



**ECO**  
**AGRO SERVICES**



# इलेक्ट्रोस्टॅटिक स्प्रेइंग सिस्टीम (ESS)



इलेक्ट्रोस्टॅटीक तंत्रज्ञानाचा फवारणी यंत्रासाठी वापर करण्याचा शोध जॉर्जिया विद्यापीठातील डॉ. एड लॉ यांनी लावला असून त्याचे पेटंट घेऊन ESS कंपनीने व्यापारी स्वरूपामध्ये सामुग्री निर्माण करण्याचे काम सुमारे १९९५ साली केलेले आहे. द्राक्ष पिकवणाऱ्या बहुतेक सगळ्या देशात ही यंत्रे पेस्टीसाईड व पीजीआर फवारणीसाठी मोठ्या प्रमाणात वापरली जातात.

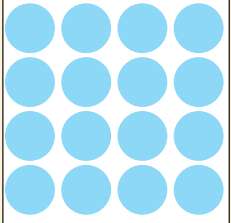
## इलेक्ट्रोडची रचना

धुलिकण हे विजेचे वाहक नाहीत. मात्र शेतीमध्ये धुळ ही अविभाज्य आहे म्हणूनच ESS ने विद्युतभार निर्माण करणारा इलेक्ट्रोड हा नोझलमध्येच पूर्णपणे बंदिस्त केलेला आहे. यामुळे ESS मधिल नोझलमधुन अखंडितपणे तितक्याच प्रमाणात चार्जिंग प्रत्येक नोझलला मिळत राहते. ESS बंदिस्त केलेला इलेक्ट्रोड हा वापरण्यास बिनधोक, खात्रिशीर चार्ज देणारा आहे. ESS कंपनी नोझल मधुन निघणारा चार्ज मोजण्यासाठी स्प्रेअर सोबत चार्ज मोजण्याचे उपकरण देते व यामार्फत कोणत्याही वेळेला नोझल उत्तम प्रकारे चार्जिंग / काम करित असल्याचे खात्री करता येते.



विद्युतभार देणाऱ्या नोझलबाहेर बसविलेली कॉन्टॅक्ट चार्जिंग सिस्टीम (उघडा इलेक्ट्रोड) धुलिकणामुळे काही मिनीटामध्येच निष्प्रभ ठरू शकते.

## थेंबाचा आकार



सारख्या चार्जचे (ऋण -ve) थेंब एकमेकांपासून परावृत्त होतात त्यामुळे ते एकमेकांच्या पासून समान अंतरावर राहतात

छोटे थेंब म्हणजेच अधिक चांगले कव्हेरज. ESS स्प्रेअर मधुन निघणारे थेंब हे ३० ते ४० मायक्रॉन या आकाराचे असतात. (मायक्रॉन म्हणजे १ एमएम / १०००) चार्ज असलेले थेंब एकमेकांत मिसळत नाहीत. व पानावरून ओघळून जात नाहीत. हे थेंब एवढे सुक्ष्म असतात की त्यामुळे पान ओले देखील होत नाही. शास्त्रीय प्रयोगांती असे दिसून येते की ESS स्प्रेअरने फवारणी केलेले औषध (पावडर):

१. डोळ्यांना दिसून येत नाही
२. पानांच्या घर्षणाने निघून जात नाहीत.
३. माणूस पानाला घासला तरी सुध्दा त्याच्या अंगाला चिकटत नाही.

थेंबाचा आकार (मायक्रॉन)	प्रति चौ. इंचामध्ये थेंबाची संख्या
३०	४२५७०
४०	१७९३१
५०	९२२४
६०	५२८९

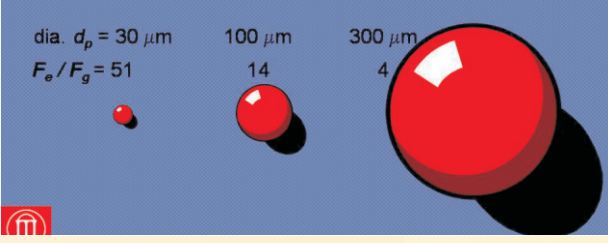
थेंबाचा आकार (मायक्रॉन)	प्रति चौ. इंचामध्ये थेंबाची संख्या
१००	११६४
१३०	५३०
३००	४३

