



यंत्र-तंत्राचा प्रवास



डॉ. सचिन नलावडे

भाग : ३०

# इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रेअर तंत्रज्ञानाची गरज

फवारणी करतेवेळी नोजलमधून बाहेर पडणारे रसायनाचे सूक्ष्म थेंब वारे किंवा अन्य कारणांमुळे लक्ष्यापासून दूर जाऊ शकतात. हे टाळण्यासाठी इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रेअर तंत्रामध्ये रसायनाच्या सूक्ष्म कणांवर विद्युत भार देण्याचे तंत्र अवलंबले जाते. या भारामुळे विरुद्ध भार असलेल्या वनस्पतीच्या पानांकडे ते आकर्षित होऊन चिकटून राहतात.

फवारणी करत असताना वेगवान वाऱ्यामुळे कीडनाशकाचा फवारा लक्ष्यापासून दूर जाऊन मोठे नुकसान होते. याला इंग्रजीमध्ये स्प्रे ड्रिफ्ट असे म्हणतात. यामुळे काही वेळा ही रसायने लक्ष्य नसलेल्या व उपयुक्त सूक्ष्मजीवांचेही मोठे नुकसान होते. काही रसायने तर वाऱ्यासोबत काही मैल दूरपर्यंत जाऊन परिसरातील अनेक संवेदनक्षम वनस्पती आणि सजीवांवर विपरीत परिणाम करतात. हे पर्यावरणातील जैवविविधतेसाठी धोक्याचे उरत असल्याचे अनेक लहान मोठ्या संशोधनातून सातत्याने पुढे येत आहे.

पारंपरिक फवारणी पद्धतीमुळे पर्यावरणावर होणारे दुष्परिणाम कमी करण्यासाठी शेतकऱ्यांना हळूहळू आधुनिक तंत्रज्ञानासोबतच विविध बाबींचे पालन करण्याकडे वळविण्याची आवश्यकता आहे.

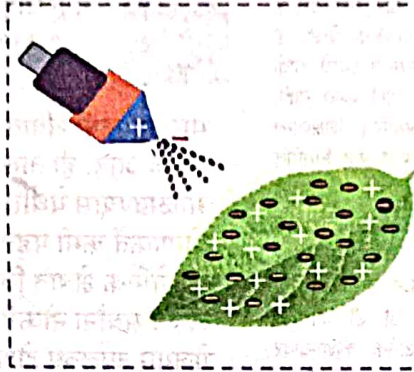
## स्प्रे ड्रिफ्ट कमी करण्यासाठी...

### वातावरण

तापमान, आर्द्रता आणि वाऱ्याचा वेग या घटकांचा कीटकनाशकाच्या प्रसारावर परिणाम होतो. तो टाळण्यासाठी शेतकऱ्यांनी फवारणीच्या वेळी असणाऱ्या वातावरणाचा अंदाज घेतला पाहिजे. त्या दिवसाचे तापमान, आर्द्रता, वाऱ्याची दिशा, वाऱ्याचा वेग आणि संध्या पावसाचा अंदाज आता विविध ॲपवर किंवा हवामान विभागाच्या वेबसाइटवरून मिळू शकतो. कारण बहुतेक कृषी रसायने उच्च तापमानात अस्थिर असतात. ती उच्च तापमानात वापरू नयेत. त्यासाठी लेबल वाचून पाहावे. आवश्यक तिथे तज्ञांचा सल्ला घ्यावा. अधिक तापमानात फवारणीच्या लहान थेंबांचे बाष्पीभवन होण्याची शक्यता असते. ते अपेक्षित लक्ष्यावर पडावेत, यासाठी आर्द्रतायुक्त वातावरण चांगले ठरते. शक्यतो कमी तापमान, जास्त आर्द्रता आणि वाऱ्याचा वेग बऱ्यापैकी कमी असताना फवारणी करावी. म्हणून शक्यतो सकाळी लवकर फवारणी करण्याची शिफारस केली जाते.

### फवारणीची योग्य वेळ

प्रत्यक्ष शेतावर असताना फवारणीची वेळ योग्य आहे का, हे तपासण्यासाठी 'डेल्टा टी' या संकल्पनेचा वापर करता येतो. कीडनाशकाच्या द्रावणाचे थेंब पानांवर काही काळ राहणे गरजेचे असते. त्यामुळे त्यातील रसायने शोषण्यासाठी पुरेसा कालावधी मिळतो. द्रावणाचा थेंब पानांवर पडण्यापूर्वी किंवा पानांवर पडल्यानंतर लगेच बाष्पीभवन होऊ नये



इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रे तंत्रज्ञान

## इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रेअर डिझाइन निवडताना...

### अ) करंट कोणत्या प्रकारचा हे महत्त्वाचे...

आज इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रेअर्सचे दोन मूलभूत प्रकार बाजारात अस्तित्वात आहेत. त्यात अल्ट्रानेटींग करंट (A/C) वर चालणारे (म्हणजे घरगुती विजेचा वापर करणारे स्प्रेअर) आणि डायरेक्ट करंट (D/C) वर (उदा. बॅटरी) चालणारे स्प्रेअर्स. उपकरणामध्ये वापरल्या जाणाऱ्या ऊर्जेचा प्रकारानुसार स्प्रेअरची कार्यक्षमता बदलत असल्याने हा अतिशय महत्त्वाचा मुद्दा आहे. त्याचा परिणाम प्रणालीच्या कार्यप्रदर्शनाबरोबरच चालकाचा अनुभव आणि सुरक्षितता या दोन्हीवरही होतो.

#### A/C पॉवरचे बॅटरी पॉवरपेक्षा फायदे

- A/C पॉवर सातत्यपूर्ण, विश्वासार्ह भार थेंबावर (ड्रॉपलेट चार्ज) प्रदान करते. त्यामुळे कार्यक्षमताही सुसंगत आणि विश्वासार्ह ठरते.
- या स्प्रेअरमध्ये एअर कॉम्प्रेसर वापरला जातो. त्याचा फायदा थेंब समान आकारामध्ये विभाजित करण्यासाठी होतो. त्यावर विद्युत भार (चार्ज) सादून राहण्यास मदत होते. त्यांच्या लक्ष्य असणाऱ्या पृष्ठभागावर यशस्वीरित्या पोहोचू शकतात. बॅटरी पॉवर अधिक गतिशीलतेसाठी परवानगी देते आणि वायर सांभाळण्याची गरज कमी होते. मात्र एकूण प्रणालीची कार्यक्षमता कमी राहते. त्याचे मुख्य कारण सध्या उपलब्ध असलेले लिथियम-आयन बॅटरी तंत्रज्ञान हे आवश्यक तितका इलेक्ट्रोस्टॅटिक भार निर्माण करण्याइतके सक्षम नाही. त्यातही फवारणीवेळी बॅटरीद्वारे मिळणाऱ्या ऊर्जेमध्ये चढ-उतार होऊ शकतो. ऊर्जेचे प्रमाण काही काळानंतर कमी होऊ शकते. परिणामी, पृष्ठभागावरील कव्हेरेज कमी होते, सूक्ष्म कण पानांभोवती गुंडाळणे कमी होते. द्रव इच्छित लक्ष्यापर्यंत पोहोचण्यापूर्वी जमिनीवर पडू शकतो. बॅटरी नियमित चार्ज झाल्या असून, त्या योग्यरीत्या कार्य करत असल्याची खात्री करणे गरजेचे आहे. बॅटऱ्यांचे व्यवस्थापन आणि वेळेवर बदलण्यासाठी नियमित देखभालीची आवश्यकता असते. सिस्टिम कार्यक्षमतेच्या व्यतिरिक्त A/C पॉवर एक महत्त्वपूर्ण सुरक्षा आणि वापराची सुलभता प्रदान करते.

### ब) सिस्टिम अर्थिंग

थेंब चार्ज करण्यासाठी वीज आवश्यक असते. थेंब ऋणभारीत होऊन बाहेर पडतात. ते कण पुन्हा माधारी सिस्टिमकडे आकर्षित होऊ नयेत, यासाठी प्रणालीही ऋणभारीत करणे गरजेचे असते. त्यासाठी ती जमिनीशी संलग्न ठेवली जाते. ही संलग्नता टिकवून ठेवण्यासाठी एकतर चालत फवारणी करणारा चालक हाच अर्थिंग म्हणून काम करतो. किंवा एक वेगळा संलग्नक समाविष्ट करावा लागतो. पण हे दोन्ही पर्याय आदर्श अर्थिंग ठरत नाही. त्यामुळे उपकरणाच्या कार्यक्षमतेत लक्षणीय घट होऊ शकते.

म्हणून हवेतील आर्द्रता आणि तापमान, यांच्या गुणोत्तरावर आधारित 'डेल्टा टी' आणि हवेचा वेग यांची तपासणी फवारणीपूर्वी करावी. त्यासाठी महात्मा फुले कृषि विद्यापीठाने विकसित केलेले 'फुले स्प्रे इंडिकेटर' हे मोबाइल ॲप उपयोगी ठरते. (हे ॲप गुगल ॲपस्टोअरवर विनाशुल्क उपलब्ध आहे.)

### आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर

स्प्रे ड्रिफ्ट कमी करण्यासाठी इलेक्ट्रोस्टॅटिक

स्प्रे तंत्रज्ञान उपयोगी ठरते. सध्या महाराष्ट्रामध्ये द्राक्ष उत्पादक शेतकरी याचा मोठ्या प्रमाणात वापर करत आहेत. या नव्या तंत्रज्ञानामुळे पर्णसंभाराच्या (कॅनॉपीच्या) आतपर्यंत द्रावण पोहोचवणे शक्य होते. त्यांची पानांखालील व्याप्ती वाढवू शकतात. सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे प्रति एकरी लागू होणाऱ्या एकूण रसायन मात्रेचे प्रमाण कमी होऊ शकते.

# इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रेअर तंत्रज्ञानाची गरज

» पान ८-९ वरून

## इलेक्ट्रोस्टॅटिक तंत्रज्ञानाचा इतिहास

- १९३० च्या सुरुवातीस फवारा स्थिरपणे बसण्याच्या (स्प्रे डिपोझिशन) च्या दृष्टिकोनातून इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रे तंत्रज्ञानाचा विकास होत गेला.
- १९४० च्या दशकापर्यंत या तंत्रज्ञानाचा ऑटोमोबाइल उत्पादकांनी फायदा घेतला. त्यातून गाड्या विशेषतः कार आणि ट्रक रंगविण्यासाठी अधिक कार्यक्षम पद्धत तयार केली.
- १९८० च्या दशकाच्या सुरुवातीच्या काळात कृषी क्षेत्रातील वापराच्या दृष्टीने फवारणी प्रणालीवर संशोधन करण्यात आले. त्याच्या कापूस पिकावर प्राथमिक चाचण्या केल्यानंतर अन्य पिकामध्ये वापर सुरू झाला.
- भारतामध्ये हे तंत्रज्ञान प्रगतिशील द्राक्ष बागायतदारांमध्ये वापरण्यात येत असून, त्यांच्यामध्ये या तंत्रज्ञानाची लोकप्रियता वाढत आहे. चांगले तंत्रज्ञान असूनही तुलनेने त्याची अधिक

किंमत ही बाबच अन्य शेतकऱ्यांपर्यंतच्या प्रसारामध्ये अडचणीची ठरत आहे.

## हे कसे कार्य करते ?

सजातीय इलेक्ट्रिक चार्ज (विद्युतभार) एकमेकांना ढकलतात आणि विरुद्ध भार आकर्षित करतात. या मूळ तत्त्वावरच इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रेअर काम करतो. रासायनिक मिश्रण नोजलमधून बाहेर पडताना ऋण (-) भाराच्या संपर्कात येते. त्यामुळे पाण्याचे सूक्ष्म कणही ऋणभारीत (-) होतात. हे ऋणभारीत कण नोजलच्या बाहेर पडल्यानंतर धन (+) भारीत अशा पानांच्या पृष्ठभागाकडे आकर्षित होतात. तिथेच चिकटून राहतात.

- डॉ. सचिन नलावडे, ☎ ९४२२३८२०४९,

(प्रमुख, कृषी यंत्रे आणि शक्ती विभाग,

डॉ. अण्णासाहेब शिंदे कृषी अभियांत्रिकी आणि तंत्रज्ञान विद्यालय, महात्मा फुले कृषी विद्यापीठ, राहुरी)