Extension Bulletin No. 51

Mother Block Concept and Improved Nursery Practices for Citrus

I.P. Singh, M. S. Ladaniya, D.K. Ghosh
A.K. Das and C. N. Rao

National Research Centre for Citrus

P.B. 464, Shankarnagar P.O., Amravati Road, Nagpur (MS) - 440010,
E-.mail : citrus8_ngp @ sancharnet. in
Phone: 0712-2500813, 2500249 Fax: 0712-2500813

Compiled and Edited by :

Dr. I. P. Singh, Principal Scientist (Hort.) and Site Coordinator (UNEP/GEF Project)
Dr. M.S. Ladaniya, Director and Programme Coordinator (UNEP/GEF Project)
Dr. D. K. Ghosh, Principal Scientist (Plant Virology)
Dr. A. K. Das, Principal Scientist (Plant Pathology)
Dr. C. N. Rao, Sr. Scientist (Entomology)

Published by : Director
NRC for Citrus, Amravati Road,
Nagpur (MS) - 440033

Correct Citation : Singh, I.P., Ladaniya, M.S., Ghosh, D.K., Das, A.K. and Rao, C.N. (2014). Mother Block Concept and Improved Nursery Practices for Citrus. Extension Bulletin No. 51. NRC for Citrus, Amravati Road, Nagpur, Maharashtra, 24p.

Year of Publication : August, 2014

This publication presents part of the findings of the UNEP/GEF supported regional project "Conservation and Sustainable Use of Cultivated and Wild Tropical Fruit Diversity: Promoting Sustainable Livelihoods, Food Security and Ecosystem Services" implemented in India, Indonesia, Malaysia and Thailand. The project is coordinated regionally by the Bioversity International in collaboration with Indian Council of Agricultural Research (ICAR), New Delhi, Indonesian Centre for Horticulture Research and Development (ICHORD), Jakarta, Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI), Kuala Lumpur.

Acknowledgement :

Authors are thankful to Dr. N.K. Krishna Kumar, DDG (Hort. Sci.), ICAR and Chair of NPSC; Dr. Bhuwon Sthapit, RPC; Dr. V. A. Parthasarathy, NPC; Nurserymen, farmers, Site officer and community organizer of Amravati site and members of MOGA for their guidance and support.

Printed at : Digi Prints, Nagpur.

Foreword

Citrus fruits are the important commercial fruits of India which are grown in all the states of the country. These fruits are utilized as table fruit and also processed in to beverages, pectin, peel oils, perfumes, cosmetics and pharmaceutical products. These fruits are grown on more than 1 million ha. area in the country with annual production more than 10 million tonnes. One of the major limitations in increasing citrus productivity per unit area is unavailability of true-to-type, disease-free planting material as per demand. Most of the nurseries in Vidarbha region of Maharashtra and adjoining parts of Madhya Pradesh, where famous Nagpur mandarin is grown, are open field nurseries without any sterilization of growing media and indexing of scion budwood. Even the seeds of rootstocks are adulterated. Therefore, there is an urgent need to improve nursery practices so that citrus growers get genuine planting material.

Through UNEP/GEF project "Conservation and sustainable use of cultivated and wild tropical fruit diversity: Promoting sustainable livelihoods, food security and ecosystem services" very timely and heartening initiative has been taken up by NRCC, Nagpur at Amravati community site (Jarud, Nagziri, Borgaon) for promoting good practices in nursery management. True- to-type rootstock seedling plants of Rangpur lime and Rough lemon have also been distributed at Amaravati site to the growers. Trainings were organized for good practices in nursery in which large number of nurserymen and citrus growers were benefitted.

This publication entitled "Mother block concept and improved nursery practices for citrus' includes detailed practices for nursery management, identification of rootstock and plant protection measures including diagnosis/indexing methods. It also includes Marathi language version so that it is comprehensible to local people.

I am thankful to Dr. N.K. Krishna Kumar, DDG (Hort. Sci.) & Chairman, NPSC, UNEP/GEF Project, ICAR, New Delhi and Dr. V.A.Parthasarathy, National Project Co-coordinator for their encouragement and guidance.

I thank Dr. I. P. Singh, Pr. Sci. (Hort.)., Dr. D.K. Ghosh, Pr. Sci. (Virology)., Dr. A.K. Das, Pr. Sci. (Pathology) and Dr. C.N. Rao. Sr. Sci. (Ento.) for their contribution in bringing out this publication. I appreciate the funding provided by UNEP/GEF for this project in which very important and useful work could be carried out.

M.S. Ladaniya

M.S. Ladaniya
(Director)

Date: 16 August, 2014
Place: Nagpur

CONTENTS

S. No.	Particulars	Page No.
1.	Introduction	1
2.	Establishment of mother blocks	1
3.	Main Characters of commercial citrus rootstocks	3
	a. Rangpur lime	3
	b. Alemow	4
	c. Rough lemon	5
4.	Containerised Nursery System	6
	i. Potting mixture	6
	ii. Soil solarization	6
	iii. Selection of seed	6
	iv. Raising of seedlings in primary nursery	7
	v. Transplanting of seedling in secondary nursery	7
	vi. Selection of mother plants and budwood	7
5	Diagnosis for diseases	8
	A. Virus indexing of mother plants	8
	i) Biological indexing	8
	ii) Serological indexing	8
	iii) PCR based molecular diagnostic tools :	8
	B. Indexing against Citrus Greening disease	8
	i) Biological Indexing :	9
	ii) The PCR technology :	9
6.	Budding and maintenance of budlings :	10
7.	Plant protection measures :	10
8.	Tips for raising disease- free nursery	11

अनुक्रमणिका

अ. क्र.		पृष्ठ सं.
1.	प्रस्तावना	12
2.	मातृवृक्षाची निवड व लागवड	13
3.	व्यावसायीक स्तरावर वापरल्या जाणाऱ्या "खुंटाची" मुख्य वैशिष्ट	14
4.	संरक्षित रोपवाटीका पद्धत :	17
	i) रोपांकरीता वापरावयाचे मिश्रण	17
	ii) सौर निर्जंतुकीकरण	17
	iii) विषारी धुरळणी	18
	iv) बियाची निवड	18
	v) बीजरोपण व उगवणी	19
	vi)द्वितीयावस्थेतील रोपवाटीका	19
	vii)मातृवृक्ष आणि डोळाकांडीची निवड	19
5.	रोगनिदान चाचण्या	19
	अ. मातृवृक्षामधील विषाणू निदान चाचणी	19
	i) जैवीक पद्धतीव्दारे निदान	20
	ii) सेरॉलॉजीकल पद्धतीच्या चाचण्या	20
	iii) "पी.सी.आर." तंत्रावर आधारित मॉलीक्युलर निदान तंत्र	20
	ब. "साइट्रस ग्रीनिंग" रोगाचे निदान	20
	i) जैविक पद्धतीने निदान चाचणी	21
	ii) पी.सी.आर. पध्दतीने चाचणी	21
6.	डोळाकांडीची निवड डोळा बांधणी व झाडांची निगा	21
7.	कीड व रोग संरक्षण उपाययोजना	22
8.	रोपवाटीका प्रबंधनातील काही महत्वाच्या बाबी	23

Mother Block Concept and Improved Nursery Practices for Citrus

1. Introduction

In citrus, healthy planting material is the most critical requirement for productive plantation. To produce healthy planting materials of citrus, disease-free mother blocks of rootstock and scion are must. During extensive survey under UNEP/GEF Project in Warud area of Maharashtra it was observed that most of the citrus nurseries do not have their own mother blocks of scion cultivars as well as rootstocks. Twenty seven years ago, local farmers used to grow their own rootstock mother plants or buy them from trusted local nurseries.Nurserymen today solely rely on buying rootstock seeds from large distant nurseries and processing factories as farmers and government are keen to increase area under commercial plantation. Many unscrupulous nurseries generally do not maintain mother blocks of rough lemon and Rangpur lime rootstock for seeds and import their seeds from outside especially northern Himalayan foot hills states. Rootstock seeds are randomly collected from different citrus species, mostly from Galgal (*C. pseudolimon*Tan) trees (which are not the preferred rootstock material) regardless of their growth performance. In addition, these seedlings are raised without much care. Instead of receiving the better quality Rangpur lime or Rough lemon rootstocks, farmers have unknowingly been buying mixtures of rootstocks containing Galgal. Nagpur mandarin scions budded on Galgal rootstock initially look vigorous and healthy, however, these cut the life spans of the trees from 25 years to 10 years and make the trees susceptible to the *Phytophthora* disease. In recent years, farmers have had to replant orchards every 10 -15 years resulting in huge economic losses. This huge shortage in quality rootstocks has resulted in unnecessary replanting (increasing cost of production over time) and decline in citrus productivity.

Interestingly, a farmer, Shri Udhav Futane, at Shindurjanaghat Warud,Amravati maintains a plantation of his own rootstock. By having his own Rangpur lime and Rough lemon mother trees, Udhav Futane ensures quality rootstock supply. His trees are healthier and produce for longer periods of time. Unless the orchards are planted with disease-free nursery stock, none of the potential of the improved practices can be fully realized.

Unavailability of disease free planting material of citrus on genuine rootstock has been the basic reason for such a low production, short productive life and gradual decline of citrus trees. Therefore production of disease-free planting material on recommended rootstock should be made mandatory for bright and healthy future citrus industry of India. Among various aspects to be considered for raising healthy disease-free planting material of citrus, establishment of mother blocks of scion and rootstock is of paramount importance..

2. Establishment of mother blocks

Looking at the importance of healthy and true to type scion and rootstock, establishment of the mother blocks of Nagpur mandarin (*C. reticulata* Blanco), Mosambi (*C. sinensis* Osbeck), Acid lime (*C. aurantifolia* Swingle) and two commercially used rootstocks viz. Rangpur lime (*C. limonia* Osbeck)), rough

lemon (*C .jambhiri* Lush.) are must for any nursery. Mother plants of Nagpur mandarin and Mosambi should be identified in field based on horticultural

Best Mother Plant of Nagpur Mandarin

characters. For Nagpur mandarin plants having regular bearing with good fruit quality (fruit weight 130 - 155g, TSS-10 - 12 %, acidity - 0.60 to 0.70 %, 40 - 45% juice, thin skin with attractive orange fruit colour) should be selected. Mosambi plants having fruit weight 205 - 225g, TSS 9 to 10 %, acidity 0.30 to 0.35 %, juice 44 to 48 % with thin rind and attractive yellow orange fruits should be selected. Selected plants should be indexed against viruses and greening diseases. Those plants found free from diseases should be regenerated through budding under controlled condition. Disease - free plants should be planted in screen house covered with stainless steel screen (jali) 60 mesh and regularly monitored for incidence of diseases. One scion cultivar should be kept under one screen house in protected condition.

Quality Fruits of Nagpur Mandarin

Mother block of Alemow maintained by Mr. P. Wasankar at Paratwada Amravati

Mother block of rootstock maintained by Mr. Udhav Phutane at Shindurjanaghat Warud, Amravati

Mother block of Nagpur mandarin maintained by Mr. Udhav Phutane at Shindurjanaghat Warud, Amravati

Protected mother block of Disease-free Nagpur mandarin maintained at NRCC Nagpur in screen house

These mother blocks, supply the certified budwood for large scale multiplication of citrus.

To ensure the supply of seeds of genuine rootstock, mother blocks of recommended rootstock should be developed by planting of seedling of Rangpur lime and rough lemon rootstock. These rootstock mother blocks should be maintained in healthy condition and disease incidence in these blocks need to be monitored regularly. Under UNEP/GEF project, large number of rootstock plants of 3 rootstocks (rough lemon, Rangpur lime and Alemow) were distributed in the 3 communities (Jarud, Bargaon, Nagziri) of Amravati site to establish the rootstock mother block and ensure the availability of genuine rootstock seeds in future.

3. Main Characters of Commercial Citrus Rootstocks

a. Rangpur lime (*C. limonia* Osbeck)

Plant of Rangpur lime

Tree

Tree shape - Obloid, Tree growth habit- Spreading

Tree vigour- Medium, Density of branches- Medium

Spine length -26mm, Shoot tip colour- Green

Leaf

Leaf lamina length -74mm, Leaf lamina width - 32mm Ratio leaf lamina length/width-2.33

Leaf apex- Acute, Petiole length-6.58mm

Petiole wings-Absent

Leaves of Rangpur lime

Flower

Flower Bud length-9.62mm, width-4.74mm

Number of petals per flower- 5

Petal length -9.68mm, Petal width -3.13mm

Number of stamens-26, Flowering month- January

Flower of Rangpur lime

Fruit

Fruiting season-Midseason, Fruiting season dates- October

Number of fruit/plant-2010, Fruit weight-87.5 g

Fruit diameter-58.08mm, Fruit length -58.02mm

Rind thickness -2.58 mm, Fruit surface texture –Smooth

Adherence of albedo (mesocarp) to pulp (endocarp)- Weak

Number of segment per fruit-8.08

Thickness of segment walls-Thin, Fruit axis-Hollow

Diameter of fruit axis -5.3 mm,Pulp (flesh) colour- Orange

Juice content-High, Acidity %-4.7,TSS-7.29

Fruits of Rangpur lime

Seed

Number of seeds per fruit- 9.16, Seed length- 9.04mm

Seed width-4.31mm, Weight of 20 seeds-1.0 g

Seed embryony-Polyembryonic

b. Alemow (New rootstock) (*C. macrophylla*)

Tree

Tree shape - Obloid, Tree growth habit- Drooping

Tree vigour- Medium, Density of branches- Dense

Branch angle - Wide, Shoot tip colour- Green

Spine density on adult tree- High, Spine length - 15.4mm

Plant of Alemow

Leaf

Leaf Vegetative life cycle- Evergreen

Intensity of green colour of leaf blade- Medium (green)

Leaf lamina length - 94.3mm, Leaf lamina width - 37.4mm

Ratio leaf lamina length/width- 2.64

Leaf apex- Obtuse, Petiole length- 24.43mm

Petiole wings- Present, Petiole wing width - 16.36mm

Leaves of Alemow

Flower

Flower Bud length -13.08mm, Width- 6.57mm

Bud colour- Purple, Flower Pedicel length - 5mm

Number of stamens- 34, Flowering month- January

Flower and Leaves of Alemow

Fruit

Fruiting season- Early, Fruiting season dates- Sep-Oct

Fruit weight- 340g

Fruit diameter- 81.9mm, Fruit length -88.63mm

Fruit shape- Pyriform, Shape of fruit base- Necked

Shape of fruit apex- Mammiform

Fruit skin (epicarp) colour - Green-yellow

Rind thickness - 4.2mm,

Fruit axis- Hollow, Diameter of fruit axis - 11.2mm

Pulp (flesh) colour- White, Juice content- Medium

Acidity %- 4.2,TSS- 7.1

Fruits of Alemow

Seed

Number of seeds per fruit- 25,

Seed embryony- Polyembryonic

c. Rough lemon (*C. jambhiri* Lush.)

Tree

Tree shape -Ellipsoid, Tree growth habit- Spreading

Tree vigour- High, Density of branches- Medium

Branch angle - Medium, Shoot tip colour- Green

Spine density on adult tree- Low, Spine length - 16.8mm

Plant of Rough lemon

Leaf

Leaf Vegetative life cycle- Evergreen

Leaf division - Simple

Leaf lamina length - 82.75mm,

Leaf lamina width - 43.75mm

Leaf apex- Acuminate, Petiole length- 9.68mm

Petiole wings- Absent

Leaves of Rough lemon

Flower

Flower Bud length - 9.25mm, Width- 4.46mm

Bud colour- Light Purple,

Petal length -12.12mm, Petal width - 5.25mm

Number of stamens- 19, Flowering month- January

Flowers of Rough Lemon

Fruit

Fruiting season- Midseason, Fruiting season dates- November

Number of fruit/plant- 780, Fruit weight- 117.1g

Fruit diameter- 59.51mm, Fruit length -66.71mm

Fruit shape- Pyriform, Shape of fruit base- Concave

Rind thickness - 3.47mm, Fruit surface texture – Rough

Fruits of Rough lemon

Adherence of albedo (mesocarp) to pulp (endocarp)- Strong

Number of segment per fruit- 10

Fruit axis- Hollow, Diameter of fruit axis - 6mm

Pulp (flesh) colour- Yellow, Juice content- Medium

Acidity %- 4.6,TSS- 7.9

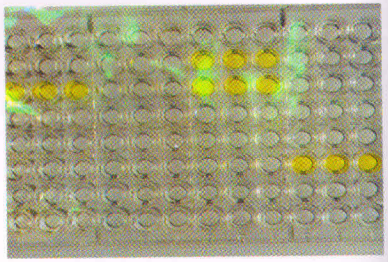
5.Diagnosis for diseases :

A. Virus indexing of mother plants

Many methods have been developed for the detection and identification of graft transmissible pathogens of citrus. A single diagnostic test or assay may provide adequate information on the identity of a pathogen, but a combination of methods is generally needed for unequivocal diagnosis. Following diagnostic techniques have been employed in the present program :

i) Biological indexing : Among various methods used to detect and / or to characterize specific viral, viroids or other graft-transmissible pathogens in citrus most frequently employed is biological indexing which is in widespread use and this is done by mechanical, graft, and vector transmission of the viruses to susceptible indicator plants (Roistacher, 1991).The main advantage of using biological indexing technique is its simplicity, requirement of minimal knowledge of the pathogen and are polyvalent in nature. Citrus yellow mosaic disease (CiMV) is sap transmissible to pummelo. Viruses that are not mechanically transmissible can be diagnosed by vector transmission or grafting onto suitable indicator hosts.CTV, ICRSV and CEVd can be diagnosed by biological indexing graft inoculation of test samples in acid lime, mosambi and Etrog citron indicator seedlings. Similarly greening bacterium can be diagnosed by graft inoculating samples in mosambi sweet orange indicator seedlings.

ii) Serological indexing: The enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) has been very popular for detection of viruses in plant material, insect vectors, seeds, and vegetative propagules due to its adaptability, sensitivity, and economy in use of reagents. Many variations of ELISA viz. direct and indirect ELISA using virus specific monoclonal and polyclonal antibodies are being used for large scale testing of citrus samples.



ELISA diagnosis for citrus viruses

iii) PCR based molecular diagnostic tools : The polymerase chain reaction (PCR) is a very powerful method which has greatly facilitated detection of citrus viruses that would be difficult or time consuming to detect using conventional techniques. PCR is used to produce enormous numbers of copies of a specified nucleic acid sequence of a pathogen in a sample by amplifying sequences to a detectable level. These tests are better suited to plant tissue that is likely to have lower numbers of pathogens such as CTV and greening bacterium-infected citrus tissue. There are different types of PCR technique viz. simplex PCR / conventional PCR, nested PCR, immuno-capture PCR (IC-PCR), print capture / squash capture PCR, real time PCR etc. which has been used extensively to detect several citrus pathogens viz. CTV, CiMV, ICRSV, Greening bacterium and citrus exocortis viroid (CEVd). Duplex or multiplex PCR(mPCR) is also being used for simultaneous and sensitive detection of different target pathogens in a single reaction as in citrus mixed infection of different RNA (CTV, ICRSV, CEVd) and DNA (CMBV, greening bacterium) viruses are very common in field condition.

B. Indexing against citrus Greening disease :

Greening is one of the most severe diseases of citrus and affects the production of citrus fruits in different parts of India. The causal organism of the disease is a

bacterium (*Candidatus* Liberibacter asiaticus), which is restricted to the phloem tissues of infected plants.

Diagnosis of citrus greening is very important for disease management. Correct identification of the disease under field condition is often very difficult because it can be confused with mineral deficiency, root rot or other stress - related leaf symptoms. Also the irregular distribution of the disease within the tree and slow disease development make both visual detection and bioassays difficult. Indexing (testing for detection of pathogen) for citrus greening disease can be done in two ways : biological assay using indicator plants and molecular technique using PCR technology.

Citrus greening disease symptoms in Nagpur mandarin

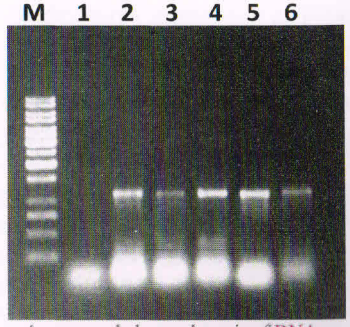
i) Biological Indexing :

As of today, biological indexing using indicator plants is the most easy and cheapest way to detect greening infection. In this technique, seedlings of indicator plant are inoculated with side garfts/buds of a given source tree. The inoculated plants are kept in screen house for symptom development under 20°-30°C temperature. Recommended indicator plants are seedlings of sweet orange like Mosambi. Typical symptoms of disease generally appear with the first emerging shoots within 3-4 months after inoculation.

ii) The PCR technology :

The polymerase chain reaction (PCR) is a very powerful method which has greatly facilitated detection of plant pathogens which would be difficult or time consuming to detect using traditional methods. The technique allows the detection of very small amount of a pathogen in a sample by amplifying the pathogen's genetic sequences to a detectable level. To detect the presence of this bacterium through PCR, DNA is extracted from leaf midrib and bark tissues and PCR is performed using specific primers for greening bacterium. PCR product (amplified fragment) of expected size is observed in citrus samples infected by greening bacterium. No amplification usually obtained from DNA extracted from healthy citrus. This technique offers a rapid and efficient method for accurate diagnosis of citrus greening disease.

Thus, the disease - free plants among selected elite mother plants were identified for further multiplication through budding on recommended rootstock.



Agarose gel electrophoresis of DNAs amplified by PCR from citrus leaf midrib and bark tissue extracts.
Lane 1 : extract from healthy citrus.
Lanes 2 to 6 : extracts from greening infected citrus from different areas of central India. M : 1kb ladder.

6. Budding and maintenance of budlings

Budding should be done in the season when bark would slip. The time of budding effects bud take and subsequent growth of plants. In Vidarbha region of Maharashtra budding is usually done in Nov- Jan when seedlings attain the girth of 3.0 to 3.5cm at 9" height from ground level following the 'T' or shield budding method. The budded portion should be wrapped with 100 guage polythene strips of 1.2-1.8 cm wide.

The tendency has been to bud at a low height of 4 to 6" with the result after few year bud union gets buried in the soil and becomes prune to diseases. It will be better to bud at a height of 9" above the grounds level so that a tree develops good productive canopy above ground without being affected by diseases and injury. Polythene strips wrapped on budded portion should be removed after 21 days for better development of bud sprouts and examined to determine their condition. The rootstock stem at 2-4" above the bud union must be pruned 2-3 times and all side shoot should be removed. If the bud remains green for longer period, heading back, lopping or bending the rootstock above the budding point forces bud to sprout. The budlings are provided with frequent light irrigation and Urea twice in a month to get good material ready for transplanting in July-Aug. Nursery must be kept free from weeds and water stagnation the side shoots below the bud union should be removed from time to time.

Disease-free budded plants of Mosambi

Disease-free Nagpur mandarin plants ready for sale

7. Plant protection measures

In citrus nurseries, *Phytophthora* diseases may appear any time of plant growth through contaminated water, soil and even through nursery workers and implements. Therefore a regular monitoring should be done for *Phytophthora* infection In case of infection, the infected/contaminated plants should immediately uprooted and destroyed to keep the nursery totally free from *Phytophthora* and other diseases.

The nursery plants are sprayed with Carbendazim @ 1 g/lit water at monthly interval as a prophylactic measure. If plants affected by *Phytophthora* spp. are noticed, remove the affected plants with polythene bags and spray Metalaxyl @ 2.75 g or Fosetyl-Al @ 2.5 g/lit. Nursery implements should be disinfected regularly with sodium hypochlorite solution and at the entry of nursery. The arrangement should made to disinfect the shoe of workers and visitors with copper sulphate and lime dust. Floor should be regularly sprayed with copper fungicides and at the entrance of nursery. The insect pests in nursery should be managed with the regular application of following recommended insecticides.

- Imidacloprid 17.8 SL @ 0.5ml/litre of water or fenvalerate 20 EC @ 1.0 ml/litre water or spinosad 45 SC @ 0.3 ml/l water against leaf miner.
- Quinalphos 25 EC @ 2.0 ml/litre water or *Bacillus thuringiensis* @ 2g/lit. water against early larval stage of lemon butterfly.
- Dimethoate 30 EC @ 2ml/ litre of water or acephate 75 WP @ 1.25 g /litre water or spinosad 45 SC @ 0.3 ml /litre water against thrips
- Dicofol 18.5 EC @ 2.0 ml/lit.water or wettable sulphur 85 DP @ 3 g/lit. water or propargite 57 EC @ 1.0 ml//lit.water or ethion 50 EC @ 1.0 ml/lit.water against mites
- Neem oil (1%) spray rotated with foliar sprays of any of the above pesticides gave better results against insect pests.

Foliar sprays should target the newflush and rotation of recommended insecticides effectively reduces the insect pest incidence.

8. Tips for raising disease-free nursery

- Nursery site should be away from the citrus orchards.
- Nursery should be raised in containers (plastic trays/polythene bags)
- Only sterilized potting mixture should be used in primary and secondary nursery.
- Always use fresh seeds extracted from healthy fruits and sow in trays under shade conditions for better germination
- Seed trays must be kept at least 1.5- 2.0' above the ground to avoid soil borne contamination.
- Nursery floor should be covered with stones/ stone dust to avoid contamination from soil.
- Only nucellar seedlings should be selected for further growth.
- Seedlings with bent and twisted tap root system should be discarded
- Too long taproot should be cut to ensure the straight penetration of root in soil.
- Seedlings should be transplanted during rainy season/cloudy days in polythene bags for greater survival.
- Seedlings should be treated with Metalaxyl @ 2.75 g or Fosetyl-Al @ 2.5 g/lit.and Carbendazim @ 1g/lit water at the time of transplanting in secondary nursery.
- Budwood should be taken from disease free selected and certified elite mother plants of known pedigree.
- High budding not less than 9" of height should be done.
- Sterilized knife with alcohol or sodium hypochlorite should be used for budding and it should regularly be washed with surface disinfectant.
- Budwood should be selected from fairly well mature non-bearing shoots of current year growth from selected plants.
- Selected mother plants should be monitored regularly for diseases.
- Recommended plant protection measures based on monitoring of insect pests should be followed for timely and effective insect pest management.
- Prophylactic measures should be taken against diseases and diseased plants should be destroyed.
- Set of nursery implements and workers should be separate.
- The entry of visitors should be restricted in disease- free area of nursery to avoid contamination.
- The arrangement should be made to disinfect the shoe of workers and visitors with copper sulphate and lime dust at the entry of nursery

लिंबूवर्गीय फळझाड लागवडीकरीता मातृवक्षाची निवड आणि "सुधारीत रोपवाटीका तंत्रज्ञान"

1.प्रस्तावना

लिंबुवर्गीय फळपिकांमध्ये भरघोस व निरंतर उत्पादन देण्याच्या बाग–लागवडीकरीता सृदृढ व निरोगी रोपांचे अनन्यसाधारण महत्व आहे. निरोगी कलमांच्या निर्मितीसाठी "खुंट" व "मातृवक्ष" निरोगी असणे आवश्यक आहे. जागतिक स्तरावरील **UNEP/GEF** प्रकल्पाअंतर्गत वरूड तालुक्यात लिंबुवर्गीय फळबागांची व्यापक पहाणी केल्यावर असे आढळून आले की, सद्यास्थितीत, रोपवाटीका धारकाकडे प्रमाणित, स्वतःचे वेगळे लावलेले खुंट वा मातृवृक्षाची झाडेच उपलब्ध नाहीत. जुन्या काळात, 25 ते 30 वर्षापूर्वी शेतक-याकडे स्वतःच्या शेतात खुंटाची झाडे लावलेली असायची अन्यथा ते नावाजलेल्या रोपवाटीकेतूनच रोपे विकत घ्यायचे, पण बदलत्या परिस्थितीत, वाढत्या मागणीमुळे आजकाल खुंटाच्या बियांकरीता त्यांना अन्य रोपवाटीकावर अवलंबून राहावे लागते. त्याचप्रमाणे बऱ्याच रोपवाटीका धारकांजवळ डोळेबांधणीकरीता स्वतःचे मातृवृक्ष पण नसल्याचे आढळले.

वाढत्या मागणीमुळे, अनेक अनधिकृत रोपवाटीकांचा जागोजागी सुळसुळाट झालेला आढळतो. या रोपवाटीका धारकांजवळ स्वतःचे 'खुंटावृक्ष' नसल्याने ते उत्तर हिमालयातील राज्यातून जंबेरी व रंगपूर जातीच्या खुंटांच्या बिया मागवतात. या राज्यामध्ये एक अन्य, 'गलगल' नावाच्या खुंटाची झाडे मोठया प्रमाणात उपलब्ध असल्याने, त्याच्याव्दारे जंबेरी व रंगपूर ऐवजी 'गलगल' वा तीनही जातीच्या खुंटाच्या मिश्रीत बिया पुरवल्या जातात. गलगल हया खुंटाची रोपे सुरूवातीच्या काळात जलद व भरघोस वाढणारी असल्याने या बियांचा वापर रोपवाटीका धारकांव्दारे मोठया प्रमाणात केल्याचे आढळते. पण दुर्देवाने हया खुंटाची झाडे मोठ्या प्रमाणात "फायटोप्थोरा" या रोगास लवकर बळी पडणारी असल्याने बऱ्याच संत्रा बागांचा ऱ्हास होऊन त्यांचे आयुष्यमान 25 वरून 10 वर्षे इतके कमी झाले आहे. त्याचप्रमाणे संत्रा बागेच्या फळ उत्पादकीय आयुष्यमानात मोठया प्रमाणात घट झाली आहे. बाग नष्ट झाल्याने परत नवीन संत्राबागाची लागवड करावी लागल्याने, त्यांचे मोठया प्रमाणात नुकसान होत आहे.

या परिस्थीतीतही काही रोपवाटीका धारकांकडे स्वतःच्या बागेतच खुंटाची झाडे असल्याचे आढळले आहे. अमरावती जिल्हयातील प्रगतीशील रोपवाटीकाधारक श्री उध्दव फुटाणे हे याच धाटणीचे आहेत. त्यांनी स्वतःच्या बागेत मोठया प्रमाणावर रंगपूर लाईम आणि जंबेरी यां खुंटाची झाडे लावली असून त्याव्दारे ते कलमे बनवितात.

या प्रकल्पाअंतर्गत पाहणी केली असता, लिंबूवर्गीय फळांचे घटलेले उत्पादन, कमी झालेली उत्पादन क्षमता, कमी कालावधीत होणारा झाडांचा ऱ्हास यासर्वाचे मुख्य कारण म्हणजे प्रमाणित व खऱ्या खुंटाचा वापर करून निरोगी मातृवृक्षा पासुन बनवलेल्या कलमांची अनुपलब्धता हे आहे. म्हणूनच रोपे बनविण्यासाठी प्रमाणित व निरोगी झाडांचा वापर करण्याची सक्ती करणे गरजेचे ठरते. याकरीता लिंबूवर्गीय फळ रोपाच्या उत्पादनातील खाली नमुद केल्या सर्वच बाबीकडे कटाक्षाने लक्ष देणे गरजेचे आहे.

2. मातृवृक्षाची निवड व लागवड

नागपूरी संत्रा मातृवृक्ष

निरोगी आणि जातीवंत कलमाच्या उत्पादनाकरीता प्रत्येक रोपवाटीकेत नागपूरी संत्रा (*C.reticulata*), मोसंबी (*C.sinensis*), लिंबू (*C.aurantifolia*) फळांचे तसेच या फळांच्या उत्पादनाकरीता व्यवसायिक तत्वावर वापरल्या जाणाऱ्या "रंगपूर लिंबू" (*C.limonia*) आणि जंबेरी (*C.jambheri*) या खुंटाचे "मातृवृक्ष" बागेत असणे अत्यावश्यक आहे. झाडांची, मातृवृक्ष म्हणून निवड होण्याकरीता, त्याव्दारे विशेष वैशिष्टांची पुर्ती करणे अत्यावश्यक आहे. नागपूरी संत्रा या जातीचे मातृवृक्ष हे, नियमीत फळणारे, भरघोस व चांगल्या दर्जाचे फळ उत्पादन देणारे असावे. या नियमित फळांचे वजन 130–155 ग्रॅम, फळांच्या संत्रामधील एकुण विद्राव्य घटकांचे (टी.एस. एस.) प्रमाण 12%, आम्लता 0.60–0.70%, फळातील रसाचे प्रमाण 40–45% असावे. फळे आकर्षक नारिंगी रंगाची व नितळ सालीची असावी.

चांगले गुणवत्तेचे नागपूरी संत्रे

पाटणसावंगी येथील रोपवाटीकाधारक श्री. पी. वासनकर यांच्या बागेतील अलेमोव खुटाचे मातृवृक्ष

शेंदुरजनाघाट, वरूड, अमरावती येथील रोपवाटीकाधारक श्री. फुटाणे यांच्या बागेतील विविध खुंटांचे मातृवृक्ष.

वरूड येथील रोपवाटीकाधारक श्री. उद्धव फुटाणे यांच्या बागेतील नागपुरी संत्राचे मातृवृक्ष

संरक्षीत अवस्थेतील नागपुरी संत्राचे मातृवृक्ष

मोसंबी फळांमध्ये फळाचे वजन 205–224 ग्रॅम, रसातील टी.एस.एस. चे प्रमाण 9 ते 10%, आम्लता 0.30 – 0.35%, फळातील रसाचे प्रमाण 44 ते 48% पातळ साल आणि आकर्षक पिवळा रंगाची फळे देणाऱ्या झाडाची "मातृवृक्ष" म्हणून निवड केली जाते. अशी निवड केलेली झाडे, विषाणू तसेच ग्रीनींग रोगांपासून मुक्त असण्याबाबत चाचणी करणे आवश्यक आहे. अशी रोगमुक्त झाडे, स्टेनलेस स्टील ची जाळी असलेल्या 'स्कीन हाऊस' मधे संरक्षित वातावरणात वाढवितात. ही झाडे रोगमुक्त असण्याबाबतच्या चाचण्या नियमीत करणे आवश्यक आहे. प्रत्येक जातीच्या मातृवृक्ष झाडाची लागवड वेगवेगळया 'स्कीन हाउसमध्ये' करावी. या पासुन डोळे घेऊन कलमांची निर्मिती करावी. त्याचप्रमाणे, प्रमाणित केलेल्या 'मातृवृक्ष' 'खुटाची' लागवड सुध्दा निरोगी वातावरणात करणे आवश्यक आहे. अशा खुंटाच्या मातृवृक्षाचे संरक्षण, संगोपण्न व वापर वाढवण्याकरीता या खुंट मातृवृक्षांची सुद्धा रोगमुक्त असण्याबाबत वेळोवेळी चाचण्या करणे आवश्यक आहे. **UNEP/GEF** च्या प्रकल्पा अंतर्गत, मोठया प्रमाणात जंबेरी (रफ लेमन), रंगपूर लिंबू, या जातीच्या खुंट मातृवृक्षाची, अमरावती विभागातील जरूड, बोरगाव व नागजीरी या तीन प्रभागात वितरण करण्यात आले आहे.

3. व्यावसायीक स्तरावर वापरल्या जाणाऱ्या "खुंटाची" मुख्य वैशिष्टे

अ. रंगपूर लाईम (*C.limonia* Osbeck)

झाड

झाडाचा आकार – गोलाकार, झाड वाढीचा प्रकार – पसरणारे

झाड वाढीचा जोम – मध्यम, फादयांची घनता–मध्यम

काटयांची लांबी– 26 मि.मि., नवतीचा रंग – हिरवा

रंगपुर लाईमचे झाड

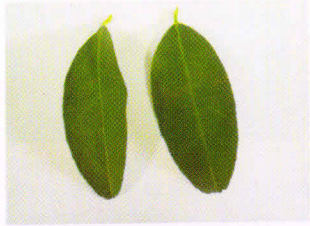
पाने

पानाची लांबी–74 मि.मि, पानाची रूंदी–34 मि.मि.

पानाच्या लांबी / रूंदीचा अनुपात–2.33 मि.मि.

पानांचा शेंडा–टोकदार, देठाची लांबी–6.58 मि.मि.

देठांना पंखासारखा आकार नसतो.



रंगपुर लाईमची पाने

फुले

फुलकळीची लांबी–9.62, रूंदी–4.74 मि.मि. पाकळयांची संख्या – 5

पाकळयांची लांबी–9.68 मि.मि., पाकळयांची रूंदी – 3. 13 मि.मि.

पुंकेसरची संख्या – 27, फूल धारणेचा कालावधी – जानेवारी.

रंगपुर लाईमचे फुल

फळे

फळधारणेचा कालावधी – ऑक्टोंबर

फळांची संख्या / प्रती झाड – 2010, फळाचे वजन – 87.5 ग्रॅम

फळांचा व्यास – 58.08 मि.मि., फळांची लांबी – 58.02 मि.मि.

सालीची जाडी – 2.58 मि.मि., फळाच्या पृष्ठभागाचा पोत–गुळगुळीत

फळाच्या आतल्याभागाशी सालीचा जोड – कमजोर

रंगपुर लाईमचे फळ

फोडींची संख्या – 8

फोडींच्या पापुद्रयांची जाडी–पातळ, फोडी मधील पोकळता – पोकळ

फळ पोकळीचा व्यास – 5.3 मि.मि., गराचा रंग–नारंगी

रसाळ – भरपूर, आम्लता – 4.7:, टी.एस.एस.–7.29

बिया

बीयांची संख्या / फळ – 9.0

बीयांची लांबी– 9.04 मि.मि.

बीयांची रूंदी – 4.31 मि.मि., 20 बीयांचे वजन – 1.0 ग्रॅ.

सीड एंब्रीयोनी – पॉलीएंब्रीयोनी

ब. एलिमो (*Citrus macrophylla* Wester)

झाडे

झाडाचा आकार–आयताकृती, झाड वाढीचा प्रकार –लटकलेले

झाडाचा वाढीचा जोम–मध्यम, फांदयाची संख्या – घनदाट

दोन फांदयांमधील कोन– जास्त रूंद, नवतीचा रंग –हिरवा

काटयांची संख्या –जास्ती, काटयांची लांबी – 15.4 मि. मि.

अलेमोव चे झाड

पाने

पानगळीचा प्रकार – सदाहरित

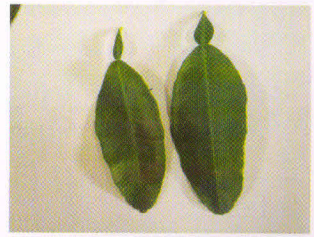
पर्ण पृष्टाच्या हिरव्या रंगाची तिव्रता–मध्यम हिरवा

पानाची लांबी – 94.3 मि.मि., पानाची रूंदी 37.4 मि.मि.

पानांच्या लांबी / रूंदीचा अनुपात – 2.64

पानाचा शेंडा – बोथट, देठाची लांबी–24.43 मि.मि.

देठांचा पंखासारखा आकार – असतो, देठाच्या पंखाची रूंदी –16.36 मि.मि.



अलेमोव चे पाने

फुले

फुलकळीची लांबी – 13.08 मि.मि., रूंदी 6.57 मि.मि.

कळीचा रंग – जांभळा, पाकळयाची लांबी – 5 मि.मि.

पुकेसर ची संख्या – 34, फुलधारणेचा महिना – जानेवारी

अलेमोव चे फुल

फळे

झाड लागवडीपासुन फळधारणेचा कालावधी – लवकर, फळ धारणेचा महिना सप्टेंबर–ऑक्टोंबर

अलेमोव चे फळ

फळाचे वजन 340 ग्रॅ.

फळांचा व्यास–81.9 मि.मि., फळाची लांबी–88.63 मि.मि.

फळाचा आकार – पायरीफॉर्म, फळाच्या देठाकडील भागाचा आकार – मान असल्यासारखा

फळांच्या शेंडयाचा आकार – मॉमीफार्म

फळाच्या सालीच्या पृष्ठभागाचा रंग – हिरवट–पिवळा

सालीची जाडी – 4.2 मि.मि.

फळातील पोकळपणा – पोकळ, फळातील पोकळीचा व्यास – 11.2 मि.मि.

गराचा रंग – पांढरा, रसाळता – मध्यम

आम्लता – 4.2: टी.एस.एस. – 7.1

बिया

बीयांची संख्या / फळ – 25

सीड एंब्रीयोनी – पॉली एंब्रीयोनी

क. रफ लेमन (*C. jambhiri* Lush)

झाडे

जंबेरीचे झाड

झाडाचा आकार – दीर्घवृत्ताभ, झाड वाढीचा प्रकार – पसरणारे

झाड वाढीचा जोम – जास्त, फांदयाचे प्रमाण – मध्यम

खोडावर फांदीचा कोन – मध्यम, नवनीचा रंग – हिरवा

झाडावार काटयांची संख्या – कमी, काटयांची लांबी – 16.8 मि.मि.

पाने

जंबेरीचे पाने

पानगळीचा प्रकार, – सहाहरित

पानाची विभागणी – साधारण

पानाची लांबी – 82.75 मि.मि., पानाची रूंदी – 43.75 मि.मि.

पानाचा शेंडा – टोकदार

देठाला पंखासारखा आकार नसतो.

फुले

जंबेरीचे फुल

फूल कळीची लांबी – 9.25 मि.मि., रूंदी – 4.46 मि.मि.

कळीचा रंग – फिक्कट जांभळा

पाकळयांची लांबी – 12.12 मि.मि.

पाकळयांची रूंदी – 5.25 मि.मि.

पुंकेसरची संख्या – 19,

फूल धारणेचा कालावधी – जानेवारी

फळे

जंबेरीचे फळ

फळ धारणेचा मौसम – मध्यहगांम, फळ धारणेचा महिना – नोव्हेंबर

फळांची संख्या / प्रति झाड – 780, फळाचे वजन – 117.1 ग्रॅ.

फळांची व्यास – 59.51 मि.मि., फळांची लांबी – 66.71 मि.मि.

फळांचा आकार – पायरीफार्म, फळाच्या देठाकडील भागाचा आकार – अवतल

सालीची जाडी – 3.47 मि.मि., फळाच्या पृष्ठभागाचा पोत–खडबडीत

फळाच्या आतल्या भागाशी सालीचा जोड – मजबुत

फळांतील फोडींची संख्या 10

फळांचा पोकळपणा – पोकळ, फळातील पोकळीचा व्यास – 6 मि.मि.

गराचा रंग – पिवळा, रसाळता – मध्यम

आम्लता – 4.6: टी.एस.एस. – 7.9:

बिया

बीयांची संख्या / फळ – 11.0, बीयांची लांबी – 8.52 मि.मि.

बीयांची रूंदी – 4.64 मि.मि. सीड एंब्रीयोनी – पॉलीएंब्रीयोनी

4 संरक्षित रोपवाटीका पद्धत :

संत्रा रोपांचे प्रामुख्याने उत्पादन करणाऱ्या वरूड भागात पारंपारीक पद्धतीने, जमीनीत, उघड्यावर लागवड करून रोपे बनवली जातात. या पद्धतीमध्ये रोपवाटीकेत फायटोफ्थोरासारख्या मातीजन्य बुरशीचा प्रादुर्भाव झाला असता, त्यास प्रतिबंध वा नायनाट करणे अशक्यप्राय होते. हे टाळण्यासाठी 'संरक्षित रोपवाटीका' पध्द्तीचा अवलंब करण्यात येतो. अशा रोपवाटीकेकरीता हरितगृह (50 टक्के सावली देणारी जाळी), निर्जंतुक केलेले प्लॅस्टीक ट्रे, युव्ही स्टॅबीलाईज्ड् काळया रंगाच्या पॉलीथीन पिशव्या (100 मायकॉन जाडीच्या) सौर उर्जेव्दारे रोपे लावण्याकरीता वापरावयाच्या मिश्रणांचे (पॉटींग मिक्चरचे)निर्जंतुकीकरणासाठी युव्ही स्टॅबीलाईज्ड पारदर्शक पॉलीथिन, त्याचप्रमाणे रोपवाटीकासाठी, वापरावयाची वेगळी अवजारे ईत्यादी आधारभूत सुविधांची आवश्यकता असते.

i) रोपांकरीता वापरावयाचे मिश्रण : प्रथमावस्थेतील रोपवाटीकेत प्लॅस्टिक ट्रे मध्ये बीजारोपण करण्यासाठी एक भाग सूपीक माती, 1 भाग निर्जंतुक केलेली वाळू शेणखत यांचे मिश्रण वापरतात. असेच मिश्रण व्दितीय अवस्थेतील रोपवाटीकेत, प्लॅस्टीक पिशव्यांमध्ये भरण्यासाठी वापरावे.

ii) सौर निर्जंतुकीकरण : रोपे लावावयाच्या मिश्रणांचे उन्हाळयाच्या एप्रिल मे महिन्यात विशेषतः प्रखर ऊन असलेल्या काळात (45 ते 46° सें.) सौरउर्जेव्दारे निर्जंतुकीकरण करतात. विशेष प्रकारे तयार केलेल्या सिमेंटच्या ओटयावर वाळू–माती–खत दीड फूट जाडीत पसरवावे. या मिश्रणावर पाणी शिंपडून त्यास चांगले ओले करावे. त्यानंतर त्यास 100 मायकॉन जाडीच्या, अल्ट्राव्हायोलेट लाईट व्दारा उपचारित, पारदर्शक, पॉलीथीन

चादरीने झाकावे. पॉलीथिनच्या सर्व कडा मातीखाली दाबुन बंद कराव्यात. काही दिवसानी उन्हामुळे मिश्रणातील पाण्याची बाष्पीभवनाव्दारे वाफ तयार होते. 4 ते 6 आठवडयापर्यंत चालणाऱ्या या क्रियेत, आतील तापमान 54° सेल्सियस पर्यंत वाढते व आतील पॉटींग मिक्चरचे निर्जंतुकीकरण केले जाते.

सौर निर्जंतुकीकरण प्रक्रियेत पॉलीथीनव्दारे झाकण्याआधी पाण्याने पुर्णतः भिजवलेले मिश्रण

iii) विषारी धुरळणी : सौर उर्जेव्दारे निर्जंतुक केलेल्या मिश्रणांचे पुन्हा, बंदिस्त भागात बासामिड (डॅझोमेंट)'' नामक रोगनाशकाव्दारे निर्जंतुकीकरण केले जाते. या औषधातून ''मिथाइल आयसोसायनाईड'' हा विषारी वायू निघतो. त्याव्दारे फायटोफ्थोरा, पिथीयम, राझोक्टोनिया आणि फुझॅरीयम सारख्या मातीजन्य बुरशीचा नायनाट होतो.

रोप लागवडीच्या मिश्रणांचे सौर निर्जंतुकीकरण

अशाप्रकारे सौर उर्जा व बासामिडचा वापर करून निर्जंतुक केलेले मिश्रण, प्लॅस्टिक ट्रे व पॉलीथीन पिशव्यात भरण्यांत येते. प्राथमिक रोपवाटीकेत, खूंटाची रोपे तयार करण्यासाठी 60 X 40 X 12 सें.मी. आकाराचे निर्जंतुक केलेले प्लॅस्टीक ट्रे वापरण्यात येतात. हे ट्रे जमिनीपासून कमीतकमी 1.5 ते 2 फूट उंचीवर विटा वापरून वा ओट्यावर ठेवले जातात. याव्दारे रोपांना कुठल्याही मातीजन्य रोगाणुंची लागण होत नाही. रोपवाटीकेत, पावसाळ्यात वा पाणी देतांना, पाणी जमिनीवर पडून वर उडल्याने मातीजन्य रोगांचा प्रसार होण्याची शक्यता असते. हे रोकण्याकरीता, रोपवाटीकेत, जमिनीवर दगडी पावडर व बारीक बजरीचा 2 ते 4 इंच जाडीचा थर टाकावा. त्याचप्रमाणे रोपवाटीकेतील जमिनीवर चूना व मोरचूद याचे मिश्रणही नियमितपणे फवारणे गरजेचे आहे.

iv) बियाची निवड : रोपवाटीकेत लागणाऱ्या बियाकरीता शिफारस केलेल्या खूंटाची व चांगल्या जातीच्या लिंबाची रोगमुक्त व परिपक्व फळे गोळा करावीत. अशा फळातून काढलेल्या टपोऱ्या बिया सांवलीत वाळवल्यानंतर, रिडोमिल आणि बाविस्टिन या बुरशीनाशकांव्दारे प्रकिया करून नंतरच ट्रे मध्ये पेरणी करीता वापराव्यात. बिया काढण्यासाठी झाडाखाली पडलेली फळे वापरू नये. अशी फळे सडल्यामुळे त्यांच्या बियापासून बनलेल्या रोपांना, रोगाची लागण होण्याची शक्यता असते.

खुंटाच्या फळांमधुन बिया काढणे

v) बीजरोपण व उगवणी : फायटोफ्थोरा बुरशीला मध्यम प्रमाणात प्रतिरोधक असलेल्या 'रंगपूर लाईम' व जंबेरी खुंटांच्या बिया, ट्रे मधील मिश्रणात, 1.5 सें.मी. खोलवर पेराव्यात. बियांच्या दोन ओळीमध्ये 5 ते 7 सें.मी. तर दोन बियांमध्ये 2.5–3.0 सें.मी. एवढे अंतर ठेवावे. बीजरोपण केलेले स्टरीलाईज्ड 'ट्रे' 50 टक्के सावली असलेल्या हरितगृहात ठेवावेत. बीजरोपणानंतर 20 ते 25 दिवसात, खुंटाच्या जातीनुसार बियांची उगवण सुरू होते. दोन्ही प्रकारच्या खूंटात उगवणीचे प्रमाण सुमारे 85 ते 90 टक्के असते.

प्रथमावस्थेतील रोपवाटीकेत खुंटाची रोपे

vi)द्वितीयावस्थेतील रोपवाटीका : प्राथमिक रोपवाटीकेत प्रत्यक्ष पाहणी करून, उत्कृष्ट वाढ व योग्य उंचीच्या खूंटाची रोपे निवडावीत. रोपे उपटतांना मुळांना इजा होणार नाही याची काळजी घ्यावी. खूप उंच, खूप ठेंगणी, वाकलेली, मुरडलेली, हुकसदृश्य मुळे असलेली रोपे वापरू नयेत.

व्दितीय अवस्थेतील रोपवाटीकेत डोळेबांधणीस तयार खुंटांची रोपे

अशा निवडक, सुदृढ, रोगरहीत रोपांची, पावसाळयाच्या सुरूवातीला, जुलै–ऑगस्ट महिन्यात, शक्यतोवर सायंकाळी किंवा रिमझीम पाउस पडत असतांना लागवड करावी. फायटोफ्थोरा व अन्य मातीजन्य रोगाणूंचा प्रार्दूभाव टाळण्यासाठी रोपवाटीकेचे नियमितपणे निरीक्षण करणे आवश्यक असते.

vii)मातृवृक्ष आणि डोळाकांडीची निवड : ''मातृवृक्ष'' म्हणून वापरावयाच्या झाडांची निवड करण्यासाठी, वैज्ञानिकांव्दारे लिंबूवर्गीय फळबागांचे सर्वेक्षण, व्यापक स्तरावर अनेक वर्षे करण्यांत येते. नियमित फळणारी, सात्त्याने भरघोस व चांगल्या प्रतीची फळे देणारी, निरोगी, 10 ते 15 वर्षे वयाची झाडे ''मातृवृक्ष'' म्हणून निवडण्यात येतात. अशाप्रकारे निवड केलेले मातृवृक्ष 'रोप संरक्षक (किडअवरोधक) आवरणात' ठेवण्यात येतात. या झाडांची विषाणूजन्य (वायरस) नसल्याबाबत चाचणीही घेण्यांत आली आहे.

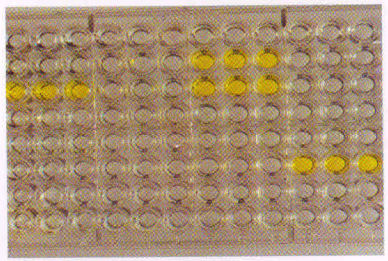
5. रोगनिदान चाचण्या :

अ. मातृवृक्षामधील विषाणू निदान चाचणी

मातृवृक्षांमध्ये विषाणूंचा प्रादुर्भाव आहे अथवा नाही हे ओळखण्यासाठी अनेकविध पद्धतीचा वापर केला जातो. कोणत्याही एका पद्धतीच्या वापराने निदान करता येत असले तरीही विषाणूजन्य रोगांचे दोन अथवा दोन पद्धतीच्या एकत्रित वापराने खात्रीशीररीत्या निदान करणे गरजेचे ठरते. या रोग ओळखण्याविषयक चाचण्या वा तांत्रिक पद्धती खालीलप्रमाणे आहेत.

i) जैवीक पद्धतीव्दारे निदान

विषाणू, विषाणूजन्य जीवाणू (व्हायराईड) वा "ग्राफ्टींगव्दारे" लागण होऊन पसरणाऱ्या जिवाणूंची ओळख पटवण्याकरीता प्रामुख्याने "जैवीक पद्धतीचा" वापर केला जातो. या पद्धतीत विशिष्ट प्रकारच्या विषाणूंना "अतिशय सहजरित्या व लवकर बळी पडणाऱ्या" झाडांचा त्या विषाणूंचे 'रोगनिदान झाड' (इंडिकेटर प्लॅट) म्हणून वापर केला जातो. ही पद्धत वापरावयास अतिशय सोपी असुन यात रोगाणूंविषयी अतिशय सखोल ज्ञान असण्याची आवश्यकता नसते. "सायट्रस यलो मोझॅक" या रोगाची झाडातील पिकामार्फत "पमेलो" च्या झाडात लागण केली जाते. ज्या विषाणूंची कृत्रिमरीत्या लागण करता येत नाही त्यांची "शाखीय कलम" वा रोगप्रसारक कीड्यांमार्फत "रोगनिदान झाडांवर" लागण करण्यात येते. 'सायट्रस ट्रीस्टीजा व्हायरस', इंडीयन सायट्रस रींग स्पॉट व्हायरस' व 'सायट्रस एक्झोकॉस्टीस व्हायरॉइड' या जिवाणूंचे निदान करण्यासाठी अनुक्रमे लिंबू, मोसंबी व इट्रॉन सीट्रॉन या रोगनिदान झाडांचा वापर केला जातो.



लिबुवर्गीय फळपीकांवरील विषाणुजन्य रोगांचे 'इलिसा' तंत्राव्दारे निदान

ii) सेरॉलॉजीकल पद्धतीच्या चाचण्या

विषाणूद्वारे होणाऱ्या रोगाकरीता 'इलिसा' चा वापर फार मोठया प्रमाणात करण्यात येतो. ही पद्धत अतिशय कमी खर्चीक व कमी वेळात होत असून याव्दारे अत्यंत कमी प्रमाणात रोगाची लागण झाली असतांनाही निदान करता येते.

iii) "पी.सी.आर." तंत्रावर आधारित मॉलीक्युलर निदान तंत्र

या अतिशय सक्षम व आधुनिक पद्धतीव्दारे अचुक निदान होत असल्याने त्याचा वापर मोठया प्रमाणाने करण्यात येत आहे. यात नमुन्यांमधील जिवाणूंच्या विशिष्ट न्यूक्लीक ॲसीड संयुगाचे अनेकपटीने रूपांतर करण्यात येऊन निदान करण्यात येते. याव्दारे ट्रिसीजा नमुन्यातील अत्यंत सुक्ष्म प्रमाणात असणाऱ्या विषाणूंचे पण निदान करणे शक्य होते. विशेषकरून 'साइट्रस ट्रीस्टीजा व्हायरस' व 'ग्रीनींग बॅक्टेरीयम' या रोगाचे निदान या तंत्राने अचुक झाले आहे. या पीसीआर तंत्रज्ञानाचे, सर्वसाधारण पीसीआर, पारंपारिक पीसीआर, नेस्टेड पीसीआर, इम्युनो कॅप्चर पीसीआर, प्रीट कॅप्चर पीसीआर, रियल टाईम पीसीआर, असे अनेकविध प्रकार असुन त्यांच्या वापराने वरील नमुद सर्व प्रकारच्या विषाणूजन्य रोगांचे निदान करता येते. त्याचप्रमाणे डुप्लेक्स किंवा मल्टीप्लेक्स पीसीआर तंत्राने एखाद्या झाडात अनेक जिवाणूंच्या संसर्गाने झालेले रोग, एकाच नमुन्याच्या चाचणीव्दारे ओळखले जातात.

ब) "साइट्रस ग्रीनिंग" रोगाचे निदान

भारताच्या विविध भागामध्ये लिबुवर्गीय फळझाडांना मोठया प्रमाणात 'ग्रीनिंग' या रोगाची लागण होउन नुकसान होत आहे. हा रोग मुख्यत्वे ग्राम निगेटीव बॅक्टेरीयम (कॅन्डीडेटस लिबेरीबॅक्टर एसीयाटीकस) च्या प्रादुर्भावाने होत असुन ते ग्रसीत झाडाच्या फ्लोएम (बाहयकोशीके) मध्ये आढळतात.

या रोगाचे बागेत निदान करणे अतिशय कठीण असते. या रोगाच्या प्रादुर्भावाने झाडावर ज्या प्रकारची लक्षणे उद्भवतात तशाच प्रकारची लक्षणे, अन्नद्रव्यांची कमतरता,

मुळकुज वा झाडांना बसलेल्या ताणाने पण उद्भवतात. त्याचप्रमाणे, या रोगाचे जिवाणू झाडांच्या सर्वभागात सारख्याच प्रमाणात नसतात. तसेच या रोगाची लक्षणे हळुहळु प्रकट होत असल्याने याचे निदान करणे कठीण होते. यास्तव यांचे अचुक निदान करण्याकरीता खालील तंत्रज्ञानाचा वापर करण्यात येतो.

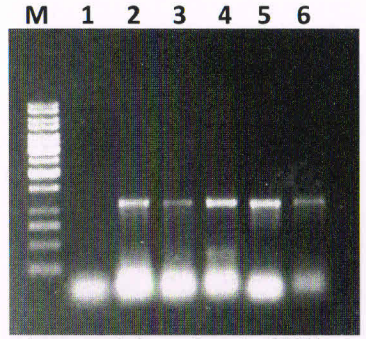
नागपूरी संत्राचे ग्रीनींग बीमारीचे लक्षण

i) जैविक पद्धतीने निदान चाचणी

ही पद्धत अतिशय साधी व कमी खर्चिक आहे. या पद्धतीमध्ये मोसंबी या 'रोगनिदान' झाडावर रोगग्रसित वा चाचणी करावयाच्या झाडाची "डोळा" वा "फांदी" वापरून कलम केली जाते. या कलमास स्क्रीनहाउस मध्ये 20 ते 30 से.ग्रे. तापमानात वाढवले जाते. 3 ते 4 महिन्यात रोपावर फुटलेल्या नवीन फांद्या व पानावर हया रोगाची विशिष्ट अशी लक्षणे आढळतात.

iii) पी.सी.आर. पध्दतीने चाचणी

रोगनिदानाच्या पारंपारिक, वेळखाऊ पध्दतीच्या तुलनेत, या पद्धतीने सहजगत्या व अचूक रोगनिदान करणे शक्य झाले आहे. अत्यंत सुक्ष्म प्रमाणात असणाऱ्या जिवाणूंचे पण या पद्धतीव्दारे अचुक निदान करणे सहज शक्य होते. या तंत्राव्दारे बॅक्टीरीयमचे निदान करण्याकरीता, रोगग्रस्त झाडावरील पानाच्या मध्यशिरेतून व सालीतून "डी.एन.ए" वेगळा काढण्यात येतो. एशियन ग्रीनींग बैक्टीरीयम मधील 16 S रायबोझोनल आर.एन.ए. ला अनेक पटीने वाढवण्यासाठी वापरावयाचे OI1 व OI2C प्रायमर चा वापर या तंत्राव्दारे करून रोगनिदान करण्यात येते. अपेक्षीत आकाराचा (11,60,इच) अनेकपटीत वाढवलेला नमुना यात आढळून येतो. निरोगी नमुन्यांमध्ये हे सर्व आढळून येत नाही.



Agarose gel electrophoresis of DNAs amplified by PCR from citrus leaf midrib and bark tissue extracts.
Lane 1 : extract from healthy citrus.
Lanes 2 to 6 : extracts from greening infected citrus from different areas of central India. M : 1kb ladder.

6. डोळाकांडीची निवड, डोळी बांधणी व झाडांची निगा

चांगल्या, परिपक्व, फळधारणा नसलेल्या, एक वर्षपर्यंत वय असलेल्या सालीवर भूरकट पांढऱ्या रंगाच्या लांबट रेषा व फुगीर डोळा असणाऱ्या फांदीची निवड करावी

जानेवारीत शेवटच्या किंवा फेब्रुवारीच्या पहिल्या आठवडयात डोळेबांधणी करावी. डोळेबांधणीसाठी 3 ते 3.5 सें.मि. व्यास व किमान 9 ते 10 इंच उंचीचे रोपटे निवडावे. डोळेबांधणीसाठी 'टी' किंवा 'शिल्ड' पध्दतीचा वापर करण्यांत येतो. डोळेबांधणीचा जोड पक्का झाल्यानंतर, जोडाच्या 2–4 इंच वरून खुंट कापून टाकावे. डोळा बांधलेल्या रोपट्यांना स्वयंचलित फवारा सिंचन पध्दती वा 'मिस्टर्स' व्दारे हलके सिंचन केले जाते. रोपट्यांच्या वाढीसाठी युरीया महिन्यातून दोनदा द्यावा. जोडाखाली उगवलेले फूटवे वेळोवेळी काढावे.

नागपूरी संत्राचे विक्रीस तयार रोगमुक्त कलमे

मोसंबीची विक्रीस तयार रोगमुक्त कलमे

7. कीड व रोग संरक्षण उपाययोजना :

i) फायटोफ्थोरा रोग : लिंबूवर्गीय फळझाडांच्या रोपवाटीकेत फायटोफ्थोरा या रोगाचा मोठया प्रमाणावर प्रादुर्भाव होतो. या रोगांव्दारे संकमित माती, पाणी तसेच रोपवाटीकेतील औजारे व मजुरांव्दारे सुध्दा या रोगाणूंचा प्रादुर्भाव व प्रसार होवू शकतो. यास्तव फायटोफ्थोरा व अन्य रोगांची, लागण विषयक नियमित पाहणी करावी. रोगांची लागण होण्याक्षणीच संसर्गीत रोपे समूळ उपटून नष्ट करावीत. खबरदारीचा उपाय म्हणून मेटॅक्झील (2.75 ग्रॅम) किंवा फोसॅटील आम्ल मिनीयन (2.5 ग्रॅम) प्रतिलीटर या बुरशीनाशकाची फवारणी एका महिन्याचे अंतराने करावी. नर्सरीतील औजारे वापरण्याआधी सोडियम हायपोक्लोराईडच्या द्रावणात प्रत्येकवेळी बुडवून नियमितपणे निर्जंतुक करावी. चुना व मोरचूदाचे मिश्रण रोपवाटीकेच्या प्रवेशदारात पसरवून ठेवावे.

ii) रोपवाटीकेतील अन्य रोग : विदर्भातील वातावरणात, रोपे पानटोक वाळणे, तांबेरा (लिफ स्पॉट) तसेच कोलेटोट्रायकाम ग्लिओस्पोराईडस् मुळे होणारा करपा (ब्लाईट) अशा रोगांना बळी पडण्याची शक्यता असते. यासाठी खबरदारीची उपाययोजना म्हणून दर महिन्याला कार्बेन्डॅझीम (1 ग्रॅम प्रति लिटर पाणी) ची फवारणी करावी. रोपवाटीकेतील जमिनीवर व प्रवेशव्दारात ताम्रयुक्त बुरशीनाशकांची फवारणी नियमितपणे करावी. देशाच्या अन्य भागात पानावर सिट्रस स्कॅब, पावडरी मिल्ड्यू, आल्टरनॅरीया लिफ स्पॉट इत्यादी रोगांची समस्या दिसून येते. रोपे तसेच डोळा बांधणी केलेल्या कलमांची चांगली वाढ व्हावी म्हणून अशा रोगांचे नियत्रंण रोपवाटीकेतच करणे अत्यावश्यक ठरते.

iii) कीडी : रोपवाटीकेत वेळोवेळी होणाऱ्या कीडींचा प्रादुर्भाव रोखण्यासाठी खाली नमुद केलेल्या किटनाशकांचा वापर करावा.

- पाने पोखरणारी अळी (लीफ मायनर) किंवा फुलकिडे (खरज्या) चा प्रादुर्भाव झाला असता इमीडाक्लोप्रीड 17.8 एस एल (0.5 मिलि/लि.) किंवा फेनवलेरेट 20 ई.सी. (1 ग्रॅम/लि.) किंवा स्पिनोसॅड 45 एस सी (0.3 मिलि/लि) ची फवारणी करावी.
- लिंबावरील फुलपाखरू (लेमन बटरफ्लाय) ही कीड "अळी" या प्राथमिक अवस्थेत असतांनाच, क्विनॉलफॉस 25 इ.सी. (2 मिलि.) किंवा बॅसीलस थुरीजेनीन्सीस (2 ग्रॅ/लि.) ची फवारणी करावी.
- थ्रीपस् कीडीचा प्रादुर्भाव आढळल्यास डायमिथेट 30 इसी (2 मिलि./लि.) किंवा एसीफेट 75 डब्लू पी 1.25 ग्रॅम) किंवा स्पिनोसॅड 45 एस सी (0.3 मिलि/लि) ची फवारणी करावी.
- कोळी (माईटस्) कीडीचा प्रादुर्भाव आढळल्यास डायकोफॉल 18.5 इ.सी. (कोल्थेन) (2 मी.ली./लि.) किंवा विरघळणारे गंधक (3 ग्रॅ.लि.) किंवा पोपॅरगाईट 57 इ.सी. (1 मिलि/लि.) किंवा इथीऑन 50 इ.सी. (1 मिलि/लि.) ची फवारणी करावी.
- वरील कोणत्याही कीड नाशकांच्या फवारणीनंतर दुसरी फवारणी निबाळी तेल (1%) ची करणे फायदेशीर असल्याचे आढळले आहे.

नवतीच्या काळात कीडीचा प्रादुर्भाव जास्त होत असल्याने या काळात नियमितपणे वरील किडनाशकांची आलटुन पालटुन फवारणी करावी.

8. रोपवाटीका प्रबंधनातील काही महत्वाच्या बाबी :

- रोपवाटीका ही मुख्य फळबागे पासून दूर असावी.
- रोपे लागवडीसाठी योग्य आकाराचा प्लॅस्टीक ट्रे व पॉलिथिन पिशव्यांचा वापर करावा.
- प्रथमावस्थेतील वा द्वितीयवस्थेतील रोपवाटीकेत, रोपे लावण्यासाठी, निर्जंतुक केलेल्या मिश्रणांचा वापर करावा.
- बियाची चांगल्या प्रकारे उगवण होण्याकरीता निरोगी फळातून काढलेल्या ताज्या बियांचाच नेहमी वापर करावा. बी लावलेले ट्रे हरीतगृहात ठेवावेत.
- जमिनीतून होणाऱ्या रोगाची लागण टाळण्याकरीता बियांचे ट्रे व प्लॅस्टीक कंटेनर जमिनीपासून 1.5 ते 2.0 फुट उंचीवर ठेवावे. जमिनीवर बजरी व दगडी पावडर पसरवावी.
- लागवडीसाठी फक्त 'न्यूसेलर' रोपट्यांचीच निवड करावी.
- वाकलेली किंवा मूरडलेली मुळे असणारी रोपे लागवडीसाठी वापरू नयेत. रोपट्यांचे सोटमूळ लांब असल्यास त्याला खालून कापावे.

- रोपट्यांची लागवड पावसाळयात वा ढगाळ वातावरणात करावी व त्यासाठी पॉलिथीनच्या पिशव्यांचा वापर करावा. द्वितीयवस्थेतील रोपवाटीकेत पॉलीबॅगमध्ये रोपे लावण्याआधी रिडोमिल (2.75 ग्रॅम/लि.) किंवा फॉस्फेटील ॲल्युमिनीअम (2.75 ग्रॅ/ली.) च्या द्रावणात मुळे बुडवुन लावावीत.
- रोगरहीत, प्रमाणित व वांशिक गुणवत्ता विषयक माहिती असलेल्या मातृवृक्षापासूनच डोळाकांडी घ्यावी.
- किमान 9 इंच उंचीवर डोळाबांधणी करावी.
- अल्कोहोल किंवा सोडियम हायपोक्लोराईड ने निर्जंतुक केलेला चाकू डोळाबांधणीसाठी उपयोगात आणावा आणि त्याचे पाते प्रत्येकवेळी निर्जंतुकाने धूवून टाकावे.
- निवड केलेले मातृवृक्षाचे रोगमुक्त असण्यासंदर्भात सातत्याने निरीक्षण करावे.
- किडींचा बंदोबस्त करण्यासाठी शिफारस केलेली संरक्षण उपाययोजना अंमलात आणावी. त्याच प्रमाणे खबरदारी म्हणून रोग प्रतिबंधक उपाययोजना कराव्यात आणि रोगट रोपटी काढून नष्ट करावीत.
- रोपवाटीकेत वापरावयाची औजारे तसेच कामगार संपुर्णतः वेगळे असावेत.
- रोपवाटीकेत आगंतुकाचा प्रवेश प्रतिबंधीत असावा. रोपवाटीकेत वेळोवेळी सातत्याने निरीक्षण करून कीड प्रादुर्भाव नसल्याची खात्री करावी. प्रादुर्भाव दिसताच शिफारस केलेल्या उपाययोजना अमलात आणाव्यात.
- रोगप्रतिबंधक उपाययोजनांचा वापर करावा व रोगट रोपटयाचा, दिसताक्षणीच उपटून नायनाट करावा.
- रोपवाटीकेत प्रवेशणारी माणसे वा कामगारांच्या पादत्रणामुळे रोगाचा फैलाव होऊ शकतो. हे टाळण्याकरीता प्रवेशव्दारात कॉपर सल्फेट या बुरशीनाशकाची पावडर पसरवून ठेवावी.

भाकृअनुप
ICAR

हर कदम, हर डगर
किसानों का हमसफर
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

Agrisearch with a human touch

gef

UNEP

Bioversity International

Funded by:

UNEP/GEF Project : Conservation and Sustainable Use of Cultivated and Wild Tropical Fruit Diversity: Promoting sustainable livelihoods, Food Security and Ecosystem Services

For further information please contact :

National Research Centre for Citrus
(Indian Council of Agricultural Research)
Shankar Nagar Post Office, PB No. 464, Nagpur - 440 010
(Maharashtra), India
Phone : 91-0712-2500813,2500249,2500615
Fax : 91-0712-2500813
E-mail : citrus8_ngp@sancharnet.in
Web Site : http://www.nrccitrus.nic.in