## काही बाबींचे तुलनात्मक आकार

माणसांच्या केसांचा आकार	१०० मायक्रॉन
जिवाणूंचा आकार	०.२ ते २० मायक्रॉन
बुरशीचा आकार	१ ते १०० मायक्रॉन
सुईचे नेढे	१२०० मायक्रॉन

## थेंबांचा आकार व त्यावरील विद्युतभाराचे गुणोत्तर

अ) थेंब जेवढा लहान तेवढा अधिक विद्युत भार त्यावर देता येतो. उदा. ३० मायक्रॉनच्या थेंबावर ५१ इतका विद्युत भार देता येतो तर १०० व ३०० मायक्रॉनच्या थेंबावर अनुक्रमे १४ व ४ एवढाच विद्युत भार देता येतो.



ब) विद्युतभार जितका अधिक तितके जास्त प्रमाणात पानांकडून थेंबांचे आकर्षण होते. ESS स्प्रेअरमधील थेंब खूप लहान (३० ते ४० मायक्रॉन) असून त्यावरील उच्च विद्युत भारामुळे हे थेंब गुरुत्वाकर्षणाच्या विरुद्धही प्रवास

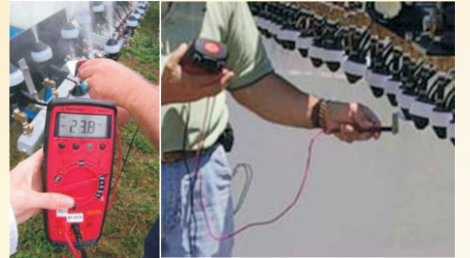
करतात. तसेच दिशा बदलून पानांच्या मागिल बाजूला सुध्दा जाऊन बसतात. थोडक्यात समोरिल कॅनोपीमधील पान, देठ, घड इत्यादीला पुर्णपणे आवेष्टित करतात.

क) इलेक्ट्रोडच्या कक्षमधुन प्रतिमिनीट पाण्याचा प्रवाह किती आहे ही एक महत्वाची बाब आहे. ESS नोजलमधुन प्रतिमिनीट फक्त १२५ ते १४० मिली / मिनीट इतका पाण्याचा प्रवाह होतो व त्यामुळेच अतिशय उच्च विद्युतभार प्रत्येक थेंबाला मिळू शकतो. १०० मिली/मिनीट प्रवाह व -१२  $\mu\text{A}$  असे मीटर दर्शवित असल्यास वरील गुणोत्तर ७.२  $\text{mC/Kg}$  एवढे येते.

ड) ऋणभारित थेंबांचे महत्त्व - इलेक्ट्रोस्टॅटिक मधील महत्वाची गोष्ट ऋणभारित थेंब निर्मितीची आहे. धनभारित थेंब तयार केले तरीदेखिल पान ऋणभारित होऊन थेंब आकृष्ट करतात. मात्र ऋणभारित चार्ज म्हणजे इलेक्ट्रॉनची संख्या जास्त असणे व धनभारित चार्ज म्हणजे इलेक्ट्रॉनची संख्या कमी असणे. धनभारित थेंब जेव्हा हवा/ आर्द्रतेच्या संपर्कात येतात तेव्हा या माध्यमातील इलेक्ट्रॉन्स ते घेऊ शकतात व त्यांच्यावरील धनभार थोडा कमी होतो. याउलट ऋणभारित थेंब हे हवा/ आर्द्रतेच्या संपर्कात येतात तेव्हा कोणतेही इलेक्ट्रॉन्स देत नाहीत त्यामुळे त्यांच्यावरील ऋणभार कमी होत नाही.

## चार्ज

इलेक्ट्रोड जवळ १२००० व्होल्टेज तयार होते. परंतु त्यामध्ये ॲम्पिअर नसल्यामुळे हे धोकादायक नाही. सर्वसाधारण पणे नोजल कमीत कमी -१६  $\mu\text{A}$  एवढा चार्ज दर्शवितो, मात्र बहुतेक वेळा हा चार्ज त्याहून अधिक म्हणजेच -२० ते -३०  $\mu\text{A}$  एवढा दिसतो.



## एकात्मिक (इंटीग्रेटेड) नोजल

ESS चे नोजल एकात्मिक असून हवा व विद्युत भारित थेंब एकाच ठिकाणावरून बाहेर पडतात.

