



साग वनशेती: अजैविक तणाव परिस्थितीमध्ये एक संभाव्य पर्याय



संग्राम चव्हाण, विजयसिंह काकडे व संजीवकुमार कोचेवाड

भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस व्यवस्थापन संस्था

ICAR-National Institute of Abiotic Stress Management

माळेगांव, बारामती-413 115, पुणे, महाराष्ट्र, भारत

Malegaon, Baramati- 413 115, Pune, Maharashtra, India

भारत हा एक कृषि प्रधान देश असून जवळपास ६० टक्के लोकसंख्या ही उपजीविकेसाठी शेती आणि शेती संलग्न क्षेत्रांवरती अवलंबून आहे. सध्याच्या वातावरणीय बदलामुळे जसे की, तापमान वाढ, अती व अवकाळी पाऊस, पूर परिस्थिति आणि दुष्काळ या कारणांमुळे भारतीय अर्थव्यवस्थेचा कणा असलेला शेतकरी आणि शेती हा एक चिंतेचा विषय बनला आहे. तसेच भारताने पॅरिस करारा अंतर्गत जागतिक हवामानातील वाढ १.५ ते २ अंशाने कमी करण्याचे ध्येय ठेवले असून त्याच्या साध्यासाठी दोन ते तीन अब्ज टन कार्बन डाय-ऑक्साइडचे झाडांमार्फत स्थिरीकरण करायचे आहे. या सर्व बाबींचा विचार केला असता वनशेती हा अग्रणीय उपाय म्हणून पाहिलं जात आहे. वर्तमान परिस्थितीमध्ये, वनशेतीला चालना मिळावी यासाठी भारत सरकारने २०१४ मध्ये राष्ट्रीय वनशेती धोरण लागू केले आणि याच्या अंतर्गत प्रमुख २५ वृक्ष्यांना शेतीमध्ये लावण्यासाठी प्रसार आणि प्रचार केला जात आहे. याच वृक्ष्यांपैकी, साग हा एक प्रमुख वृक्ष असून याची शेती मोठ्या प्रमाणात केली जात आहे. साग हा एक अत्यंत मौल्यवान आणि महागड्या लाकूडांपैकी वृक्ष आहे ज्याला "इमारती लाकडांचा राजा (किंग ऑफ टिंबर)" देखील म्हटले जाते. सद्य स्थितीमध्ये शाश्वत उत्पादनासाठी पारंपरिक शेतीबरोबर सागाची वनशेती हा एक उपयुक्त पर्याय ठरू शकतो आणि याच्याद्वारे शेतकऱ्यांचे उत्पन्न हमखास वाढवले जाऊ शकते.

सागचे वर्णन

सागवान किंवा साग हे बऱ्याच ठिकाणी 'टीक' या नावाने प्रचलित असून याचे वैज्ञानिक नाव *टेक्टोणा ग्रांडीस* (*Tectona grandis*) असे आहे. हा एक मोठ्या पानाचा उष्ण कटीबंधातला वृक्ष आहे, ज्याची उंची सामान्यता ३०-४० मी. तर व्यास १-२ मी. एवढा होऊ शकतो. भारतामध्ये सागाची लागवड पहिल्यांदा १८४२ मध्ये निलांबूर (केरळ) येथे इंग्रज अधिकारी कर्नल कोलोनी आणि त्यांचे सहकारी श्री. छोटू मेनन यांनी केली. केरळच्या निलांबूर येथील आढळले जाणारे सागवान, हे त्याच्या उत्कृष्ट लाकूड गुणवत्तेसाठी, मोहक देखाव्यासाठी, टिकाऊपनासाठी आणि किड प्रतिरोधक अशा वैशिष्ट्यांमुळे भारत सरकारने भौगोलिक निर्देश (जीआय) टॅगने उल्लेखले आहे. आजच्या परिस्थिती मध्ये सागवाणाची शेती ६० पेक्षा जास्त देशांमध्ये केली जाते आणि व्यावसायिक दृष्ट्या भारतामध्ये २५ लाख हेक्टर वरती केली जाते.

भारतामध्ये सागाची मुख्यतः ५ उद्गम स्थाने असून ती त्यांच्या विशेषतेसाठी प्रसिद्ध आहेत.

- **निलांबूर साग** (केरळ): आकार, स्थिरता, आणि जहाज बांधणी
- **आलापल्ली साग** (महाराष्ट्र): रंग व संरचना
- **सिवनी व बस्तर साग** (मध्यप्रदेश): स्वर्णपित व सारकाष्ठ आणि रसकाष्ठ चे एकत्रित मिश्रण
- **गोदावरी खोऱ्याचे साग** (आंध्रप्रदेश): सजावटी नक्षी आणि उच्च प्रतीचे फर्निचर
- **आदिलाबाद सागवाण** (तेलंगाना) : गुलाबी रंगाचे सारकाष्ठ

हवामान

साग लागवडीसाठी साधारणपणे उष्ण व दमट हवामान अनुकूल असते. सागाची लागवड ही १० ते ४५ अंश सेल्सिअस पर्यंत तापमान तर ५००-२५०० मिमी पाऊस असलेल्या क्षेत्रामध्ये केली जाऊ शकते. अजैविक तणावामध्ये (अधिक तापमान व कमी पाऊस इ.), सागाची वाढ ही हळूहळू होते परंतु उत्कृष्ट गुणवत्तेचे लाकूड तयार होते.

मातीची आवश्यकता

सागाच्या लागवडीसाठी थोडी-फार चढउताराची, पाण्याचा निचरा होणारी, कॅल्शियमचे प्रमाण जास्त असलेली, खडकाळ किंवा मुरमाड जमिनीत वाढ चांगल्या प्रकारे होते. तसेच मध्यम ते भारी प्रतीची जिचा सामू ६.५-७.५ असून १.५ ते २.० मी. खोलीची जमीन वाढीसाठी उत्तम राहते. काळी चिकट मातीमध्ये सागाची वाढ समाधानकारक होत नाही. तसेच उथळ, निचरा न होणारी आणि फार दलदलीची जमीन साग लागवडीस अयोग्य असते.

प्रसार पद्धती

सागाची रोपे तयार करण्यासाठी विविध प्रकारच्या पद्धतींचा ज्यामध्ये बियांद्वारे, स्टम्पद्वारे (खोडमुळ), आणि टिशूकल्चरचा प्रामुख्याने समावेश आहे. रोपवाटीकेमध्ये, सागाची रोपे तयार करण्यासाठी हलक्या उताराची, पाण्याचा निचरा करणारी आणि अधिक प्रमाणात कर्बोदके असणारी माती उपयुक्त मानली जाते. सडलेले शेणखत योग्य प्रमाणात मातीमध्ये मिसळून घेऊन लागवड केली जाते. खाली तपशीलवार माहिती दिली आहे.

बियांद्वारे रोपे तयार करण्याची विधी : सागाच्या बिजांवरती कठीण प्रकारचे आवरण असल्यामुळे उगवण क्षमता खूप कमी असते (३० % पेक्षा कमी). यासाठी सागाच्या बियांना थंड पाण्यामध्ये २४ तास भिजवून पुढचे २४-३६ तास सिमेंटच्या किंवा टणक पृष्ठभागावरती बियाणे पसरून कडक उन्हात वाळवण्याची क्रिया आळीपाळीने सुमारे ३-४ आठवडे केल्याने उगवण क्षमता वाढविण्यास (७० %) मदत होते. त्याचबरोबर बिया रुजवण्यासाठी १४ मिमी किंवा त्यापेक्षा अधिक व्यास असणाऱ्या बियांचा वापर करावा जेणे करून अधिक प्रमाणात बिजांकुरण मिळते. बियांना रुजवण्यासाठी १० मी. लांब, १ मी. रुंद आणि ०.५ मी. उंच अश्या गादी वाफ्यावर १० सें.मी. अंतरावर व ५ सें.मी. खोलीवर प्रक्रिया केलेले बियाणे पेटावे. सागामध्ये सुमारे ४० दिवसांनंतर बीज अंकुरण सुरू होते. सध्य घडीला रूट ट्रेनरमध्ये सुद्धा बिया लावल्या जातात, ज्यामध्ये मुळांच्या गुंडाळीची समस्या उद्भवत नाही आणि ६-७ महिन्यामध्ये रोपे लावण्यासाठी तयार होतात.



रूट-ट्रेनर रोपवाटिका (सौजन्य: श्री अनिकेत मोटे, वनसंरक्षक, चंद्रपुर)

रूट-शूट किंवा स्टम्प (खोडमुळ) : खोडमुळ तयार करण्यासाठी १० ते १२ महिन्याची रोपे (हाताच्या अंगठ्या एवढ्या जाडीची म्हणजेच बुंध्याची वेधी सुमारे १.५ सें.मी. ते २ सें.मी. असलेली) पाण्याने भिजवलेल्या गादीवाफ्यावरून उपटावीत. तीक्ष्ण धार असलेल्या चाकूने मुळाच्या खोडावरील २ ते ३ सें.मी. वरती तिरपा काप (रोपाची साल निघणार नाही याची काळजी घ्यावी) देऊन मुळाकडील २० ते २५ सें.मी. भाग ठेवून बाकीचा भाग कापून टाकावा. तयार केलेल्या खोडमूळास ओल्या बारदाण्यामध्ये ठेवून जितक्या लवकर रोपवनात लावले जाईल, तितके चांगले. स्टम्पची वाहतूक करण्यास सुलभ असते.



खोडमुळासाठी गादीवाफ्यावर लावलेली सागाची रोपे

रोपे लावण्याचा विधी

एप्रिल-मे महिन्यामध्ये जमिनीची योग्य प्रकारे पूर्व मशागत करून ४५ X ४५ X ४५ सें.मी. चे खड्डे सुनिश्चित केलेल्या अंतरावरती काढून घ्यावेत. सागाची लागवड ही २ X २ मी. किंवा ३ X ३ मी. अंतरावरती सघन पद्धतीमध्ये आणि ४ X २ मी., ६ X २ मी., व ८ X २ मी. (ओळी पासून ओळी आणि झाडा पासून झाड एवढे अंतर) वनशेतीमध्ये (कृषिवानिकी) केली जाते. लागवडी पूर्वी खड्ड्या मध्ये १०-१२ किलो कुजलेले शेणखत, ५० ग्राम एनपीके चे मिश्रण आणि १०० ग्राम निंबोळी खत टाकून व्यवस्थित भरून घ्यावेत. दुसऱ्या वर्षापासून १०० ग्राम एनपीके प्रती रोप द्यावे. खते बुंध्या भोवती १ ते १.५ फुटांवरती मातीत मिसळून लगेच पाणी द्यावे. मान्सून (जुलै पूर्व) मध्ये चांगला पाऊस पडल्यानंतर सागाची रोपे लावून घ्यावीत. सागाचे स्टंप/रोपे जमिनीत लावल्या नंतर बाजूची माती व्यवस्थित दाबावी जेणे करून माती मध्ये पोकळी राहणार नाही, तसेच झाडा शेजारी जास्त प्रमाणात पाणी साचणार नाही याचीही काळजी घेणे आवश्यक आहे. सघन पद्धतीत लावलेल्या रोपांना ठिबक ने किंवा सरीने गरजेनुसार पाणी द्यावे.

वनशेती मध्ये घ्यावयाची काळजी

सागाच्या लागवडीमध्ये साधारणतः ३-४ महिन्यांच्या अंतराने खुरपणी केल्याने रोपाच्या खोडाजवळ मुळांसाठी हवा खेळती राहते व जमीन तणमुक्त ठेवण्यास मदत होते. फेब्रुवारी किंवा मार्च महिन्यामध्ये खुरपणी करून काढलेल्या तणाच वापर झाडांच्या आळयामध्ये आच्छादनासाठी करावा. साग वनशेतीमध्ये छाटणी (प्रूनिंग) आणि विरळणी (थिनिंग) केल्याशिवाय योग्य गुणवत्तेचे आणि दर्जेदार असे लाकूड मिळत नाही.

छाटणी : सामान्यपणे सागाची छाटणी दुसऱ्या किंवा तिसऱ्या वर्षापासून मार्च ते जुन महिन्यांमध्ये केली जाते, यामध्ये रोपांची ऊंची ३-४ मी. झाल्यानंतर साधारणतः सुकलेल्या, रोगटलेल्या आणि खालच्या फांद्या तीक्ष्ण हत्याराने प्रमुख खोडापासून पाच सें. मी. वरती छाटून टाकतात. तसेच ही प्रक्रिया झाड ६-७ मी ऊंची झाल्यावरती परत एकदा करतात. छाटलेल्या ठिकाणी बोर्डो मिश्रण लावावे जेणे करून झाड रोगमुक्त ठेवण्यास मदत होते. छाटणीमुळे गाठमुक्त आणि उच्च गुणवत्तेचे इमारतीचे लाकूड मिळण्यास मदत होते. रोपांची अवेळी किंवा तांत्रिक दृष्ट्या अयोग्य छाटणी केल्यास खाली चित्रामध्ये दाखवल्या प्रमाणे गाठीयुक्त आणि हीन दर्जाची वाढ होते.



अयोग्य प्रकारे छाटणी केल्यामुळे रोगट किंवा गाठयुक्त वाढ

विरळणी : याचा मुख्य उद्देश म्हणजे वृक्षांच्या दर्जेदार वाढीसाठी सूर्यप्रकाश, पर्याप्त जागा, पाणी आणि पोषकद्रव्ये उपलब्ध करणे. याच्यासाठी वृक्षांमधील प्रामुख्याने रोगग्रस्त, मरणोन्मुख आणि तणावयुक्त वृक्षांबरोबरच काही प्रमाणात स्वस्थ वृक्षांची संख्या कमी करावी. सागवाणाची लागवड जेव्हा सघण पद्धतीने २ X २ मी. किंवा ३ X ३ मी. अंतरावरती केलेली असते तेव्हा ५-७ व्या वर्षी एक वृक्ष सोडून दुसऱ्या वृक्षाची काढणी (alternate thinning) आणि त्यानंतर दुसऱ्या वेळी म्हणजेच १०-११ वर्षीकरून, वृक्षारोपणामध्ये शिल्लक राहिलेल्या वृक्षांच्या वाढीस पोषक वातावरण निर्मिती होते. विरळणीमुळे शेतकऱ्यांना सुरुवातीच्या काळामध्ये काढलेल्या झाडांपासून पैसा ही मिळून जातो. दोन ओळींमधील अंतर जर ४ मी. पेक्षा जास्त असेल तर वनशेतीमध्ये थिनिंगची आवश्यकता सहसा लागत नाही.

वृक्ष संरक्षण : रोपवाटीकेमध्ये आणि मुख्य लागवडीच्या ठिकाणी हुमणी (व्हाइट ग्रब) ही कीड सागाच्या मुळांवरती आक्रमण करते. या कीडीच्या नियंत्रणासाठी क्लोरोपायरीफोस (४० ईसी) २ मिलि/लीटर पाण्यामध्ये विद्रावित करून ड्रेंच करावे. या व्यतिरिक्त प्रकाश सापळ्याचा ही उपयोग करू शकतो. बुरशीनाशक रोगांच्या नियंत्रणासाठी मॅनकोझेब ०.०५ % किंवा कार्बेन्डाझिम ०.०५ % ची फवारणी घेऊ शकतो.

पानेखाणारी अळी (टीक डीफोलियाटर- *Hyblaea puer*) आणि कंकाळ किंवा पानांची चाळणी करणारी अळी (टीक स्केलेटोनाइसर- *Eutectona machaeralis*) या सागामध्ये जास्त नुकसानदायक कीडी म्हणून ओळखल्या जातात.

जुलै ते ऑगस्ट महिन्यांमध्ये दमट हवामानामुळे कोवळ्या पानांवरती पानेखाणारी अळीचा प्रादुर्भाव होतो तसेच ऑगस्ट महिन्याच्या शेवटी पानांची चाळणी करणारी अळी ही जुन्या पानांवरती उपजीविका करते. या दोन्ही किडी रोपवाटीके मधील रोपांबरोबरच मोठ्या सागाच्या वृक्षांवरती सुद्धा आक्रमण करतात आणि यामुळे उत्पादनात ४४ टक्क्यांपर्यंत घट होऊ शकते या किडींच्या व्यवस्थापणासाठी खालील पर्यायांचे अवलंबण करावे:

- ✓ प्रादुर्भावयुक्त सागाची रोपे किंवा पाने तोडून अळीसहित नष्ट करावीत.
- ✓ निंबोळी अर्क (१०,००० पीपीएम) ५ % या प्रमाणात वापरून फवारणी करावी.
- ✓ प्रकाश सापळ्यांचा वापर करून अळ्यांचे पतंग आकर्षित करून नष्ट करावेत.
- ✓ कंकाळ किडीच्या नियंत्रणासाठी सागाची लागवड मिश्र शेती मध्ये करावी किंवा किनॉलफॉस २ मिलि/लीटर पाणी याप्रमाणे फवारणी करावी.



