



जमिनीतील शेतीमाल काढणीची यंत्रे

यंत्र-तंत्राचा प्रवास



डॉ. सचिन नलावडे

भाग : ४१

मागील लेखात पिकांच्या कापणीबाबत माहिती घेतली. मात्र ही यंत्रे आणि औजारे कंदवर्गीय पिकांच्या काढणीसाठी उपयोगी ठरत नाही. कारण त्यांची कंद किंवा मुळे ही प्रामुख्याने जमिनीखाली येतात. त्यांच्या काढणीसाठी जमीन खणून अलगद काढावी लागतात. त्यासाठी खास यंत्रे व अवजारे विकसित केली जात आहेत. त्यांचे विविध प्रकार जाणून आपल्या गरजेनुसार त्यांचा वापर करण्याची आवश्यकता आहे.

आ पल्या आहारामध्ये कंदवर्गीय पिकांचे महत्त्व मोठे आहे. बटाटा, कांदा, गाजर, मुळा, आले, हळद, भुईमूग, रताळे, शगारबिट आणि सुग्गा या सारख्या कंदशिवाय आहाराची कल्पना करून पाहा. ही सर्व कंदवर्गीय पिके काढण्यासाठी जमीन खणणे आवश्यक असते. पारंपरिक पद्धतीमध्ये शेतकरी पिके उपटून किंवा कुदळीच्या साह्याने खणून काढत. मात्र त्या प्रक्रियेसाठी लागणारे मनुष्यबळ आणि कष्ट अधिक लागत असे. या कामांसाठी आता काही यंत्रे व औजारे विकसित झालेली आहेत. त्यांचा वापर केल्यास कामांची कार्यक्षमता तर वाढतेच, पण माणसाचे कष्ट कमी होतात.

मूळ - कंद खोदणी उपकरणांचे वर्गीकरण

अ) शक्ती स्रोतांनुसार

i) **मनुष्य चालित** : उदा. हाताची साधने आणि खोदण्याचे साधन उदा. कुदळ, खुरपे, फावडे इ.

बहुतांश शेतकरी म्हणतील, "यात काय नवीन सांगितले? आम्ही ही अवजारे वर्षानुवर्षे वापरतोच की!" हो, छोट्या क्षेत्रामध्ये आले, हळद आजही कुदळीने खोदूनच काढली जाते. मात्र पारंपरिक कुदळीमध्येही हळद, आले काढणीच्या दृष्टीने अनेक सुधारणा करण्यात आल्या आहे. कुदळीसारखे एकच अवजार सर्वत्र वापरले जाते. त्याची निवड करताना किंवा वापरताना आपण कोणती काळजी घेतो? तर सर्वसामान्य उत्तर असते की "काही नाही." काम करणाऱ्या माणसाची उंची, ताकद आणि बेटे काम करण्याची क्षमता यासोबतच अवजारांची जडणघडण, वजन, दांड्याचा आकार, लांबी या सर्व बाबींचा परिणाम माणसाच्या कामांवर होत असतो. त्यामुळे अवजाराची निवड करताना वापरणाऱ्या व्यक्तीचा आणि उपलब्ध साधनांच्या वैशिष्ट्यांचा विचार केला पाहिजे.

■ शक्यतो उभे राहून काम करता येईल, असे अवजार निवडावे. कार्यक्षमता वाढते.

■ दांड्या लाकडी असावा. म्हणजे हातांचा घाम (गिण्ट) ही गरज भासू नये. (कामाची तळी तिक, हलक्या हत अवजार घ्यावे)



एक ओळ बटाटा काढणीचे छोटे यंत्र

कमी येतो.
■ हात पकडण्याच्या ठिकाणी दांड्याच्या व्यास ३२ ते ४० मिमी असावा. वापरणाऱ्याच्या मुठीत व्यवस्थित बसायला हवा. (अंगठा आणि मधील बोट टेकेल असे.)

■ अवजारे भट्टीत तापवलेल्या पोलादापासून बनवलेली असावीत. ती अधिक मजबूत आणि टिकाऊ असतात.

■ अवजार दांड्याला जोडणारा कान इंग्रजी 'डी' (D) आकाराचा असावा. म्हणजे दांडा गोल फिरणार नाही.

■ अवजाराला योग्य धार असावी. म्हणजे खणण्यासाठी ताकद कमी लागते.
■ काम पूर्ण झाल्यानंतर अवजारे स्वच्छ धुवून, पुसून, तेल लावून ठेवावीत. म्हणजे त्यांचे आयुष्य वाढते.

ii) **पशुचलित अवजारे** : उदा. कांदे/बटाटा-कुळव, भुईमूग खोदणी अवजार इ.