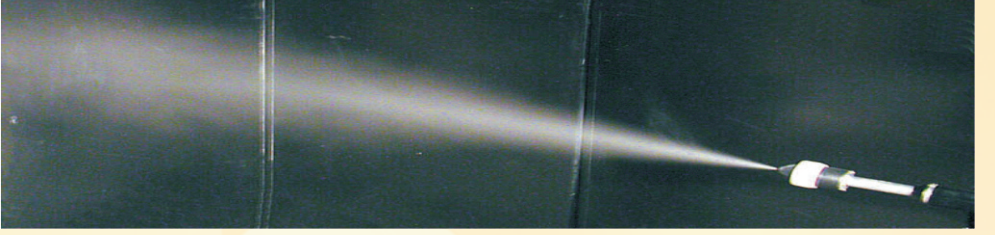
## कमी दाबाची यंत्रणा

ESS स्प्रेअरमध्ये फक्त १५ पीएसआय इतक्याच दाबाची हवा नोजल मधुन सोडली जाते. कमी दाबामुळे पाने अथवा फुले यांना कोणतीही इजा होत नाही.

## कॅनोपीमध्ये घुसण्याची क्षमता

या नोझलमधुन प्रति मिनीट ७ घनफुट हवा हळुवारपणे (कमी दाबाने) फेकली जाते. कॅनोपीमध्ये असलेल्या हवेला ही विद्युतभारित थेंब असलेली हवा ढकलून, थेंबाना पानांच्या जवळ नेण्याचे काम करते. थेंब पानाच्या जवळ गेल्यानंतर पान थेंबाना आकृष्ट करून घेते. यामुळे १०० टक्के कव्हरेज तसेच कॅनोपीमध्ये खोलपर्यंत थेंब पोहोचण्याचे काम उत्कृष्टपणे होते.

## सुपरचार्जर



कमी दाबाची, पण खूप प्रमाणात हवा फेकण्यासाठी ESS सुपरचार्जर नावाचे हायटेक ब्लोअर वापरते जे प्रति मिनीट ९८ घनफुट हवा १४ नोझल मार्फत बाहेर फेकते. सुपर चार्जर मुळे फवारा उंच व दुर पर्यंत जावू शकतो (नोझल पासून १५ ते २० फुट).

## ॲडजस्टेबल बूम

ESS स्प्रेअरचे बूम हे ॲडजस्टेबल असून वर किंवा खाली करता येतात. तसेच हायड्रॉलीक वर, खाली करूनही सोईची उंची ठेवता येते. बूम लवचिक असून तार, अँगल अथवा वेलीस धडकल्यास बूम मोडत नाही. बूम वरील प्रत्येक नोझल कोणत्याही अंशा मध्ये फिरवून कॅनोपी आहे त्याप्रमाणे ॲडजस्ट करता येते. बूम जमिनीस समांतर पासून ते पुर्ण उभे या स्थिती मध्ये मांडवाच्या पध्दती प्रमाणे ॲडजस्ट करता येतात. यामध्ये एक बूम चालू किंवा बंद ठेवण्याची सुध्दा सोय आहे.

## मर्यादित पसरणारा फवारा

सामान्यतः नोझलमधुन निघणारा फवारा ६० अंश कोनामध्ये बाहेर येतो व पसरतो. ESS मधिल नोझल हे फक्त १५° ते १८° अंशांमध्ये फवारा सोडत असल्यामुळे, मर्यादित क्षेत्रामध्ये फवारा घुसविण्याचे काम उत्तमरित्या केले जाते.

## नोझल

उघडणे व साफ करणे सुलभ आहे. नोझल उघडण्यासाठी कोणतेही हत्यार लागत नसून ते हाताने उघडता व बंद करता येते. तसेच साफ करायला अतिशय सोपे आहे.

## सिरेमिकचे छिद्र असलेले नोझल कव्हर

नोझलचे छिद्र सिरेमिक पासून बनविलेले असल्यामुळे हे ३००० ते ४००० तासांपर्यंत उत्तम काम करते. त्यानंतर फवाऱ्यामध्ये बदल झाल्याचे लक्षात आल्यानंतर हे कव्हर बदलावे लागते. त्यासाठी प्रति नोझल २५०० ते ३००० रु. खर्च येतो.

## वजनाने अतिशय हलके स्प्रेअर

१०५ किलोग्रॅम- टाकी रिकामी असताना, २२० किलोग्रॅम- टाकी भरलेली असताना. स्प्रेअर फक्त ट्रॅक्टरच्या हायड्रॉलीक ३ पॉईंटर बसतो, व ट्रॅक्टर मागे गाडा नसल्यामुळे वळवण्यास अथवा चिखलामधुन चालवण्यास सोईचा आहे.

