



यंत्र तंत्राचा प्रवाह लेख १०६
डॉ. सचिन नलावडे

पिकातील अवशेषांचे व्यवस्थापन



पाचट कुट्टी करून व्यवस्थित पसरण्यासाठी यंत्र.

प्रत्येक पिकाच्या कापणीनंतर शेतामध्ये विविध प्रकारचे अवशेष व टाकाऊ घटक शिल्लक राहतात. उदा. उरलेला पेंढा, पालापाचोळा, काड्या, फांशा किंवा खूंट इ. पुढील पिकांच्या लागवडीसाठी शेत रिकामे करण्यासाठी या अवशेषांची योग्य पद्धतीने विल्हेवाट लावणे गरजेचे असते. अनेक शेतकरी सर्वात सोपा मार्ग म्हणजे असे अवशेष पेटवून देऊन शेत स्वच्छ करण्याचा सर्वात सोपा मार्ग शेतकरी अवलंबतात दिसतात. पण ही अवशेष व्यवस्थापनाची अशास्त्रीय पद्धत असून, या अवशेषातील अनेक अन्नद्रव्ये, सेंद्रिय कर्ब आणि घटक जाऊन नष्ट होतात. जाळण्याच्या प्रक्रियेमध्ये जमीन जास्त भाजली जाऊन मातीच्या वरील धरातील उपयुक्त सूक्ष्मजीवही नष्ट होतात. त्याचा फटका पुढील पिकांना बसतो. त्यामुळे पिकांच्या शिल्लक अवशेषांचा योग्य त्या प्रकारे पुनर्वापर किंवा व्यवस्थापन करणे अत्यावश्यक असते.

महत्त्व

- जमिनीची सुपीकता : अवशेषांमध्ये नायट्रोजन, फॉस्फरस, पोटॅशियम आणि सेंद्रिय कार्बनसारखी महत्त्वाची पोषक द्रव्ये असतात. अवशेष कुजल्यानंतर ती जमिनीला मिळतात आणि सुपीकता वाढते.
- पाणी व्यवस्थापन : अवशेष जमिनीवर आच्छादनाप्रमाणे (मल्ट) राहिल्याने जमिनीतील ओलावा टिकून राहतो.
- तापमान नियंत्रण : जमिनीवर अवशेषांचे आच्छादन केल्याने तापमान नियंत्रित राहिल्याने सूक्ष्मजिवांची वाढ चांगली होते.
- पर्यावरण संरक्षण : अवशेष जाळल्याने होणारे वायू प्रदूषण आणि इरितगृह वायूंचे उत्सर्जन थांबते.

व्यवस्थापनाच्या पद्धती

- अवशेष जमिनीत मिसळणे : अवशेष बारीक तुकडे करून जमिनीत मिसळले जातात. (उदा. रोटाव्हेटर, एमबी नांगर वापरून).
- आच्छादन : अवशेष जमिनीवर पसरून ठेवणे. (उदा. हॅपी सीडर).
- गाठी बनवणे (बेलिंग) : बेल मशीन वापरून अवशेषांच्या गाठी बनवून त्या इतर उद्योगांसाठी (उदा. वॉर्नरनिर्मिती, पशुखाद, कागद उद्योग) वापरल्या जातात.

ऊस अवशेष व्यवस्थापन

ऊस तोडणीनंतर शेतात वाळलेला पाला आणि शेंड्यांचा भाग उरतो, त्याला उसाचे पाचट म्हणतात. बहुतांश ऊस शेतकरी हे पाचट जाऊन पुढील शेत तयार करतात. ही पद्धत पर्यावरणासाठी आणि जमिनीसाठी अत्यंत हानिकारक आहे.

पाचटाचे व्यवस्थापनाचे महत्त्व

- सेंद्रिय खत : पाचटामध्ये नत्र, सुकुर, पालाश आणि सूक्ष्म अन्नद्रव्ये मोठ्या प्रमाणात असतात. कुजल्यानंतर ते जमिनीला सेंद्रिय खत म्हणून मिळतात.
- ओलावा टिकवणे : पाचटाचा थर आच्छादनाचे काम करतो. त्यामुळे जमिनीतील ओलावा टिकून राहतो आणि पाण्याची बचत होते.
- तण नियंत्रण : पाचट आच्छादनामुळे तणांची वाढ कमी होते.

व्यवस्थापनाच्या पद्धती आणि स्वयंचलित यंत्रे

- जिवाणू कल्चरचा वापर : ऊस तोडणीनंतर पाचट सरीमध्ये व्यवस्थित पसरवून ठेवावे लागते. या पाचटावर युरिया आणि कुजविणाऱ्या जिवाणूंचे कल्चर (उदा. पाचट कुजवणारे जिवाणू) फवारले जाते. त्यामुळे पाचटाच्या कुजण्याचा वेग वाढतो.

- आर्द्रता संवेदक : पाचट कुजण्यासाठी आवश्यक असलेला ओलावा मोजण्यासाठी वापरतात. जर ओलावा कमी असेल, तर स्वयंचलितपणे स्प्रिंकलर सुरू करण्याची सूचना दिली जाते.
- पाचट कुट्टी : ट्रॅक्टरवर चालणाऱ्या पाचट कुट्टी यंत्राद्वारे पाचटाचे बारीक तुकडे केले जातात. ते शेतात पसरवले जातात. यामुळे पाचट लवकर कुजते आणि आंतरप्रशागत करणे सोपे होते.
- आरपीएम संवेदक : कुट्टी यंत्राच्या ब्लेडची फिरण्याची गती मोजते. त्यामुळे तुकडे एकसारखे आणि योग्य आकारात होतील.
- खोडवा व्यवस्थापन : खोडवा ऊस ठेवताना सरी आड सरी पाचटाचे आच्छादन करणे, हा सर्वोत्तम उपाय आहे. त्यामुळे पाण्याची बचत होते आणि खोडवा पिकाला पोषण मिळते.
- जीपीएस आणि प्रॉक्सिमिटी संवेदक : ट्रॅक्टर खोडवा तोडल्यानंतर अचूकपणे सरीमध्येच पाचट पसरवत आहे की नाही, हे नियंत्रित करण्यासाठी वापरतात.

द्राक्ष अवशेषांचे व्यवस्थापन

द्राक्ष बागेतील अवशेषांचे (उदा. छाटलेल्या काड्या, पाने, वीर) व्यवस्थापन करणे हे बागेच्या आरोग्यासाठी, मातीची सुपीकता वाढवण्यासाठी आणि कीड व रोग नियंत्रण ठेवण्यासाठी खूप महत्त्वाचे आहे.

त्यासाठी वापरण्यायोग्य यंत्रसामग्री

- अवशेषांचे प्रक्रिया करण्यासाठी आणि बागेतून काढण्यासाठी खासगी प्रकारची यंत्रसामग्री वापरली जाते.
- ट्रॅक्टर कट्टर / श्रेडर : छाटणीनंतर बागेत पडलेल्या मोठ्या काड्या आणि पाल्याचे बारीक तुकडे करण्यासाठी. यामुळे अवशेषांचे विघटन लवकर होते.
- ब्रूष / स्वीपर : जमिनीवर पडलेल्या पाड्यापाचोळा आणि बारीक तुकडे एका टिकणीने जमा करण्यासाठी. द्राक्ष बागेसाठी छाम तयार केलेले लहान ट्रॅक्टर-मॉडिड स्वीपर.
- रोटाव्हेटर / कोळपणी : बारीक केलेले अवशेष मातीमध्ये चांगल्या प्रकारे मिसळण्यासाठी. त्यामुळे ते सेंद्रिय खतासारखे काम करतात.

उदाहरण

अनेक शेतकरी ट्रॅक्टरचलित कुट्टी यंत्र वापरतात. महत्त्वा फुले कृषी विद्यापीठाने विकसित केलेल्या दोन्ही बाजूला कुट्टी पसरवणाऱ्या यंत्राचा वापर केल्यास द्राक्षांच्या ओळीत बुंध्याशी सेंद्रिय अवशेष टाकता येतात. हे यंत्र छाटणीनंतर बागेत फिरवले जाते. त्यामुळे बागेत सर्वत्र पडलेल्या जाड काड्या आणि पाला बारीक तुकड्यांमध्ये रूपांतरित होतो. हे बारीक तुकडे मुळांजवळ टाकल्यास ते मातीमध्ये हळूहळू कुजतात. मातीची सुपीकता वाढवतात.

स्वयंचलन आणि तंत्रज्ञान

- आधुनिक तंत्रज्ञान आणि स्वयंचलन प्रणाली व्यवस्थापन कार्य अधिक अचूक आणि कार्यक्षम बनवतात.
- अवशेषांचे प्रक्रिया करणारे तंत्रज्ञान
- १० बायो-डीकपोजर
- तंत्रज्ञान : जैविक द्रावण
- उपयोग : बारीक चिरलेला पाला आणि काडो बायोडीकपोजरच्या (उदा. जीवाणू आणि बुरशी असलेले मिश्रण) साहाय्याने लवकर कुजवून नैसर्गिक खतामध्ये रूपांतरित करणे.
- फायदा : यामुळे अवशेषांचे कंपोस्टिंग जलद होते आणि रासायनिक खतांवरील अवलंबित्व कमी होते. कंपोस्टिंग
- तंत्रज्ञान : ढीग कंपोस्टिंग किंवा गांडूळ खत
- उपयोग : बागेतील अवशेष एकत्र करून निर्यात पद्धतीने कुजवून उच्च-गुणवत्तेचे सेंद्रिय खत तयार करणे.

कॅनोपी व्यवस्थापन स्वयंचलन

- कॅनोपी व्यवस्थापन (पाने आणि काड्यांचा वाढ नियंत्रित करणे) हे अग्रत्यक्षणे अवशेषांचे परिणाम करते.
- स्वयंचलित छाटणी आणि शेंडा पिचिंग रोबोट्स
- तंत्रज्ञान : रोबोटिक्स आणि व्हिजन सेन्सर्स.
- उपयोग : मानवी श्रमाची गरज कमी करून, अचूक टिकाणी छाटणी करणे आणि गरजेनुसार शेंडे काढणे. यामुळे बागेत अनावश्यक पालापाचोळा होणे टळते. (हे तंत्रज्ञान अजून विकसनाच्या अवस्थेत आहे.)
- द्राक्षांच्या अवशेषांचे व्यवस्थापन हे केवळ स्वच्छता राखण्यासाठी नव्हे, तर मातीची सुपीकता वाढवण्यासाठी आणि जैविक व सेंद्रिय शेतीला चालना देण्यासाठी महत्त्वाचे आहे. ट्रॅक्टर कट्टर सारख्या यंत्रसामग्रीचा वापर करून अवशेषांचे कंपोस्टिंग करणे आणि संवेदक-आधारित फवारणी तंत्रज्ञानाचा वापर करून रासायनिक अवशेषांचे प्रमाण कमी करणे, हे द्राक्ष शेतीत शाश्वततेसाठी अत्यंत आवश्यक आहे.

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

| स्वयंचलित अवशेष व्यवस्थापन यंत्रे | | |
|--|--|--|
| आधुनिक शेतीत, कमी वेळेत आणि कमी श्रमात अचूक काम करण्यासाठी स्वयंचलित यंत्रांचा वापर वाढला आहे. ही यंत्रे संवेदक आणि नियंत्रण प्रणालींच्या मदतीने चालतात. | | |
| यंत्रांचे कार्य आणि उदाहरणे | | |
| यंत्राचे नाव | कार्य | वापर |
| श्रेडर/चापर | पीक अवशेषांचे (उदा. उसाचे पाचट, कापसाच्या पन्हेट्या) बारीक तुकडे करणे. | पाचट किंवा खोड्यांच्या कुट्टी केल्याने हे तुकडे जमिनीत लवकर कुजतात |
| रोटाव्हेटर | बारीक केलेले अवशेष जमिनीत खोलवर मिसळून माती मोकळी करणे. | भात आणि गहू कापणीनंतर |
| हॅपी सीडर/स्मार्ट सिडर | मागील पिकांचे अवशेष न काढता थेट पेरणी करणे आणि अवशेष आच्छादनाप्रमाणे वापरणे. | पंजाब, हरियाणात भात-गहू पीक प्रणालीत लोकप्रिय |
| बेल्ट | पेंढा/अवशेष गोळा करून त्यांचे दाबून गोलाकार किंवा चौकोनी गांठे (बेल) बनवणे. | पेंढा गोळा करून ऊर्जा प्रकल्पाना विकणे. |

| संवेदक आणि त्यांचे कार्य | | |
|---|---|--|
| स्वयंचलित अवशेष व्यवस्थापन यंत्रांमध्ये विविध प्रकारच्या अचूक माहितीसाठी संवेदकांचा वापर केला जातो. | | |
| संवेदक | कार्य | उदाहरण |
| जीपीएस संवेदक | यंत्राचे शेतातील अचूक स्थान आणि मार्ग निर्धारित करणे. | स्वयंचलित ट्रॅक्टरला उरलेल्या भागांनी चालवण्यासाठी. |
| निकटता संवेदक | यंत्राच्या भागांपासून अवशेषांचे किंवा जमिनीचे अंतर मोजणे. | श्रेडरची ब्लेड्स जमिनीपासून योग्य उंचीवर ठेवणे. |
| आर्द्रता संवेदक | जमिनीत किंवा अवशेषांमध्ये ओलावा किती आहे, हे मोजणे. | अवशेषांचे विघटन (डिकम्पोझिशन) लवकर होण्यासाठी आवश्यक ओलावा आहे की नाही, हे तपासणे. |
| ऑप्टिकल/व्हिजन संवेदक | प्रतिमा किंवा रंग ओळखणे, अवशेषांचा प्रकार आणि त्यांची घनता मोजणे. | हॅपी सीडरला पेरणीच्या जागेवरील अवशेषांचे प्रमाण समजून घेण्यासाठी. |
| दाब संवेदक | बेलरमध्ये अवशेषांचा किती दाब दिला जात आहे, हे मोजणे. | गाठी योग्य घनतेच्या बनत आहेत की नाही, हे नियंत्रित करणे. |
| प्रवाह संवेदक | बिघाणे किंवा खत पेरणीसाठी किती प्रमाणात प्रवाहित होत आहे, हे मोजणे. | हॅपी सीडरमध्ये बिघाणे योग्य प्रमाणात पडत आहे की नाही, हे सुनिश्चित करणे. |