बैलासारख्या पशूच्या साह्याने चालविण्याची अनेक अवजारे पूर्वापार वापरली जाते. त्यात बटाटा (कंद) खोदून ओळीत टाकले जातात. त्यासाठी अवजाराच्या दोन्ही बाजूला फाळ असणाऱ्या रिजर आणि मागच्या बाजूला लोखंडी सळ्या लावलेल्या असतात. मातीतून बटाटे काढून त्यावर चिकटलेली माती झाडली जाते. हे अवजार मोठ्या दांड्याला योग्य पद्धतीने जोडले गेले पाहिजे.



ट्रॅक्टरचलित बटाटा काढणी यंत्र

त्यासाठी दांडा रिजरसोबत योग्य कोनात असावा. म्हणजे अवजार एकसमान खोलीवर चालते. कंद काढणीची कार्यक्षमता वाढते.

iii) **ट्रॅक्टर चलित उपकरणे** : उदा. स्पिनर-खोदक यंत्र, खोदून-उचलणारे यंत्र, भुईमूग-खोदणी-शेकर-विंडोवर, शगारबिट खोदणी यंत्र, गाजर व मुळा काढणी यंत्र (हॉर्वेस्टर) इ.

iv) **स्वयंचलित यंत्रे**. उदा. बटाटा-हॉर्वेस्टर/कम्बाइन, भुईमूग कंबाइन, शगारबिट खोदणी यंत्र इ.

ब) शक्तीचलित यंत्राच्या जोडणी (हिचिंग) नुसार वर्गीकरण :

- ओढली जाणारी अवजारे
- आरोहित प्रकार
- अर्ध-आरोहित प्रकार
- स्वयंचलित प्रकार

काढणीच्या प्रकारानुसार वर्गीकरण

■ **थेट काढणी उपकरणे** - ही उपकरणे जमिनीतील कंद खोदणे, वेगळे करणे आणि उत्पादने गोळा करण्याचे काम एकाच वेळी पूर्ण करतात.

■ **अप्रत्यक्ष काढणी उपकरणे** - संपूर्ण काम पूर्ण करण्यासाठी एकापेक्षा जास्त वेळा



भुईमूग शेंगा काढणीचे शेकरसह मोठे यंत्र.

शेतात यंत्रणा फिरवावी लागते. उदा. भुईमूग खोदणारा शेकर विंडोवर वेळी खोदतो. माती हलकिल्यानंतर एका ओळीत ठेवतो. वेळी काही दिवस उन्हात वाळवल्या जातात. त्यानंतर वेळी उचलण्यासाठी आणि शेंगा वेगळ्या करण्यासाठी पिक-अप जोडणीसह भुईमूग एकर वेळी जाता.

या उपकरणाच्या कार्यक्षम वापरसाठी...

- योग्य फील्ड लेआउट.
- लागवडीची योग्य पद्धत.
- काढणीच्या वेळी मातीची योग्य आर्द्रता.
- काढणीपूर्व उपचार.
- खोदण्याच्या खोलीचे योग्य समायोजन.
- यंत्राची योग्य जोडणी.
- पिकिंग, कन्व्हेंइंग आणि शेकिंग सिस्टिमच्या वेगाचे योग्य समायोजन.
- शेत आणि पीक परिस्थिती लक्षात घेऊन, पुढे जाण्याच्या गतीची निवड.
- एकाच वेळी सामग्री उचलण्यासाठी आणि गोळा करण्यासाठी कामगारांची संख्या.
- वाहतूक आणि हाताळणीची अन्य उपकरणे हॉर्वेस्टरच्या क्षमतेला जुळवून घेणे.
- उपकरणांची योग्य देखभाल आणि दुरुस्ती.

कंद मुळ पीक काढणी उपकरणे डिझाईन करण्यासाठी, खालील मुद्दे लक्षात घेतले पाहिजेत.

अ) पिकाची विविधता आणि त्याच्या सांस्कृतिक पद्धती : सध्या वापरत असलेले वाण आणि अन्य व्यवस्थापन पद्धतींमुळे यांत्रिक कापणीमध्ये काही समस्या निर्माण होत असल्यास त्यात आवश्यक ते बदल करण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे.

ब) **मातीचा प्रकार** : कापणीच्या वेळी मातीचा प्रकार आणि आर्द्रता हे यंत्राच्या कार्यक्षमतेवर परिणाम करणारे महत्त्वाचे घटक आहेत. मातीमध्ये योग्य त्या सुधारणा करण्यासाठी योग्य घटकांचा ममावेश मातीमध्ये करता येतो. त्यामुळे मातीचा पोत योग्य पातळीवर येतो. त्यामुळे ब्लेड सतत अडकणे आणि माती अडकल्याने येणारे अडथळे कमी होतात. मुळांच्या पिकांसाठी माती सहज वेगळे होण्यासाठी नाजूक असावी.