## पेस्टीसाईडचा वापर

उत्कृष्ट कव्हरेज तसेच पानांवरून ओघळून वाया जाणाऱ्या औषधांमध्ये बचत झाल्यामुळे पेस्टीसाईड खुप कमी लागते (४० टक्के कमी). पेस्टीसाईडच्या फवारणी साठी एकरी २४ लिटर पाणी व पीजीआर च्या फवारणीसाठी एकरी ३२ लिटर पाणी वापरले जाते. उत्कृष्ट कव्हरेज मुळे दोन फवारणीतील अंतर वाढते तसेच महागड्या आंतरप्रवाही औषधांपेक्षा तुलनेने स्वस्त असलेली कॉटॅक्ट पेस्टीसाईडस् उत्तम काम करतात. स्टिकर वापरावायाचे नसल्याने त्यावरील खर्च देखिल वाचतो. ESS स्प्रेअर मार्फत कोणतेही पेस्टीसाईड, मायक्रोन्युट्रीयंटस्, विद्राव्य खते, उत्तेजके इ. वापरता येतात. (अपवाद: HCN, तणनाशके)

## इंधन व मजुरी मध्ये बचत

कमी पाणी वापरले जात असल्यामुळे दिवसभरा मध्ये अधिक क्षेत्र फवारता येते म्हणजेच इंधन व मजुरीत बचत होते. शेताच्या लांबी, रुंदी नुसार तसेच दोन ओळींमधिल अंतरानुसार, सर्वसाधारण पणे पेस्टीसाईड फवारणीस एकरी २२ मिनीटे तर पीजीआर फवारणीस एकरी ३२ मिनीटे लागतात.

## तापमान व फवारणीच्या मर्यादा

- ESS चे स्प्रेअर पावसानंतर, रात्री, सकाळी तसेच सायंकाळी वापरता येते. दुपारच्या वेळीस तापमान ३० ते ३२ अंश सेल्सिअस असतानाही फवारणी करणे शक्य आहे. मात्र यावेळेस हवेतील आर्द्रतेचे प्रमाण तपासून ते साधारण ६० पेक्षा अधिक असल्यास फवारणी करावी. यापेक्षा अधिक तापमान अथवा हवेतील आर्द्रता फार कमी असल्यास फवारणी संध्याकाळी किंवा पहाटे करावी. यासाठी डेल्टा टी (Delta T) हे कोष्टक बघून फवारणीची योग्य स्थिती आहे की नाही हे तपासावे.
- जास्त वारा - हवेचा वेग ताशी १० किमी पेक्षा अधिक असल्यास फवारणी टाळावी.

## ड्रीफ्ट ( हवेमार्फत थेंब उडून जाणे)

ESS स्प्रेअर मुळे निर्माण होणारे विद्युत भारीत थेंब हे हवेबरोबर उडून जाण्याचे प्रमाण फार कमी आहे. पानांतील चार्ज आकर्षणा मुळे ते पानांवरच जावून बसतात.

## स्प्रेअरची निगा व देखभाल

- रोजच्या रोज स्प्रेअर वापरल्यानंतर स्वच्छ करणे ही महत्वाची बाब आहे. टाकीतील शिल्लक औषध काढून स्वच्छ पाणी उडविणे, नोझल वर साठलेली पावडर साफ करणे या बाबी महत्वाच्या आहेत.
- गिअर ऑईल प्रथम २५ तासांनंतर, व त्यानंतर प्रत्येक ५०० तासांनी बदली करायचे असते. खर्च- रु. १००
- सुपर चार्जर ऑईल - सुपर चार्जर ऑईल हे दर १००० तासांनी बदलायचे असते. पुढील दोन बदलांसाठी ऑईल स्प्रेअर बरोबरच दिले जाते. म्हणजेच ३००० तासांच्या वापरा पर्यंत कोणताही खर्च नाही.
- एअर फिल्टर कधीच साफ करायचे नसुन हे फिल्टरस् स्वतःच बदलाची योग्य वेळ दर्शवितात. एअर फिल्टरची एक जादा जोडी स्प्रेअर बरोबर दिलेली असते.

**ट्रॅक्टर :** २४ एचपी पेक्षा अधिक शक्ती असलेला कोणताही ट्रॅक्टर चालतो. फवारणी यंत्रास ५४० आरपीएम पीटीओ व २००० आरपीएम चा वेग ठेवावा लागतो.

