

वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2019



भाकृअनुप - भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान
ICAR - Indian Institute of Oil Palm Research
पेदवेगी - 534 450, पश्चिम गोदावरी जिला, आन्ध्र प्रदेश
Pedavegi - 534 450, West Godavari Dt., Andhra Pradesh



वार्षिक प्रतिवेदन
Annual Report
2019



भाकृअनुप - भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान
ICAR - INDIAN INSTITUTE OF OIL PALM RESEARCH

पेदवेगी - 534 450, पश्चिम गोदावरी जिला, आन्ध्र प्रदेश
Pedavegi - 534 450, West Godavari Dt., Andhra Pradesh





**भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान
का वार्षिक प्रतिवेदन 2019**

आईएसबीएन : 81-87561-60-2

ICAR-IIOPR Annual Report 2019

ISBN : 81-87561-60-2

द्वारा प्रकाशित Published by

डॉ. आर.के. माथुर

निदेशक, भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान

पेदवेगी – 534 450, पश्चिम गोदावरी जिला, आन्ध्र प्रदेश

फोन : 08812 - 259409, 259532, 259524

फैक्स : 08812 - 259531

ई-मेल : director.iioopr@icar.gov.in

वेबसाइट : https://iioopr.icar.gov.in

Dr. R.K. Mathur

Director, ICAR-Indian Institute of Oil Palm Research

Pedavegi - 534 450, West Godavari Dt., Andhra Pradesh

Phone : 08812 - 259409, 259532, 259524

Fax : 08812 - 259531

E-mail : director.iioopr@icar.gov.in

Web site : https://iioopr.icar.gov.in

All rights are reserved. No part of this book shall be reproduced or transmitted in any form by print, microfilm or any other means without written permission of the Director, ICAR-Indian Institute of Oil Palm Research, Pedavegi.

Compiled and Edited by द्वारा संकलित और संपादित

डॉ. आर.के. माथुर Dr. R. K. Mathur

डॉ. के. सुरेश **Dr. K. Suresh**

श्रीमती ए. भानुश्री **Mrs. A. Bhanusri**

डॉ. बी. कल्याण बाबू **Dr. B. Kalyana Babu**

डॉ. के. मनोरमा **Dr. K. Manorama**

डॉ. पी. अनीता **Dr. P. Anitha**

सही उद्धरण :

एनुअल रिपोर्ट 2019

भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान

पेदवेगी – 534 450, पश्चिम गोदावरी जिला, आन्ध्र प्रदेश, भारत

Correct Citation

Annual Report 2019

ICAR - Indian Institute of Oil Palm Research

Pedavegi - 534 450, Andhra Pradesh, India

द्वारा प्रिन्टिड

Swapna Art Home, Vijayawada 520 002, Ph : 9246464115



Contents

1. प्राक्कथन Preface	01
2. कार्यकारी सारांश Executive Summary	03
3. परिचय Introduction	09
4. अनुसंधान उपलब्धियां Research Achievements	15
5. प्रौद्योगिकी हस्तांतरण एवं शिक्षा Transfer of Technology and Education	67
6. पुरस्कार एवं मान्यताएं Awards and Recognitions	85
7. सम्पर्क एवं सहयोग Linkages and Collaborations	87
8. अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना / समन्वय इकाई AICRP / Co-ordination Unit	91
9. प्रकाशनों की सूची Publications	93
10. प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण Training and Capacity Building	99
11. सम्मेलन, सेमिनार, संगोष्ठी आदि में सहभागिता Participation in Conferences, Seminars, Symposia etc.	103
12. विद्यमान परियोजनाओं की सूची Ongoing projects	109
13. परामर्शी सेवाएं, पेटेन्ट एवं प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण Consultancy, Patents and Commercialization of technology	111
14. आरएसी, आईआरसी एवं आईएमसी की बैठकें QRT, RAC, IRC, IMC meetings	115
15. कार्यशाला, सेमिनार, ग्रीष्मकालीन प्रशिक्षण, किसान दिवस एवं अन्य बैठकों का आयोजन Workshops, Seminars, Summer Institutes, Farmers' Day and other meetings organised	117
16. राजभाषा कार्यान्वयन Official Language Implementation Activities	123
17. विशिष्ट आगन्तुक Distinguished Visitors	125
18. कार्मिक Personnel	127



1. प्राक्कथन Preface

भाकूअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान (ICAR - IIOPR) की स्थापना पेदवेगी, आन्ध्र प्रदेश में फरवरी 1995 में की गई थी जिसका प्रयोजन लगातार बढ़ रही जनसंख्या के लिए कहीं अधिक वनस्पति तेल उत्पन्न करने की चुनौतियों का समाधान करने हेतु तेल ताड़ की उत्पादकता एवं टिकाऊ क्षमता को सुधारने के लिए इनोवेशन एवं प्रौद्योगिकियों का विकास करना था। वर्ष 2019, संस्थान की स्थापना का रजत जयंती वर्ष है। संस्थान द्वारा बारानी एवं सिंचित परिस्थितियों के अंतर्गत उगाई जाने वाले तेल ताड़ के लिए विभिन्न कृषि तकनीकों का विकास किया गया है। इनमें से कुछ कृषि तकनीकों में शामिल हैं : सिंचाई एवं उर्वरक प्रबंधन, फसलचक्र प्रणालियां, एकीकृत नाशीजीव एवं रोग प्रबंधन, आदि। भारत सरकार (GOI) द्वारा गठित समितियों ने तेल ताड़ की खेती के लिए उपयुक्त 1.93 मिलियन हेक्टेयर कृषि क्षेत्रफल की पहचान की है। लेकिन, वर्तमान में इस फसल की खेती भारत के 15 राज्यों में कुल 0.32 मिलियन हेक्टेयर कृषि रकबे में ही की जा रही है। रिपोर्टाधीन वर्ष के दौरान, तेल ताड़ को बढ़ावा देने की भारत सरकार की नीति के अंतर्गत, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद द्वारा गठित समिति की रिपोर्ट “भारत में तेल ताड़ की खेती के क्षमताशील क्षेत्रों का पुनः मूल्यांकन एवं लक्ष्यों में संशोधन” को अंतिम रूप देने में भाकूअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान (ICAR - IIOPR), पेदवेगी द्वारा महत्वपूर्ण योगदान दिया गया है और इससे देश में तेल ताड़ के भावी खेती क्षेत्र का विस्तार करने को प्रोत्साहन मिलेगा।



ICAR-Indian Institute of Oil Palm Research (ICAR-IIOPR) was started at Pedavegi, Andhra Pradesh, India during February 1995 with an aim to develop innovations and technologies for improving oil palm productivity and sustainability to address the challenges of producing more vegetable oil for the growing population. The year 2019 is the SILVER JUBILEE year for the Institute.

The institute has developed various agro-techniques for oil palm to be grown under rainfed and irrigated conditions. Some of agro-techniques include irrigation and fertilizer management, cropping systems, integrated pest and disease management, etc. The committees constituted by Government of India (GOI) have identified 1.93 million ha as suitable for oil palm cultivation. But at present the crop is being grown in an area of 0.32 million ha in 15 Indian States. During the year ICAR-IIOPR has taken up the huge task of finalising the committee report on “Reassessment of potential areas for Oil Palm cultivation in India and revision of targets upwards” constituted by ICAR, as a part of oil palm promotion policy of Govt. of India and thus fresh impetus to future area expansion of Oil Palm in the Country.

प्रतिस्पर्धी एवं प्रासंगिक बने रहने के लिए संस्थान द्वारा अपनी अनुसंधान योजना को एक प्रणालीबद्ध तरीके से इस प्रकार क्रियान्वित किया जा रहा है जिसमें उत्कृष्ट प्रौद्योगिकियों के विकास पर ध्यान केन्द्रित करते हुए ऑन-कोर्स सुधार हेतु प्रगति की लगातार निगरानी की जाती है। अनुसंधान के अंतर-विषयी मोड को प्रोत्साहित किया जा रहा है और इनपुट सघनीय से जानकारी सघनीय में बदलाव लाकर फार्म आय को दोगुना करने एवं टिकाऊ उत्पादकता वृद्धि के लिए इनोवेशन एक प्रमुख वाहक होगा। भाकूअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान (ICAR - IIOPR), पेदवेगी द्वारा किए गए टिकाऊ एवं पूर्व-सक्रिय प्रयासों के परिणामस्वरूप देश आने वाले वर्षों में वनस्पति तेल उत्पादन सेक्टर में आत्मनिर्भर बन सकेगा।

The **Institute**, to remain competitive and relevant, research planning is being done on a systematic basis along with continuous monitoring of the progress for on-course corrections by focusing attention to the development of cutting edge technologies. An interdisciplinary mode of research is being encouraged and Innovation will be the key driver of sustainable productivity growth and doubling farm income by changing from input intensive to knowledge intensive. The sustained and pro-active efforts of ICAR-IIOPR could make the country become self-reliant in the vegetable oil production sector in the years to come.



हमारे सभी प्रयासों में अपना अनुपम नेतृत्व एवं मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए मैं, डॉ. त्रिलोचन महापात्र, सचिव, डेयर एवं महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद एवं डॉ. आनंद कुमार सिंह, उप महानिदेशक (बागवानी विज्ञान), भाकृअनुप, नई दिल्ली के प्रति हार्दिक आभारी हूँ। साथ ही मैं, रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान अपना निरन्तर सहयोग प्रदान करने के लिए डॉ. डब्ल्यू.एस. दिल्ली (बागवानी विज्ञान-I) एवं डॉ. टी. जानकीराम, सहायक महानिदेशक (बागवानी विज्ञान - II), भाकृअनुप के प्रति अपना आभार प्रकट करता हूँ। नई अनुसंधान गतिविधियों को प्रारंभ करने में अतिरिक्त वित्तीय सहयोग प्रदान करने के लिए मैं, विज्ञान व प्रौद्योगिकी विभाग (DST) एवं कृषि, सहकारिता एवं किसान कल्याण विभाग (DAC & FW) के प्रति आभारी हूँ।

संस्थान के कार्यक्रमों को प्रभावी रूप से लागू करने में अपना सहयोग एवं योगदान करने वाले संस्थान के सभी वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक एवं सहायी स्टाफ बधाई के पात्र हैं।

My heartfelt thanks are to Dr. Trilochan Mohapatra, Secretary, DARE and Director General, ICAR and Dr. A. K. Singh, Deputy Director General (Hort. Sc.), ICAR, who have been extending unparalleled leadership and guidance in all our endeavours. I thank Dr. W. S. Dhillon, Asst. Director General (Hort. Sc.-I), ICAR, Dr. T. Janakiram, Asst. Director General (Hort. Sc.-II), ICAR for all the support and help during the report period. New research activities initiated with additional financial support from DST and DAC&FW are duly acknowledged.