पानेखाणारी अळी (टीक डीफोलियाटर- *Hyblaea puera* सौजन्य: श्री. वेंकटेश, शास्त्रज्ञ)



पानांची चाळणी करणारी अळी (टीक स्केलेटोनाइसर- *Eutectona machaeralis*)

फायदेशीर वनशेती पद्धती

साग हा शेतकऱ्यांच्या आवडीच्या वृक्ष प्रजाती पैकी एक आहे. भारतामध्ये विभिन्न संशोधन संस्थांमधून विविध वनशेतींची मॉडेल्स विकसित केली गेली आहेत. कृषीवन पद्धती अंतर्गत खरीपा मध्ये मका, कापूस, सोयाबीन, उडीद, भुईमूग आणि मूग इत्यादि, तर रब्बी मध्ये तीळ, हरभरा, ज्वारी या पिकांची लागवड केली जाऊ शकते. तसेच सावलीचे प्रमाण वाढल्यानंतर हळद, आले किंवा औषधी वनस्पतींची लागवड सुद्धा केली जाऊ शकते. मिश्र वनशेतीमध्ये, सागा सोबत लिंबू, पेरू, आंबा आणि बांबूची शेती केली जाऊ शकते. जिरायती जमिनीसाठी वन-चारा पद्धती मध्ये नेपियर, दिनकर, गिन्नी, स्टायलो, अंजन आणि धामन गवत घेतलं जाऊ शकते. तसेच शेतकरी सागाची लागवड ही शेताच्या बांधावरती (२ ते ३ मी अंतर) करू शकतात, ज्यामुळे पिकांच्या उत्पादनात घट होणार नाही आणि ऊन व वारा यापासून संरक्षण सुद्धा मिळेल. साग हा पर्णपाती असल्यामुळे वनशेतीमध्ये सुमारे २ ते ३ टन पाला जमिनीमध्ये कुजवला जातो आणि जमिनीची सुपीकता वाढवण्या बरोबरच पिकांची पोषक द्रव्यांची गरज पूर्ण करतो.



वनशेतीमध्ये साग लागवड (६×२ मी.)



सघण साग लागवड (२×२ मी.)



वनशेतीमध्ये साग+फुले लागवड (६×२ मी.)



बांधावरती सागाची लागवड (२ मी.)

उत्पादन आणि काढणी चक्र

सागाच्या वनशेतीमध्ये सरळ, उंच वाढलेले, गाठमुक्त, दंडगोलाकार खोड, जास्त घनता व ज्यांचा घेर 40 सें.मी. पेक्षा जास्त आहे अश्या झाडांची कापणी केली जाते. केरळ वन संशोधन संस्था, त्रिशूर यांच्या अभ्यासातून असे पहिले गेले की जर वनशेतीमध्ये योग्य पाणी, खते, वृक्षांमधील अंतर, छाटणी व विरळीकरणाचे व्यवस्थापन केले असेल तर 20 वर्ष वयाच्या झाडापासून ०.६० घन मीटर उपयुक्त लाकूड प्राप्त होते. सागामध्ये लाकडाचा दर त्याच्या ग्रेड नुसार निर्धारित केला जातो. आजच्या परिस्थिती मध्ये २०-२५ वर्षांच्या झाडापासून साधारणतः १२-१५ घन फुट एवढे लाकूड प्राप्त होऊ शकते, ज्याची बाजारातील किंमत सुमारे ३०,०००-३५,०००/- रुपये एवढी असू शकते.

उपयोग

सागाचे लाकूड, उच्च गुणांमुळे जगभरातील श्रेष्ठ लाकडांमध्ये स्थान प्राप्त आहे. या उच्च गुणांमध्ये लाकडाची मजबूती, टिकाऊपणा, लाकडाच्या आकारातील स्थिरता, लाकडा पासून फर्निचर बनवण्यासाठीची सरळता, लाकडावरील खिळ्यांना गंज न लागणे इत्यादींचा समावेश आहे आणि यांमुळेच सागाला बाजारात जास्त मागणी आहे. सागाच्या लाकडाचा उपयोग मुख्यतः फर्निचर, प्लॉई, जहाज निर्माण, मूर्तिकला, कोरीव काम, दरवाजे व खिडकी बनवण्यासाठी इत्यादि मध्ये केला जातो.



हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch

अधिक माहितीसाठी संपर्क:

संचालक

भाकृअनुप - राष्ट्रीय अजैविक स्ट्रेस व्यवस्थापन संस्था

माळेगांव, बारामती-413 115, पुणे, महाराष्ट्र, भारत

दूरध्वनी क्र: 02112-254055

संकेतस्थळ : www.niam.res.in