## कॅलिब्रेशन किट / स्प्रेअर पार्टस

नोझल मधुन प्रती मिनीट निघणारे पाणी तसेच प्रत्येक नोझलचा चार्ज मोजण्याचे उपकरण तसेच आवश्यक स्प्रेअर पार्टस यंत्रा सोबत दिले जातात.

## फवारणी यंत्रा बाबतची माहितीपुस्तिका

इंग्रजी तसेच मराठी मध्ये समग्र माहिती देणारी पुस्तिका यंत्रा सोबत दिली जाते.

### एअर स्विच (सुरक्षा उपकरण)

हवेचा दाब ५ पीएसआय झाल्याशिवाय नोझलचे चार्जिंग सुरू होत नाही.

### हवेचा दाब/पाण्याचा दाब दर्शक मिटर

ही हवेचा तसेच पाण्याचा दाब दर्शवितात. याद्वारे प्रति एकर किती लिटर फवारणी करायची तसेच कॅनोपी जास्त असल्यास करायची फवारणी नियंत्रीत करता येते.

### ऑजिटेटर (टाकी मधील पाणी ढवळणे)

ESS स्प्रेअर मध्ये टाकीतील पाणी जोरदार ढवळले जाते यामध्ये ढवळण्याच्या प्रक्रियेचा वेग कमी जास्त करण्याची सोय देखिल आहे.

### एलइडी इंडीकेटर

बुम वरती बसविलेले दोन एलइडी इंडीकेटर नोझल्स चे चार्जिंग चालू असल्याचे दर्शवितात.

### वॉरंटी

ESS कंपनी उत्पादनातील दोष आढळल्यास, पार्टस् बदलून देण्याबाबत एक वर्षाची वॉरंटी देते.

### दावा व पुरावा

- अ. ३०-४० मायक्रॉन थेंबाच्या आकाराबाबत अमेरिकेतील युएसडीए मार्फत चाचणी अहवाल उपलब्ध आहे.
- ब. ESS यंत्रामार्फत तयार होणाऱ्या उच्च चार्ज बाबत पुरावा कोणत्याही वेळेला यंत्रासोबत दिलेल्या उपकरणाने बघता येतो.
- क. नोझल मधुन बाहेर पडणाऱ्या हवेचा झोत मोजण्याचे उपकरण देखिल उपलब्ध आहे.
- ड. ESS द्वारे फवारणी केल्यानंतर निर्माण झालेले थेंब कॅनोपी मध्ये नेमके कुठे गेले व ते समप्रमाणात बसले आहे का हे दाखविण्यासाठी युव्ही प्रकाशामध्ये चमकणारा फ्लोरोसंट रंग व UV दिवे उपलब्ध असून याबाबत वेळोवेळी प्रात्यक्षिक दाखविता येते.
- इ. फवारणी करणाऱ्याची सुरक्षितता- ESS चा फवारा हा फवारणाऱ्याच्या विरुद्ध बाजुस जात असल्याने इतर कोणत्याही फवारणी यंत्रा पेक्षा कमी पेस्टीसाइड फवारणाऱ्या पर्यंत पोहोचते. याबद्दल आंतरराष्ट्रीय विद्यापीठांत केलेल्या संशोधनांचे अहवाल उपलब्ध.
- फ. परिणामकारकता- ESS यंत्राद्वारे केलेल्या फवारणीचे थेंब हे उत्तम कव्हेरेज, उत्तम पेनिट्रेशन व सर्व थरांमध्ये सम प्रमाणात बसत असल्या बद्दल तसेच वेगवेगळ्या पिकात किड व रोग नियंत्रणासाठी वापर केल्यावर अधिक परिणामकारक असल्याचे निष्कर्ष आंतरराष्ट्रीय विद्यापीठांत केलेल्या संशोधनांवरून दिसून येते. (अहवाल उपलब्ध)

आयातदार व विक्री व्यवस्था



इ-१४, मिरा लॉजिस्टिक्स अँड वेअरहाऊसिंग कंपनी,

सर्व्हे नं.: १६३ (भाग), फुरसुंगी, ता. हवेली, जि. पुणे ४१२ ३०८

दुरध्वनी: ०२०-२५३८०९६०, २५३८४३५२, ईमेल: ecoagropune@gmail.com