच्या सहाय्याने अडकवून ठेवावेत.

2. लाकडी ट्रे वापरून ब्लॉक बॉक्सिंग - या पद्धतीमध्ये लाकडी ट्रेच्या खालच्या बाजूस कागद लावतात त्यानंतर अंडीपुंज एका थरात पांढऱ्या कागदामध्ये गुंडाळावीत व चारही बाजूने स्पंजचे तुकडे वापरावेत. त्यावर काळा कागद झाकल्यानंतर ट्रे एकमेकावर एक ठेवून काळ्या कापडाच्या दुहेरी पडद्याने झाकावेत.

3. प्लायवूड आवरण वापरून लाकडी ट्रे मध्ये ब्लॉक बॉक्सिंग - ट्रे मध्ये वरील; पद्धतीनुसार अंडीपुंज ठेवावीत. या पद्धतीमध्ये ट्रे प्लायवूडच्या फ्रेम मध्ये बसेल अशा पद्धतीने 1.5 x 1.0 जाडीच्या पट्ट्यांनी फ्रेम ट्रे वरती बसविली जाते त्यामुळे अंधार होण्यास मदत होईल.

4. कपाटातील ब्लॉक बॉक्सिंग - प्रत्येक कप्प्यामध्ये खालच्या बाजूस प्लास्टिक ट्रे मध्ये ओल्या स्पंजचे तुकडे ठेवावीत व प्रत्येक कप्प्याच्या वरील बाजूस आडवी सळी वापरून त्याला हुक लावावी. अंडीपुंज पांढऱ्या कागदामध्ये ठेवून अडकवावीत. त्यानंतर कपाटाच्या बाहेरील बाजूस हवामानातील आद्रतेनुसार दोन थरामध्ये ओले किंवा वाळलेले काळे कापड झाकावे.

3.14 रेशीम कीटकांवरील रोग आणि त्यांचे नियंत्रण

1. पेब्रिन -

पेब्रिन रोग झालेल्या रेशीम कीटकांच्या शरीरावर काळ्या मिरी सारखे ठिपके असतात म्हणून या रोगाला ‘ पेब्रिन ’ असे म्हणतात. भारतामध्ये पेब्रिन या रोगामुळे सन 1983 मध्ये 15 ते 20 टक्के नुकसान झाले व सन 1991 - 92 मध्ये सुमारे 200 कोटी रुपयापेक्षा जास्त नुकसान झाले. पण महाराष्ट्रात हा रोग आढळून आलेला नाही. कर्नाटकमध्ये या रोगाला ‘ गुंटू ’ असे म्हणतात. तसेच पश्चिम बंगालमध्ये या रोगाला ‘ कटा किंवा मटामटा ’ या नावाने ओळखतात.

रोगाची कारणे -

1. हा रोग एकपेशीय “ नाझेमा बॉम्बेसीस” या आदिजीवामुळे रेशीम कीटकांना होतो.
2. कीटकांच्या अनुवांशिक दृष्ट्या पेब्रिनयुक्त कीटकांमुळे तयार होणाऱ्या पिढीपिढीत या रोगाचे संक्रमण होण्याचे शक्यता असते.
3. तुतीपाल्यासहित रोगांचे बी कीटकांच्या पोटात गेल्याने हा रोग होतो.
4. अळ्यांच्या विष्टेस चिकटलेले बी तुती पाल्याला चिकटलेले असल्यास आणि असा पाला जर निरोगी कीटकाच्या खाण्यात आला तर रेशीम कीटकांना पेब्रिन रोग होतो.

रोगाची लक्षणे -

1. अंडी कागदावर असल्यास एकावर एक अशा स्वरूपात असतात.
2. अंडीपुंजामध्ये अंडी कमी असतात.
3. प्राथमिक अवस्थेमध्ये कीटकांची एकसारखी वाढ होत नाही.
4. अंड्यातून अळ्या एकावेळेला बाहेर पडत नाहीत.
5. कागदावरील अंडीपुंज गळून पडतात.

6. कीटकांच्या शरीरावर काळे डाग दिसतात.

प्युपा अवस्थेतील लक्षणे -

1. प्युपांची हालचाल मंदावते व कीटकांच्या त्वचेला गडद लालसर तपकिरी रंग येतो.
2. प्युपांच्या पोताकादच्या भागाला सूज येवून तेथील भाग मऊ पडतो.

फुलपाखरू अवस्थेतील लक्षणे -

1. मादी फुलपाखराचे अंडी देण्याची क्षमता कमी होते.
2. फुलपाखराचे पंख पूर्णपणे उघडे होत नाहीत.
3. मादी व नर फुलपाखरांचे समानगन नेहमीसारखे होत नाही.

प्रतिबंधात्मक उपाय -

1. संगोपनगृहातील साहित्य निर्जंतुकीकरण करावे.
2. दोन टक्के फॉर्म्यालिनच्या द्रावणामध्ये अंडीपुंजाचा पृष्ठभागाचे निर्जंतुकीकरण करावे.
3. अंडीपुंज निर्मिती केंद्रावर अंडीपुंज निर्मिती करत असताना विशेष काळजी घ्यावी.
4. रोगमुक्त अंडीपुंजाचा वापर करावा.
5. संगोपनगृहामध्ये निरोगी वातावरण ठेवावे.

2 . ग्रासरी -

हा रोग विषाणूजन्य असून “ बोरोलाना ” या विषाणूमुळे होतो.

रोगाची कारणे -

1. संगोपनगृहात हवा खेळती नसणे.
2. संगोपनगृहात प्रमाणापेक्षा जास्त अथवा कमी तापमान व जास्त आर्द्रता असल्यास हा रोग होतो.

3. ट्रे मध्ये प्रमाणापेक्षा जास्त अळ्यांची गर्दी असणे.
4. संगोपनगृह स्वच्छ न ठेवणे.
5. अवस्थेनुसार अळ्यांना पाला न देणे.

रोगाची लक्षणे -

1. रोगाचा कीटकांच्या शरीरात प्रवेश झाल्यानंतर 5 ते 6 दिवसात रोगाची लक्षणे दिसू लागतात.
2. प्रथम अळ्यांच्या वलयामध्ये सूज येते त्यानंतर संपूर्ण शरीरावर सूज येते.
3. सुजेमुळे त्वचा ताणली जाते व त्वचा फाटते आणि शरीरातून पांढऱ्या किंवा पिवळ्या रंगाचा द्रव बाहेर येतो.
4. रोग झालेले कीटक रॅकच्या कडेने फिरताना दिसतात किंवा खाली जमिनीवर पडतात.
5. अळ्यांची भूक व हालचाल मंदावते.

प्रतिबंधात्मक उपाय -

1. अंडीपुंजाचा पृष्ठभाग 2 टक्के फॉर्म्यालिन च्या द्रावणामध्ये निर्जंतुकीकरण करावे.
2. संगोपनगृह आणि कीटकांचे ट्रे स्वच्छ ठेवावे तसेच निर्जंतुकीकरण करावे.
3. कीटक संगोपन झाल्यावर उरलेला तुती फांद्या, कीटकांची विष्टा, वापरलेली वर्तमानपत्रे इ. खड्ड्यात गाडावे.
4. अळ्यांच्या अवस्थेनुसार चांगल्या प्रतीचा तुतीपाल्याचा वापर करावा.
5. अळ्यांच्या अवस्थेनुसार योग्य तापमान तसेच आर्द्रता ठेवावी.
6. संगोपनगृहात प्रवेश करताना फॉर्म्यालिन द्रावणाने हातपाय धुवावे.

2 फल्लॅचरी -

सन 1870 मध्ये पाश्चर या शास्त्रज्ञाने फल्लॅचरी हा रोग शोधून काढला. हा रोग प्रामुख्याने विषाणूजन्य व जीवाणूजन्य आहे. फल्लॅचरी हा रोग कीटकाच्या विविध भागास होतो त्यावरून या रोगाचे तीन भाग पडतात.

- 1)सेप्टीसेमिया
- 2)पचनसंस्थेचा रोग
- 3)सोटो किंवा टॉक्झिकॉसिस

रोगाची कारणे -

1. संगोपनगृहात प्रमाणापेक्षा जास्त तापमान व आर्द्रता असणे.
2. कीटकांच्या अवस्थेनुसार तुतीपाला न टाकणे तसेच पिवळसर दुषित पाला टाकणे.
3. ट्रे मध्ये प्रमाणापेक्षा जास्त रेशीम कीटकांची गर्दी असणे.
4. संगोपन गृहात हवा खेळती नसणे.

रोगाची लक्षणे -

1. या रोगामुळे रेशीम अळ्यांची वाढ सावकाश होते.
2. रेशीम कीटक सुस्त होतात तसेच हालचाल मंदावते.
3. शरीर मऊ होते तशीच लवचिक बनते.
4. अळ्या चपट्या व काळ्या पडतात.
5. पाचव्या अवस्थेतील कीटक उलट्या करतात.

प्रतिबंधात्मक उपाय -

1. अंडीपुंजाची साठवण तांत्रिक पद्धतीने करावी.

2. पाला अवस्थेनुसार व प्रमाणात घालावा.
3. कीटक संगोपन घेण्यापूर्वी व संगोपनानंतर संगोपनाची साहित्य आणि संगोपनगृह निर्जंतुकीकरणकरावे.
4. संगोपनगृहात योग्य तापमान व आर्द्रता ठेवावी.
5. ट्रे मध्ये अळ्यांची गर्दी होऊ देवू नये.
6. ट्रे मध्ये अळ्यांची नियमित स्वच्छता ठेवावी.
7. कीटकांच्या निर्जंतुकीकरणासाठी, अंकुश, विजेता पावडर व संजीवनी यासारख्या रेशीम कीटक संगोपन औषधांचा योग्य पद्धतीने वापर करावा.

मस्कडीन -

या रोगाला ‘ कॅल्सानो ’ असेही म्हणतात. हा रोग प्रामुख्याने परजीवी बुरशीमुळे होतो. तसेच या रोगाचा पादुर्भाव हिवाळ्यात व पावसाळ्यात जास्त दिसून येतो. या रोगामुळे कीटकांना वेगवेगळे रंग प्राप्त होतात. लाल, पिवळा, पांढरा इ. मस्कडीन यामध्ये पांढरा मस्कडीन बेक्टेरिया बॅसियानामुळे होतो.

रोगाची कारणे -

1. संगोपनगृहात कमी तापमान व जास्त आर्द्रता असणे.
2. संगोपन साहित्य निर्जंतुकीकरण न करता वापरणे.
3. सुरवातीला बुरशी कीटकांच्या शरीरावरती वाढते त्यानंतर शरीरात प्रवेश करते.
4. हा रोग स्पर्शजन्य असल्याने रोगट कीटकच रोग पसरवितात.

रोगाची लक्षणे -

1. रोगट कीटकांची भूक कमी होऊन हालचाल मंदावते.
2. कीटकांची त्वचा ताणली न जात शरीराला चकाकी येते व शरीर ओलसर होते.

3. कीटक उल्टी करून विष्ठा पातळ करते.
4. रोगाची लागण होऊन मृत पावलेल्या कीटकांचे शरीर हे 10 ते 12 तासांनी कडक होऊन पांढऱ्या खडूसारखे दिसते.

प्रतिबंधात्मक उपाय -

1. अंडीपुंजाचा पृष्ठभाग 2 टक्के फॉर्म्यालिनने निर्जंतुकीकरण करावे.
2. संगोपनगृह आणि वापरण्यात येणारे साहित्य निर्जंतुकीकरण करावे.
3. कीटक संगोपनगृहामध्ये प्रवेश करताना फॉर्म्यालिनच्या द्रावणाने हात पाय धुवावेत.
4. कीटकांचे ब्रशिंग व संगोपन स्वच्छता करतेवेळी फॉर्म्यालिनचाफचा वापर करावा.
5. ट्रे मध्ये आणि रॅक मध्ये रेशीम अळ्यांची गर्दी करू नये.

2.15 कोषावस्था व कीटक संगोपनगृहातील निर्जंतुकीकरण

❖ कोषिकांचे (चंद्रिका) प्रकार -

प्लास्टिक कोषिका - कोषिका या प्लास्टिकपासून बनविलेल्या असल्याने त्यांना “ प्लास्टिक चंद्रिका ” असे म्हणतात. भारतात अनेक राज्यात प्रामुख्याने प्लास्टिक चंद्रिकांचा वापर वाढत आहे. ह्या चंद्रिका वजनाने हलक्या, टिकाऊ तसेच वापरण्यास सोप्या, काम झाल्यावर साठवणुकीसाठी कमी जागा लागत असल्याने फायदेशीर ठरत आहेत त्यामुळे बांबू चंद्रिकांची जागा प्लास्टिक चंद्रिकानी घेतली आहे. यांच्या वापराने कोषनिर्मिती एकसारखी होते. त्याचप्रमाणे प्लास्टिक चंद्रिका जाळीदार असल्याने कीटकांची विष्टा, मुत्र जाळीतून खाली पडते त्यामुळे डागाळलेल्या कोषांची निर्मिती कमी होते. तसेच किताकानी बनवलेले कोष काढणे सोपे जाते.

दोन पद्धतीने प्लास्टिक चंद्रिका वापरता येतात -

1) बेड पद्धत

2) ट्रे पद्धत

ब) बांबू चंद्रिका - बांबूचा वापर करून बांबू चंद्रिका तयार केल्या जातात. आदिवासी लोक ह्या चंद्रिकांचा वापर करीत असत.

बांबू चंद्रिकांचे फायदे -

1. बांबू चंद्रिका या विविध आकारामध्ये उपलब्ध असतात. साधारणपणे 4 फूट रुंद आणि 6 फूट लांबी इ. आकाराच्या चंद्रिकांचा वापर मोठ्या प्रमाणात होतो.
2. बायडिंग वायरच्या सहाय्याने बांबूच्या पट्ट्या एकमेकांना बांधलेले असतात. त्यामुळे कीटकांना कोष बांधणीसाठी जागा उपलब्ध होऊन आधार मिळतो.
3. या प्रकारामध्ये पट्ट्यांचा बेस म्हणून चटईचा वापर केला जातो.

बांबू चंद्रीकेचे तोटे -

1. बांबू चंद्रिका आकाराने मोठे असतात त्याचप्रमाणे त्यांचा वापर झाल्यावर साठवणुकीसाठी जागा जास्त लागते.
2. प्लास्टिक चंद्रिकेच्या मानाने बांबू चंद्रिकांचे आयुष्यमान फारच कमी असते. साधारणतः 4 वर्षांपर्यंत.
3. बांबू चंद्रिकेचा वापर केल्यावर डबल कोष तसेच डागाळलेले कोष कमी जास्त आकाराच्या कोषांची निर्मिती होते.

रेशीम कीटक कोष तयार करताना घ्यावयाची काळजी -

1. कीटक कोष बांधत असताना संगोपन गृहात जास्त आर्द्रता असल्यास याचा परिणाम कोषाच्या निर्मितीवर होतो. तसेच कोषिका तयार करण्यासाठी वापरले जाणारे साहित्य हे आर्द्रताशोषक असावे.
2. कोशिकामध्ये योग्य ती जागा उपलब्ध करावी यामुळे कीटकांना कोष बांधणी करणे सोपे जाते.
3. कोषिका तयार करण्यासाठी लागणारे साहित्य हे आपल्या गावातच कमी खर्चात सहज उपलब्ध होणारे असावे तसेच साहित्य टिकाऊ आणि आर्थिकदृष्ट्या परवडणारे असावे.

❖ कोषावस्थेसाठी आवश्यक असणारे तापमान आर्द्रता प्रकाश व वायूविजन -

1. **तापमान** - कोष बांधणी अवस्थेमध्ये किटकांसाठी संगोपन गृहातील तापमान 25 ते 28 अंश से. च्या दरम्यान असावे. त्यापेक्षा जास्त तापमान असल्यास कोषाच्या दर्जावर परिणाम होतो. साधारणतः संगोपनगृहात तापमान कमी जास्त झाल्यास त्याचा परिणाम रेशीम कोषावर होतो. जर 25 ते 28 अंश से. पेक्षा कमी तापमान असेल तर प्युपा अवस्था येण्यास उशीर होण्याचा संभाव असतो. त्यामुळे रेशीम संगोपनात तापमान फार महत्वाचे आहे.

तक्ता क्र. 15. तापमानाचा रेशीम कोषाच्या दर्जावर होणारा परिणाम.

अ.क्र	तापमान (अंश से.)	एका कोषाचे वजन	कवच	एका कवचाचे वजन	धागाधार ण क्षमता (%)	धाग्याची लांबी
1	24	1.965 gm	19.09	0.375	90.40	912.20
2	27	2.000 gm	19.15	0.382	92.12	1110.35
3	30	1.930	18.39	0.355	18.15	840.38

2. आर्द्रता - किटकांसाठी संगोपनगृहातील आर्द्रता 60 ते 70 टक्केच्या दरम्यान असावी. दर्जेदार व भरगोस उत्पादनासाठी इतकी आर्द्रता असणे आवश्यक आहे. यापेक्षा जास्त आर्द्रता असल्यास कीटकांच्या मुत्रामुळे रेशीम कोशाआत्र डाग पडतात. परिणामी डागाळलेल्या कोषांची संख्या वाढते त्यामुळे संगोपनगृहात आर्द्रता असणे फार गरजेचे असते.

3. प्रकाश - कीटक संगोपनगृहात हवा खेळती राहणे फार महात्वाचे आहे तसेच प्रकाशाचा कोषावस्थेतील कीटकांच्या कोष बांधणीवर परिणाम होत असतो यासाठी संगोपनगृहात योग्य प्रकाश असणे गरजेचे असते. कीटकांकडून कोष बांधणी सुरु असताना प्रकाशाच्या दिशेने आणि अंधाराच्या दिशेने पातळ जाडीचे आसमान कवच बांधावे.