क) **सिंचनाची पद्धत** : एखाद्याने अवलंबलेल्या सिंचन पद्धतीचा काळजापूर्वक विचार केला पाहिजे. पिकाची पेरणी वरव्याच्या बाजूवर/बेडवर/सपाट पृष्ठभागावर केली जाते, त्यानुसार सिंचनाची योग्य पद्धत निवडली पाहिजे. काढणीच्या वेळी मातीच्या योग्य आर्द्रता असावी. ते पाते जमिनीत घुसण्यासाठी आणि कार्यक्षमपणे माती-फोडण्यासाठी अत्यंत आवश्यक आहे.

कंदवर्गीय पिकांच्या काढणी उपकरणांचे आरेखन (डिझाईन) पुढील प्रमाणे असावे.

- खोदण्याच्या यंत्राने कंद क्षेत्राच्या खाली असलेल्या वेलांना ७ ते १० सें.मी.च्या खोलीवर कापून टाकले पाहिजे. सर्व वेळी उचलून माती झटकून टाकली जावी. त्यानंतर त्या वेळी एकाच वेळी ओळीत ठेवल्या जाव्यात.

जमिनीतील शेतीमाल काढणीची यंत्रे

» पान ११ वरून

- ii) मातीच्या कार्यरत आर्द्रतेवर पात्याचा प्रवेश शक्य असावा.
- iii) खोदणाऱ्या यंत्राने सरळ वाढणाऱ्या आणि पसरणाऱ्या अशा दोन्ही प्रकारच्या वाणांसाठी कार्यक्षमतेने काम केले पाहिजे.
- iv) विद्यमान वाणांसाठी शेंगा तूट वाजवी असावी. (एका मयदिपेक्षा अधिक नसावी.)
- v) ३० एचपी किंवा त्याहून अधिक क्षमतेच्या ट्रॅक्टरने ओढता येणारे यंत्र असावे.
- vi) सुलभ वाहतूक आणि उत्तम हालचालीसाठी आरोहित (उचलून नेण्यायोग्य) केलेले असावे.

वापरलेले ब्लेडचे प्रकार

खोदणाऱ्या यंत्रामध्ये तीन प्रकारचे ब्लेड सहसा वापरले जातात. त्यातही एकल (सिंगल पीस) वक्र पद्धतीच्या ब्लेडचा वापर अधिक केला जातो. बहुतांश वेळी एक सलग पीक किंवा एक सारखी माती नसल्यामुळे अर्ध पलटी (हाफ स्वीप) प्रकारच्या ब्लेडचा वापर शक्यतो टाळला जातो.

समायोजन आणि काम करण्याची पद्धत

- चांगल्या कार्यक्षमतेसाठी यंत्राने काम सुरू करण्यापूर्वी समायोजन (कॅलिब्रेशन) केले पाहिजे.
- पात्याच्या प्रवेशाची खोली गेज चाकांच्या मदतीने आणि ट्रॅक्टरची वरची लिंक लांब किंवा लहान करून समायोजित केली जाते. साधारणपणे शेंगांच्या खाली सुमारे ४ सेंमी, किंवा पिकाच्या प्रकारानुसार ७.५ ते १२.५ सेंमी खोली पुरेशी असते.
 - शेकर कन्व्हेयरचे पुढचे टोक हँड लिव्हरच्या साहाय्याने समायोजित केले पाहिजे. त्यामुळे क्रॉस बारवरील स्पाइक जमिनीत जास्त खोल जाणार नाहीत. त्यांनी जमिनीच्या वरच्या बाजूस सुमारे ३ सेंमी वेचणी करावी अशी अपेक्षा आहे. दात आवश्यकतेपेक्षा खोलवर न चालवण्याची खबरदारी घ्यावी. कारण त्यामुळे शेकर कन्व्हेयरवरील भार वाढतो. वेलीपासून माती वेगळे करणे अधिक कठीण होते.
 - ट्रॅक्टरचा पुढे जाण्याचा वेग २.५ ते ३ किमी प्रतितास ठेवावा. शेकर कन्व्हेयरचा वेग ट्रॅक्टरच्या पुढे जाण्याच्या वेगापेक्षा सुमारे १०% जास्त असावा. त्यामुळे निघत



भुईमूग शेंगा काढणीचे नावीन्यपूर्ण यंत्र.

- असलेले कंद किंवा शेंगा साचून न राहता साफ होऊन बाजूला पडल्या जातात.
- यंत्र शेताच्या लांबीच्या बाजूने चालविली जावी. शक्यतो पिकाच्या ओळीची दिशाही तीच असल्यास वळताना किंवा फिरताना होणारा वेळेचा अपव्यय कमी होतो. शेताचा आकार शक्य तितका मोठा ठेवावा.

- डॉ. सचिन नलावडे,
९४२२३८२०४९,

(प्रमुख, कृषी यंत्रे आणि शक्ती विभाग, डॉ. अण्णासाहेब शिंदे कृषी अभियांत्रिकी आणि तंत्रज्ञान विद्यालय, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी)