



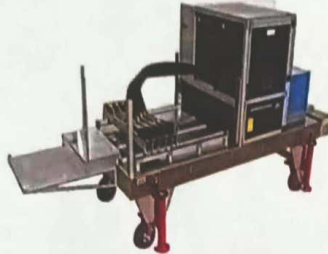
यंत्र-तंत्राचा प्रवास

लेख १२७

डॉ. सचिन नलावडे

कलमीकरणाची स्वयंचलित यंत्रे

रोपवाटिकेमध्ये कलमे करणे हे एक महत्वाचे काम असून, त्यासाठी मोठ्या प्रमाणात कुशल मनुष्यबळाची गरज भासते. अलीकडे कलमीकरणासाठी स्वयंचलित व अर्धस्वयंचलित यंत्रे उपलब्ध होत आहेत.

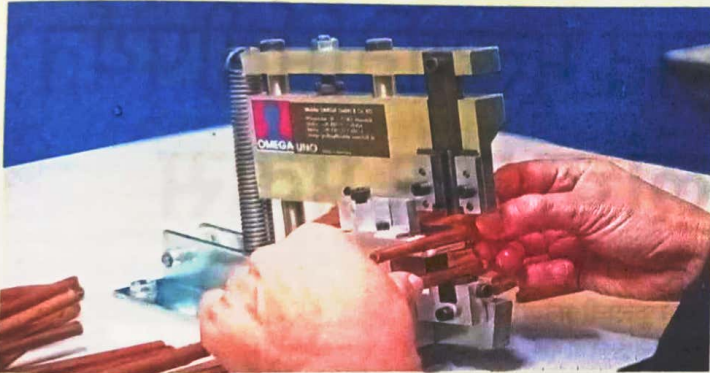


कलम करण्याचे स्वयंचलित यंत्र

स्वयंचलित डोळा भरण्याचे यंत्र

डोळ्याचे कलम किंवा डोळा भरण्याची पद्धत (बड ग्राफ्टिंग) करण्यासाठी ही यंत्रे वापरली जातात. यात एका चांगल्या जातीच्या झाडाचा डोळा (कोंब किंवा अंकुर) काढून दुसऱ्या मुळ झाडाच्या (रूटस्टॉक) खोडावर बसवला जातो. संत्रा, मोसंबी, लिंबू, गुलाब आणि सफरचंद यांसारख्या

रोपवाटिका व्यवस्थापनामध्ये व्यावसायिक स्तरावर कलमे (ग्राफ्टिंग) करण्यासाठी स्वयंचलित आणि अर्ध स्वयंचलित यंत्रांचा (ऑटोमॅटिक आणि सेमी-ऑटोमॅटिक मशिनसचा) वापर अत्यंत फायदेशीर ठरतो. या तंत्रज्ञानामुळे वेळेची बचत होते. कलमांची यशस्विता (सक्सेस रेट) ९५ टक्क्यांपेक्षा जास्त मिळतो.



अर्धस्वयंचलित कलमीकरण यंत्र (ग्राफ्टिंग मशीन)

कलम यंत्र (व्ही-ग्राफ्टिंग मशीन)

कलम बांधणीच्या पद्धतीमध्ये 'V' कट (वेज कट) अत्यंत मजबूत मानला जातो. आंबा, पेरू, चिकू, द्राक्षे आणि भाजीपाला पिकांमध्ये (टोमॅटो, वांगी) 'V' पद्धतीची कलमे करण्यासाठी ही यंत्रे वापरली जातात.

तांत्रिक तपशील

- क्षमता : या यंत्राच्या साह्याने ताशी १,००० ते १,५०० कलमे बांधून तयार होतात.
- कापणीचा प्रकार : V-आकार किंवा पाचर आकार काप.
- कटिंग अचूकता : दृश्य प्रणाली-कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित संवेदक यंत्रणेमध्ये (सेन्सरयुक्त मॉडेलस) कापणीची अचूकता ही ०.१ मिलिमीटर इतकी राखली जाते.
- शक्तीची आवश्यकता : १.५ kW ते २.५ kW
- खोडाचा व्यास : अगदी लहान देठापासून ३ मिमी ते जाड खोडाचा २० मिमी कलम करण्यासाठी वापर करता येतो त्यासाठी समायोजन योग्य मार्गदर्शक खाचेचा उपयोग होतो. (ऑटो-रेग्युलेटिंग गाइड प्रूव्ह)
- वजन व आकारमान : हलक्या यंत्राचे (पेटॅबल बॅन्चटॉप मॉडेल) वजन २०-३५ किलोग्रॅम असते. परंतु मोठ्या प्रमाणावर कलम करणारे यंत्र (इंडस्ट्रियल मॉडेल) १५०+ किलोग्रॅम वजनाचे असते.

कार्य पद्धत

- रूटस्टॉक कटिंग : रूटस्टॉक मशिनच्या पहिल्या कटिंग स्टॉपमध्ये ठेवला जातो. पेटल किंवा स्वयंचलित सेन्सर दाबल्यावर ब्लेड खोडाच्या वरच्या भागावर अचूक 'V' आकाराची खाच (V-युव्) तयार करते.
- सायन कटिंग : सायन काडी दुसऱ्या स्टॉपमध्ये धरली जाते. मशिन ब्लेडद्वारे काडीच्या खालच्या बाजूला तंतोतंत जुळणारा पाचरीसारखा काप देते.
- कॅम्बियम मॅचिंग : V-काप आणि पाचर दोन्हीचे आकार आणि कोन एकसमान असल्याने रूटस्टॉक व सायनच्या कॅम्बियम पेशी १०० टक्के एकमेकांना तंतोतंत जुळतात.
- जॉइंट फिक्सिंग : जॉइंटवर सिलिकॉन क्लिप लावली जाते किंवा स्वयंचलित ग्राफ्टरद्वारे प्राफ्ट टेप एप्लायर लावली जाते.

रोपवाटिकांसाठी या उपकरणांचे मुख्य फायदे

- उच्च यशस्विता : मानवी हातापेक्षा यंत्राचा काप अत्यंत स्वच्छ असतो. त्यामुळे उती खराब होत नाहीत आणि ९५-९८ टक्के कलमे यशस्वी होतात.
- मजुरी व वेळेची बचत : १ मशिन ३ ते ५ कुशल मजुरांचे काम एकाच वेळी करू शकते.
- एकसारखेपणा : सर्व कलमांचा काप आणि जोडणी एकाच दर्जाची राहते.

पिकांमध्ये डोळा भरण्यासाठी स्वयंचलित डोळा भरण्याचे यंत्र (ऑटोमॅटिक बड ग्राफ्टिंग मशिन) अत्यंत उपयुक्त ठरते.

तांत्रिक तपशील

- क्षमता : ८०० ते १,२०० कलमे प्रति तास
- परिचालन यंत्रणा (ड्राइव्ह सिस्टिम) : विद्युतशक्तीवर चालणारी हवेची यंत्रणा (इलेक्ट्रो-न्यूमॅटिक) किंवा लहान विद्युत मोटरचलित यंत्रणा (मायक्रो मोटर ऑपरेटेड) वापरली जाते.
- हवेचा दाब : उच्च दाबाच्या हवेच्या साह्याने (६-८ बार म्हणजेच ९०-११६ पाँड) यंत्रणा काम करते.
- कलम पाते (ब्लेड) : कलम करताना काप (कटिंग) हा काटेकोर होण्यासाठी स्टेनलेस स्टील किंवा टंगस्टन कार्बाइड या साहित्याचे पातळ पाते बनवले जातात.
- वीज (ऑपरेटिंग व्होल्टेज) : हे यंत्र चालविण्यासाठी घरगुती वीजपुरवठा (२२०V AC, ५० Hz) उपयुक्त ठरेल. काही वजनाला हलक्या यंत्रांसाठी (पेटॅबल मॉडेल) २४ व्होल्ट डीसी बॅटरी उपयुक्त आहे.
- सुसंगत व्यास (स्टेप डायमीटर) : ४ मिमी ते १५ मिमी

कार्य पद्धती

- स्टॉक आणि सायनची निवड : ज्या मुळ झाडाच्या खोडावर कलम केले जाते, त्याला रूटस्टॉक म्हणले जाते ते निरोगी असावे. ज्या जातीचा डोळा भरायचा आहे, ती काडी (सायन) सराफत असावी.
- खाच पाडणे (नॉचिंग) : यंत्राच्या कापणी यंत्रणेत (मशिनच्या कटिंग हेडमध्ये) रूटस्टॉकचा खोडाचा भाग ठेवला जातो. पेटल किंवा सेन्सरद्वारे ब्लेड रूटस्टॉकवर 'V' आकार किंवा 'Chip' आकाराचा तंतोतंत कट घेतला जातो.
- डोळा काढणे (बड एक्स्ट्रॅक्शन) : सायन काडीवरून डोळा अचूकतेने कापून वेगळा केला जातो.
- डोळा भरणे (इन्सर्शन व फिक्सेशन) : मशिनच्या ऑटोमॅटिक ग्राफ्टरद्वारे कापलेला डोळा रूटस्टॉकच्या कापावर ठेवला जातो.
- बांधणी (टैपिंग/क्लिपिंग) : सेमी-ऑटोमॅटिक युनिटमध्ये मजूर कलम पट्टीने (ग्राफ्टिंग टेप) बांधतो, तर पूर्णतः स्वयंचलित यंत्रामध्ये 'बायोडिग्रेडेबल क्लिप' लावली जाते.

व्यावसायिक यंत्राची माहिती

- भारतातील व्यावसायिक रोपवाटिकांसाठी ऑटोमॅटिक व सेमी-ऑटोमॅटिक बड आणि व्ही-ग्राफ्टिंग मशिनसची अंदाजे किंमत, श्रेणी आणि प्रमुख पुरवठादार/उत्पादक खालीलप्रमाणे आहेत :

१. यंत्रांची प्रकारानुसार अंदाजे किंमत

मशिनच्या तंत्रज्ञानानुसार किमतीमध्ये तफावत असते.

मशिनचा प्रकार	ऑपरेटर प्रकार	अंदाजे किंमत (रुपये)	मुख्य वापर
हँड-हेल्ड / मॅन्युअल व्ही-ग्राफ्टिंग टूल	मॅन्युअल	१,२०० ते ३,५००	लहान रोपवाटिका, कलमांचे 'V' किंवा ओमेगा आकाराचा काप घेण्यासाठी
सेमी-ऑटोमॅटिक मशिन	फुट-पेटल / कॉम्प्रेसर ऑपरेटेड	४५ हजार ते १.५ लाख	मध्यम ते मोठ्या व्यावसायिक रोपवाटिकांसाठी
ऑटोमॅटिक / रोबोटिक ग्राफ्टिंग प्लॅटफॉर्म	पूर्णतः स्वयंचलित	५ लाख ते १५ लाख +	हाय-टेक रोपवाटिका, भाजीपाला आणि फळझाडे कलमांसाठी

२. भारतातील मुख्य उत्पादक आणि पुरवठादार भारतीय उत्पादक

- ग्राफ्टींग इन्व्हेन्शन प्रा. लि. (थ्रिस्सूर, केरळ) : भारतातील पहिली स्वदेशी बनावटीची ऑटोमॅटिक रोबोटिक ग्राफ्टिंग प्लॅटफॉर्म बनवणारी संस्था.
- सुमित टेक्नॉलॉजीज, पुणे आणि कॉन्टिन्ट इन्व्हेन्शन कोल्हापूर, महाराष्ट्र : न्यूमॅटिक आणि मोटर-ऑपरेटेड बँडिंग कटिंग आणि ग्राफ्टिंग मशिनस निर्मिती.
- जिनबाला अँडव्हान्स्ड फार्म इन्व्हेन्शन्स प्रा. लि., पुणे, महाराष्ट्र : तैवान व इटालियन बनावटीच्या व्यावसायिक व्ही-ग्राफ्टिंग टूल्स आणि मशिनसचे प्रमुख पुरवठादार.
- ऑर्गिप्लास्ट टेक इंडिया प्रा. लि., बंगळूर/होसूर : हाय-टेक नर्सरी इन्व्हेन्शन्स आणि ऑटोमॅटिक ग्राफ्टिंग क्लिप्स/मशिनसचे पुरवठादार.

आयातदार व आंतरराष्ट्रीय ब्रँड्स

- सायनॉन Scionon (न्यूझीलंड) : 'Grafts' आणि 'SGM' बॅन्च-टॉप ग्राफ्टिंग टूल संत्रा, सफरचंद आणि आंबा कलमांसाठी भारतात मोठ्या प्रमाणात वापरला जातो.
- अँटलॅन्टिक मॅन आणि हेलपर रोबोटिक (दक्षिण कोरिया) : भाजीपाला पिकांसाठी ऑटोमॅटिक रोबोटिक ग्राफ्टिंग मशिनसचे प्रमुख पुरवठादार.



कलमीकरणाचे काम करणारा रोबोटिक प्लॅटफॉर्म.

यंत्रे खरेदी करताना लक्षात ठेवा...

- काडीचा व्यास (स्टेप डायमीटर) : यंत्र खरेदी करण्यापूर्वी रूटस्टॉक व सायनच्या काडीची जाडी (उदा. ४ मिमी ते १२ मिमी) यंत्राच्या पात्त्याला सुसंगत आहे का, याची खात्री करावी.
- सुटे भाग (स्पेअर ब्लेड्स) आणि सर्व्हिस : मशिनसोबत अतिरिक्त टंगस्टन/स्टेनलेस स्टील ब्लेड्स आणि स्थानिक पातळीवर सर्व्हिस उपलब्ध असणे आवश्यक आहे.