I wish to thank all the Scientific, Technical, Administrative and Supporting staff of ICAR-IIOPR for their work, support and cooperation in implementing the Institute programmes in an effective way.

(आर.के. माथुर)
निदेशक

(R. K. Mathur)
Director

2. कार्यकारी सारांश Executive Summary

हमारे देश में भविष्य में वनस्पति तेल की आपूर्ति को बढ़ाने में तेल ताड़ द्वारा एक प्रमुख भूमिका निभाये जाने की संभावना है क्योंकि यह एक अधिकतम तेल उपजशील बारहमासी फसल है। इसकी क्षमता को देखते हुए भारत सरकार द्वारा खाद्य तेल के घरेलू उत्पादन और खपत के बीच व्याप्त अन्तराल को कम करने के लिए तेल ताड़ के तहत कृषि रकबे का विस्तार किया जा रहा है। जैसा कि देश के 18 से भी अधिक राज्यों में तेल ताड़ का क्षमताशील कृषि रकबा 19.30 लाख हेक्टेयर में फैला हुआ है जिसमें से मार्च, 2019 तक 3.31 लाख हेक्टेयर में तेल ताड़ का रोपण किया गया था। अच्छी रोपण सामग्री, सिंचाई सुविधा और उचित प्रबंधन के साथ पांच वर्ष की आयु अवस्था हासिल करने के उपरान्त प्रति हेक्टेयर 20 से 25 मिलियन टन (MT) ताजा फल गुच्छा (FFB) उपज की क्षमता है। इसे 4-5 टन तेल ताड़ की उपज में और 0.4 – 0.5 टन की ताड़ गिरी तेल की उपज क्षमता में बदला जा सकता है। तुलनात्मक संदर्भ में, पारम्परिक तिलहन से हासिल किए जाने वाले खाद्य तेल की उपज से ताड़ तेल की उपज पांच गुणा अधिक होती है। प्रगति की लगातार निगरानी करने के साथ साथ एक प्रणालीबद्ध आधार पर अनुसंधान करने में भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान की भूमिका महत्वपूर्ण है। संस्थान द्वारा मुख्यतः आनुवंशिक संसाधन प्रबंधन, जैव प्रौद्योगिकी, उत्पादन प्रणाली प्रबंधन, तेल ताड़ उपज के लिए शरीरक्रिया विज्ञान तथा जैव-रासायनिक आधार, फसलोत्तर प्रौद्योगिकी, पादप स्वास्थ्य प्रबंधन तथा प्रौद्योगिकी हस्तांतरण एवं सूचना व संचार प्रौद्योगिकी में अनुसंधान किया जा रहा है।

भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान में विकसित की गई प्रौद्योगिकियों को मेरा गांव – मेरा गौरव, फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम जैसे अग्रणी कार्यक्रमों को लागू करके प्रदर्शित किया गया। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद मुख्यालय से मिले दिशानिर्देशों के अनुसार संस्थान में भारत सरकार द्वारा प्रोत्साहित किए गए कार्यक्रमों यथा स्वच्छ भारत, अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस, विश्व मृदा दिवस, सतर्कता जागरूकता सप्ताह का आयोजन किया गया। वार्षिक प्रशिक्षण योजना 2019-20 के अनुसार मानव संसाधन विकास कार्यक्रमों को क्रियान्वित किया गया और स्टाफ की विभिन्न श्रेणियों के लिए योजनाबद्ध रीति में शत – प्रतिशत प्रशिक्षण लक्ष्य को हासिल किया गया।

भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान में कुल स्वीकृत स्टाफ संख्या 70 है जिसमें निदेशक, 22 वैज्ञानिक, 18

Oil palm is likely to play a major role in the future in augmenting the supply of vegetable oil in the country as it is the highest oil yielding perennial crop. Looking at its potentiality, Government of India has been expanding area under oil palm in order to bridge the gap between consumption and domestic production of edible oil. As against the potential area of 19.30 lakh hectares spread over 18 states in the country, an area of 3.31 lakh ha was planted up to March 2019. With good planting material, irrigation and proper management, there is a potential of yielding 20-25 MT fresh fruit bunches (FFB) per hectare after attaining the age of 5 years. This in turn is capable of yielding 4-5 tonnes of palm oil and 0.4-0.5 tonnes of palm kernel oil. In comparative terms yield of palm oil is 5 times the yield of edible oil obtainable from traditional oilseeds. The role of ICAR-Indian Institute of Oil Palm Research is of crucial importance in conducting research on a systematic basis along with continuous monitoring of progress. The Institute is conducting research mainly on Genetic Resources Management, Biotechnology, Production System Management, Physiological and Biochemical basis for oil palm yield, Post Harvest Technology, Plant Health management and Transfer of Technology & Information and Communication Technology.

The technologies developed at the Institute were showcased by implementing flagship programmes like Mera Gaon Mera Gaurav (MGMG) and Farmers First programme (FFP). The Govt. of India promoted programmes like Swachh Bharat, International yoga day, World soil day, Vigilance awareness week were celebrated at the Institute as per the directives received from ICAR. HRD programmes were implemented as per the Annual Training Plan 2019-20 and 100 % of the trainings planned for different categories of staff could be realized.

तकनीकी, 15 प्रशासनिक एवं 14 कुशल सहायी स्टाफ शामिल है जिसमें से कुल 48 पदों पर तैनाती है। वर्ष 2019 के लिए संस्थान का कुल वित्तीय परिव्यय रुपये 1083 लाख था जिसमें रुपये 0.58 करोड़ का राजस्व सशजन भी शामिल है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, कुल नौ घरेलू अनुसंधान परियोजनाओं, सात कृषि सहकारिता एवं किसान कल्याण विभाग द्वारा, एक विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी द्वारा वित्त पोषित परियोजना, फार्मर फर्स्ट कार्यक्रम के तहत एक परियोजना तथा चार भाकृअनुप अंतर-संस्थान सहयोगात्मक अनुसंधान परियोजनाओं का क्रियान्वयन किया गया। वर्ष 2019 के दौरान हासिल की गई प्रमुख उपलब्धियों को यहां प्रस्तुत किया गया है।

किसानों के फलोद्यानों में तेल ताड़ जननद्रव्य का संकलन करने के लिए आयोजित किए गए सर्वेक्षण के परिणामस्वरूप आन्ध्र प्रदेश के पश्चिमी गोदावरी जिले में छल्लाचिन्तालापुडी में चार बौने टेनेरा ताड़ की पहचान करने में मदद मिली। इन ताड़ का स्थानीय नाम सीपीआर 1, सीपीआर 2, सीपीआर 3 तथा सीपीआर 4 था जिनका संकलन किया गया। पेदवेगी में उच्च ताजा फल गुच्छा उपज, कम ऊंचाई वृद्धि, उच्च लिंगानुपात, उच्च गुच्छा सूचकांक, गुच्छे में उच्च तेल अनुपात, उच्च वीडिएम आदि के लिए छः जननद्रव्य ब्लॉकों में तेल ताड़ जननद्रव्य प्राप्तियों का मूल्यांकन किया जा रहा है। रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान, तीन उच्च उपजशील ड्यूरा और तीन टेनेरा ताड़ की पहचान की गई। इसके साथ ही, 67 ताड़ में गुच्छे में तेल मात्रा का अनुपात 20 प्रतिशत से अधिक, 32 ताड़ में 200 किग्रा. से अधिक ताजा फल गुच्छा उपज और 25 ताड़ में उच्च गुच्छा सूचकांक (> 0.4) पाया गया। जननद्रव्य ब्लॉक III तथा V में कम ऊंचाई वृद्धि वाले ताड़ की पहचान की गई। तीन ताड़ का चयन किया गया और इनका उपयोग प्रजनन कार्यक्रमों में किया जा रहा है।

मूल्यांकन किए गए 12 विदेशी जननद्रव्य में, ईसी 869406 में पत्तियों की सबसे अधिक संख्या और ईसी 869408 में सबसे कम रेकिस लंबाई दर्ज की गई। ताड़ों की ऊंचाई में 2.09 से 2.88 मीटर की भिन्नता देखने को मिली। 98.5 प्रतिशत बंध्यता के साथ नाइग्रेसेन्स पिसिफेरा ताड़ (आईसी 0610027 - 20) तथा 68.62 प्रतिशत फल जमाव वाले अनिषेकफलन पिसिफेरा ताड़ को भाकृअनुप - राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, पूसा, नई दिल्ली में पंजीकृत कराया गया। जाम्बुगा फार्म, अदिलाबाद में मूल्यांकन किए गए अफ्रीकन जननद्रव्य में, ताड़ संख्या 172 (ZS-5) में धीमी वर्टिकल वृद्धि (19 सेमी. की वार्षिक ऊंचाई वृद्धि) के साथ साथ उच्च उपज (120 किग्रा. ताजा फल गुच्छा/ताड़/वर्ष) दर्ज की गई। उपज, बौनेपन, सूखा सहिष्णुता और गुच्छा पैरामीटरों के लिए ड्यूरा सुधार परीक्षणों में विभिन्न ड्यूरा x ड्यूरा क्रॉस का मूल्यांकन किया जा रहा है और बेहतर प्रदर्शन करने वाले क्रॉस की पहचान की गई। फल विशेषताओं के लिए कुल 347 ड्यूरा ताड़ की छंटाई

The Institute has sanctioned staff strength of 70, including Director, 22 scientists, 18 technical, 15 administrative and 14 skilled support staff, of which 48 are in position. Total financial outlay of the Institute for 2019 was Rs. 1083 lakhs with a revenue generation of Rs. 0.58 crores. During the period, nine in-house research projects, seven DACF&W funded, one DST funded project, one project under farmers FIRST programme and four ICAR Inter-Institutional collaborative research projects were implemented. Major highlights of achievements during 2019 are presented here:

Survey conducted for collection of oil palm germplasm in farmer's plantations resulted in identification of four dwarf tenera palms in Challachintalapudi, West Godavari Dt., Andhra Pradesh. These palms were locally named as CPR 1, CPR 2, CPR 3 and CPR 4 and one bunch was collected. The Oil Palm germplasm accessions are under evaluation at Pedavegi in 6 germplasm blocks (I to VI) for high FFB yield, low height increment, high sex ratio, high bunch index, high oil to bunch ratio, high VDM etc. During the reported period three high yielding dura and three tenera palms were identified. Also, 67 palms reported more than 20 % oil to bunch ratio, 32 palms recorded more than 200 kg FFB yield and 25 palms reported high bunch index (> 0.4). Palms with low height increment were identified in germplasm blocks III and V. Three palms were selected and are being utilized in breeding programmes.

Among the 12 exotic germplasm lines evaluated, highest number of leaves was recorded in EC869406 and lowest rachis length was recorded in EC869408. Height of the palms varied from 2.09 to 2.88 m. Nigrescence pisifera palm with 98.5 % sterility (IC0610027-20) and Parthenocarpic pisifera palm with 68.62 % fruit set (IC0610024-47) were submitted for registration with ICAR-NBPGR, New Delhi. Among the African germplasm being evaluated at Jambuga farm, Adilabad, palm No. 172 (ZS-5) was found to record slow vertical growth (annual height increment of 19 cm) as well as high yield (120 kg FFB/palm/year). Different DxD crosses



की गई और उच्च मिसोकॉर्प मात्रा, पतला छिलका तथा उच्च तेल/गुच्छा अनुपात वाले ताड़ की पहचान की गई।

ताजा तोड़े गए ड्यूरा x पिसिफेरा बीजों को 400 गेज मोटाई वाली पॉलीबैग में अथवा एक प्लास्टिक बरतन में 23°C तापमान पर 45 दिनों तक भण्डारित किया जा सकता है जिसमें कि प्रारंभिक स्तर से 23-25 प्रतिशत तक जीवन क्षमता में नुकसान होता है। तेल ताड़ में डि-ऑपरकुलेटिड गिरी अंकुरण तकनीक का मानकीकरण किया गया जहां बेहतर अंकुरण अथवा कम से कम पारम्परिक विधि (मैकेनिकल प्रसुप्ता को तोड़ने के लिए ताप उपचार के उपरान्त अंकुरण) के समतुल्य अंकुरण को ताजा बीजों (तुड़ाई के तुरन्त बाद ताप उपचार के बिना) में हासिल किया जा सकता है।

चार सौ एसएसआर मार्करों का उपयोग करते हुए प्रमुख सस्यविज्ञान गुणों के लिए तेल ताड़ जननद्रव्य का जीनोम वार सम्बद्धता मानचित्रण किया गया। पत्ती क्षेत्रफल सूचकांक एवं तदुपरान्त ऊंचाई वृद्धि तथा रेकिस लंबाई के लिए अत्यधिक उल्लेखनीय क्यूटीएल पाए गए। 3.24×10^{-5} के P मान पर एसएसआर मार्कर 313 मजबूती से जुड़ा हुआ पाया गया। गुच्छा संख्या और गुच्छा भार के लिए प्रत्येक दो क्यूटीएल की पहचान की गई। पहचाने गए क्यूटीएल का उपयोग श्रेष्ठ जननद्रव्य के मार्कर सहायतार्थ चयन में इनके प्रभावी उपयोग हेतु प्रमाणन के लिए किया गया। कैमरून, जाम्बिया, ग्यूनिया बिसाऊ, तंजानिया और भारत से जुड़े जननद्रव्य का बल्क विसंयोजन विश्लेषण किया गया ताकि देश में मूल रूप से जुड़े मार्करों की पहचान की जा सके। भारतीय जननद्रव्य की भिन्नता करने में दो मार्करों की पहचान की गई जबकि 5 मार्करों द्वारा स्पष्ट तौर पर अन्य देशों से ग्यूनिया बिसाऊ जननद्रव्य को अलग किया गया। CAPS मार्कर का उपयोग करते हुए फल के स्वरूप के आधार पर तेल ताड़ जननद्रव्य का एकत्रीकरण अथवा वर्गीकरण करने से पता चला कि 61 प्रतिशत जननद्रव्य ड्यूरा, 37 प्रतिशत टेनेरा जबकि केवल 2 प्रतिशत पिसिफेरा फल स्वरूप का प्रतिनिधित्व करते थे।

कर्तातक के रूप में पुष्पकम से कायिक भ्रूणजनता के माध्यम से पुनर्जनन करने में 16 टेनेरा ताड़ का उपयोग किया गया। टीकाकृत संवर्धन के बीच कैलसिंग में 10 से 28 प्रतिशत की भिन्नता थी। कुछ भ्रूणजनित कैलाई से कायिक भ्रूण उत्प्रेरण पाया गया जिसे पुनर्जनन मीडिया में उप-संवर्धित किया गया। युग्मज का उपयोग करते हुए तेल ताड़ के प्रत्यक्ष पुनर्जनन का मानकीकरण करने के लिए विभिन्न संवर्धन अवधि पर भिन्न हारमोनल सांद्रता के अध्ययन किए गए। विभिन्न साइटोकिनिन से अनुपूरित एमएस मीडियम पर एकल प्ररोह को सफलतापूर्वक विकसित किया गया। प्ररोह सिरा कर्तातकों से प्रारंभ हुए संवर्धनों को दोबारा से गुणनीकरण

are being evaluated in the Dura improvement trials for yield, dwarfness, drought tolerance and bunch parameters and superior performing palms were identified. 347 dura palms were screened for fruit characters and palms with high mesocarp content, thin shell and high oil/bunch ratio were identified. The freshly harvested DxP seeds could be stored in a polybag of 400 gauge or a plastic container at 23°C upto 45 days with a loss in viability of 23-25 % from the initial level. A de-operculated kernel germination technique has been developed where a better germination or atleast germination on par with conventional method (germination after heat treatment to break mechanical dormancy) can be achieved in fresh seeds (without heat treatment just after harvest).

Genome Wide Association mapping of oil palm germplasm for important agronomic traits was done using 400 SSR markers. Highly significant QTLs were observed for leaf area index followed by height increment and rachis length. The SSR marker 313 was found to be tightly linked at a P value of 3.24×10^{-5} . Two QTLs each were identified for bunch number and bunch weight. The QTLs identified were used for validation for their effective use in marker assisted selection of elite germplasm. Bulk segregant analysis of germplasm belonging to Cameroon, Zambia, Guinea Bissau, Tanzania and India was done to identify the markers linked to origin of the country. Two markers were found to differentiate Indian germplasm while 5 markers clearly differentiated the Guinea Bissau germplasm from the other countries. Grouping of oil palm germplasm based on fruit forms using CAPS marker indicated that 61 % of germplasm represented dura, 37 % represented tenera, while 2 % found to be pisifera fruit form.

Sixteen tenera palms were used for regeneration through somatic embryogenesis from inflorescence as explant. The percentage of callusing varied from 10% to 28% among the cultures inoculated. Somatic embryo induction was observed from few embryogenic calli which is sub cultured to regeneration media. Different



हेतु उप-संवर्धित किया गया। युग्मज भ्रूण से उत्पन्न पौधे को कठोर बनाने की प्रक्रिया का मानकीकरण किया गया।

सोलह वर्षीय तेल ताड़ उद्यान में अंतर-फसलों के रूप में उगाई गई औषधीय एवं सगंधीय फसलों यथा लाल अदरक, काली अदरक, सफेद हल्दी, वन्य हल्दी, गैलांगा, तीखा अथवा कड़वा अदरक, ब्राह्मी, भारतीय अरारोट, अरारोट तथा स्नैप जिंजर की उपज का मूल्यांकन किया गया है। अंतर फसलचक्र क्षेत्र में औसत प्रकाश इनफिल्ट्रेशन 256μ moles/वर्ग मीटर/सेकण्ड अथवा 23.12 % था। अंतर - फसलों के रूप में उगाई गई औषधीय फसलों यथा हल्दी, अदरक, काली मिर्च की विभिन्न किस्मों में वाष्पशील तेल, ओलियोरेसिन, कुरकुमिन तथा पिपेराइन जैसे गुणवत्ता पैरामीटरों का अनुमान लगाया गया।

नर्सरी प्रबंधन अध्ययनों में पता चला कि तेल ताड़ नर्सरी की सेकेण्डरी अवस्था के दौरान प्रति दिन प्रति पौद एक लिटर सिंचाई जल के साथ फलरहित गुच्छों के रेशा का उपयोग पलवार के तौर पर किया जा सकता है।

तेल ताड़ फलोद्यानों के लिए प्लास्टिक पलवार का प्रयोग करते हुए एक नई नमी संरक्षण तकनीक का विकास किया गया जिसमें प्लास्टिक शीट को दो भागों में तैयार किया गया और इसमें फर्निशिंग छल्लों का उपयोग किया गया ताकि इसे लकड़ी के छल्लों का उपयोग करके अस्थाई रूप से लगाया जा सके। इस शीट को जरूरत पड़ने पर आसानी से हटाया जा सकता है और इसे दोबारा से लगाने में भी कोई समस्या नहीं आती।

आन्ध्र प्रदेश में श्रीकाकुलम और विजयनगरम जिलों के तेल ताड़ फलोद्यानों के लिए DRIS सूचकांक विकसित किए गए। श्रीकाकुलम जिले में पोषक तत्वों का महत्ता क्रम $N>Mg>K>P>B$ है। श्रीकाकुलम जिले के पत्ती नमूनों में नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम, मैग्नीशियम तथा बोरॉन के लिए इष्टतम सीमा क्रमशः 84-1.31, 0.13-0.23, 0.61-1.03, 0.47-0.77 % तथा 49-92 ppm पाई गई। विजयनगरम जिले में, पोषक तत्वों का महत्ता क्रम $K>P>N>B>Mg$ है। विजयनगरम जिले में नाइट्रोजन (N), फॉस्फोरस (P), पोटेशियम (K), कैल्शियम (Ca), मैग्नीशियम (Mg), सल्फर (S) तथा बोरॉन (B) के लिए नाजुक अथवा महत्वपूर्ण पत्ती सान्द्रता की सीमा क्रमशः 0.98-1.53, 0.13-0.20, 0.73-1.11, 1.81-2.82, 0.50-0.63, 0.66-1.58 (%) एवं 57-103 (ppm) पाई गई। तेल ताड़ फलोद्यानों में उर्वरकों के भिन्नात्मक विखण्डित प्रयोग करने के आधार पर मांग के बारे में अध्ययन किया गया जिसमें पता चला कि भिन्न विखण्डित मात्रा में उर्वरकों का प्रयोग करने की मात्रा में बदलाव के साथ नाइट्रोजन, पोटेशियम, मैग्नीशियम और कैल्शियम की पत्ती पोषक तत्व सान्द्रता में कोई

hormonal concentrations were studied at different culture period for standardizing the direct regeneration of oil palm using zygote. Single shoot was developed successfully on MS medium supplemented with different cytokinins. The cultures initiated from the shoot tip explants were sub cultured for further multiplication. Hardening of zygotic embryo derived plant was standardized. The yield of medicinal and aromatic crops (red ginger, black ginger, white turmeric, wild turmeric, galanga, bitter ginger, brahmi, Indian arrow root, arrow root and snap ginger) grown as intercrops in 16 year old oil palm garden has been evaluated. Average light infiltration in inter cropped area was 256μ moles/m²/sec or 23.12 %. Quality parameters like volatile oil, oleoresin, curcumin and piperine were estimated in the intercrops grown (different varieties of turmeric, ginger, pepper).

Nursery management studies indicated that empty fruit bunch fibre can be utilized as mulch along with one litre of water per seedling per day during the secondary stage of oil palm nursery.

A new moisture conservation technique of using plastic mulch has been developed for oil palm by making the plastic sheet into two pieces and using furnishing rings it is temporarily fixed on the ground using wooden pegs. The sheets can be easily removed whenever required and reset without any problem.

DRIS indices developed for oil palm plantations of Srikakulam and Vizianagaram districts in Andhra Pradesh. $N>Mg>K>P>B$ is the order of importance of nutrients in Srikakulam District. The optimal ranges for N, P, K, Mg and B in leaf samples of Srikakulam District are 0.84-1.31, 0.13-0.23, 0.61-1.03, 0.47-0.77 % and 49-92 ppm respectively. In Vizianagaram, the order of importance of nutrients is $K>P>N>B>Mg$. The critical leaf concentrations ranged at 0.98-1.53, 0.13-0.20, 0.73-1.11, 1.81-2.82, 0.50-0.63, 0.66-1.58 % and 57-103 ppm for N, P, K, Ca, Mg, S and B respectively. Studies conducted on demand based differential split application of fertilizers in oil palm plantations indicated that leaf nutrient



उल्लेखनीय अन्तर नहीं था। विखण्डित मात्रा में बदलाव करने पर पत्तियों में फॉस्फोरस और सल्फर की मात्रा में आंशिक बदलाव देखने को मिला। सूक्ष्मजीव डिकम्पोजर कंसोर्शियम का उपयोग करके अपशिष्ट यथा खाली फल गुच्छा (EFB) रेशा और ताड़ मिल मिल अपवाह (POME) से कम्पोस्ट अथवा खाद बनाने के लिए तकनीक का मानकीकरण किया गया। अंतिम रूप से तैयार कम्पोस्ट अथवा खाद में कुल जैविक कार्बन (20%), नाइट्रोजन (1.31%), कार्बन/नाइट्रोजन अनुपात (15.27), फॉस्फोरस (0.39%), पोटेशियम (0.78%) व कैल्सियम (0.85%) शामिल था।

पृथक्करण टूल के अंगीकरण और प्रभाव पर एक अध्ययन किया गया जिसमें पता चला कि पृथक्करण टूल उपयोगी है, इसका उपयोग बिना किसी जटिलताओं के किया गया, पृथक्करण करते समय कम ऊर्जा का उपयोग हुआ, यह टूल उपयोग करने में सुविधाजनक है, उपयोग करने में सुरक्षित है, इससे पौधे अथवा पत्तियों को कोई नुकसान नहीं पहुंचता, टूल का उपयोग करते समय इसका कोण बेहतर स्थिति में रहता है और पृथक्करण टूल का भार भी संतोषजनक है।

उच्च लिंगानुपात रोपण सामग्री के साथ तेल ताड़ उद्यानों में गुच्छा असफलता की समस्या का समाधान करने के लिए प्रौद्योगिकी का मानकीकरण किया गया है। पंद्रह दिनों के अंतराल पर लगातार दो माह तक 25 प्रतिशत पौधों पर 1 पीपीएम जिबबेलिक अम्ल (0.001 प्रतिशत) का प्रयोग करना प्रभावी पाया गया जिसमें प्रचुर संख्या में नर पुष्प उत्पन्न हुए। सस्ती सामग्री यथा आलू और टूटे हुए साबूदाना का उपयोग करते हुए रूगोज स्पार्इरैलिंग सफेद मक्खी (RSW) एल्यूरोडिकस रुजियोपर्कुलैटस की रोकथाम करने में इसारिया फ्यूमोसोरोजिया सूक्ष्मजीव एजेन्ट का तरल संवर्धन तैयार करने की विधि का मानकीकरण किया गया। उच्च मीडिया के स्थान पर आलू का उपयोग करके पीडीए उत्पन्न हुआ जो कि टीकाकरण के 5 दिनों बाद ही कवक का गुणनीकरण करने अथवा उसकी संख्या को बढ़ाने में प्रभावी पाए गए।

भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान द्वारा तेल ताड़ प्रसंस्करण इकाइयों के खेत स्तरीय कार्मिकों के लिए तेल ताड़ प्रौद्योगिकियों पर आयोजित किए गए प्रशिक्षण कार्यक्रमों की प्रभावशीलता पर अध्ययन किया गया। इसमें प्रशिक्षण-पूर्व से प्रशिक्षण-उपरांत प्रशिक्षुओं की जानकारी में उल्लेखनीय सुधार देखने को मिला। भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान द्वारा तेल ताड़ से जुड़े कुल 231 अधिकारियों, खेत स्तरीय प्रसार कार्मिकों (MPEO's) तथा अन्य हितधारकों के लिए कुल 10 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। कुल 89 अधिकारियों के लिए चार राष्ट्रीय स्तरीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। आन्ध्र प्रदेश, छत्तीसगढ़, तेलंगाना, मिजोरम और तमिल नाडु के

concentrations of N, K, Mg and Ca did not differ significantly with change in quantum of fertilizer application in different splits. P and S slightly changed in leaves with change in split doses. Standardised the technique for conversion of waste i.e., empty fruit bunch (EFB) fibre and palm oil mill effluent (POME) to compost using microbial decomposers consortium. The final compost contained total organic carbon (20 %), nitrogen (1.31 %), C/N ratio (15.27), phosphorous (0.39 %), potassium (0.78 %) and calcium (0.85 %).

The study conducted on adoption and impact of ablation tool indicated that ablation tool is useful, used without complications, less energy used while doing ablation, comfortable to use the tool, safe to use, no damage to the plant/leaves, angle is good while using the tool and weight of the ablation tool is satisfactory.

Technology has been standardized to resolve the bunch failure problem in oil palm plantations with high sex ratio planting materials. Application of 1 ppm Gibberlic acid (0.001% L) over 25 % of plants at fortnightly interval continuously for two months proved effective with the initiation of male flowers in profuse numbers. Liquid culture preparation of *Isaria fumosorosea* microbial agent for management of Rugose Spiraling White fly was standardised using low cost material like potatoes and broken sago. Potatoes in place of high media produced PDA were found effective to multiply the fungus within 5 days after inoculation.

The study conducted on effectiveness of training programmes on oil palm technologies for field level functionaries of oil palm processing units organised by ICAR-IOPR indicated significant improvement in knowledge from pre training to post training. ICAR-IOPR organised 10 training programmes to 231 officers, field level extension workers (MPEO's) and other stakeholders of oil palm. Four national level training programmes were organised to 89 officers. Organized 12 one day on farm training programmes on "Oil Palm Cultivation Practices" to 791 farmers of Andhra Pradesh, Chhattisgarh, Telangana, Mizoram and

कुल 791 किसानों के लिए 'तेल ताड़ की खेती रीतियां' विषय पर कुल 12 ऑन-फार्म प्रशिक्षण कार्यक्रम चलाए गए। भाकृअनुप – भारतीय तेल ताड़ अनुसंधान संस्थान, पेदवेगी में कुल 99 किसानों के लिए 'तेल ताड़ की खेती रीतियां' एवं 'रूगोज़ स्पाइरैलिंग सफेद मक्खी की रोकथाम' पर ऑन-कैम्पस प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए। ऑयल पॉम क्रॉप डॉक्टर (पारस्परिक टाइप) पर, आन्ध्र प्रदेश, तमिल नाडु और कर्नाटक में तेल ताड़ की खेती हेतु जल की आवश्यकता के मूल्यांकन पर मोबाइल ऐप तैयार किए गए। ये मोबाइल ऐप गूगल प्ले स्टोर पर उपलब्ध हैं।

Tamil Nadu. On campus training programmes on "Oil Palm Cultivation Practices" and Management of rugose spiraling whitefly were organised at ICAR-IIOPR, Pedavegi to 99 farmers. Developed the mobile apps Oil palm crop doctor (interactive type), assessment of water requirement for oil palm in Andhra Pradesh, Water requirement for oil palm in Tamil Nadu and Water requirement for oil palm in Karnataka. These apps are available on Google Play Store.