यंत्र- तंत्राचा प्रवास | लेख १२२

डॉ. सचिन नलावडे

रोपवाटिकेत मातीला पर्यायी माध्यमांचे तंत्रज्ञान

रोपवाटिका व्यवस्थापन हे पूर्वी मनुष्यबळावर आधारित व्यवसाय होता. मात्र गेल्या काही वर्षांत त्यातही आधुनिक तंत्रज्ञान आणि यांत्रिकीकरणामुळे क्रांती घडून आली आहे. रोपांची वाढती मागणी आणि मजुरांची टंचाई यावर मात करत दर्जेदार रोपांची निर्मिती करण्यासाठी आधुनिक यंत्रसामग्रीचा वापर अनिवार्य झाला आहे.

रोपांच्या वाढीसाठी माती हेच पारंपरिक माध्यम वापरले जाई. मात्र मातीमधून येणारे विविध रोग व किडी, तणांचे वाढते प्रमाण यामुळे मातीऐवजी अन्य पर्यायांचा शोध व वापर रोपवाटिका क्षेत्रामध्ये वाढत आहे. बहुतांश आधुनिक रोपवाटिकांमध्ये मातीऐवजी कोकोपीट (नारळाचा भुस्सा), परलाइट किंवा हायड्रोपोनिक्स तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो. यामुळे रोपांची मुळे मजबूत होण्यास मदत होते.

प्रमुख घटक आणि त्यांचे कार्य

- **नारळाचा भुस्सा (कोकोपीट) :** हे नारळाच्या सोडणांपासून काथ्या तयार करताना उरलेल्या बारीक भुश्शावर प्रक्रिया करून बनवले जाणारे एक सेंद्रिय आणि नैसर्गिक माध्यम आहे. आधुनिक रोपवाटिकांमध्ये मातीऐवजी याचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो.

प्रमुख फायदे

- **प्रचंड पाणी धारण क्षमता :** कोकोपीट स्वतःच्या वजनाच्या ७ ते ८ पट जास्त पाणी शोषून घेऊ शकते. यामुळे ट्रेमधील ओलावा दीर्घकाळ टिकून राहतो.
- **हवा खेळती राहते :** याच्या स्पंजसारख्या संरचनेमुळे मुळांभोवती हवा खेळती राहते. त्यामुळे मूळकुज होत नाही आणि पांढऱ्या मुळांची वाढ वेगाने होते.
- **रोगमुक्त आणि निर्जंतुक (स्टराइल) :** नैसर्गिक कोकोपीटमध्ये मातीप्रमाणे तणांचे बी, हानिकारक कीटक किंवा पिथिअम, फ्युजारिअम यासारख्या बुरशीजन्य रोगांचे बीजाणू नसतात.
- **योग्य सामू (pH बॅलन्स) :** याचा pH साधारण ५.५ ते ६.५ दरम्यान असतो. जवळ जवळ सर्व प्रकारच्या भाजीपाला आणि फळझाडांच्या रोपांच्या वाढीसाठी हा पीएच आदर्श मानला जातो.
- **वजनाने हलके :** हलक्या वजनामुळे प्रो-ट्रे आणि कुंड्यांची वाहतूक करणे अत्यंत सोपे आणि फायदेशीर ठरते.

रोपवाटिकेत उपयोग

- **प्रो-ट्रेमध्ये बियाणे रुजविण्यासाठी :** टोमॅटो, मिरची, वांगी, काकडी, शिमला मिरची आणि फुलझाडांचे बियाणे रुजविण्यासाठी ३ भाग कोकोपीट + १ भाग परलाईट + १ भाग व्हर्मिक्युलाईट हे मिश्रण सर्वांत जास्त वापरले जाते.
- **कलमे तयार करण्यासाठी ;** डाळिंब, पेरू किंवा शोभेच्या झाडांच्या काड्या रुजविण्यासाठी कोकोपीटचा वापर केल्यास मुळे लवकर फुटतात.
- **मातीचा पोत सुधारण्यासाठी :** कुंड्यांमध्ये किंवा पॉलिबॅगमध्ये माती घट्ट होऊ नये म्हणून मातीत २०-३० टक्के कोकोपीट मिसळले जाते.
- **हायड्रोपोनिक्स आणि पॉलिहाउस :** मातीशिवाय केल्या जाणाऱ्या शेतीत (Grow Bags) पिकांना आधार आणि पाणी देण्यासाठी मुख्य माध्यम म्हणून कोकोपीट वापरतात.

कोकोपीट कसे आणि कुठे उपलब्ध होईल?

कोकोपीट बाजारात प्रामुख्याने ५ किलोचे सघन/घट्ट केलेले ठोकळे (कॉम्पॅक्ट ब्लॉक), ६५० ग्रॅमच्या विटा (ब्रिक्स) किंवा मोकळ्या गोण्यांच्या (Loose Bags) स्वरूपात मिळते.

खरेदीचे ठिकाण

- **स्थानिक कृषी सेवा केंद्र :** सर्व प्रमुख कृषी सेवा केंद्रांवर किंवा नर्सरी सप्लायर्सकडे ५ किलोचे ब्लॉक्स सहज उपलब्ध असतात.
- **नर्सरी इनपुट डीलर्स / उत्पादक :** जर व्यावसायिक स्तरावर मोठ्या प्रमाणात हवे असेल, तर तमिळनाडू, कर्नाटक किंवा केरळ (ज्या ठिकाणी नारळ प्रक्रिया उद्योग मोठे आहेत) येथील थेट उत्पादकांकडून किंवा महाराष्ट्रातील मुख्य वितरकांकडून टनांमध्ये मागवता येते.
- **ऑनलाइन प्लॅटफॉर्म्स :** इंडिया मार्ट, ट्रेड इंडिया वरून थेट घाऊक व्यापाऱ्यांशी संपर्क साधता येतो. तसेच घरगुती/लहान वापरासाठी अमेझॉन किंवा फ्लिपकार्टवरही उपलब्ध होते.

खरेदी करताना घ्यायची काळजी

महत्त्वाची टीप : कोकोपीट खरेदी करताना ते कमी इलेक्ट्रिक कंडक्टिव्हिटीचे (विद्युत वाहकता) असल्याची खात्री करा. जास्त ईसी असणाऱ्या कोकोपीटमध्ये मिठाचे/क्षारांचे प्रमाण जास्त असते. ते नाजूक बियाणे जळण्यास कारणीभूत ठरते. रोपवाटिकेसाठी नेहमी $EC < ०.५ mS/cm$ असलेले कोकोपीट वापरावे.

- **परलाईट :** हा पांढऱ्या रंगाचा, वजनाने अतिशय हलका ज्वालामुखीचा दगड असतो. हा मातीत हवा खेळती ठेवतो आणि पाणी साचून मुळे सडण्यापासून वाचवतो. उष्णतेच्या संपर्कात आल्यावर हा पांढऱ्या, हलक्या वजनाच्या कणांमध्ये फुलतो. बागायती शेतीमध्ये, मातीची हवा खेळती राहण्यासाठी आणि पाण्याचा निचरा व्यवस्थित होण्यासाठी याचा माती सुधारक (सॉइल कंडिशनर) म्हणून मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो.

परलाइटचे मुख्य उपयोग व फायदे

- **जलनिचरा :** झाडांच्या मुळांमध्ये पाणी साचून कुजण्यापासून वाचविण्यासाठी परलाइट मदत करतो.
- **हवा खेळती राहणे :** हे वजनाने अत्यंत हलके असल्याने माती घट्ट होत नाही आणि मुळांना मुबलक ऑक्सिजन मिळतो.
- **व्हर्मिक्युलाइट :** पिवळा किंवा तपकिरी खनिज अभ्रक आणि इतर खनिजांचे उप उत्पादन म्हणून मिळणारा एक खनिज घटक आहे. विद्युत रोधकतेसाठी (इन्सुलेशन) किंवा वनस्पतींच्या वाढीसाठी ओलावा टिकवून ठेवणारे माध्यम म्हणून वापरले जाते. हा पदार्थ पाणी आणि खते शोषून घेतो. रोपांना गरजेनुसार हळूहळू पुरवतो.
- **रॉकवूल :** यात बियांचे अंकुरण आणि छाट कलमे लावण्यासाठी उत्तम वातावरण मिळते.
- **उत्कृष्ट मिश्रणाचे प्रमाण :** रोपवाटिकेसाठी सामान्यतः ३ भाग, कोकोपीट : १ भाग, परलाइट : १ भाग व्हर्मिक्युलाइट हे मिश्रण सर्वांत योग्य मानले जाते.

कोकोपीटच्या गाठी फोडणारे यंत्र

सॉइललेस मीडिया तयार करणारी यंत्रे

व्यावसायिक रोपवाटिकेत मोठ्या प्रमाणावर भाजीपाला आणि फळपिकांच्या रोपांची लागवड केली जाते. ती शेतामध्ये पुनर्लागवड करण्यासाठी विकली जातात. यासाठी आजकाल वेगवेगळ्या आकाराच्या प्लॅस्टिक ट्रे (प्रो ट्रे)मध्ये रोपे तयार केली जातात. त्यासाठी मातीचा वापर न करता कोकोपीटसारख्या अन्य नैसर्गिक घटकांचे मिश्रण वापरले जाते. मात्र ते ट्रेमध्ये भरणे आणि त्यात बियांची पेरणी करणे यासाठी मोठ्या प्रमाणात मजूर लागतात. त्यावर खर्च होणारा वेळ, पैसा आणि कष्ट वाचविण्यासाठी स्वयंचलित यंत्रणा उपलब्ध आहेत.

कोकोपीटच्या गाठी फोडणारे यंत्र (ब्लॉक ब्रेकर/ डी- बेलर)

कोकोपीट वाहतुकीचा खर्च कमी करण्यासाठी ते ५ किलोचे अत्यंत घट्ट ठोकळे (ब्लॉक) किंवा मोठ्या गाठी (बेल्स) च्या स्वरूपात दाबाने दाबून विकले जाते. हे चोपून घट्ट (कॉम्पॅक्ट) केलेले कोकोपीटचे ठोकळे फोडून भुस्सा वेगळा करण्याचे काम हे यंत्र करते. त्याचा व्यावसायिक रोपवाटिका व्यवस्थापनात मोठा वापर होतो.