4.वायू विजन - कोषावस्थेत संगोपनगृहात हवा खेळती राहणे फार महत्वाची असते त्यामुळे आवश्यकतेपेक्षा जास्त असलेले तापमान, आर्द्रता आणि वायुविजन च्या अवस्थेमुळे कमी होण्यास मदत होते. याचा परिणाम कोष निर्मितीवर होतो.

❖ **कोष बांधणी -**

कोष बांधणीसाठी पक्व कीटकांच्या तोंडातून लाळेच्या स्वरूपात द्रव बाहेर येण्यास सुरवात होते. लाळ स्वरूपातील द्रव्याचा हवेशी संपर्क येताच धाग्यात रुपांतर होते. अशाप्रकारे रेशीम कीटक स्वताभोवती घट्ट जाले विणून गोलाकार, लंब गोलाकार रेशीम धाग्याचे एक प्रकारचे कवच तयार करतात यालाच “ रेशीम कोष ” असे म्हणतात. पक्व रेशीम कीटक कोष बांधणीसाठी आधार मिळाल्यावर कोषांच्या भक्कम आधारासाठी प्रथम कच्च्या धाग्यांचे जाळे बांधतो. या पद्धतीला तांत्रिक भाषेत “ फ्लॉस ” म्हणतात. त्यानंतर आतील बाजूने कीटक “ इंग्रजी 8 ” 2000 अंकाच्या आकाराचा एकसलग न थांबता धागा विणायला सुरवात करतो. कीटकांच्या शरीरातील संपूर्ण रेशीम संपेपर्यंत ही विणण्याची क्रिया अखंड चालू असते. अशाप्रकारे धाग्याची घट्ट आवरणे बांधून भक्कम कोष बांधणीची क्रिया पूर्ण होते. साधारणतः ही क्रिया 24 तासांची असते. तसेच कीटक संगोपन गृहातील कोष बांधणीच्या वेळी असणारे तापमान, आर्द्रता, प्रकाश, वायुजन यामुळे कोष बांधणीचा कालावधी वाढू शकतो. कीटकांनी कोष बांधणीस सुरवात केल्यापासून 48 तासांपर्यंत कोषांची संपूर्ण निर्मिती होते. पण रेशीम कोषातील धाग्याची विण ओलसर असल्याने कोष काढण्याची घाई करू नये किंवा त्याला हात लावू नये. त्याचा परिणाम कोषप्रतीवर होतो.

❖ **कीटक संगोपनातील निर्जंतुकीकरण -**

निर्जंतुकीकरणाचे महत्त्व - रेशीम उद्योगात रेशीम कीटकांना विषाणू, जीवाणू आणि बुरशी इ. पासून ग्रासरी, फ्लॅक्चरी, मस्करडीन यासारख्या रोगाचा पादुर्भाव प्रामुख्याने होत

असतो. यासारख्या रोग व किडी यांची बाधा रेशीम कीटकांना झाली तर यावर कोणतेही औषध अथवा उपाय नाही. यासाठी रेशीम उद्योगांमध्ये संगोपनगृह आणि वापरात येणारे साहित्य निर्जंतुकीकरण करणे गरजेचे असते. किडी व रोगजंतूंचा विविध मार्गांनी प्रसार होत असतो. हा प्रसार रोखण्यासाठी रासायनिक व भौतिक पद्धतींचा अवलंब केला जातो.

निर्जंतुकीकरणाच्या पद्धती -

1.रासायनिक पद्धत - या पद्धतीमध्ये निर्जंतुकीकरणासाठी ब्लिचिंग पावडर, क्लोरीनडाय ऑक्साइड, विरी गेलेला चुना, शय्या इ. औषधांचा वापर केला जातो. या पद्धतीमुळे जवळपास 99 टक्के रोगजंतूंचा नायनाट होतो.

रासायनिक निर्जंतुकीकरणाचे प्रकार -

1)रेशीम कीड औषध - आर. के. ओ. पावडर 5 ते 6 किलो धुरळावी. आर. के. ओ. रासायनिक घटक पॅराफॉल्डिहाईड 1 टक्के, विरी गेलेला चुना 96 टक्के, M 45- 1 टक्का.बेनझॉईक ॲसिड रोगावर उपलब्ध आहे.

2)सुरक्षा - केंद्रीय रेशीम मंडळ या संस्थेने एस.एस.टी.एल. बंगळूरयांनी पावडर रुपात सुरक्षा पावडर विकसित केली गेली आहे.

3)संजीवनी- केंद्रीय रेशीम मंडळ या संस्थेने एस.एस.टी.एल बंगळूर पावडर रुपात संजीवनी पावडर विकसित केली आहे.

4)विजेता - केंद्रीय रेशीम मंडळाच्या सी.एस आर अँड टी.आय म्हैसूर यांनी विजेता पावडर विकसित केली आहे.

5)विरी गेलेला चुना - भाजलेल्या लाकडी भुशामध्ये फॉर्म्यालीन चाफ 1:1 या प्रमाणे वापरावे.

6)फॉर्म्यालीन चाफ - भाजलेल्या लाकडी भुशामध्ये फॉर्म्यालिन चाफ 1:10 याप्रमाणे वापरावे.

7)द्रव रसायनांच्या फवारणी - फॉर्म्याली,ब्लिचिंग पावडर, क्लोरीन डायऑक्साइड इ. चे द्रावण फवारावे.

8)पावडर स्वरूपातील रसायनांची धुरळणी - विरी गेलेला चुना, ब्लिचिंग पावडर इ. चा वापर.

9)फ्युमिगेशन रसायनांच्या वाफेद्वारे -फॉर्म्यालीनचा वापर करावा.

1.भौतिक पद्धत - रेशीम कीटक संगोपन साहित्य उदा.चॉकी ट्रे, प्लास्टिक चंद्रिका, स्वच्छता जाल्या, आणि प्लास्टिकचे साहित्य इ. प्रखर सुर्यप्रकाशात 48 तास ठेवून निर्जंतुकीकरण केले जाते. या पद्धतीने निर्जंतुकीकरण केल्यास 40 ते 50 % रोगजंतूंचा नायनाट होतो. ही पद्धत जास्त तापमान असलेल्या प्रदेशात वापरली जाते.

3.16 रेशीम कोष काढणे, निवडणे आणि वाहतूक व विक्री.

4. कोष काढणे -

कोषिकेवर तयार झालेले कोष काढण्याच्या प्रक्रियेला कोष सोडविणे असे म्हणतात. रेशीम किटकानी कोष बांधायला सुरवात केल्यावर सहाव्या दिवसापासून कोष बांधण्यास दोन दिवस तरी लागतात. रेशीम कीटकांचे प्युपा मध्ये रुपांतर होण्यासाठी 2 दिवस लागतात. त्यानंतर प्युपा पक्व होण्यास 2 दिवस लागतात. रेशीम कीटकांचा काल ऋतूप्रमाणे 1-2 दिवसाचा फरक पडतो. उन्हाळ्यामध्ये 1 दिवस अगोदर, हिवाळ्यात 1 दिवस उशिरा आणि पावसाळ्यात 1 दिवस उशिरा कोष तयार होतात. कोष पक्व आणि विक्रीयोग्य झाले की नाही हे पाहण्यासाठी कोषिकेवरील वेगवेगळ्या भागामधील एक एक कोष घेवून ब्लेड च्या सहाय्याने कापून कोषातील प्युपा कागादावर घ्याव्यात. जर प्युपाचा रंग तपकिरी व त्वचा कडक झालेली असल्यास कोष पक्व झाला आहे असे समजावे.

कोषिकेवरून पक्वकोष काढत असताना प्रथमता कोषिकेवरून फिरणारे रेशीम कीटक तसेच रोगट कीटक गोळा करून संगोपनगृहापासून लांब अंतरावर जमिनीत गाडून नष्ट करावीत. प्लास्टिक नेत्रीकेवरील कोषांच्या बाबतीत बेडवर अंतरलेल्या प्लास्टिक नेत्रिका बेडवरून काढून तुती फांद्यावरील कोष काढावेत. बांबू कोषिकेवरील कोष काढताना कोषिकेवर फिरणारे तसेच रोगट कीटक संगोपनगृहापासून लांब अंतरावर जमिनीत गाडावे. त्यानंतरच पक्वकोष चंद्रिकेवरून काढावेत.

❖ कोष निवडणे -

कोषिकेवरील कोष काढून झाल्यावर काढलेल्या कोषामधून चांगले कोष, डागाळलेले कोष, पोचट डबल कोष वेगवेगळे काढावेत. कोषांच्या प्रतवारीनुसार चांगले कोष वेगळे करून पातळ नायलॉन जाळीने तयार केलेल्या पोत्यामध्ये भरावेत. कोषाला चांगला दर मिळण्यासाठी कोषावरील फ्लॉस कोषाला चिकटलेली कीटकांची विष्टा

तसेच तुतीचा वळलेला पाला हाताने काढावा. जास्त प्रमाणात असे कोष असल्यास डीप्लॉसास मशीनचा वापर करावा.

❖ कोषांची वाहतूक -

पावसाळ्यामध्ये उघड्यावर कोषांची वाहतूक करू नये तसेच निवडलेले कोष प्रतवारीनुसार पातळ बारदान किंवा नायलॉन जाळीच्या पोत्यात भरावे त्यामुळे कोषांना हवा मिळेल व कोष खराब होणार नाहीत. पोत्यामध्ये कोष भरताना दाबून भरू नयेत हलकेच भरावीत. जर दाबून भरल्यास कोषामधील प्युपा फुटून कोष खराब होण्याची शक्यता असते. राशीम कोष जाड बारदान, युरिया पोते किंवा जाड प्लास्टिकच्या पिशव्यामध्ये भरू नयेत कारण कोषांना पाणी सुटून कोष गरमाईने खराब होण्याची शक्यता असते. कोषांची विक्री करताना कोषांनी भरलेल्या पोत्यांची वाहतूक सकाळी किंवा संध्याकाळी थंड वातावरणात करावी तसेच वाहतुकीच्या वेळी पोत्यावर वजन ठेवू नये किंवा पोत्यावर बसू नये त्यामुळे कोष खराब होण्याची शक्यता असते.

❖ रेशीम कोष विक्री -

महाराष्ट्रात शेतकऱ्याकडून कोष शासनाच्या कोष खरेदी केंद्रावर हमीभावाने खरेदी करून चेक किंवा डी.डी. द्वारे रक्कम दिली जाते. यामध्ये हमाली, त्वलाई इ. कुठलाही आकार शेतकऱ्याकडून आकारला जात नाही व त्यानुसार कोषांची खरेदी शेतकऱ्यांच्या समोर कोषातील कवच टक्केवारी नुसार खरेदी केली जाते. ही पद्धत अधिकाधिक शास्त्रीय असून जगात याच पद्धतीने कोष खरेदी केली जातात.

3.17 रेशीम उद्योगातील यंत्रे व धागा निर्मिती.

❖ रेशीम उद्योगातील यंत्रे -

1. **पावडर डस्टर** - कीटक संगोपन चालू असताना विजेता पावडर, अंकुश पावडरची रेशीम कीटकांच्या बेडवर धुरळणी करावी लागते. शेतकरी धुरळणी करण्यासाठी पातळ कापडामध्ये पावडर घेवून बेडवर धुरळणी करतात या पद्धतीने धुरळणी संपूर्ण बेडवर एकसारख्या प्रमाणात होत नाही. त्याचप्रमाणे पावडर वाया जाते. व पावडर उडून नाकातोंडात जाण्याची शक्यता असते त्यासाठी सी.एस.आर. आणि टी.आय म्हेसूर या संस्थेने पावडर डस्टर यंत्र विकसित केले आहे. डस्टरमध्ये पावडर भरून व्हायब्रीड च्या सहाय्याने पावडर डस्टरच्या जाळीतून एकसारख्या प्रमाणात न उधळता बेडवर धुरळली जाते आणि पावडर उधळत नसल्याने आरोग्याच्या दृष्टीने सुरक्षित आहे तसेच वेळही कमी लागतो.

2. **पक्व रेशीम कीटक गोळा करण्याचे यंत्र** - पक्व रेशीम कीटक गोळा करून चंद्रिकेवर कोष बांधणीसाठी सोडले जातात. पण प्रत्येक बेडवरील पक्व रेशीम कीटक गोळा करणे कंटाळवाणे, खर्चिक व वेळही फार जातो. त्यासाठी सी.एस.आर. आणि टी.आय म्हेसूर या केंद्रीय रेशीम मंडळाने बेडवरील पक्व रेशीम कीटक तुती फांद्यापासून वेगळे करण्याचे केंद्र विकसित केले आहे.

3. **सेरीटॉर्च** - रोटरी माउंटेजस प्लास्टिक चंद्रिकाना चिकटून राहिलेला कोषांचा फ्लॉस हाताने काढण्यासाठी फार वेळ लागतो. केंद्रीय रेशीम मंडळाच्या सी.एस.आर. आणि टी.आय म्हेसूर यांनी सेरीटॉर्च नावाचे यंत्र विकसित केले आहे. सेरीटॉर्च हे यंत्र गॅसवर चालणारे आहे. यास मोठी लोखंडी दांडे असून पुढच्या बाजूस बर्नर असतो. सेरीटॉर्च मशिनच्या सहाय्याने चंद्रिका व रोटरी माउंटेजसला चिकटून राहिलेला फ्लॉस गॅसने जाळला जातो. अशाप्रकारे चंद्रिकांचे निर्जंतुकीकरण केले जाते. बर्नरमधून निघणाऱ्या ज्वालांची लांबी रेग्युलेटरच्या सहाय्याने कमीजास्त करता येते. साधारणपणे एका तासाला

एक किलो गॅस खर्च होतो. सेरीटॉर्च या यंत्राने कीटक संगोपनगृहाचेही निर्जंतुकीकरण केले जाते. या यंत्राच्या सहाय्याने पैशाची, वेळेची बचत होते. अग्नीद्वारे निर्जंतुकीकरण व फ्लॉस जाळला जात असल्याने हे यंत्र चालविताना सावधगिरी बाळगणे गरजेचे असते.

❖ रेशीम धागा निर्मिती -

रेशीम कोषापासून धागा काढण्याच्या प्रक्रियेस “ सिल्क रिलिंग ” म्हणतात. याप्रकारचे युनिट चालविण्याकरीता कच्चा माल म्हणजे रेशीम कोषांची आवश्यकता असते. सुतनिर्मितीत खालील तंत्रांचा उपयोग केला जातो.

- 1) चरखा
- 2) कॉटेज बेसिन मशीन
- 3) मल्टीयंड मशीन

यामध्ये 50 टक्के धागा निर्मिती चरखा वापरून केली जाते. व 30 टक्के धागा कॉटेज बेसिन या पद्धतीने व उर्वरित मल्टीयंड मशीनच्या सहाय्याने करतात. चरखा पद्धतीने तयार केलेल्या रेशीम सुताचा दर्जा कमी प्रतीचा असतो व कॉटेज मशीनच्या वापरामुळे निघणारा धागा चरख्यापेक्षा चांगले सूत निर्माण होते.

1. चरखा सुत निर्मिती - चरखा यंत्रातून निर्माण झालेले रेशीमसुत हे हातमागावर कापड तयार करण्यासाठी वापरतात. या प्रकारच्या सुतनिर्मितीसाठी खर्च कमी येतो. चरखा सुतनिर्मितीत खालील बाबी विचारात घ्याव्यात.

- 1) धाग्यांची जाडी (Denier) एकसारखे ठेवावी.
- 2) भांड्यातील पाणी वरचेवर बदलावे कारण धाग्यास चमक एकसारखी राहते.
- 3) पाण्याची तपासणी करून घ्यावी.
- 4) चारख्यास इलेक्ट्रिक मोटर वापरून मनुष्यबळ खर्च कमी करता येतो.
- 5) सिल्क वेव्ह लांबवून ठेवावे.

2.कॉटेज बेसिंग मशीन - मोठ्या प्रमाणात रेशीम धागा गुंडाळून त्यांची रिळे यांत्रिकी मशीन्स वापरली जातात. सर्व यंत्रणा विजेवर चालते. या मशीनद्वारे कमी वेळात अधिक व चांगल्या प्रतीचे रेशीम उत्पादन मिळते.

- 1) चरखा सुतापेक्षा चांगल्या दर्जाचे उत्पादन होते. या युनिट मध्ये कोष वेगळ्या ठिकाणी शिजवले जातात.
- 2) जास्त गतीने रिळे फिरत असल्याने सुताच्या प्रतीवर परिणाम होतो.
- 3) धाग्याला क्रॉयजर नियमित ठेवावा.
- 4) कोषांचे योग्य ड्राईंग मुळे सुत उत्पादन चांगले होते.
- 5) पोर्सनील बटन चे छिद्र लहान असावे.
- 6) मशीनवर काम करणारे मजूर प्रशिक्षित असावे.
- 7) बेसिन मधील पाण्याचे तापमान एकसारखे ठेवावे.
- 8) काम झाल्यावर मशीन स्वच्छ ठेवावे.

अ) कोषांची निवड करणे -

चांगल्या प्रतीच्या सूत निर्मितीसाठी कोषांची प्रत चांगली असावी लागते. रेशीम कोष एकसारखे असावेत. खराब कोष बाजूला काढावेत. कोष ड्राय करताना ड्रायरचा वापर करावा. कोष निवडून घ्यावेत. त्यामधील डबल, पोचट, डागाळलेले कोष वेगळे करावेत.

ब) कोष शिजवणे -

रेशीम कोष प्रथम 90 अंश से. तापमान आलेल्या पाण्यात टाकावेत. आणि 1 मिनिट ठेवावेत. त्यानंतर तापमान 95 अंशसे. पर्यंत ठेवून त्यामध्ये 2 मिनिटे कोष ठेवावेत. त्यानंतर 85 ते 90 अंश से. पाण्याच्या तापमानास ब्रशिंग करावे. ज्यादा वेळ कोष शिजवणे टाळावे. जास्त तापमानाच्या पाण्यात ब्रशिंग करू नये.

क) सिल्क रिलिंग (धागा रुळावर गुंडाळणे)

1. रीलाची गती 130 ते 140 मीटर प्रती मीटर ठेवावी.

- 2.क्रॉयझरची लांबी 5 ते 6 से.मी. असावी.
- 3.बेसिंगमधील पाण्याचे तापमान 40 अंश से. असावे
- 4.वापरण्यात येणारे पाणी स्वच्छ असावे व **सारखे बदलत राहावे.**
- 5.डेनिअर एकसारखा ठेवावा.

ड) रि-रिलींग -

1. रि-रिलींग करत असताना छोटी रिळे ओलसर असावीत.
 2. रि-रिलींगच्या ड्रमची गती 150 ते 160 आर.पी.एम (225 ते 240 मीटर / **मिनिटे**) ठेवावी.ड्रमवर पुरेसा धागा घेतल्यावर धाग्यात व्यवस्थित बांधून घ्यावा.
 3. **मल्टीएंड मशीन** - कॉटेज बेसिन मशीनमध्ये सुधारणा करून मल्टीएंड मशीन सी. एस. आर. टी. आय. (c.S.R.T.I.) बेंगलोर यांनी तयार केले आहे. यामध्ये सुताचा दर्जा चांगला येतो.
- सुताच्या लडी तयार करणे** - वेगवेगळ्या मशिनच्या सहाय्याने सुत निर्मिती केल्यानंतर सुताच्या लड्या तयार केल्या जातात. यामध्ये रेशीम सुताला पीळ दिला जातो आणि व्यवस्थित गुंडाळले जाते.
- बुक तयार करणे** - तयार झालेल्या लड्या 2 किलोपर्यंत वजन करून त्याचा एक गड्डा तयार करतात. त्यास 'बुक' असे म्हणतात.

3.18 रेशीम उद्योगाच्या राज्य आणि केंद्र शासनाच्या योजना.

1. जिल्हास्तरीय योजना-

डी.पी.डी.सी. अंतर्गत खालील बाबीवर अनुदान उपलब्ध करून दिले जाते.

- 1) शेतकऱ्यांना 15 दिवसाचे रेशीम प्रशिक्षण विनामुल्य देण्यात येते. प्रशिक्षण कालावधीत रुपये 750 विद्यावेतन दिले जाते.
- 2) राज्यात प्रगतशील रेशीम शेतकऱ्यांना भेट देण्यासाठी शैक्षणिक सहलीचे आयोजन केले जात शिवाय रेशीममध्ये अग्रेसर असलेल्या कर्नाटक सारख्या प्रगतशील राज्यामध्ये शैक्षणिक सहलीचे आयोजन केले जाते.
- 3) रेशीम लाभार्थ्यास निरोगी अंडीपुंजाचा पुरवठा सवलतीच्या दारात केला जातो.

2. रोजगार हमी योजना-या योजनेअंतर्गत तुती लागवडीद्वारे रेशीम कोष उत्पादनाचे पारदर्शक योजना ही सोलापूर, वर्धा, अमरावती, यवतमाळ या जिल्ह्यात राबविण्यात आले आहे. या योजनेअंतर्गत तुती लागवड करणाऱ्या शेतकऱ्यास एक हेक्टर पर्यंत अनुदान देण्यात येते. पश्चिम उद्योग विकास कार्यक्रमात समन्वयाची भूमिका पार पाडण्यासाठी उद्योग संचालनालयात रेशीम उद्योग कक्ष स्थापन करण्यात आला असून रेशीम संचालय यांच्या नियंत्रणाखाली हा कक्ष कार्यरत आहे. या योजनेत शेतकऱ्यांना तुती लागवडीच्या प्रतीएकर क्षेत्रास 1300 रुपये अनुदान दिले जाते. यापैकी 8500 रुपये मजुरी आणि कीटक संगोपन साहित्य स्वरूपात 4500 रुपये अनुदान दिले जाते.

3. राष्ट्रीय कृषी विकास योजना-या योजनेअंतर्गत अर्धा एकर ते पाच एकरपर्यंत तुती लागवड करणाऱ्या लाभार्थ्यास प्रती एकर 20000 रु. अनुदान देण्यात येते. त्यापैकी पहिल्या वर्षी 6000 रुपये रोज मजुरी आणि 8000 रुपये साहित्य स्वरूपात अनुदान देण्यात येते. दुसऱ्या वर्षी मजुरीपोटी 3000 रुपये अनुदान देण्यात येते.

4. वैज्ञानिक विकास मंडळाच्या योजना-वैज्ञानिक विकास मंडळाकडूनही रेशीम उद्योगाच्या विकासासाठी मुलभूत सुविधा निर्माण करण्याकरीता निधी उपलब्ध होत आहे.

5.कृषी तंत्रज्ञान व व्यवस्थापन यंत्रणा (आत्मा)-या योजनेअंतर्गत जिल्ह्यातील रेशीम शेतकऱ्यांसाठी शेतीशाळा, रेशीम चर्चा क्षेत्र, रेशीम डेमोस्ट्रेशन इ. कार्यक्रमाकरीता लागणारा निधी उपलब्ध होतो. यासाठी गावात रेशीम गट तयार केल्यास या योजनेअंतर्गत विविध सोयीसुविधा उपलब्ध आहेत. उदा. शेतकरी गटासाठी कमी किमतीत यंत्रे आणि अवजारे उपलब्ध करून देणे तसेच शैक्षणिक सहलीचे आयोजन करणे इ. परंतु या लाभासाठी शेतकरी गटांनी या योजनेअंतर्गत गटाचे रजिस्ट्रेशन करणे गरजेचे असते.

6.केंद्र पुरस्कृत योजना-तुती लागवडीपासून ते रेशीम कापड निर्मिती पर्यंतच्या विविध टप्प्यावर लाभ दिला जातो. यामध्ये केंद्रशासन आणि राज्य शासन या दोन्हीचा निधी उपलब्ध करून दिला जातो.

❖ तुती रेशीम उद्योगाच्या योजना —

1.अधिक उत्पादन देणाऱ्या तुतीजातीचे नार्सरीकरीता सहाय्य-तुती उत्पादन घेण्यासाठी इच्छुक असणाऱ्या शेतकऱ्यांना तुती नर्सरी करण्याकरीता 50 पैसे प्रतीरोप याप्रमाणे अनुदान दिले जाते. या योजनेमध्ये राज्य शासनाचा व केंद्र शासनाचा 50:50 टक्के सहभाग असतो.

2.दुबार जातीचे संगोपन घेण्याकरिता शेतकऱ्यांना कीटक संगोपन व फार्म साहित्य पुरवठा-या योजनेअंतर्गत दुबार जातीचे कीटक संगोपन घेणाऱ्या शेतकऱ्यांना कीटक संगोपन साहित्य पुरवठा केला जातो. त्याकरिता शेतकऱ्यांकडून 12500 रु. घेवून शेतकऱ्यांना 50000 रु. किमतीचे साहित्य दिले जाते.

3.नवीन रेशीम उद्योग सुरु करणाऱ्यांना साहित्य पुरवठा आणि प्रशिक्षण विद्यावेतन योजना-नवीन रेशीम उद्योग सुरु करणाऱ्या शेतकऱ्यांना प्रतिएकर 1750 रुपयाची साहित्य आणि 250 रुपये इतके विद्यावेतन दिले जाते.या योजनेअंतर्गत केंद्र शासनाकडून 100 टक्के अनुदान दिले जाते.

4. **निर्जंतुकीकरणासाठी सहाय्य योजना**-या योजनेत सहभाग होणाऱ्या शेतकऱ्यांना दोन प्रकारे सहाय्य केले जाते.

1) **बीजकोष निर्मिती**-बीजकोष निर्मिती करणाऱ्या शेतकऱ्यांना 2870 रुपये किमतीचे निर्जंतुकीकरणासाठी औषधे अनुदानावर उपलब्ध करून दिली जातात. या योजनेमध्ये 50 टक्के सहभाग हा केंद्र शासनाचा असून उरलेला 50 टक्के सहभाग हा राज्य शासनाचा असतो.

2) **संकरीत जाती**-संकरीत जातीचे रेशीम कोष उत्पादन करणाऱ्या शेतकऱ्यांना 2870 रुपये किमतीचे निर्जंतुकीकरणासाठी औषधे ही अनुदानावर उपलब्ध करून दिली जातात. या योजनेमध्ये 50 टक्के सहभाग हा शेतकऱ्यांचा असून उरलेला 50 टक्के सहभाग केंद्र आणि राज्य शासनाचा असतो.

5. **तुती बाग सिंचनासाठी सहाय्य योजना**-ठिबक सिंचन, तुषार सिंचन रेनगन (सुट्टे भागासह) संचाद्वारे तुती बागेला पाणी देण्यासाठी संच उभारणी तसेच लिफ्ट इरिगेशन तुती बागेला पाणी देण्यासाठी केंद्रीय रेशीम मंडळ 50 टक्के अनुदान देते.

6. **कीटक संगोपनगृह बांधणीकरिता अनुदान**-आदर्श कीटक संगोपन बांधण्याकरीता 50 टक्के अनुदान केंद्रीय रेशीम मंडळाच्या योजनेमार्फत देण्यात येते. यामध्ये 75000, 150000 आणि 200000 रुपयेपर्यंत एकूण खर्चाचे कीटक संगोपनगृहाच्या खर्चास 50 टक्के अनुदान स्वरूपाची रक्कम दिली जाते. याप्रमाणे शेतकऱ्यांना कमी किमतीत 37500 रुपये आणि जास्तीत जास्त 100000 रुपये पर्यंत अनुदान देण्यात येते.

तक्ता क्र.16. कीटक संगोपनगृह उभारणीसाठी शासनामार्फत अनुदान —

अ.क्र	तपशील	उभारणी खर्च(लक्ष.रु)	केंद्र शासन सहभाग(%)	राज्य शासन सहभाग(%)	लाभार्थी (%)
सं 1	6 बेसीन	5.45	35	15	50
द 2	10 बेसीन	7.22	35	15	50
र्भ 3	20 बेसीन	14.00	35	राज्य शासनाने ठरविल्यानुसार	50

रेशीम शेती उद्योग, जगन्नाथ शिंदे.

3.19 तुती लागवड व रेशीम आर्थिक ताळेबंद

आपल्याकडे तुतीची लागवड प्रामुख्याने जून ते सप्टेंबर या कालावधीत तुतीच्या कलमापासून केली जाते. पारंपारिक रेशीम उद्योग करणाऱ्या राज्यामध्ये नर्सरीमध्ये रोपे तयार करून तुती लागवड केली जाते. तुतीची रोपे नर्सरी मध्ये करून लागवड करणे फायद्याचे ठरते त्याचप्रमाणे तुती लागवडीसाठी फक्त पहिल्या वर्षीच लागवडीसाठी खर्च येतो. त्याचप्रमाणे तुतीवरील रोग व किडीचा पादुर्भाव कमी प्रमाणात होत असल्याने तुती पिकावरील औषध फवारणीचा खर्च ही कमी प्रमाणात येतो. तुती पीक हे एकदा लागवड केल्यानंतर आपण त्यापासून 10 वर्ष उत्पन्न मिळवू शकतो.

❖ तुती लागवड व उत्पादन खर्चाचा ताळेबंद

अ) तुती लागवडीपुर्वीचा मशागत खर्च-एक एकर (जमिनीची पूर्व मशागत)

अ.नं.	तपशील	कालावधी	दर (रु.)	एकूण रक्कम
1	नांगरट	4 तास	300 रु. तास	1200 रु.
2	जमिनीची रान बांधणी (जमिन सपाट करणे, लेवल करणे)	5 तास	300 रु. तास	1500 रु.
3	सेंद्रिय खतांचा वापर. (शेणखत, कंपोष्ट खत पसरणे.	10 मनुष्यदिन	150रु.(1दिवस)	1500 रु.
4	तुती सऱ्या तयार करणे, पट्टा तयार करणे.	4 तास	300 रु. तास	1200 रु.
		एकूण -		5400 रु /-

ब) तुती लागवड खर्च —

1	तुती कलमे खरेदी (2500 रु. प्रती टन)	एकरी 2 टन	2500 रु. टन	5000 रु.
2	तुती कलमे लावणी खर्च (मनुष्यबळ)	10 मनुष्यदिन	150 रु.(1 दिवस)	1500 रु.
3	आंतरमशागत (तणे काढणे खुरपणे) 2 वेळा	30 मनुष्यदिन	150 रु. (1 दिवस)	4500 रु.
4	पाणी देणे (2 मनुष्य प्रतिदिन) 25 पाणी पाळ्या	50 मनुष्यदिन	150 रु. (1 दिवस)	7500 रु.
5	रासायनिक खते. युरिया (50 kg एकरी 2 वेळा)	100 kg युरिया.	6 रु. प्रती kg	600 रु.
6	खते देणे मजुरी (प्रत्येक वेळी 5 मनुष्यबळ)	10 मनुष्यदिन	150 रु (1 दिवस)	1500 रु.
7	कीटकनाशके व फवारणीसाठी मजूर	-	-	1500 रु.
		एकूण		22100 रु./-

तुतीची लागवड केल्यानंतर 10 वर्षे आपण त्यापासून उत्पन्न मिळवू शकतो त्याप्रमाणे तुती लागवडीसाठी फक्त पहिल्याच वर्षी खर्च येतो. त्यानंतर दुसऱ्या वर्षापासून अंतरमशागत करणे, पाणी देणे, रासायनिक खतांचा बेसल डोस देणे तसेच रोग किडींचा पादुर्भाव झाल्यास औषधे फवारणी इ. खर्च येतो तसेच तुती पीक 2 ते 3 वर्षांचे झाल्यावर तुती कलमे तयार करून विक्री करता येतात. प्रत्यक्षतुती लागण केल्यापासून 20 टन

तुती कलमे घेता येतात. तुती कलमे, विक्री 20 टन प्रतीटनास 2500, रु. त्याप्रमाणे 50000 रु. उत्पादन आपण मिळवू शकतो.

क) 200 अंडीपुंज उत्पादनाचे रेशीम अर्थशास्त्र-(वार्षिक 5 पीके)

अ.क्र.	तपशील	खर्च (रु)
1	अंडीपुंज (200 x 5 = 1000)	1500
2	निर्जंतुकीकरण औषधे प्रती बॅच 1500 रु. याप्रमाणे 5 पीके	7500
3	200 अंडीपुंजास 20 मजूरया प्रमाणे 5 पिकांचे एकूण मजूर 100	1500
4	निर्जंतुकीकरण करणे, कोष काढणे, वेचणी, कोष स्वच्छ करणे. 15 मजूर या प्रमाणे 5 पिकांचे एकूण मजूर 75	11250
5	संगोपन साहित्य	7000
6	बीज खर्च	2500
7	किरकोळ खर्च	1500
	एकूण	46250 रु./-

खर्च अ) 5400 + खर्च ब) 22100 + खर्च क) 46250 रु.

= एकूण खर्च 73750 रुपये.

उत्पन्न-कोष उत्पादन प्रती 100 अंडीपुंजास सरासरी 70 किलो याप्रमाणे 1000 अंडीपुंजापासून 700 किलो कोष उत्पादन

1)प्रतिकिलो कोष 280 रु. याप्रमाणे कोष उत्पादन = 196000 रु.

2)तुती कलमे विक्री 20 टन, प्रती टन 2500 रु. याप्रमाणे = 50000 रु.

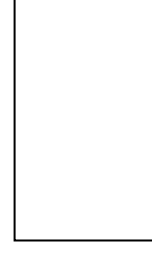
एकूण उत्पादन = 246000 रु.

एकूण खर्च = 73750 रु.

एकूण उत्पादनामधून झालेला खर्च वजा करता वार्षिक 172249 रु. निव्वळ नफा

3.20 शेतकऱ्यांची याशोगाथा

यशोगाथा नं. 1



नाव : श्री. विलास धरमा गायकवाड.

पत्ता : मु.पो. शेणोली.

ता.कराड जि.सातारा.

फोन नं : 9545071013

व्यवसाय : शेती.

मी गेल्या 10 ते 12 वर्षांपासून पारंपारिक पद्धतीने शेती करीत होतो. ज्वारी, सोयाबीन हे मुख्य पीक. शेती कोरडवाहू असल्याने पावसावर पीकाचे उत्पादन अवलंबून होते त्यामुळे आर्थिक नफा कमी मिळत होता. शेजारच्या वाई गावातील काही शेतकरी रेशीम शेतीतून चांगले अर्थाजन्य करीत असल्याचे पाहून मीदेखील रेशीम उद्योग करण्याचा निर्णय घेतला. प्रथमता रेशीम शेतीचा अनुभव नसल्याने मला अपयश आले पण मी न थांबता रेशीम उत्पादन घेत असलेल्या शेतकऱ्यांचे अनुभव आणि तज्ञांच्या मार्गदर्शनानुसार रेशीम शेतीतील चुका सुधारून घेतल्या आणि सुधारित पद्धतीने रेशीम शेतीचे नियोजन केले. माझी जमिन हलक्या प्रकारची असल्याने पहिल्या वर्षामध्ये तुती लागवडीमधील नियोजन व माहितीचा अभाव असल्याने लागवड अयशस्वी झाली त्यातून शिकत तुती व्यवस्थापन आणि रेशीम कीटक संगोपनामध्ये आलेल्या अडचणींचा अभ्यास केला. इतर यशस्वी उत्पादकांच्या बरोबरीने चर्चा करून रेशीम

कीटक व्यवस्थापनाची माहिती समजून घेतली. त्यानंतर पुन्हा नव्या जोमाने 1 एकर क्षेत्रामध्ये दोन ओळीत 4 फुटाचे अंतर ठेवून तुतीची व्ही-1 या जातीची लागवड केली. तुती लागवड करताना शेणखताचा जास्तीत जास्त वापर केला त्यामुळे पाणी धरून ठेवण्याची क्षमता वाढली व तुतीची वाढ चांगल्या प्रकारे होऊन तुती पानाचे चांगले उत्पादन मिळू लागले. 1 एकराच्या तुती लागवडीपासून दर्जेदार पाला मिळाल्यास एका बॅच मध्ये 250 ते 300 अंडीपुंजाचे संगोपन करता येईल. या उद्देशाने 22 x 60 फुटाचे कीटक संगोपनगृह बांधले यासाठी शासनाकडून अनुदान हीमिळवले. संगोपनगृहामध्ये बांबू व जाळ्यांचा वापर करून 10 रॅक तयार केले.

पूर्वी अंडीपुंजापासून कीटकांची संगोपन हे जोखमेची बाब होती. आता पहिली व दुसरी अवस्था पार करून तिसऱ्या अवस्थेतील चॉकी कीटक मिळत आहेत यामुळे 10 दिवसाचे परिश्रम वाचते. पुरेश्या तुतीपाल्याचे नियोजन झाल्यावर मी पहिली बॅच आणली. शेड मधील रॅक वर कागद अंथरून त्यावर 2 अवस्था पूर्ण केलेले चॉकी अवस्थेतील 150 अंडीपुंजाचे कीटक रॅकवर घेतले. त्याला स्पेसिंग देवून चुना पावडरची धुरळनी केली त्यानंतर अर्धा तास थांबवून तुतीपाल्याची खाद्य रेशीम कीटकांना दिले. किटकानी पहिली कात साडे तीन दिवसांनी टाकली. त्यानंतर रेशीम कीटकांच्या अवस्थेनुसार पाल्याचे प्रमाण वाढवून नेले. कीटकांना चांगल्या प्रकारचा पाला देणे महत्वाचे असते. दोन अवस्थेतील चॉकी पूर्ण झाल्यानंतर पुढील कोषावस्था येण्यासाठी 15 दिवसाचा कालावधी लागला. त्यानंतर 4 दिवसात कोष बांधून तयार झाले. 200 अंडीपुंजापासून 123 किलो रेशीम कोशाचे उत्पादन मिळाले. चांगले उत्पादन मिळाल्यामुळे तज्ञ आणि प्रयोगशील शेतकऱ्यांच्या मार्गदर्शनानुसार रेशीम कीटकांचे व्यवस्थापन सुरू केले.'

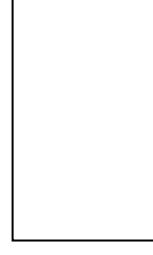
मी वर्षातून 4 बॅच घेतो. प्रतीबॅच सुमारे 200 अंडीपुंजाची असते. सरासरी प्रती बॅच 10000 खर्च येतो. 200 अंडीपुंजापासून अंदाजे 120 ते 150 किलो कोष उत्पादन

मिळते. सरासरी 190 ते 220 रुपये प्रतीकिलो दर मिळाला. 120 ते 158 किलो कोष विक्रीतून 80 ते 90 हजार रुपये उत्पन्न मिळाले. खर्च वजा करता 50 ते 60 हजार रुपये नफा प्रती बॅच 1 एकर रेशीम शेतीतून मिळाला.

आर्थिक ताळेबंद

वर्ष	अंडीपुंज संख्या	कोष उत्पादन खर्च रु.	कोष उत्पादन (कि.ग्रॅ)	कोष विक्री दर (कि.ग्रॅ)	मिळणारे उत्पन्न (रुपये)	खर्च वजा जाता मिळणारे उ.(रुपये)
2013-14	800	40000	492	(प्र.बॅच दर 160 याप्रमाणे) 640	192000	152000
2014-15	800	40000	588	(प्र.बॅच दर 175 याप्रमाणे) 700	210000	170000
2015-16	800	40000	600	(प्र.बॅच दर 190 याप्रमाणे) 760	228000	188000

यशोगाथा नं. 2



नाव : श्री. राहुल सुदाम जाधव.

पत्ता : मु.पो. नरसिंहपूर

ता.वाळवा जि.सांगली.

फोन नं : 7588587214

व्यवसाय : शेती

वाळवा तालुक्यातील नरसिंहपूर येथील मी राहुल सुदाम जाधव. माझी आर्थिक परिस्थिती मध्यम असून पत्नी एक मुलगा आणि माझे आईवडील असे माझे कुटुंब आहे. माझी वडिलोपार्जित दोन एकर क्षेत्र. भाजीपाला व ऊस इ. पारंपारिक पीके घेत असताना त्यातून वर्षाला 40 ते 50 हजार रु. पर्यंतचेच उत्पन्न मिळत होते. खते. बी बियाणे, कीडनाशके फवारणी इत्यादीसाठी खर्च अधिक व्हायचा त्यामुळे अधिक उत्पन्न देणाऱ्या पर्यायी पिकांचा विचार करीत होतो. माझ्या मावशीचे गाव कराड तालुक्यातील शेणोली. त्या गावामध्ये बरेच शेतकरी रेशीम शेती करीत होते. त्या शेतकऱ्यांची भेट घेवून त्यांच्याकडून रेशीम शेती व त्यापासून मिळणाऱ्या उत्पन्न बाबत माहिती घेतली. त्याचप्रमाणे रेशीम शेती करण्याचा निश्चय केला. जिल्हा रेशीम अधिकाऱ्यांची भेट घेवून त्यांच्याकडून सविस्तर माहिती घेतली अन्य पिकांच्या तुलनेत या शेतीला पाणी कमी लागते तसेच शासनाचा हमीभाव ही मिळत असल्यामुळे रेशीम शेती मला अधिक सुरक्षित वाटू लागली.

मी राज्यातील तसेच राज्याबाहेरील अभ्यास दौऱ्याट सहभागी होऊन अनुभवी रेशीम उत्पादकांचे प्रयोग अभ्यासले. पारंपारिक पद्धतीने म्हणजे 3 x 2, 2 x 2 फूट या अंतरावर करण्याऐवजी पट्टा पद्धतीने तुती पीकाची लागवड केली त्यामध्ये 5 फुटाचा पट्टा ठेवला. लहान अवस्थेमध्ये रेशीम कीटक संगोपनासाठी स्वतंत्र संगोपनगृह बांधले. त्यामुळे तापमान व आर्द्रता सांभाळणे शक्य झाले. मोठ्या अवस्थेमध्ये कितकांसाठी 60 x 60 फूट आकाराचे संगोपनगृह बांधले त्यामध्ये बांबूचा वापर करून रॅक तयार केले. रेशीम अळ्यांची सी.एस.आर या अधिक उत्पादन देणाऱ्या जातीच्या अंडीपुंजांचा वापर केला. रेशीम अळ्यांसाठी तुती लागवड 2 एकरामध्ये केली त्यामध्ये वर्षातून एकदा 5 ते 6 टेलर शेणखताचा वापर केला. त्याचप्रमाणे तुती साठी रासायनिक खतांच्या बरोबरच सूक्ष्म अन्नद्रव्यांचा वापर केला. तुतीबागेला 8 ते 10 दिवसातून पाणी दिले जाते. पाण्याची कमतरता असल्याने तुतीमध्ये ठिबक सिंचन केले असल्याने पाण्याची मोठ्या प्रमाणात बचत करणे हे शक्य झाले. रेशीम अळ्यांच्या वाढीसाठी पुरेशी जागा उपलब्ध केली. रेशीम शेती अळ्यांना रोग झाल्यास त्यांचे नियंत्रण करणे अवघड जाते. निर्जंतुकीकरण व्यवस्था काटेकोर पाळल्याने अळ्यांना रोगापासून रोखणे शक्य झाले. त्यासाठी जिल्हा रेशीम कार्यालयातील अधिकारऱ्यांचे मार्गदर्शन सातत्याने घेतले. पारंपारिक पिकातून पीक बदल किंवा नव्या सुधारणा करताना आपल्या शेतीला काय योग्य वाटते याचा विचार करून रेशीम शेतीची नियोजन केले.

मी वर्षातून सुमारे 4 बॅच घेतो प्रती बॅच 200 अंडीपुंजाचे असते. सरासरी प्रती बॅच 10000 खर्च येतो. 200 अंडीपुंजापासून अंदाजे 120 ते 150 किलो कोष उत्पादन मिळते. सरासरी 200 ते 220 रुपये प्रतिकिलो दर मिळाला. 120 ते 150 किलो कोष विक्रीतून 90 हजार ते 1 लाखापर्यंत उत्पन्न मिळाले. त्यामधून झालेला खर्च वजा करता 70 ते 80 हजार रुपये नफा प्रती बॅच रेशीम शेतीमधून मिळाला त्याचप्रमाणे वार्षिक

4 बॅच याप्रमाणे 2 ते 2.5 लाखापर्यंत निव्वळ उत्पन्न मिळाले. राज्यात येत्या काळात रशीम कोषाची खाजगी बाजारपेठ तयार झाल्यास रशीम विक्रीसाठी लागणारा वाहतूक खर्च कमी होईल व दरही चांगला मिळेल. या रशीम शेतीतील यशामुळे यावर्षी पुन्हा एक एकर नवीन तुतीची लागवड वाढविले आहे.

आर्थिक ताळेबंद

वर्ष	अंडीपुंज संख्या	कोष उत्पादन खर्च रु.	कोष उत्पादन (कि.ग्रॅ)	कोष विक्री दर (कि.ग्रॅ)	मिळणारे उत्पन्न (रुपये)	खर्च वजा जाता मिळणारे उ.(रुपये)
2013-14	1000	140000	600	(प्र.बॅच दर 275 याप्रमाणे) 1100	330000	190000
2014-15	1000	140000	860	(प्र.बॅच दर 290 याप्रमाणे) 1160	348000	208000
2015-16	1000	140000	920	(प्र.बॅच दर 300 याप्रमाणे) 1200	360000	220000

4. प्रकल्प अहवाल सारांश

रेशीम कीटक संगोपन करून रेशीम तयार करणे या कुटीर उद्योगास रेशीम उद्योग असे म्हणतात. रेशीम उद्योग हा भारतामध्ये पुरातन काळापासून अस्तित्वात आहे पण त्याचे आधुनिक तंत्रज्ञान बदल हे गेल्या 50 वर्षांमध्ये बदल झाला आहे. हा बदल केंद्रीय रेशीम उद्योग मंडळ बेंगलोर यांच्या योजनाबद्ध संशोधन व विस्तार कार्यात जातो. महाराष्ट्रात हा उद्योग 1957 साली रेशीम उद्योगातील संशोधनांची वाई येथे रोवली. त्यानंतर मराठवाडा, कृषीविद्यापीठ परभणी येथे रेशीम उद्योग संशोधनाचे महाराष्ट्रातील पहिले एकमेव ठिकाण आहे. महाराष्ट्र राज्य खादी ग्रामोद्योग उद्योग मंडळाने रेशीम उद्योग प्रचाराचे कार्य सुरु केले आहे.

आपणा सर्वांना रेशीम वस्त्र व रेशीम कापड याविषयी माहिती आहे. आजच्या विज्ञान युगात माणसाने कितीही संशोधन केले व कितीही कृत्रिम धाग्याचा शोध लावला तरीदेखील रेशीम वस्त्राला प्रथम क्रमांकावर आहे. रेशीम वस्त्र हे आनंदाचे, कुबेराचे व मांगल्याचे प्रतिक मानले जाते. रेशमाचा फार मोठा प्राचीन इतिहास आहे. रेशीम धागा माणसाच्या जीवनात प्रथम केव्हा व कसा झाला याचा थोडाफार इतिहास दंतकथेच्या स्वरूपात उपलब्ध आहे. ख्रिस्तपूर्व 2640 मध्ये चीनी सम्राज्ञी झी-लिंग-शिन या बागेत झाडाखाली चहा पीत असताना झाडावरून कापसाच्या बोंडासारखे दिसणारी वस्तू चहाच्या कपात पडली. ती वस्तू चहाच्या कपातून बाहेर काढण्याचा प्रयत्न करीत असताना त्यामधील धागा दिसला. तो धागा तिने हाताने ओढण्यास सुरवात केली. धागा लांब आहे हे सम्राज्ञेच्या लक्षात आल्यावर तिने तो धागा बोटाला गुंडाळण्यास सुरवात केली. त्या मध्ये तिला एक लालसर तपकिरी रंगाचा मृत् कीटक तिला दिसला. या सर्व प्रकारची माहिती तिने सम्राट राजा ‘ ह्युआगणही’ याला सांगितली. व या राजाने चमकदार धाग्याचे रहस्य शोधून काढले. जो कीटक हा धागा तयार करतो तो तुतीच्या झाडाची पाने

खातो हे त्याच्या लक्षात आले. अशा रंजक स्वरूपाने रेशीम वस्त्राचा मानवाच्या जीवनात प्रवेश झाला. या उद्योगांचा प्रसार 18 व्या शतकात भारत, द.कोरिया, रशिया इत्यादी देशांमध्ये झाला.

भारतामध्ये कर्नाटक राज्याबरोबरच आसाम, ओरिसा, तामिळनाडू, बिहार, प.बंगाल व जम्मू काश्मीर या राज्यात रेशीम उद्योग करणारे राज्ये आहेत. रेशीम धागा वस्त्र निर्मितीमुळे चीनला मोठे ऐश्वर्य प्राप्त झाले. पण रेशीम निर्मितीचे रहस्य इतर देशात जाऊ नये यासाठी सम्राट राजाने जगापासून लपवून ठेवले. जगात रेशमाचा प्रसार व्हायला सुमारे 400 वर्षे लागली. भारताला करोडो रुपयांची परकीय चलन रेशीम निर्मिती पासून मिळते. रेशीम वस्त्रामध्ये पैठणी, येवल्याचे पितांबर, बनारसचा शालू यापासून अलीकडील विविध रेशमांची वस्त्रे कशापासून तयार होतात, रेशीम धागा कसा तयार होतो हे जाणून घेणे क्रमप्राप्त ठरते. चीनच्या रेशीममधील मक्तेदारीला कोरियासारख्या छोट्या देशाने सर्वप्रथम अहवाल दिले. चीन मधील सम्राटाच्या जचाला कंटाळून काही चीनी निर्वासितांनी आपल्याबरोबर रेशीम पतंगाची अंडी, कोष व तुतीच्या बिया घेवून कोरियात प्रवेश केला व कोरियातील लोकांच्या श्रेयामुळे तेथे रेशीम उत्पादनाला सुरवात केली. जगात चीन नंतर रेशीम उत्पादन करणारा कोरिया हा देश पहिला आहे. ख्रिस्तपूर्व 300 मध्ये रेशीम निर्मितीने जपान मध्ये पाय रोवले. जपानने कोरियावर हल्ला केला व तेथील अनेक कोरियन लोक युद्धकैदी म्हणून जपानमध्ये आणले. त्यामधील कैदी रेशीम कला जाणणारे होते. त्यांना राजाश्रय मिळाला व जपान मध्ये रेशीम उद्योगास सुरवात झाली. 13 व्या शतकापर्यंत इटली, फ्रान्स, भूमध्ये सागरातील बेटे इ.ठिकाणी रेशीम निर्मितीला सुरवात झाली. 16 व्या शतकात फ्रान्सकडून जर्मनी, इंग्लंड, अमेरिका इ. अनेक देशात हे तंत्र पोहचले व त्याचा संपूर्ण जगात विस्तार झाला. चीन मधील बाजारपेठेतून चीनी व अरबी व्यापारी घोडे व उंटावरून रेशमाची वाहतूक टी-इन-शुले,

शी-हाय चरचेन यामध्ये चीनमधील वस्त्यातून टकला माकण वाळवंटाला वळसा घालून पामीर खिंडीतून पार्श्या-इस्तंबूल मार्गे दक्षिण युरोपात व ताश्कंद वरून युरोपामध्ये सहाव्या शतकापर्यंत या खुश्कीच्या मार्गाने रेशीमचा व्यापार करीत. अशा या 6400 कि.मी. रेशीम वाहतूक मार्गाची माहिती इ.स.1985 मध्ये युनेस्कोच्या एका तुकडीने घेतली. व या रेशीम वाहतूक मार्गालाच सिल्क रूट असे म्हणतात.

रेशीमाचा मोठ्या प्रमाणात प्रसार मुघल काळात 1896 मध्ये भारतीय उद्योजक जमशेठजी टाटांनी जपान दाम्पत्याच्या मदतीने बंगलोर जवळ टाटा सिल्क पार्क सुरु केले. तेव्हापासून आजपर्यंत रेशीम निर्मितीमध्ये भारताचे जपानशी घनिष्ट संबंध आहे. महाराष्ट्रात रेशीम उत्पादनास सन 1956 मध्ये खादी मंडळाच्या पाचगणी ता.वाई जि.सातारा. येथील संशोधन केंद्रावर प्रायोगिक तत्वावर सुरवात झाली. सन 1970 पासून शेतकरी स्तरावर प्रत्यक्षात रेशीम उत्पादनास सुरवात झाली. रेशीम उत्पादनात चीन प्रथम क्रमांकावर असून एकूण उत्पादनाच्या 80 टक्के उत्पादन या देशात होते. त्यानंतर रेशीम उत्पादनात भारताचा दुसरा क्रमांक आहे. एकूण उत्पादनाच्या 13 टक्के उत्पादन भारतात होते.

संदर्भ ग्रंथांची नावे

1. कॅप्टन डॉ.एल.बी.कलंत्री, ' रेशीम शेती उद्योग ' या यशाची गुरुकिल्ली प्रकाशन 'आत्मा' कोल्हापूर रेशीम संचानालय. म.रा.नागपूर. पान नं 8,9,11,12,17,20
2. प्र.बा.भोसले. रेशीम उद्योग-बळीराजा. पान नं. 10 ते 30.
3. सौ.उज्वला बानखेल, शेतकरी रेशीम उद्योग. विशेषांक प्रकाशन वर्ष 2012, पान नं.7 ते 30, 35 ते 55.
4. संजय फुले रेशीम शेती. प्रकाशन अभिजीत प्रताप पवार. ' सकाळ वर्तमानपत्र ' पान नं.10,13,15,20, 25 ते 32,40.
5. डॉ.राजेंद्रप्रसाद पथ, रेशीम शेती. प्रकाशन-मिटकॉन कन्सल्टन्सी. पान नं.15, 19, 22, 30, 31.
6. महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी.कृषी दर्शने 2008 पान नं. 252, 253.
7. अॅग्रोवन दि.12/04/2013. पान नं.8.
8. अॅग्रोवन दि.9/01/14 पान नं.16.

1. महत्वाची शब्दे आणि त्याचे अर्थ.

अ.नं	तांत्रिक शब्द	त्याचे अर्थ
1	सिल्क	रेशीम
2	फ्लॅचरी	जीवाणूजन्य रोग
3	मलबेरी	तुती
4	रेशीम उद्योग	रेशीम कोषांची निर्मिती करणे.
5	तुती रेशीम	तुती पाला रेशीम अळीस खाद्य म्हणून देतात.
6	टसर रेशीम	ऐन, अर्जुन, वृक्षावर जगणारी रेशीम जात.
7	एरी रेशीम	एरंडीच्या पानावर वाढणारी रेशीम जात.
8	मुगा रेशीम	सोम, सोलू झाडावर वाढणारे रेशीम जात.
9	फॉर्म्यालिन	रासायनिक जंतुनाशक.
10	मॉइश्चर	ओलावा.
11	पी.एच.	सामू
12	कोष	प्युपा
13	नायट्रोजन	नत्र
14	सेफ्टीसेमिया	जीवाणूजन्य रोग
15	सिडट्रीटमेंट	कलमावरील रासायनिक प्रक्रिया
16	खंडवलये.	कीटकांच्या शरीराचे उपविभाग
17	सेंगमेंट	वलय
18	ट्रे पद्धत	पाला पद्धत
19	फांदी पद्धत	रॅक पद्धत
20	मोल्ट	कात टाकणे

21	चॉकी	बाल्यावस्था
22	क्लिनिंग नेट	शय्या स्वच्छता जाळी.
23	लीफ चेंबर	पाला साठविण्याची पेटी.
24	चॉपस्टीक	लाकडी चिमटा.
25	विजेता	धुरळणी पावडर.
26	निर्जंतुकिकारके	रसायने.
27	फ्युमिगेशन	रसायनांच्या वाफेद्वारे.
28	क्लिनिंग	स्वच्छ करणे.
29	लूज एगज	मोकळी अंडी.
30	हॅर्चींग	अंड्यातून अळ्या बाहेर येणे.
31	एगज शीट	छापील अंडीपुंज कागदावरील अंडीपुंज
32	बायव्होल्टाइन	दुबार
33	मल्टीव्होल्टाइन	बहुबार
34	ग्रेनेज	अंडीपुंज निर्मिती.
35	कोल्ड स्टोरेज	शीतगृह
36	पिनहेड	रेशीम अंड्यावर काळा ठिपका दिसणे.
37	सी.एस.आर.	केंद्रीय रेशीम मंडळ.
38	डी.डी.	विश्वा.
39	ब्लॅक बॉक्सिंग	अंधार पेटी.
40	फीडिंग	अळ्यांना पाला खायला देणे.
41	व्ही-1	व्हिक्टरी-1
42	नेत्रिका	चंद्रिका

43	रिलिंग	कोषापासून धागानिर्मिती.
44	हार्वेस्टिंग	कोष सोडविणे.
45	माउंटेज	कोषिका
46	स्पोअर्स	बीज
47	कॅल्सिनो	मस्कडॉन
48	पेब्रीन	कटा, मटामटा
49	स्पेसिंग	जागा वाढविणे.
50	चॉकी रीअरिंग सेंटर	बाल्यावस्था कीटक संगोपन केंद्र.
51	आर्द्रता मापक	हवेतील पाण्याचा अंश मोजण्याचे यंत्र.
52	थर्मामीटर	तापमान मोजण्याचे यंत्र.
53	एक्झॉरिस्टा बॉम्बिसिस	उझी माशी.
54	रॅप	उभा धागा किंवा ताणा धागा.
55	पतंग	फुलपाखरू
56	मुंग्यांची विहीर	पाण्याने भरलेली प्लेट
57	100 अंडीपुंज	अंदाजे 40 हजार रेशीम कीटक.

3.3 तुती लागवडी खालील क्षेत्र आणि उत्पादन

भारतातील एकूण रेशीम उत्पादनापैकी 64.42 टक्के उत्पादन हे फक्त एकट्या कर्नाटक राज्यामध्ये होते. व त्या खालोखाल आंध्रप्रदेश 18.19 टक्के, पश्चिम बंगाल 8.96 टक्के, तामिळनाडू 5.19 टक्के आणि इतर राज्यामध्ये 1.72 टक्के इतके उत्पादन होते. भारतामध्ये 1403 मेट्रिक टन आणि चीन मध्ये 70000 मेट्रिक टन रेशमाचे उत्पादन होते. आंतरराष्ट्रीय बाजारपेठेत जर भारताला स्थान मिळवायचे असेल तर धाग्याची प्रेत आणि उत्पादकता वाढविणे महत्वाचे आहे. सध्या जगामधील 6 खंडात 90 देशांमध्ये रेशीमचे उत्पादन घेतले जाते. आशिया खंडात 23 देशांचा समावेश आहे. तुतीचे क्षेत्र आणि रेशीम कोष उत्पादनामध्ये भारताचा दुसरा क्रमांक लागतो.

❖ राज्यातील तुती रेशीम उद्योग दृष्टीक्षेप -

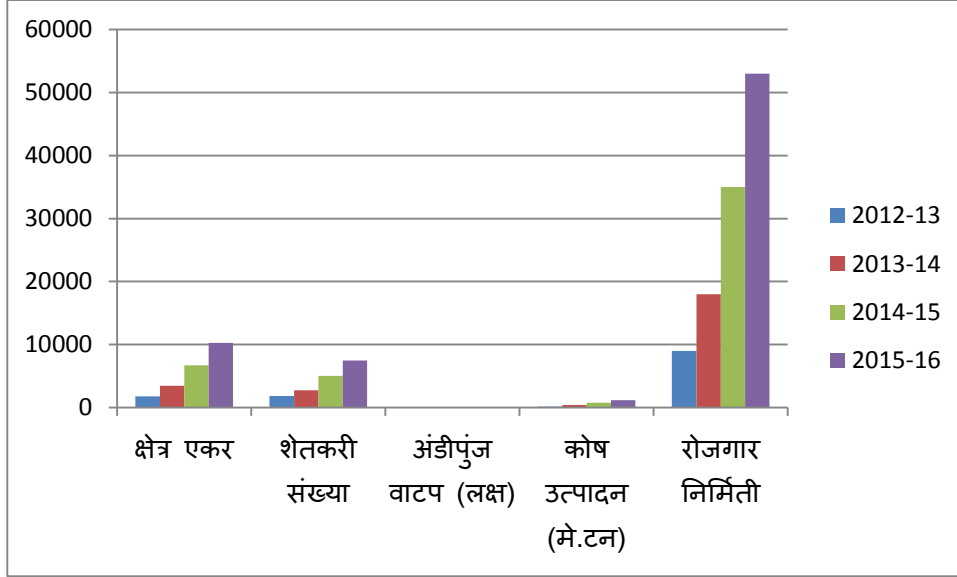
राज्यातील रेशीम उत्पादनात विकसनशील देशातील रेशीम उत्पादन घटत आहे व भारत आणि ब्राझील या देशातील रेशीम उत्पादन दर वर्षी वाढत असल्याचे दिसून येते.

तक्ता क्र. 2. राज्यातील तुती रेशीम उद्योग दृष्टीक्षेप -

वर्ष	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
क्षेत्र एकर	1765	3433	6686	10282
शेतकरी संख्या	1831	2741	5027	7478
अंडीपुंज वाटप (लक्ष)	5.53	10.23	17.47	28.08
कोष उत्पादन (मे.टन)	161	426	765	1184
रोजगार निर्मिती	9000	18000	35000	53000

संदर्भ-किमया रेशीम शेतीतून लक्षाधिश होण्याची 2009 -

आलेख क्र. 1. राज्यातील तुती रेशीम उद्योग दृष्टीक्षेप.



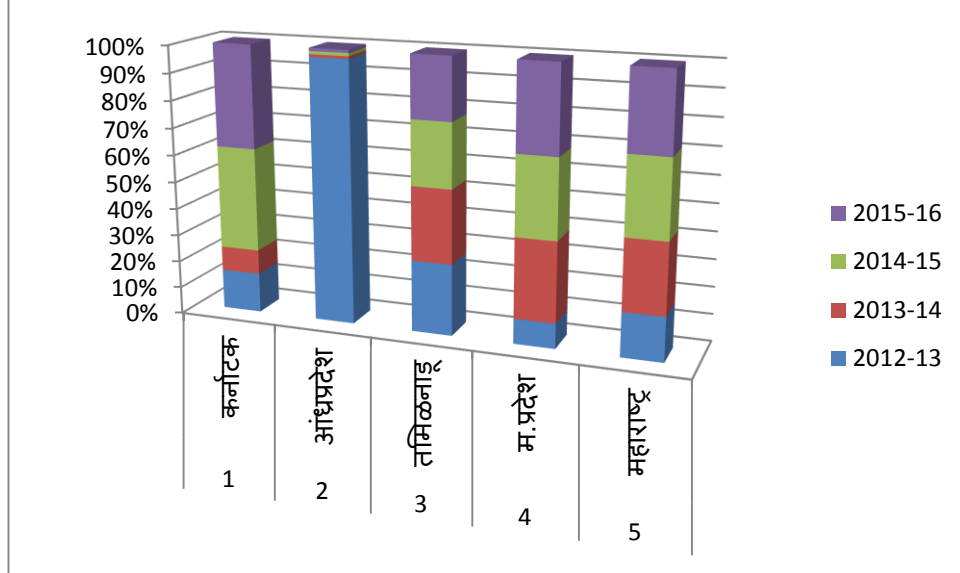
तुती रेशीम उद्योगाचे सन 2012-13 साली रेशीम क्षेत्र 17065 एकर असून हेच क्षेत्र 2015-16 साली 10282 हे. इतके झाले. तसेच 2012-13 साली अंडीपुंज वाटप क्षेत्र 5.53 लक्ष इतके असून 2013-14साली 10.23 लक्ष, तर सन 2014-15 साली 17.47 लक्ष व हेच क्षेत्र 2015-16 साली 28.08 लक्ष एवढे झाले. त्याचप्रमाणे सन 2012-13 साली कोषउत्पादन 161 मेट्रिक टन एवढे असून ते सन 2015-16 साली कोष उत्पादन 1184 मेट्रिक टन वाढले आहे.

भारतातील तुती रेशीम सुत उत्पादन-

तक्ता क्रमांक 3. भारतातील तुती सुत उत्पादन -

अ.नं	राज्य	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
1	कर्नाटक	2840	1738	7360	7338
2	आंध्रप्रदेश	448532	4492	5119	5161
3	तामिळनाडू	1368	1411	1233	1182
4	म.प्रदेश	30	96	95	104
5	महाराष्ट्र	125	200	218	222

आलेख क्र. 2. भारतातील तुती सुत उत्पादन



❖ **तुती रेशीम उद्योगाची भौतिक पद्धती** -तुती रेशीम लागवड क्षेत्र 2013-14 मध्ये 7326 एकर तसेच 2014-15 मध्ये 5156 एकर, अंडीपुंज पुरवठा 30.59 लक्ष तसेच 2014-15 मध्ये 22.26 लक्ष इतके होते तसेच कोष उत्पादन 2013-14 मध्ये 1590.18 मेट्रिक टन तसेच 2014-15 मध्ये 1227.808 मेट्रिक टन इतकी होते त्याचप्रमाणे सुत उत्पादन 2013-14 मध्ये 1,98770 की.ग्रॅम तसेच 2014-15 मध्ये 153500 की.ग्रॅम अशाप्रकारे भौतिक पद्धती आहेत.

❖ **तक्ता क्र.4. तुती रेशीम उद्योगाची भौतिक प्रगती -**

तपशील	एकक	2013-14	2014-15
तुती रेशीम लागवड क्षेत्र	एकर/हेक्टर	7326	5156
अंडीपुंज पुरवठा	लक्ष	30.59	22.26
कोष उत्पादन	मे.टन	1590.18	1227.808
सुत उत्पादन	कि.ग्रॅम	198770	153500
रोजगार निर्मिती	हजार/टन	-	9.24

तक्ता क्र.5. जागतिक तुती रेशीम सुत उत्पादन -

राज्य	2011	2012	2013	2014	2015
चीन	104000	12600	130000	146000	117000
भारत	23060	23679	26480	28708	28523
जपान	42	30	30	30	30
ब्राझील	558	614	550	560	600

बांग्लादेश	38	4.50	43	44.5	44
इतर	1963.8	115918.14	2634.1	2715.12	55875
एकूण	129661.80	152845.64	159737.10	178057.62	202072.83

तक्ता क्र.6 टसर रेशीम उद्योगाची भौतिक पद्धती -

तपशील	2012-13	2013-14	2014-15
टसर रेशीम लाभार्थी संख्या	1036	1946	2701
अंडीपुंज पुरवठा संख्या (लक्ष)	2.67	574492	830000
कोष उत्पादन (लक्ष)	22.75	16861000	308

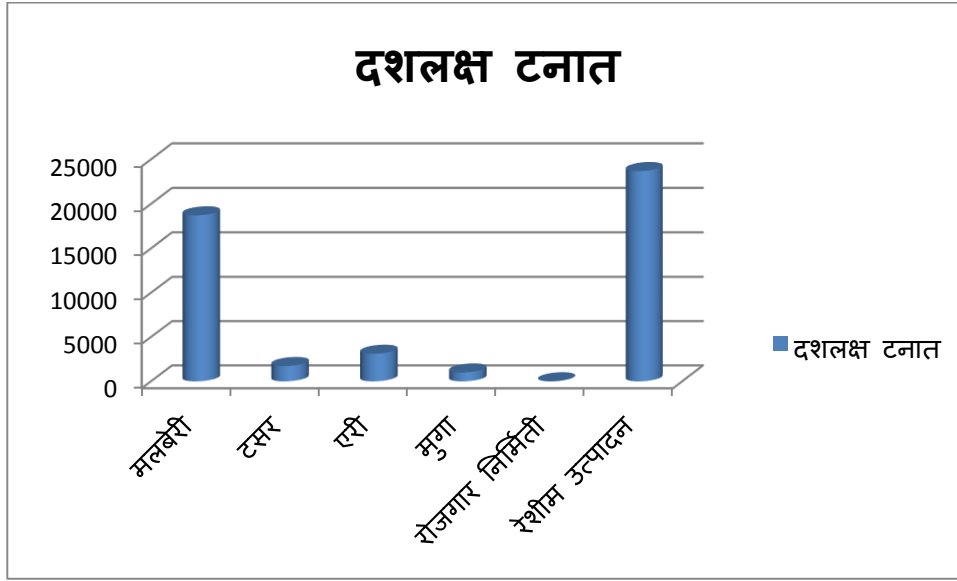
टसर रेशीम लाभार्थी संख्या सन 2012-13 मध्ये 1036 असून 2013-14 मध्ये 1946 तसेच 2014-15 मध्ये 2701 आहे. अंडीपुंज पुरवठा संख्या 2012-13 मध्ये 2.67 व 2013-14 मध्ये 574492 तसेच 2014-15 मध्ये 830000 आहे. कोष उत्पादन संख्या सन 2012-13 मध्ये 22.75 असून 2013-14 मध्ये 16861000 आणि 2014-15 मध्ये 308 अशा प्रकारची टसर रेशीम लागवडीची भौतिक प्रगती आहे.

तक्ता क्र.7 देशातील रेशीम उत्पादन (2014-15)-

उत्पादन	दशलक्ष टनात
मलबेरी	18715
टसर	1729
एरी	3116

मुगा	1000
रोजगार निर्मिती	9.24
रेशीम उत्पादन	23689

आलेख क्र.3.देशातील रेशीम उत्पादन (2014-15)



तक्ता क्र.8 जगातील धान्याचे उत्पादन मेट्रिक टनात.

अ.नं	वर्ष	कापूस	लोकर	रेशिम	एकूण
1	1975	11809	1502	49	13360
2	1985	17540	1673	59	19272
3	1995	18509	1472	92	20073
4	2001	19814	1180	82	21076

तक्ता क्र.9. महाराष्ट्रातील वर्ष वावर तुती रेशीम उद्योगाची वर्षाची माहिती देणारा तक्ता.

सन	शेतकरी संख्या	क्षेत्र एकर	अंडीपुंज पुरवठा	कोष उत्पादन	रोजगार निर्मिती
2009-10	2741	3538	10.23	485.900	17690
2010-11	5053	6672	17.47	765.900	33360
2011-12	7298	10280	27.99	1183.700	51400
2012-13	7482	10868	38.14	1593.200	54320
2013-14	7614	9763	35.38	1661.00	18715

तक्ता क्र.10 सांगली जिल्हा तुती रेशीम उद्योग दृष्टीक्षेप -

वर्ष	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
क्षे.एकर	185	214	207	251	335
शे.संख्या	161	188	182	216	265
अंडीपुंज वाटप	111172	70968	73651	87792	111912
कोष उ. (टन)	63.850	35.862	39.891	56.351	69.875

अनुक्रमिका

अ.क्र.	प्रकल्प घटकाचे नाव	पान.नं.
1	प्रस्तावना	
2	उद्देश	
3	प्रकल्प अहवाल	
3.1	रेशीम उत्पादन उगमस्थान, प्रसार आणि महत्त्व.	
3.2	रेशीम उत्पादनाच्या पद्धती (टसर,एरी,मुगा,तुती)	
3.3	तुती लागवडीखालील क्षेत्र आणि उत्पादन	
3.4	तुती लागवडीसाठी हवामान आणि जमिन	
3.5	तुतीच्या अधिक उत्पादन देणाऱ्या सुधारित व संकरीत जाती	
3.6	तुती लागवड पद्धती	
3.7	तुती खत आणि पाणी व्यवस्थापन	
3.8	तुती वळण व छाटणी	
3.9	तुती पीकावरील रोग व किडींचे नियंत्रण	
3.10	कीटक संगोपनगृहाचे प्रकार आणि संगोपनासाठी लागणारे साहित्य	
3.11	रेशीम कीटकांचा जीवनक्रम, संगोपन आणि संगोपनगृहातील यांत्रिकीकरण	
3.12	रेशीम कीटकांच्या जाती,गुणधर्म व चॉकी कीटक संगोपन	
3.13	रेशीम अळ्यांचे अंडीपुंज, स्वरूप, उबवणी व ब्लॉक बॉक्सिंग	
3.14	रेशीम किटकावरील रोग व त्यांचे नियंत्रण	

3.15	कोषावस्था व कीटक संगोपनात निर्जंतुकीकरण	
3.16	रेशीम कोष काढणे, निवडणे, वाहतूक व विक्री	
3.17	रेशीम उद्योगातील यंत्रे व रेशीम धागा निर्मिती	
3.18	रेशीम उद्योगाच्या राज्य आणि केंद्र शासनाच्या योजना	
3.19	तुती लागवड व आर्थिक ताळेबंद	
3.20	शेतकऱ्यांच्या यशोगाथा	
4	प्रकल्प अहवाल सारांश	
5	संदर्भ ग्रंथांची नावे	
6	महत्वाची शब्दे आणि त्याचे अर्थ	

विद्यार्थी परिचय पत्र



1. नाव -नलवडे सागर सिताराम.
2. जन्म दिनांक -30 मार्च 1993.
3. पत्ता -मू.पो. कसबे डिग्रज,
ता- मिरज, जि- सांगली.
4. फोन नं -8554001716.
5. ई मेल -sagarn7103@gmail.com.
6. शैक्षणिक वृत्तांत -

प्रमाणपत्र / पदविका / पदवी	शिक्षण संस्था	वर्ष	गुण (%)
एस.एस.सी	कोल्हापूर	2009	50.30
कृषी पदविका	राहुरी विद्यापीठ	2011	57.83
उद्यान विद्या पदविका	नाशिक विद्यापीठ	2012	69.5
एच.एच.सी	कोल्हापूर	2013	44.00
कृषी व्यवसाय व्यवस्थापन	नाशिक विद्यापीठ	2014	57.88
कृषी पत्र कारिका पदविका	नाशिक विद्यापीठ	2015	60.00
एम.एस.सी.आय.टी	मुंबई	2015	92.00

7. कार्यानुभव वृत्तांत -श्री. डांगे रोपवाटिका. (क्लार्क)

8. संक्षिप्त कौटुंबिक माहिती -

वडिल -श्री. सिताराम रामू नलवडे.

आई -सौ. विमल सिताराम नलवडे.

ठिकाण -

दिनांक -

विद्यार्थ्याची स्वाक्षरी

कृषी विज्ञान पदवी प्रकल्प अहवाल

रेशीम उत्पादन तंत्रज्ञान

श्री. सागर सिताराम नलवडे.

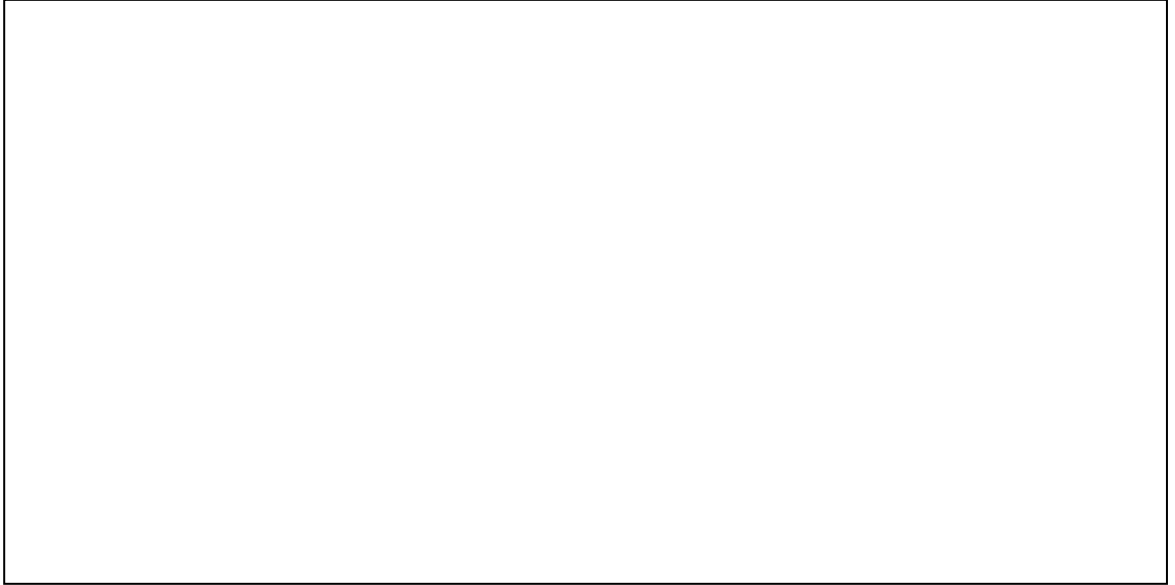
मुक्त कृषी शिक्षण केंद्र.

महाविद्यालय, सांगली - 416416

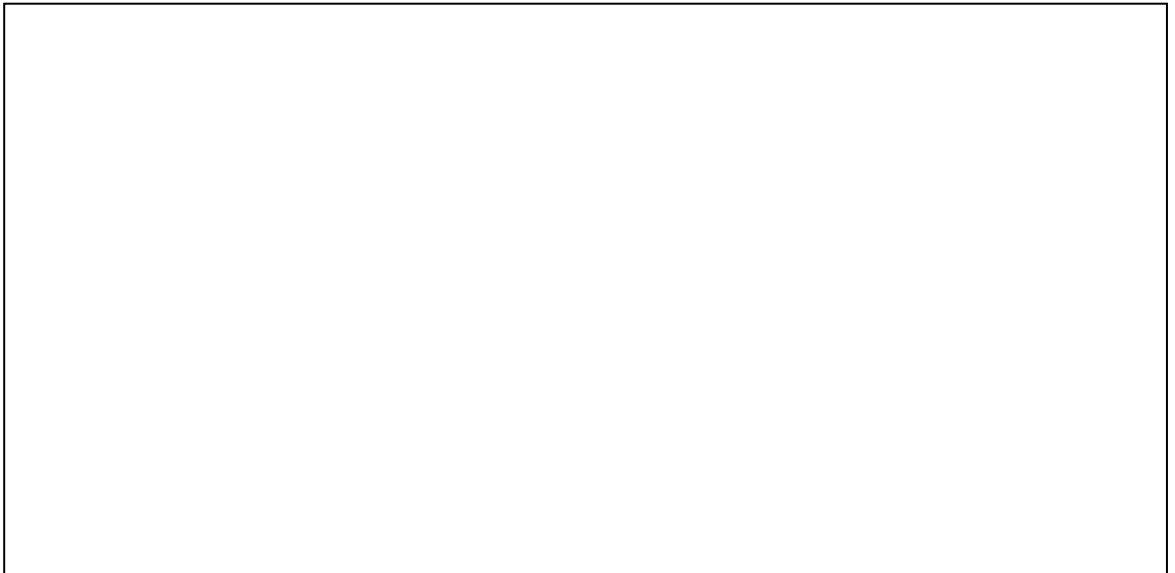
कायम नोंदणी क्रमांक -2011017001331454

यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विद्यापीठ, नाशिक

सन 2017



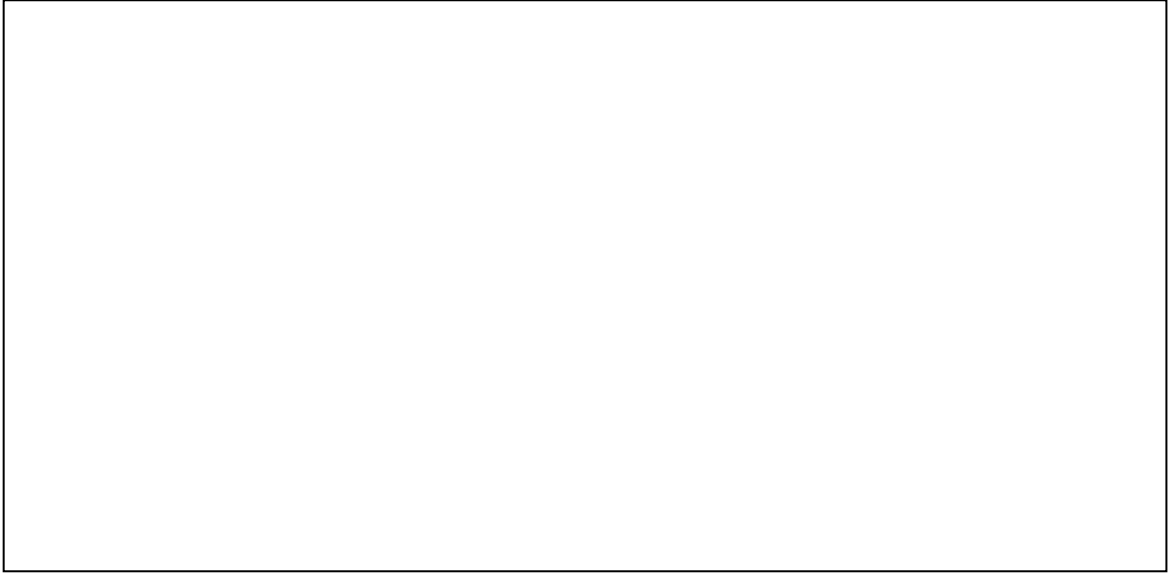
तुतीची एस — 36 जात



तुतीची व्ही — 1 जात



तुतीची सरी पद्धत



तुतीची खड्डा पद्धत



तुती बेणे



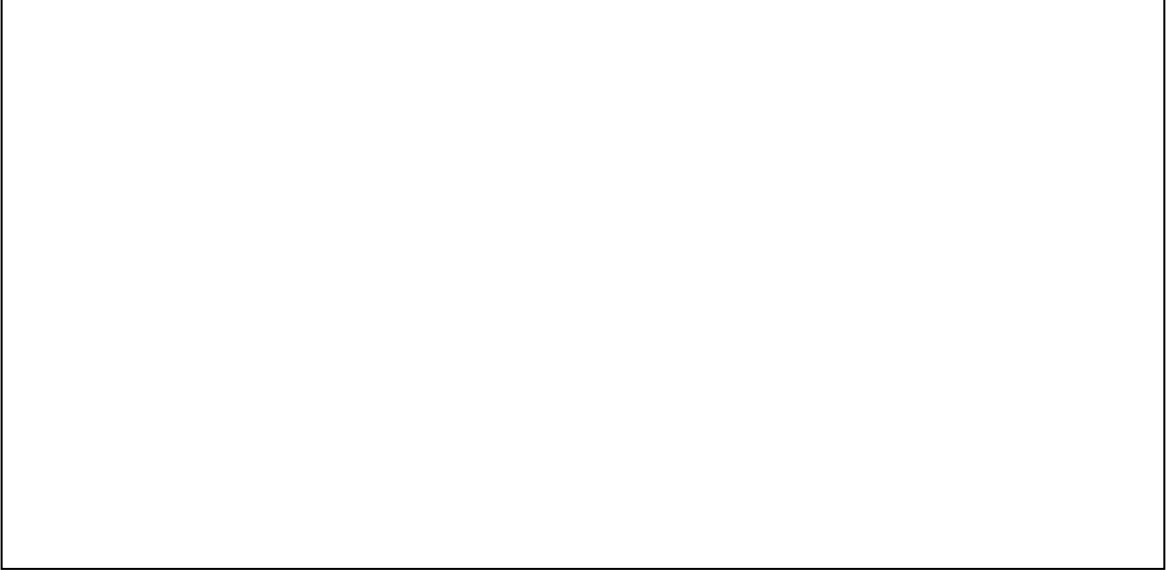
तुती अंतरपीक गहू



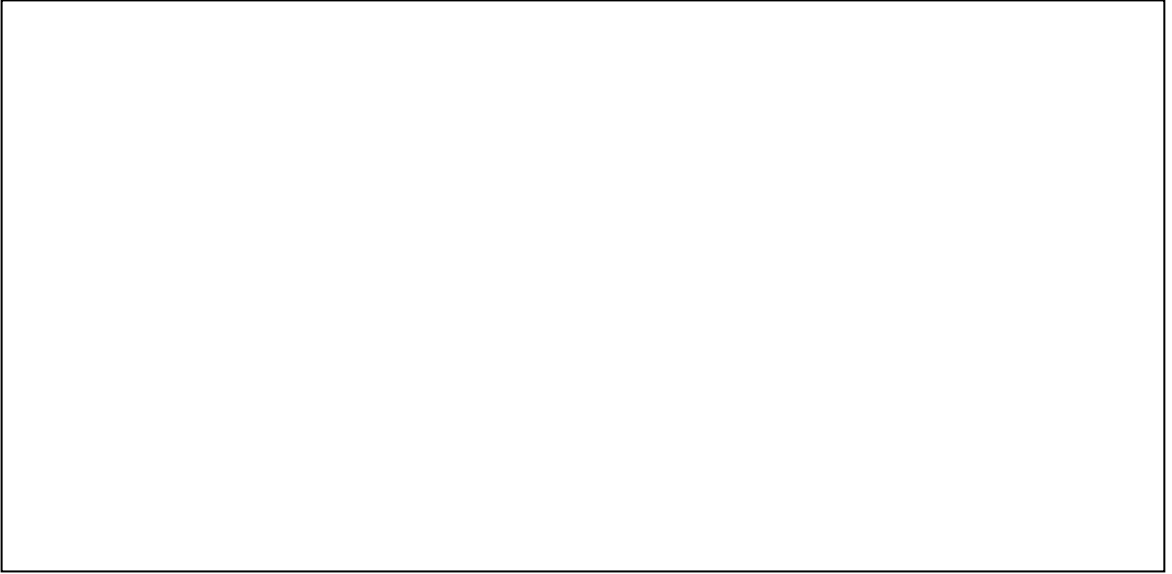
सरी पद्धत



ठिबक सिंचन पद्धत



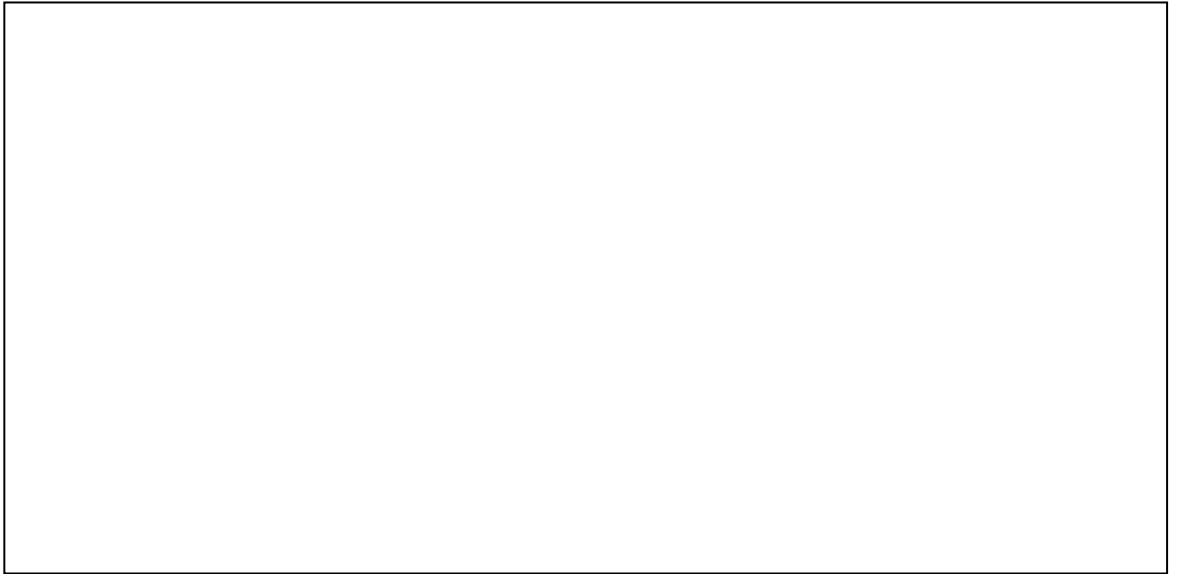
तुतीची शेंडा छाटणी पद्धत



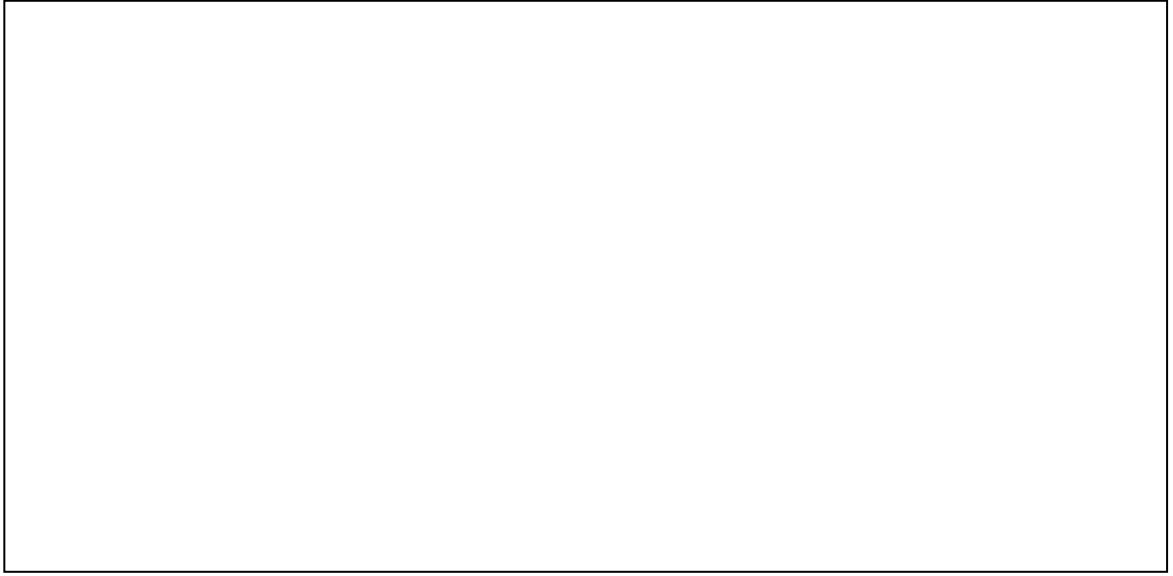
तळ छाटणी पद्धत



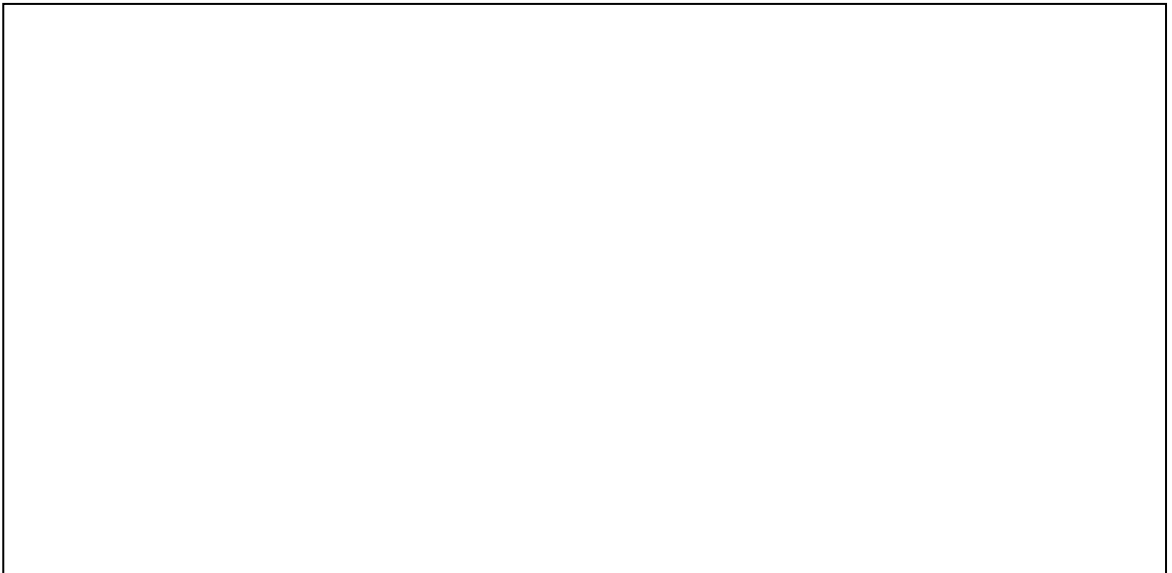
तुतीवरील रोग — तांबेरा



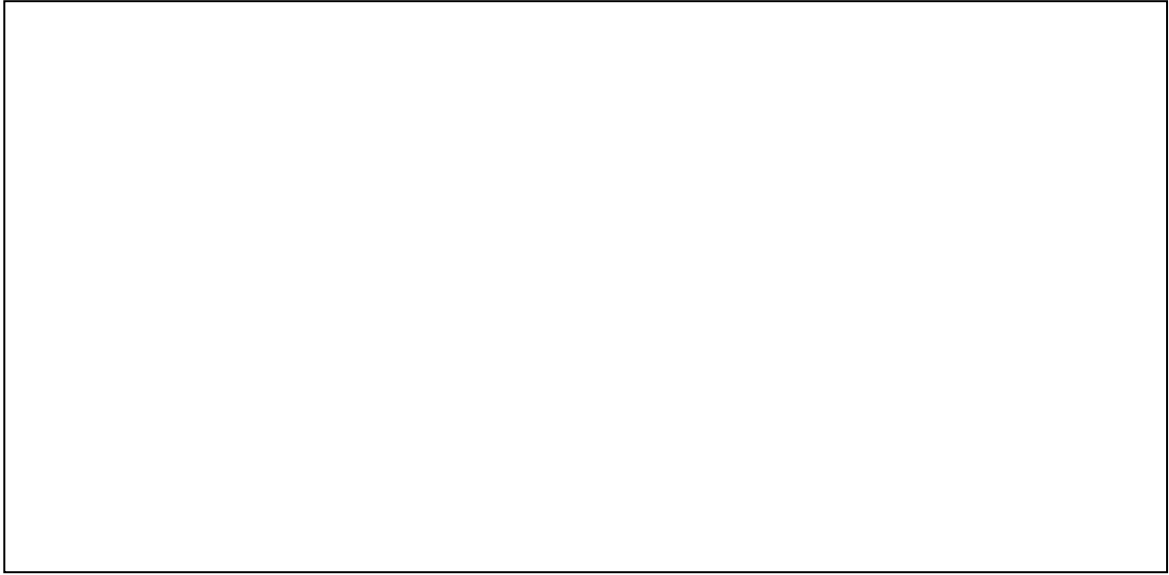
तुतीवरील रोग - बोकड्या



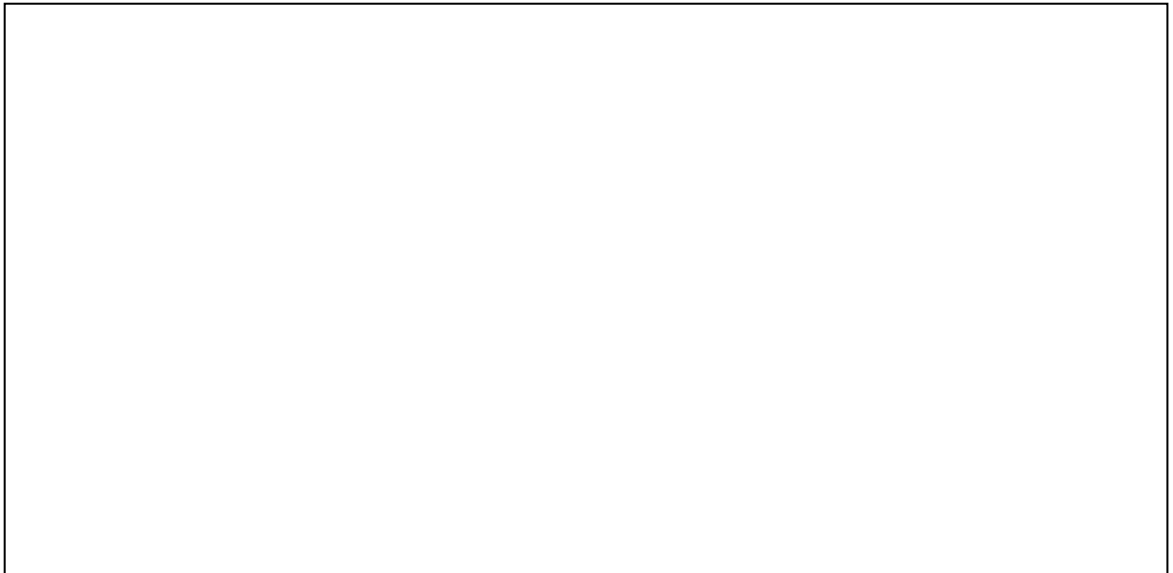
तुतीवरील केसाळ अळी



औषध फवारणी करताना



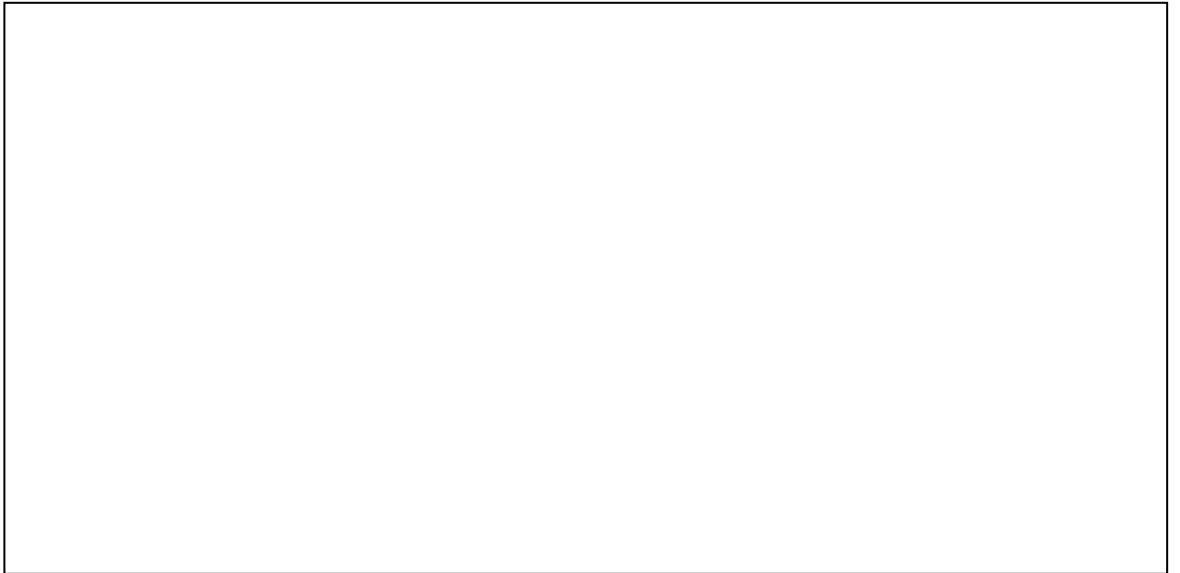
झोपडी कीटक संगोपनगृह



पक्के कीटक संगोपनगृह



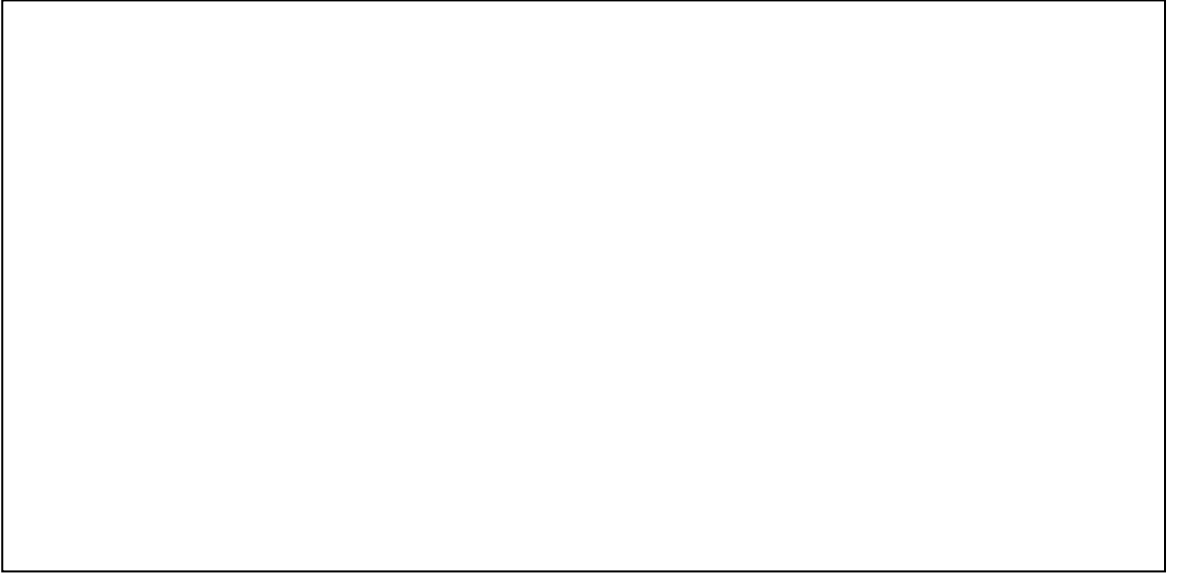
प्लास्टीक ट्रे



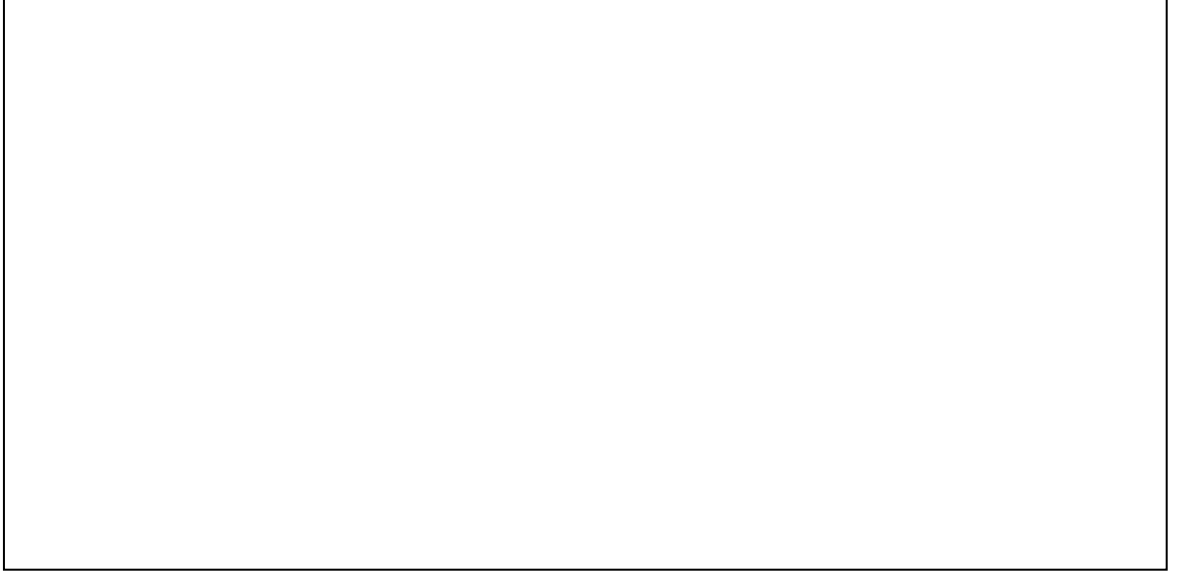
मुंग्यांची विहीर



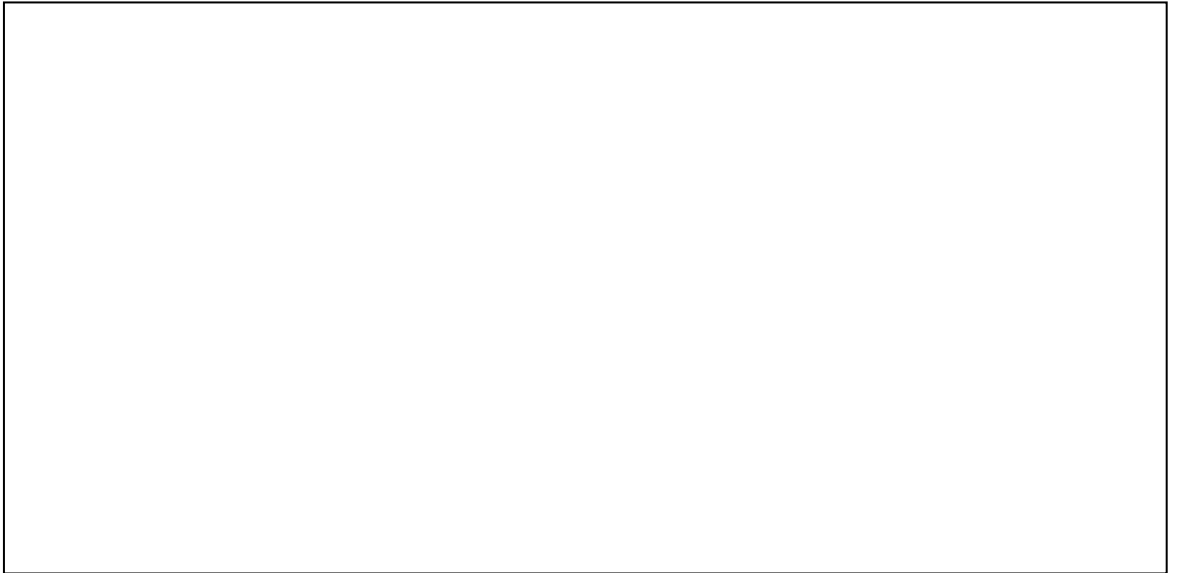
अंडी अवस्था



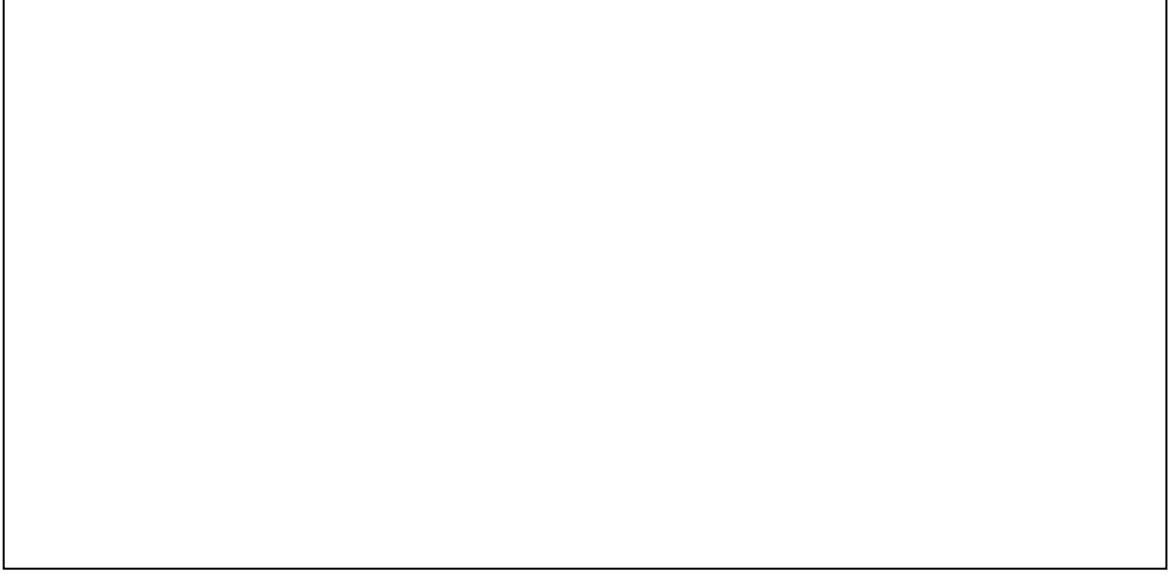
कोषावस्था (प्युपा)



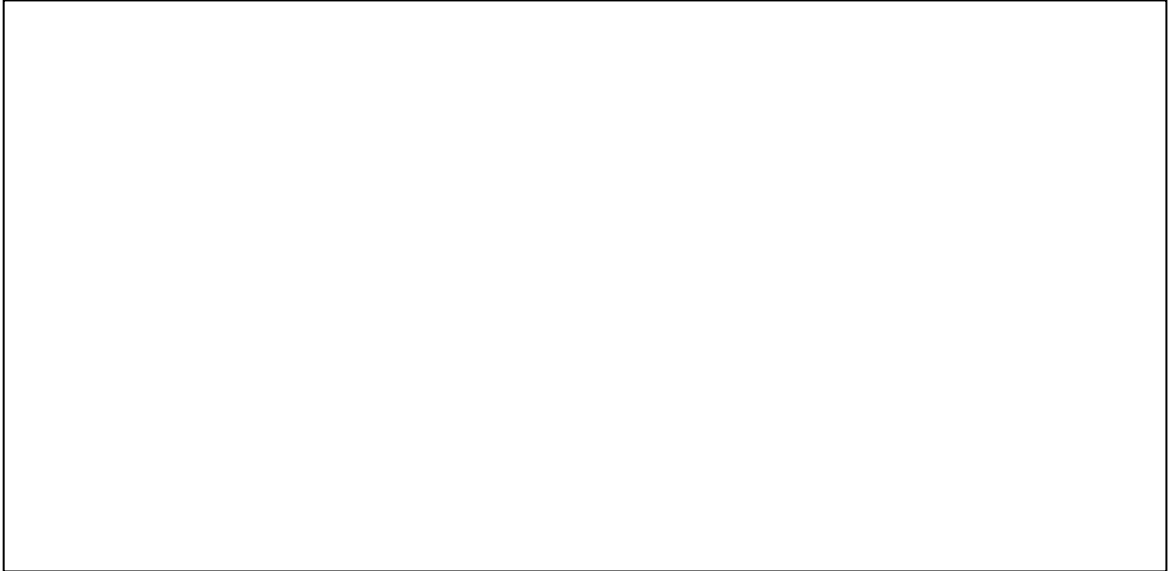
रेशीम अळ्यांची ब्रशिंग



अळीची पहिली अवस्था



अळीची दुसरी अवस्था



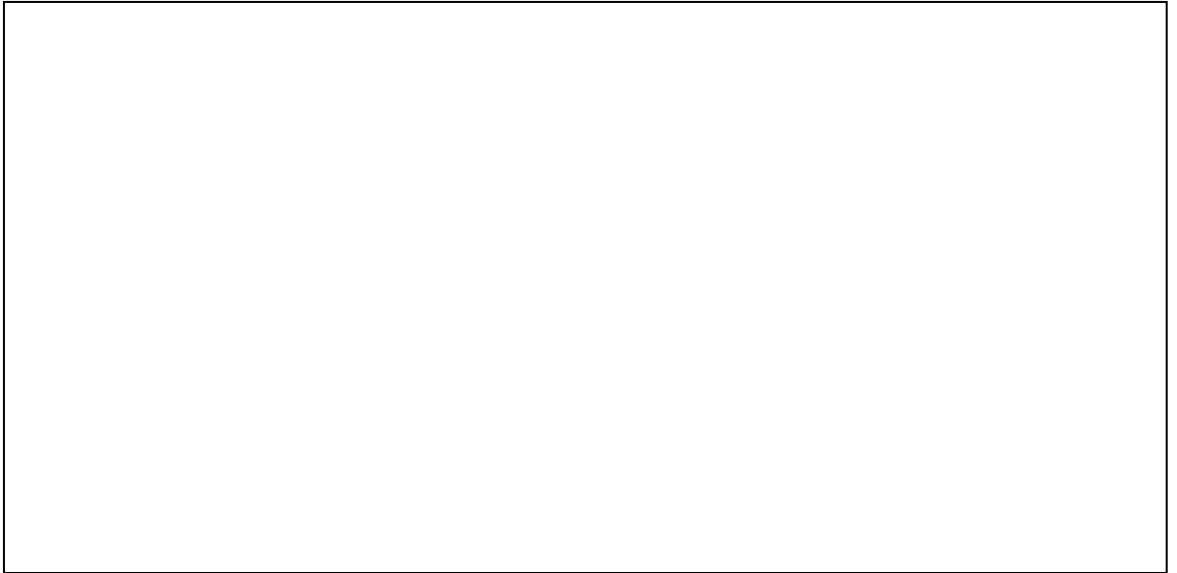
अळीची चौथी अवस्था



अळीची पाचवी अवस्था



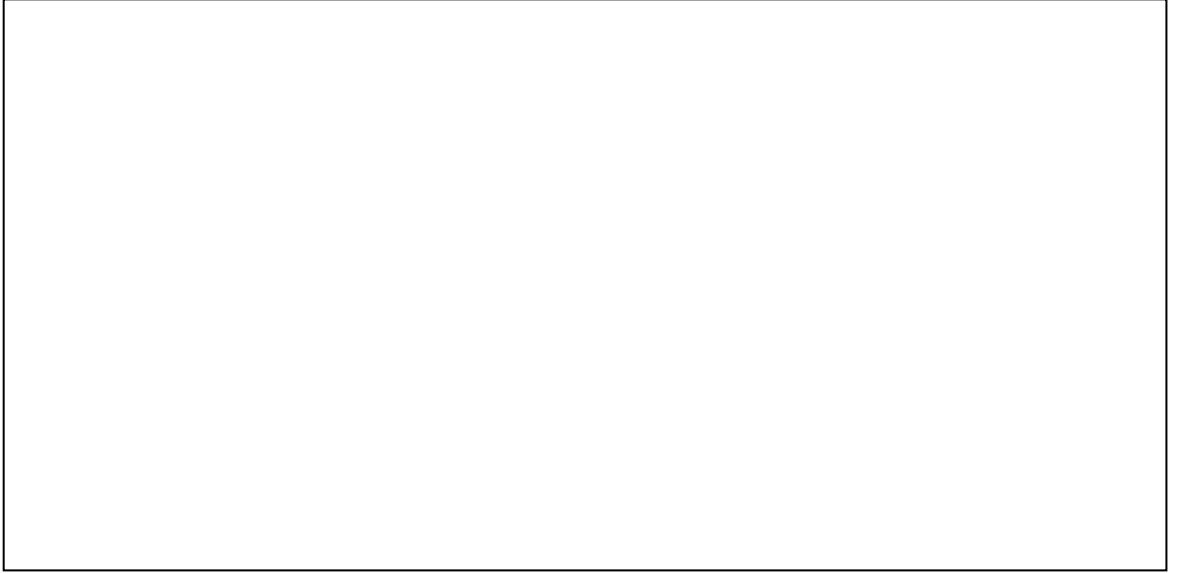
छापील कागदावरील अंडीपुंज



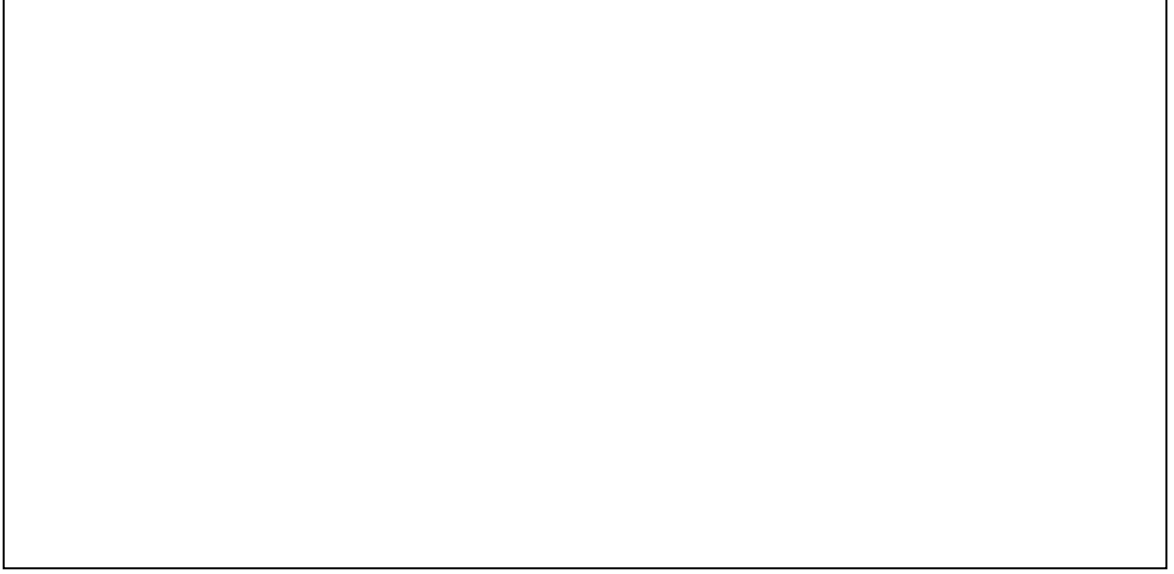
लूज एग्ज बॉक्स



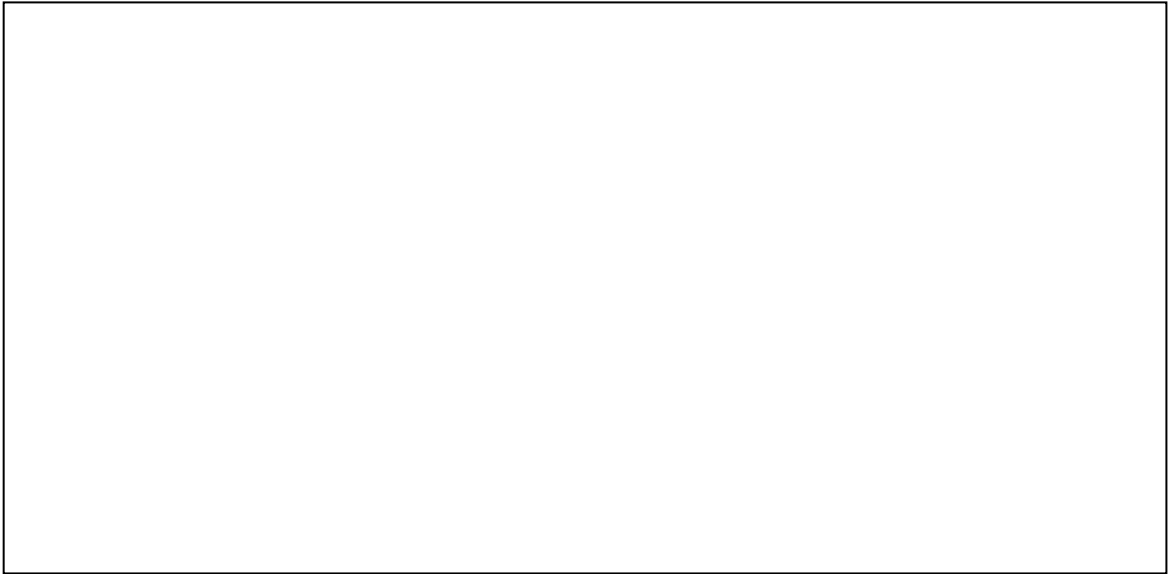
फ्लॅक्चरी रोग



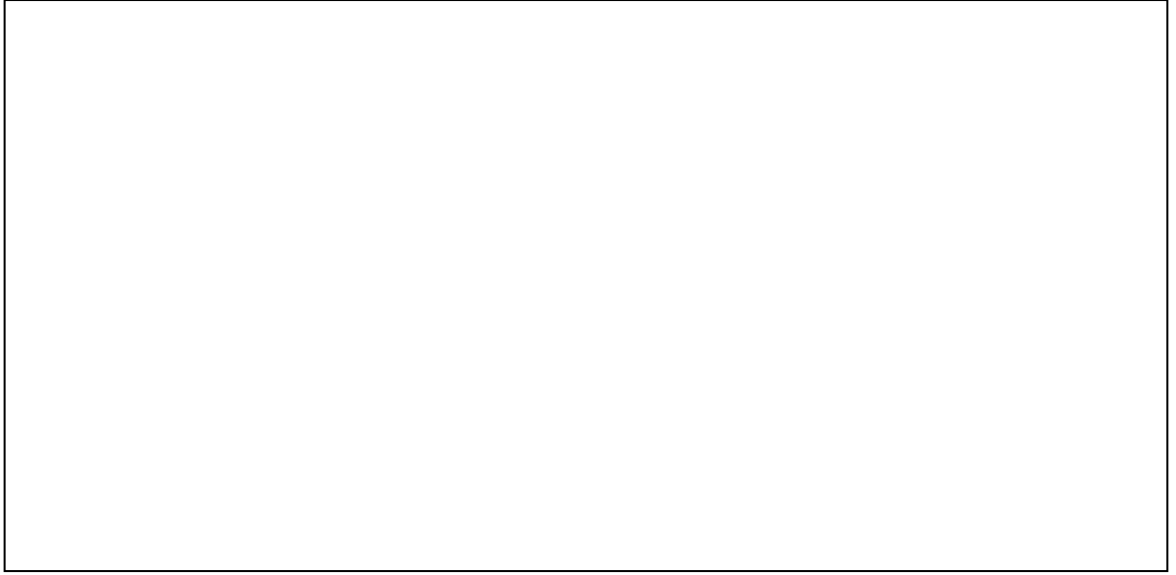
ग्रासरी रोग



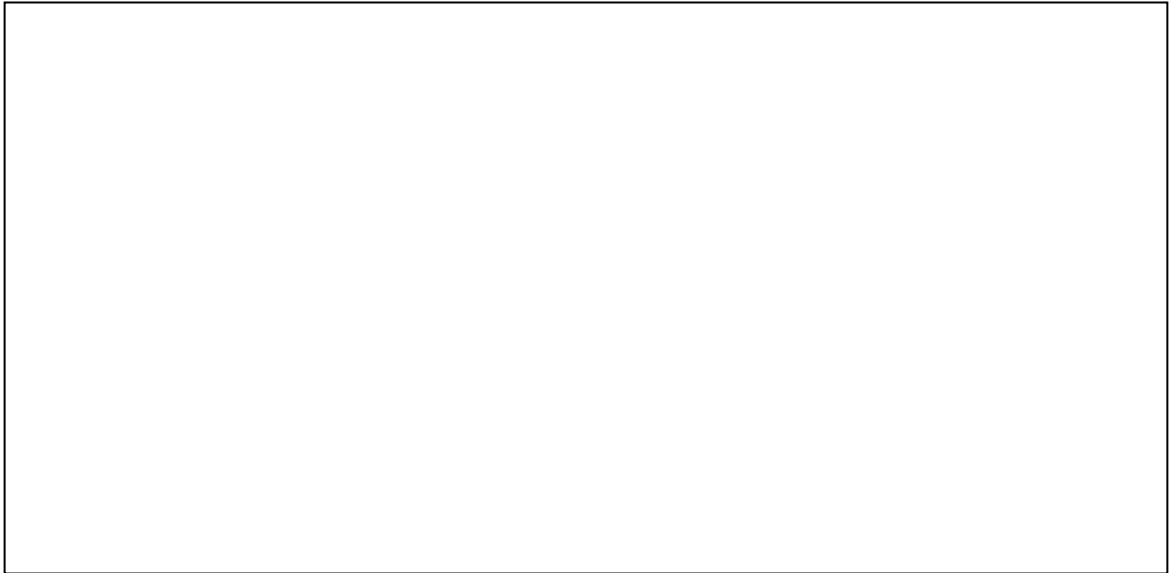
प्लास्टीक चंद्रिका



कोष बांधणी



फॉर्म्यालीन चाफ



धागा निर्मिती

