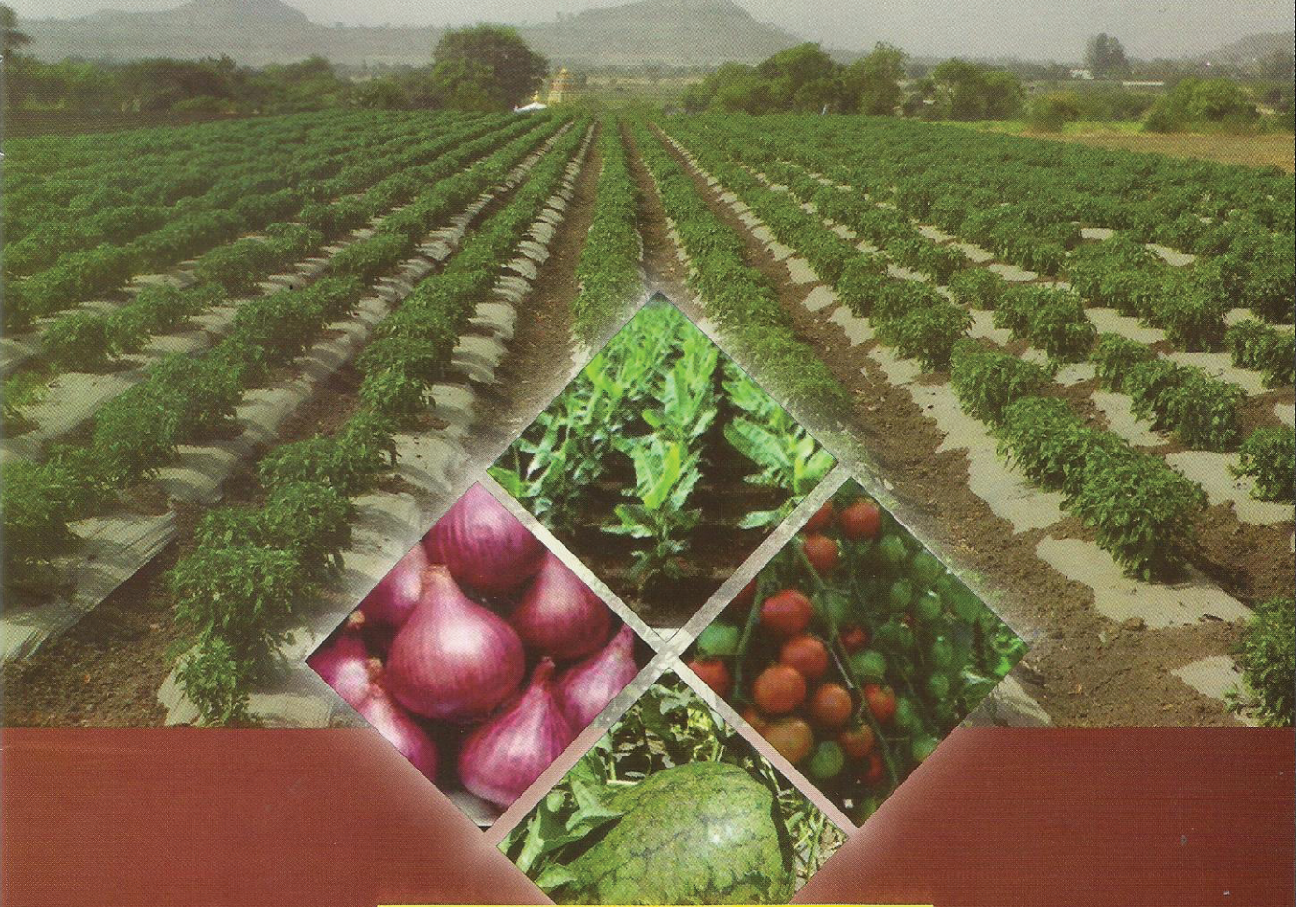


प्रसारण पत्रिका क्र. १



फर्टिगेशन

खत व्यवस्थापन

ग्रामोन्नती मंडळ

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव

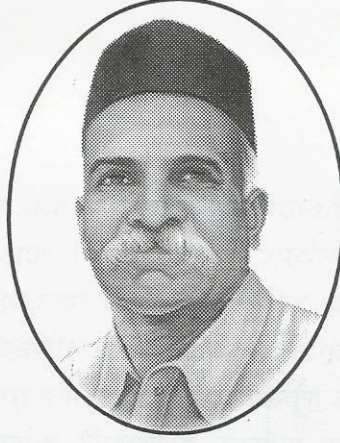
ता. जुन्नर, जि. पुणे.

फोन नं. : (०२१३२) २४२०८० e-mail : gmknvk@rediffmail.com

website : www.kvknarayangaon.org



कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)



ग्रामोन्नती मंडळ कृषि विज्ञान केंद्र नारायणगाव (पुणे)



नारायणगाव, ता. जुन्नर, जि. पुणे. ४१०५०४,
☎(०२१३२) २४२०८०/२४२०४०
email : gmnkvk@rediffmail.com

फर्टिगेशन - खत व्यवस्थापन

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

फर्टिगेशन - खत व्यवस्थापन
प्रसारण पत्रिका क्रमांक १

लेखन व संपादन
यादव योगेश भानुदास

प्रकाशक
कार्यक्रम समन्वयक,
ग्रामोन्नती मंडळ, कृषि विज्ञान केंद्र
नारायणगाव

पहिली आवृत्ती
एप्रिल २०१२

किंमत :- ३०/-

मुद्रक
गोपाल प्रिंटींग प्रेस,
नारायणगाव. ता. जुन्नर. जि. पुणे.

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

प्रस्तावना :

पृथ्वीवर जनजीवन व पर्यावरण टिकवून ठेवण्याकरिता पाणी हे अत्यंत आवश्यक नैसर्गिक संसाधन आहे, म्हणून पाण्याचा उपयोग दक्षतापूर्वक करणे हे अत्यंत आवश्यक आहे. पाण्याचा सर्वाधिक उपयोग शेतीमध्ये होतो व उत्पादकता वाढविण्याकरिता दिवसेंदिवस पाण्याची गरज वाढतच चालली आहे. ८० व्या दशकामध्ये पाण्याचा दक्षतापूर्वक व विवेकपूर्ण उपयोग याबद्दल जागरूकता वाढू लागली व ठिबक सिंचनाचा उपयोग वाढू लागला. कारण ठिबक सिंचनामुळे पाण्याची बचत तर होतेच पण खराब झालेल्या जमिनी पण सुधारण्यास मदत होते व खतांचा कार्यक्षम पद्धतीने वापर करण्यासाठी उपयोग होतो.

मार्च , २०१२

डॉ. बी.एस.राजपूत
कार्यक्रम सन्वयक

अनुक्रमणिका

- ◆ सिंचनातून खत पुरवठा
- ◆ फर्टिगेशनसाठी आवश्यक बाबी
- ◆ फर्टिगेशनचे फायदे
- ◆ विद्राव्य खतांचे गुणधर्म
- ◆ ठिबक सिंचनाद्वारे द्यावयाची खते
- ◆ विद्राव्य खतांच्या ग्रेडस
- ◆ विद्राव्य खतांची कार्यक्षमता
- ◆ विद्राव्य खते देण्याच्या पद्धती
- ◆ ठिबक सिंचन पद्धतीत येणाऱ्या अडचणी व उपाय
- ◆ सारांश

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

फर्टिगेशन खत व्यवस्थापन

श्री. योगेश भानुदास यादव

मृदाशास्त्र विषयतज्ञ

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव, पुणे.

फोन नं. ०२१३२-२४२०८०

१. सिंचनातून खत पुरवठा

महाराष्ट्रातील शेतीची वाटचाल पारंपारिक शेतीकडून हळूहळू व्यावसायिक शेतीकडे होत आहे. ज्वारी, बाजरीच्या पिकांखालील क्षेत्र फळबागांकडे येत आहे. पारंपारिक सिंचनाच्या ऐवजी सुक्ष्म सिंचन पद्धतीचा वापर वाढत आहे. शेतीमध्ये पिके घेण्याऐवजी पॉलिहाऊस, हरितगृहे व शेडनेटमध्ये पिकांची लागवड घेणे शेतकरी पसंत करू लागले आहेत. या व्यावसायिक शेतीमध्ये तंत्रज्ञानाची पातळी उच्च असते. त्यामुळे अभ्यासू प्रयोगशील, शिकलेले शेतकरीच याकडे वळत आहेत. या व्यावसायिक शेतीमध्ये, भांडवली खर्च अधिक असतो त्यामुळे सहाजिकच शेती जास्त काटेकोरपणे होते. प्रत्येक गोष्टीचे तंतोतंत मोजमाप होते त्यामुळे खर्च कमी करून उत्पादन वाढविणे शक्य होते. कृषि निविष्ठांचा अपव्यय टाळला जातो. फर्टिगेशन हा काटेकोर शेतीचाच एक अत्यंत महत्वाचा भाग आहे. यामध्ये आधुनिक सिंचनातून खते पिकांना देण्यात येतात.

पिकांच्या योग्य वाढीसाठी लागणारी पोषक अन्नद्रव्ये द्रवरूप स्वरूपात, ठिबक सिंचनाद्वारे देणे यास फर्टिगेशन किंवा केमिगेशन असे म्हणतात. या पद्धतीमध्ये ठिबक संचाच्या तोटीच्या खाली जमिनीतील ओलाव्यात आणि मुळांच्या जवळ मुलद्रव्ये दिली जातात. त्यामुळे त्यांची उपलब्धता वाढते. झिरपण्याद्वारे निचऱ्यावाटे न्हास कमी होतो, मृदा द्रावणात अन्नद्रव्यांचे प्रमाण संतुलित राहते, मजूर आणि उर्जा यांची बचत होते. परिणामी पिकाचे उत्पादन वाढून जमिनीची उत्पादक क्षमता वाढते. तसेच जमिनीचे आरोग्य अबाधित राखले जाते. जमीन क्षार, चोपण किंवा चिबडयुक्त होण्यापासून वाचते.

२. फर्टिगेशनसाठी आवश्यक बाबी:

ठिबक संचामधून खतांचा कार्यक्षम वापर करण्यासाठी पुढील बाबींकडे लक्ष केंद्रित करणे आवश्यक आहे.

१. ठिबक संचावर खते, शेवाळ, लोह, गंधक, क्षार इ. साचू न देणे. प्लॅस्टिक तोट्या -

कृषि विज्ञान केंद्र, नाशयणगाव (पुणे)

सूक्ष्मनलिका व गाळण यंत्रणा बंद पडू न देणे, त्या सैल/मऊ पडू देवू नये. फॉस्फेट खतांची पाण्यातील कॅल्शियमशी प्रक्रिया होवून त्यापासून न विरघळणारे क्षार तयार होतात.

२. शेतात वापरण्यासाठी तो सुलभ असावा.
३. पिकाचे उत्पादन वाढेल अशापद्धतीने वापरावा मात्र कोणत्याही परिस्थितीत उत्पादन घटता कामा नये.
४. खते पाण्यामध्ये विद्राव्य स्वरूपात असावीत.
५. खतांची पाण्यामध्ये क्षार अथवा रसायनाबरोबर रासायनिक क्रिया होता कामा नये. कॅल्शियम व सल्फेटपासून जिप्सम तयार होतो. त्यामुळे तोट्या बंद पडतात.
६. तोट्या/सूक्ष्मनलिका जमिनीवर योग्य पद्धतीने ठेवाव्यात.
७. तोट्यात /सूक्ष्मनलिकेत मातीचे कण अथवा पालापोचाळा जावू देऊ नये.
८. जिवान्मुळे मंगलचे तांबड्या/काळ्या रंगाचे मॅग्नेजीज ऑक्साईड तयार होते. तसेच पाण्यामध्ये असणारे क्षार कॅल्शियम/मॅग्नेशियममुळे तोट्यामध्ये पांढऱ्या रंगाचा साका तयार होतो.
९. बदलते हवामान, अवेळी पडणारा पाऊस, पीक वाढीच्या अवस्था या गोष्टींचा विचार करून खतांच्या मात्रेत बदल करावा.

३. फर्टिगेशनचे फायदे

१. दररोज किंवा दिवसाआड खते देता येतात.
२. मुळांच्या जवळच पाणी व खते दिली जातात त्यामुळे पिकांची पाणी व खत वापर क्षमता वाढते.
३. विद्राव्य खतांमधील अन्नद्रव्ये त्वरीत उपलब्ध असल्यामुळे व मुळांच्या कार्यक्षेत्रात पाण्याबरोबर दिल्यामुळे, पिकांच्या मुळाद्वारे लवकर शोषली जातात आणि खतांचा अपव्यय टाळला जातो. त्यामुळे खत मात्रेत २५ ते ५० टक्के बचत होते तर पाण्यामध्ये ३० ते ५० टक्के बचत होते.
४. पीक लवकर तयार होते आणि उत्पादनात १५ ते २० टक्के वाढ होते.
५. सर्वच्या सर्व अन्नद्रव्ये एकाच वेळी दिली जातात.
६. खते जमिनीतून वाहून किंवा साठून राहत नाहीत.
७. हलक्या प्रतीच्या जमिनीत देखील पीक घेता येते.
८. पिकांच्या गुणवत्तेमध्ये सुधारणा होते.
९. सूक्ष्म द्रवरूप खतांची फवारणी पिकावर ताबडतोब करता येते.

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

१०. आम्लयुक्त विद्राव्य खतांमुळे ठिबक संचामध्ये आपोआप रासायनिक स्वच्छता होते.
११. पिकांच्या वाढीच्या अवस्थेनुसार व गरजेनुसार आवश्यक त्याप्रमाणे खते देता येतात.
१२. खतांची कार्यक्षमता ८० ते ९० टक्क्यांपर्यंत वाढविता येते.
१३. विद्राव्य खतांमध्ये सोडियम व क्लोरीनचे प्रमाण अतिशय कमी असते.

४. विद्राव्य खतांचे गुणधर्म

फर्टिगेशनसाठी वापरल्या जाणाऱ्या विद्राव्य खतांचे गुणधर्म

- | | |
|-----------------------------------|--|
| * विद्राव्य खते घनस्वरूपात उपलब्ध | * पाण्यात संपूर्णतः विरघळणारी |
| * आम्लधर्मीय स्वरूपात असतात | * ठिबक संचातून देण्यासाठी योग्य |
| * फवारणीसाठी योग्य | * दुय्यम व सूक्ष्म अन्नद्रव्ये उपलब्ध |
| * पिकांना ताबडतोब लागू पडणारी | * ओळखण्यासाठी वेगवेगळ्या आकर्षक रंगामध्ये उपलब्ध |

५. ठिबक सिंचनाद्वारे पिकांना द्यावयाची खते

पावडर, कोरडी अथवा द्रवरूप अशा प्रकारची खते सूक्ष्म सिंचनामधून दिली जातात. खते ही पाण्यात विरघळणारी विद्राव्य स्थितीत हाताळताना सुलभ व सोपी असावीत. शेतकऱ्यांना ती किंमतीने परवडणारी असावीत. नत्र, स्फुरद अथवा पालाश ही एकत्रित किंवा वेगवेगळी अशी उपलब्ध आहेत.

नत्रयुक्त रासायनिक खते

जमिनीत नत्राची उपलब्धता सर्वसाधारणपणे कमी असते कारण या मुलद्रव्याचा न्हास लवकर होतो, तो बाष्पीभवनाद्वारे हवेत उडून जातो. ही खते पाण्यात पूर्णपणे विरघळतात आणि पिकांच्या वाढीसाठी त्वरीत उपलब्ध होतात. पिकांच्या संपूर्ण वाढीच्या कालावधीमध्ये आवश्यक तेव्हा ठिबक संचामधून ती देता येतात त्यामुळे निचऱ्यावांटे खतांचा न्हास कमी होतो. खतांची वापरक्षमता अधिक वाढते, जमिनीत मृदा द्रावणांत नत्राची हालचाल जोरकस होत असल्याने, अशी खते तोटीच्या खाली किंवा बाजूस मुळांच्या सानिध्यात ताबडतोब पसरतात. परिणामी मुळे ती लगेच शोषून घेतात. नत्रयुक्त खतांची चार गटात विभागणी करण्यात आलेली आहे.

अ. अमोनियायुक्त

अमोनियायुक्त खते नायट्रेटयुक्त खतांपेक्षा पिकांना उशीरा लागू पडतात. निचऱ्यावाटे त्यांचा लवकर नाश होत नाही. कारण अमोनिया अणू मातीच्या कलिल कणांवर अधिशोषित केला

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

जातो व धरून ठेवतो ही खते आम्लधर्मीय असून जमिनीत आम्लता निर्माण करतात. यामध्ये अमोनियम सल्फेट २०.६ टक्के नत्र, अमोनियम क्लोराईड २६ टक्के नत्र व द्रवरूप अमोनिया (८२.२ % नत्र) आर्दीचा समावेश होतो.

ब. नायट्रोजनयुक्त

काही अपवाद वगळता (भात) सर्व पिके त्यांच्या वाढीच्या प्राथमिक अवस्थेत नत्र नायट्रेटच्या स्वरूपात घेतात. ही खते त्वरीत निचरा होवून न्हास पावतात/निघून जातात. ती अल्कधर्मीय असल्याने जमिनीत अल्कता निर्माण करतात. यामध्ये सोडियम नायट्रेट १६ टक्के नत्र, कॅल्शियम नायट्रेट १३ टक्के नत्र, सोडियम पोटॅशियम नायट्रेट १५ टक्के नत्र यांचा समावेश होतो.

क. अमोनिया व नायट्रेट युक्त

अशी खते निरनिराळ्या पिकांना वेगवेगळ्या हवामानात वापरता येतात. या खतांमध्ये अमोनियम व नायट्रेट नत्र साधारणपणे निम्न्या प्रमाणात असतात. त्यांच्या निचऱ्यावाटे न्हास कमी होतो. ती आम्लधर्मीय आहेत. यामध्ये अमोनियम सल्फेट नायट्रेट (२६ % नत्र), अमोनियम नायट्रेट (३३ % नत्र), कॅल्शियम अमोनियम नायट्रेट (२६ % नत्र व ८ % कॅल्शियम) आर्दीचा समावेश होतो.

ड. अमाईड युक्त

तांत्रिकदृष्ट्या अशा खतांना सेंट्रिय नत्रयुक्त खते म्हणून संबोधतात. मातीत मिसळल्यानंतर त्वरीत अमोनियाच्या स्वरूपात आणि नंतर नायट्रेटच्या स्वरूपात रूपांतर होते. यामध्ये प्रामुख्याने युरिया ४६ टक्के नत्र, युरिया अमोनियम नायट्रेट ३० टक्के नत्र, कॅल्शियम साईनामाईड २२ टक्के नत्र यांचा समावेश होतो.

वरील नत्रयुक्त खतांपैकी युरिया हे खत पाण्यात पूर्णतः विरघळणारे असल्यामुळे व त्याची पाण्याशी कोणत्याही प्रकारची संयुगे तयार होत नसल्यामुळे हे खत ठिबक सिंचनाद्वारे देणे फायदेशीर ठरते. इतर नत्रयुक्त खते मात्र ठिबक सिंचनाद्वारे वापरल्या जाणाऱ्या पाण्याशी (अल्कधर्मीय) रासायनिक प्रक्रियेने संयुगे तयार करतात व ती नळीच्या तोंडाशी घट्ट बसतात. त्यामुळे तोट्या लवकर बंद पडतात. ठिबक सिंचनाद्वारे युरिया खत पीक वाढीच्या अवस्थेनुसार ८ ते १० वेळा दिल्याने टोमॅटो, काकडी, बटाटा, कोबी, ऊस इत्यादी पिकांच्या उत्पादनात वाढ दिसून आली आहे.

कृषि विज्ञान केंद्र, नाशयणगाव (पुणे)

स्फुरदयुक्त खते

ठिबक सिंचनाद्वारे स्फुरदयुक्त खते देणे अवघड आहे. सिंगल सुपरफॉस्फेट (१६ टक्के स्फुरद ऑक्साईड), डबल सुपरफॉस्फेट (३२ टक्के), ट्रिपल सुपरफॉस्फेट (४६ - ४८ टक्के), अमोनियम फॉस्फेट (१६:२०:०), युरिया फॉस्फेट (१७:४३:०), मोनो अमोनियम फॉस्फेट (११:४८:०) व डाय अमोनियम फॉस्फेट (१८:४६:०), तसेच फॉस्फॉरिक आम्ल (४९ टक्के), व्लिसरो फॉस्फॉरिक आम्ल यासारखी स्फुरदयुक्त खते पाण्यात पुर्णतः विरघळणारी असल्याने त्यांचा ठिबक सिंचनाद्वारे द्रवरूप स्वरूपात वापर करता येतो. त्यामध्ये फॉस्फॉरिक आम्ल यांचा उपयोग चांगलाच दिसून आलेला आहे. अशी खते वापरण्याअगोदर पाण्याचे पुथःकरण करणे गरजेचे आहे. कारण पाण्यातील कॅल्शियम व मॅग्नेशियम या आयनांची स्फुरदाबरोबर अभिक्रिया होते व त्याचा साका तयार होतो. त्यामुळे नळ्या व तोट्या बंद पडतात. स्फुरदयुक्त खते जमिनीत घातल्यानंतर विद्राव्य स्फुरदाचे अविद्राव्य अशा डायकॅल्शियम फॉस्फेटमध्ये रूपांतर होते व तो नंतर मातीच्या कलील कणावर अधिशोषित केला जातो. तो नंतर हळूहळू पिकांना उपलब्ध होतो. साका होण्याचे टाळण्यासाठी विशेषतः सल्फ्युरिक आम्लाचा वापर केल्यास तो फायद्याचा ठरतो. ही खते झाडांच्या मुळाजवळ टाकली गेल्याने ती मुळांना शोषून घेण्यास अडचण पडत नाही. त्यामुळे खतांची मात्रा शिफारस केलेल्या मात्रेपेक्षा खुपच कमी लागते.

पालाशयुक्त खते

पालाशयुक्त खते जमिनीत टाकल्यानंतर निचऱ्यावाटे वाहून न जाता मातीच्या सुक्ष्म कलील कणांशी अधिशोषित होतात व नंतर हळूहळू मुळांकडून शोषली जातात. पोटॅशियम क्लोराईड किंवा यालाच म्युरेट ऑफ पोटॅश (एमओपी) असेही म्हणतात (६० टक्के), पोटॅशियम सल्फेट (४८ ते ५२ टक्के), पोटॅशियम नायट्रेट (१३:०:४५), पोटॅशियम फॉस्फेट (०:४०:६०), पोटॅशियम ऑक्साईड (२२-२७ टक्के), या पोटॅशयुक्त खतांचा वापर ठिबक संचाद्वारे सुलभरित्या करता येतो. कारण पाण्यात विद्राव्य स्थितीत त्याचा कोणताही विपरीत परिणाम होत नाही. तो मोठ्या प्रमाणात अधिशोषित केल्याने कमी प्रमाणात, परंतु जास्त वेळा पिकांच्या गरजेनुसार ठिबक सिंचनाद्वारे त्याचा वापर करावा. ज्या पिकांवर क्लोराईडचा वाईट परिणाम होतो. उदा. केळी, बटाटा, तंबाखू, फळपिके इ. अशावेळी "पोटॅशियम सल्फेट" चा वापर करावा. काही वेळा खताची किंमत कमी करण्यासाठी पोटॅशियम क्लोराईड व सल्फेट मिसळून एकत्रित वापर करतात.

सूक्ष्मअन्नद्रव्ये

ठिबक संचातून लोह, जस्त, तांबे, मंगल यांचा उपयोग करता येतो. यामध्ये लोह आणि जस्त यांचे संयुग (चिलेट) पाण्यात विरघळणारे असल्यामुळे, ज्या जमिनीत या सूक्ष्मअन्नद्रव्यांची

कृषि विज्ञान केंद्र, नाशयणगाव (पुणे)

कमतरता असते, तेथे पिकांना त्याचा चांगलाच प्रतिसाद मिळतो. परंतु बऱ्याच वेळा लोह, जस्त, तांबे, मंगल यांचे पाण्यातील क्षाराबरोबर साका तयार होवून ते ठिबक संचामध्ये अडकून राहतात. त्याकरिता शक्यतो चिलेटेड स्वरूपातील सूक्ष्मअन्नद्रव्यांचा वापर करावा.

६. विद्राव्य खतांच्या ग्रेडस

१. १९:१९:१९ या खतास स्टार्टर ग्रेड असे म्हटले जाते. यामध्ये नत्र हा अमाईड, अमोनियम व नायट्रेट या तीनही स्वरूपात असते, तो या खतांचा प्रामुख्याने पीक वाढीच्या सुरवातीच्या अवस्थेत शाकीय वाढीसाठी उपयोग होतो.
२. १२:६:१:० या खतास मोनो अमोनियम फॉस्फेट असे म्हणतात. यातील अमोनिकल स्वरूपातील नत्र कमी असून पाण्यात विरघळणाऱ्या स्फुरदाचे प्रमाण जास्त असते. नवीन मुळांच्या तसेच जोमदार शाकीय वाढीसाठी व फुलांच्या योग्य वाढीसाठी या खतांचा उपयोग होतो.
३. ०:५२:३४ या खतास मोनो पोटॅशियम फॉस्फेट म्हणतात. या खतामध्ये स्फुरद व पालाश अन्नद्रव्यांचे प्रमाण भरपूर आहे. फुले लागण्यापूर्वी व लागल्यानंतरच्या कालावधीसाठी हे खत उपयुक्त आहे. फळांच्या योग्य पक्वतेसाठी व आकर्षक रंगाकरिता विशेषकरून हे खत वापरले जाते.
४. १३:०:४५ या खतास पोटॅशियम नायट्रेट म्हणतात. यात नत्राचे प्रमाण कमी असून पाण्यात विद्राव्य पालाशचे प्रमाण जास्त असते. फुलोऱ्यानंतरच्या अवस्थेत व पक्वता अवस्थेत या खताची आवश्यकता असते. या खतामुळे अवर्षण प्रवण स्थितीत पिके तग धरू शकतात.
५. ०:०:५० या खतास पोटॅशियम सल्फेट म्हणतात. पालाश बरोबरच या खतामध्ये उपलब्ध स्वरूपातील गंधकसुद्धा असते. पक्वतेच्या अवस्थेत हे खत उपयोगी पडते. हे खत फवारले असता भुरीसारख्या रोगाचे नियंत्रण होते. पीक अवर्षण प्रवण स्थितीत तग धरते.

१. फर्टीगेशनसाठी वापरल्या जाणाऱ्या विद्राव्य खतांच्या विविध ग्रेडस

अ.न.	द्रवरूप खते (ग्रेडस)	विद्राव्य खते (ग्रेडस)
१.	०८:०८:०८	१९:१९:१९
२.	०६:०६:०६	१२:६१:०
३.	१२:०६:०६	१७:४३:०
४.	०६:१२:१२	०:५२:३४
५.	१२:०:१२	१३:०:४५
६.		०:०:५०

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

२. पारंपारिक व विद्राव्य खतांची कार्यक्षमता

मुलद्रव्ये	पारंपारिक खते	विद्राव्य खते
नत्र	३०-४० टक्के	९० टक्के
स्फुरद	१५-२० टक्के	८० टक्के
पालाश	६०-७० टक्के	८०-९० टक्के

७. विद्राव्य खतांची कार्यक्षमता

विद्राव्य खतांची कार्यक्षमता खालील बाबींवर अवलंबून असते.

१. शास्त्रोक्त पद्धतीने ठिबक संचाची आरखणी व आराखडा

२. जमिनीचे भौतिक व रासायनिक गुणधर्म

१. सामू

२. विद्युतवाहकता

३. क्षारांचे प्रमाण

४. जमिनीची जडणघडण

५. जमिनीचा पोत

३. पाण्याची गुणवत्ता

१. सामू

२. विद्युतवाहकता

३. क्षारांचे प्रमाण

४. जमिनीचे तापमान

५. खतांची क्षारता

६. खत देण्याचा कालावधी

७. खत देण्याची उपकरणे

८. पिकाची वाढीची अवस्था

८. विद्राव्य खते देण्याच्या पद्धती

ठिबक संचातून खते व्हेच्युरी, बायपास दाब टाकी (प्रेसर टँक) किंवा थेट संचामधून देता येतात.

अ. व्हेच्युरी पद्धत

व्हेच्युरी नावाचे साधन यामध्ये वापरण्यात येते. त्यामध्ये डमरूच्या आकाराची मध्यभागी कमी होत जाणाऱ्या व्यासाची रचना असल्यामुळे पाण्याचा वेग वाढतो व व्हेच्युरीच्या मध्यभागी दाब कमी होवून खताच्या टाकीमधील खताचे शोषण करून पुढे मुख्य नळीमधून संचामध्ये आलेली खते उपनळयामधून सिंचनाचे वेळी उल्सर्जकामार्फत जमिनीवर दिले जाते.

कृषि विज्ञान केंद्र, नाशयणगाव (पुणे)

ब. एच टी पी पंपाने खत देणे

शेतकऱ्यांकडे असणारा एचटीपी स्प्रे पंप वापरून देखील खते सिंचनामधून देता येतात. यासाठी खताचे द्रावण किंवा विद्राव्य खते पंपाने शोषन करून सिंचन संचामध्ये मिसळण्यात येतात व पिकांना पाण्याबरोबर दिली जातात.

$$\text{द्रवरूप खताची मात्रा} = \text{अ} \times \text{ब} \times \text{क} \times \text{ड} \times \text{ई}$$

(लिटर प्रति तास)

अ= ठराविक वेळेत भिजवयाचे क्षेत्र (हेक्टर)

ब= बाष्पीभवन पात्र गुणांक (०.७०)

क = द्रवरूप खतांमधील अन्नद्रव्याची मात्रा (कि/लिटर)

ड = पाणी देण्याचा कालावधी (तास)

ई = गुणांक = द्रवरूप खत देण्याचा कालावधी (तास), पाणी देण्याचा कालावधी (तास)

क. खताची टाकी (फर्टिलायझर टँक)

खतांच्या टाकीची रचना व कार्य साधे असते. यामध्ये खताचे द्रावण किंवा विद्राव्य खते वितरण टाकीमध्ये, ठिबक सिंचन पद्धतीच्या संचामधून पिकांना पाण्याबरोबर दिली जातात. फक्त टाकीमधील पाणी उलट प्रवाहाने विहीर, तलाव, नदी इत्यादी पाण्याच्या स्रोतामध्ये मिसळू नये यासाठी वितरण नळीवर नॉन रिटर्न व्हॉल्व (झडप) बसविणे आवश्यक आहे.

उदाहरण : केळी पिकास ०.१० हेक्टर क्षेत्रासाठी ८:८:८ हे द्रवरूप खत देण्यासाठी द्रवरूप खताची मात्रा किती लागेल.

- द्रवरूप खताची घनता १ कि/लिटर
- पाणी देण्याचा कालावधी ४ तास
- खत देण्याचा कालावधी २ तास
- पिकास घावयाचे खत ४० ग्रॅम नत्र, ४० ग्रॅम स्फुरद आणि ४० ग्रॅम पालाश प्रति झाड
- ०.१० हेक्टर क्षेत्रावरील ४०० झाडांना लागणारे एकूण खत

प्रत्येकी १६ किलो नत्र, स्फुरद व पालाश द्रवरूप खतांची मात्रा (८:८:८) = १६० कि/हे X ०.१० हे.

$$= (०.०८ \text{ कि}) \times ४ \text{ तास} \times २ \text{ तास} / ४ \text{ तास}$$

$$= १६ \text{ कि} \times \text{लिटर} \times १००$$

$$= ८ \text{ कि} \times २ \text{ तास} = १६$$

$$= १०० \text{ लिटर/तास}$$

अशारितीने निरनिराळ्या पिकांना लागणाऱ्या द्रवरूप खतांची मात्रा काढावी.

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

३.सुरू उसाकरिता द्रवरूप खतांच्या मात्रा लागवड कालावधी जानेवारी /फेब्रुवारी (सुरू)

अ. नं.	विद्राव्य खते देण्याचा कालावधी	कालावधी	प्रमाण नत्र: स्फुरद: पालाश	विद्राव्य खते	मात्रा प्रमाण किलो प्रति दिवसाआड	एकूण मात्रा घालण्याचे दिवस	एकूण किलो	एकूण रक्कम (रूपये)
१.	फुटवे आल्यानंतर २१ ते ४५ दिवस	२४ दिवस	०१:०३:०१ + ०२:०१:०२	१०:३६:१० + १४:०७:१४	२.०० + २.००	१२ + १२	२४ + २४	८४०=०० ४५६=००
२.	जास्त फुटवे येण्याकरिता ४५ ते १०५ दिवस	६० दिवस	०२:०१:०१	२०:१०:१०	३.३	३०	१००	२३००= ००
३.	१०५ ते १६५ दिवस ६० दिवस	६० दिवस	०१:०२:०२ + युरिया	१०:२०:२० + युरिया	३.३ + २.००	३० + ३०	१०० + ६०	२८५०= ०० २१०= ००
४.	१६५ ते २१५ दिवस ५० दिवस	६० दिवस	०२:०१:०३	१२:०६:१८	४	२५	१००	१२००= ००
	एकूण	१९४				१३९	४०८	८५४५= ००

* एकूण नत्र, स्फुरद, पालाश : नत्र= ७५ कि.ग्रॅम, स्फुरद = ४६ कि.ग्रॅम, पालाश = ५० कि.ग्रॅम

* अपेक्षित उसाचे उत्पादन प्रति एकर = ७५ ते ८५ मेट्रीक टन

* वरील खतांसाठी प्रति एकर अपेक्षित खर्च = रूपये ८५४५/-

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

४. प्रिसिजन फार्मिंग डेव्हलपमेंट सेंटर राहुरी येथे झालेल्या ठिबक सिंचनातून खते देण्याबद्दलच्या संशोधनाची माहिती

अ. नं.	पीक	१०० टक्के खतांची मात्रा (नत्र:स्फुरद:पालाश)	ठिबक सिंचनाने खते द्यावयाची माहिती			
			खतांची एकूण मात्रा (नत्र:स्फुरद:पालाश)	खतांच्या वापरलेल्या ग्रॅड	खतांच्या पाळ्या	खत पाळ्या मधील अंतर (दिवस)
१.	टोमॅटो	२२५: २५० :२५० किलो/हेक्टर	१८० :२०० :२००	१०:३६:१० १३:१३:१३ १४:७:१४ १२:६:१८ ०:०:५०	१७	७
२.	कार्नेशन (पॉलीहाऊसमध्ये)	पहिले ४ आठवडे ४:६४:१.६२:३.६२ नंतरची ८ आठवडे ४.६९:१.५०:५.५८ नंतरची ४० आठवडे ४.८८:१.५०:६.०३ ग्रॅम/चौ.मी./आठवडा	३.७०:१.३०:२.९० २.७५:१.२०:४.५० ३.९०:१.२०:५.६० ग्रॅम/चौ.मी./आठवडा	२०:१०:१० ०:०:५०	५२	७
३.	रंगीत ढोबळी मिरची (पॉलीहाऊसमध्ये)	३५०:४०:५२० किलो /हेक्टर	२८० :३२:४१६ किलो /हेक्टर	१२:६:१८ ०:०:५० १८:४६:०	३२	७
४.	जरबेरा (पॉलीहाऊसमध्ये)	२०:१०:२४ ग्रॅम/झाड/वर्ष	१६:८:१९.२ ग्रॅम/झाड/वर्ष	२०:१०:१० ०:०:५०	५२	७
५.	केळी	२००:४०:२०० ग्रॅम/झाड/वर्ष	१६०:३२:१६० ग्रॅम/झाड/वर्ष	१९:१९:१९ ०:०:५०	१०	३०
६.	डार्लिंग	६.२५:२५०:२५० ग्रॅम/झाड/वर्ष	५००:२००:२०० ग्रॅम/झाड/वर्ष	२०:१०:१०	१६	१५

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

५. ठिबक संचालन टाव्याची विद्राव्य स्वतांची मात्रा

अ.क्र.	पीक	एकूण शिफारशीत मात्रेच्या प्रमाणात (विविध प्रयोगांचे निष्कर्ष)		
		नत्र (%)	स्फुरद (%)	पालाश (%)
१.	डाळिंब	७५	७५	७५
२.	टोमॅटो	७०	८०	८०
३.	केळी (बसराई)	८०	८०	८०
४.	केळी (वसई)	७०	८०	८०
५.	मिरची (अग्निरेखा)	७५	७५	७५
६.	केळी (ग्रॅड नैन)	८०	८०	८०
७.	जरबेरा	८०	८०	८०
८.	कार्नेशन	८०	८०	८०
९.	ऊस	७५	७५	७५
१०.	कापूस	७५	७५	७५
११.	पपई	५०	५०	७५
१३.	ढोबळी मिरची	८०	८०	८०
१४.	टरबूज	८०	४०	४०
१५.	कांदा	५०	४०	४०

कृषि विज्ञान केंद्र, नारायणगाव (पुणे)

e. ठिबक सिंचन पद्धतीत येणाऱ्या अडचणी व उपाय

१. पाण्यात असणारे क्षार, शेवाळ यामुळे ठिबक सिंचनाच्या तोट्या अथवा छिद्रे बंद पडण्याची शक्यता असते. ते टाळण्यासाठी संच बसविताना पाण्याचे पृथःकरण करून घेणे गरजेचे असते व त्यानुसार आम्ल व क्लोरीनची प्रक्रिया वेळोवेळी करणे गरजेचे असते.
२. संचाबरोबर बसविलेल्या गाळण टाक्या वेळोवेळी स्वच्छ करणे अत्यंत महत्वाचे असते अन्यथा घाण, कचरा ठिबक तोटीत जाऊन त्या बंद पडतात.
३. ऊस शेतीमध्ये ठिबक सिंचन पद्धती वापरताना ऊस जोड ओळीत लावावा व मोठी खांदणी ३.५ ते ४.० महिन्यात करून घ्यावी व चांगली भर लावावी जेणेकरून ऊस पडणार नाही. गरज पडल्यास ऊस वेणीपद्धतीने बांधून घ्यावा.
४. ठिबक सिंचनाद्वारे पाण्यात विरघळणारी खते अथवा द्रवरूप खते घ्यावीत जेणेकरून तोट्या बंद पडणार नाहीत.
५. उंदराचा शेतातील प्रादुर्भाव टाळण्यासाठी संच नियमितपणे चालवावा. शेतात नियमित ओलावा राहिल्यास उंदराचा प्रादुर्भाव कमी आढळतो.
६. विद्राव्य खते पिस्टन पंप, फर्टिलायझर टँक, व्हेचुरी डोसर पंप इ. सहाय्याने दिली जातात. खते मिश्रित पाणी संपल्यानंतर फक्त पाण्यासाठी संच ५ ते १० मिनिटे अधिक चालवून बंद करावा की जेणेकरून संचामध्ये खतांचे द्रावण शिल्लक राहणार नाही.

१०. सारांश

पिकांच्या योग्य वाढीसाठी लागणारी पोषक अन्नद्रव्ये द्रवरूप स्वरूपात देतात यास फर्टिगेशन असे म्हणतात. यामुळे अन्नद्रव्यांची उपलब्धता वाढते, निचऱ्यावाटे न्हास कमी होतो, अन्नद्रव्यांचे प्रमाण संतुलित राहते, मजूर, उर्जा यामध्ये बचत होते. जमिनीचे आरोग्य अबाधित राहून पीक उत्पादनात वाढ होते. जमीन क्षारयुक्त, चिबडमुक्त होण्यापासून वाचते. फर्टिगेशनकरिता अमोनियायुक्त नायट्रेटयुक्त, अमाईडयुक्त खतांचा वापर करतात. स्फुरदयुक्त, पालाशयुक्त व सूक्ष्मअन्नद्रव्येही फर्टिगेशनमधून देता येतात. विद्राव्य खते व्हेच्युरी, बायपास दाब टाकी किंवा थेट संचामधून देता येतात.