डी-बेलर मशिनचे मुख्य कार्य

- **गाठी फोडणे (ब्रेकिंग आणि क्रशिंग) :** मशीनच्या हॉपरमध्ये ५ किलोचे कोरडे कोकोपीट ब्लॉक टाकले जातात. आत असलेल्या फिरत्या शाफ्टवरील दातेरी ब्लेड्स (स्पाइक) या घट्ट ठोकळ्यांना तोडून त्यांचा पुन्हा मोकळा भुस्सा करतात.
- **पाणी फवारणी (वॉटर स्प्रे / मॉइश्चरायझिंग) :** भुस्सा मोकळा होत असतानाच मशिनमधील स्वयंचलित नोजल्सद्वारे ठरावीक प्रमाणात पाणी आणि जिवाणूनाशके/बुरशीनाशके शिंपडली जातात.
- **आकारमानाची वाढ (व्हॉल्यूम रिस्टोरेशन) :** कोकोपीट पाणी शोषून घेते आणि त्याचे मूळ आकारमान तब्बल ५ ते ६ पटीने वाढते. (१ किलो कोकोपीट ब्लॉकपासून सुमारे १५ लिटर मोकळा भुस्सा मिळतो.)
- **विसर्जन पट्टा (डिस्चार्ज कन्व्हेयर) :** मोकळा आणि हलका ओलसर झालेला कोकोपीट भुस्सा पुढे 'कन्व्हेयर बेल्ट'द्वारे थेट सबस्ट्रेट मिक्सर किंवा ट्रे फिलिंग मशिनकडे पाठवला जातो.

डी-बेलरचे व्यावहारिक उपयोग

- भाजीपाला रोपवाटिका (संकरीत टोमॅटो/मिरची रोपे)
- **समस्या :** एका मोठ्या रोपवाटिकेला दररोज १० हजार प्रो-ट्रे भरायचे असतात. यासाठी दररोज सुमारे ५०० किलो कोकोपीट ब्लॉक लागतात. जर मजुरांनी हे ठोकळे पाण्यात भिजवून हाताने चोळून मोकळे केले, तर १० ते १२ मजूर दिवसभर फक्त कोकोपीट फोडण्याचेच काम करतील. शिवाय काही भाग घट्ट राहिल्याने ट्रेमध्ये बियाणे नीट रुजणार नाही.
- **डी-बेलरचा वापर :** डी-बेलर मशिन ५ किलोचा ठोकळा अवघ्या ३० ते ६० सेकंदांत मोकळा करते. १ तासात हे मशिन ५०० ते ८०० किलो कोकोपीट अत्यंत एकसारख्या (युनिफॉर्म) गुणवत्तेत तयार करते. यामुळे काम काही मिनिटांत पूर्ण होते. मजुरीचा खर्च वाचतो.

ग्रो-बॅग भरणे

पॉलिहाउसमधील काकडी/सिमला मिरची या सारख्या सॉइललेस हायड्रोपोनिक शेतीतील रोपांसाठीलागणाऱ्या प्रो-बॅग्स भरताना कोकोपीटसोबत परलाइट आणि व्हर्मिक्युलाइट मिसळावे लागते. डी-बेलरमधून बाहेर पडणारा मऊ आणि मोकळा कोकोपीट भुस्सा थेट मिक्सिंग युनिटमध्ये जातो. त्यामुळे मिश्रणाची गुणवत्ता उत्तम राहते. रोपांच्या मुळांना हवा खेळती मिळण्यास मदत होते.

डी-बेलर वापरण्याचे प्रमुख फायदे

- **फायबर स्ट्रक्चर सुरक्षित राहते :** हाताने किंवा चुकीच्या पद्धतीने ब्लॉक फोडल्यास कोकोपीटचे बारीक धागे तुटतात. डी-बेलर मशीन कोकोपीटचे नैसर्गिक स्ट्रक्चर खराब न करता ते मोकळे करते.
- **वेळेची व मजुरांची बचत :** तासांचे काम काही मिनिटांत होते. मजुरीमध्ये ८० टक्क्यांइतकी बचत होते.
- **अचूक ओलावा :** कोकोपीट जास्त ओले (सॉगी) न होता, रोपवाटिकेत पेरणीसाठी जितका ओलावा हवा (४०-५० टक्के), तितकाच अचूक ओलावा मशीनद्वारे दिला जातो.
- **रोगमुक्त माध्यम :** उघड्यावर कोकोपीट भिजवल्यास त्यात धुळीचे कण किंवा बुरशी जाण्याचा धोका असतो. डी-बेलरमुळे बंदिस्त, स्वच्छ वातावरणात प्रक्रिया होते.

- डॉ. सचिन नलावडे ९४२२३८२०४९,
सहयोगी अधिष्ठाता, डॉ. अण्णासाहेब शिंदे कृषी अभियांत्रिकी आणि तंत्रज्ञान महाविद्यालय, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी