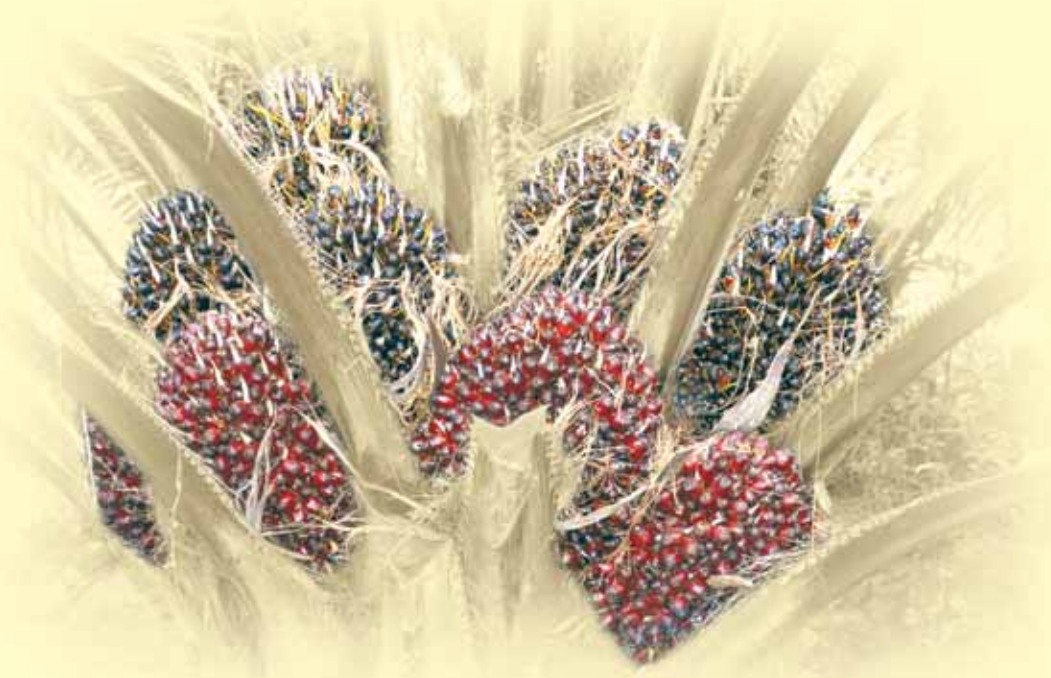




वार्षिक प्रतिवेदन  
**ANNUAL REPORT**  
**2007-08**



**राष्ट्रीय तेल ताड़ अनुसंधान केन्द्र**

( भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद )

पेदवेगी-534 450, प. गोदावरी जिला, आ.प्र.

**National Research Centre for Oil Palm**

( Indian Council of Agricultural Research )

Pedavegi-534 450, West Godavari Dt., A.P.



वार्षिक प्रतिवेदन  
**ANNUAL REPORT**  
**2007-08**



Newly planted oil palm seedling



**राष्ट्रीय तेल ताड़ अनुसंधान केन्द्र**

( भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद )

पेदवेगी-534 450, प. गोदावरी जिला, आ.प्र.

**National Research Centre for Oil Palm**

(Indian Council of Agricultural Research)

Pedavegi-534 450, West Godavari Dt., A.P.



## **NRCOP, Annual Report, 2007-08**



**ISBN : 81-87561-19-X**

Published by

**Dr. M. Kochu Babu**

Director, National Research Centre for Oil Palm

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

Phone : 08812 - 259409, 259532, 259524

Fax : 08812 - 259531

Grams : PALMSEARCH, Eluru

E-mail : nrcop1@gmail.com

Web site : <http://nrcop.ap.nic.in>

Edited by

**Dr. P.K. Mandal**

**Smt. A. Bhanusri**

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, NRC for Oil Palm, Pedavegi.

Cover Page



- 1) Oil palm crown with profuse bunching
- 2) View of high yielding oil palm

Correct Citation

**Annual Report 2007 - 08**

National Research Centre for Oil Palm

Pedavegi - 534 450, A.P., India

Printed at

**Swapna Art Home**

Vijayawada 520 002, Ph : 0866 6520675

# Contents

1. Preface .....	01
2. <i>कार्यकारी सारांश</i> .....	03
Executive Summary .....	07
3. Introduction .....	13
4. Research Achievements	
Crop improvement .....	19
Crop production .....	41
Crop Protection .....	57
Post Harvest Technology .....	61
Social Sciences .....	65
5. Transfer of Technology & Education .....	69
6. Awards and Recognitions .....	81
7. Linkages and Collaborations .....	82
8. AICRP / Co-ordination Unit .....	83
9. Publications .....	83
10. Trainings, Visits and Participation in Conferences, .....	
Seminars, Symposia etc. ....	89
11. List of Ongoing projects .....	93
12. Consultancy, Patents and Commercialisation of technology .....	96
13. QRT, RAC, IRC, IMC and IJSC meetings .....	99
14. Workshops, Seminars, Summer Institutes, .....	
Farmers' Day and other meetings organised .....	107
15. <i>कार्यालयीन भाषा क्रियान्वयन गतिविधियाँ</i> .....	109
16. Distinguished Visitors .....	110
17. Personnel .....	111
18. Meteorological Data .....	113



# Preface

In the history of National Research Center for Oil Palm, year 2007 has been a remarkable year as the Laboratory cum Administrative building was inaugurated and dedicated to the nation by Dr. Managala Rai, Director General, ICAR in the presence of Dr. H. P. Singh, DDG (Hort.), ICAR on 31<sup>st</sup> May, 2007. I take this opportunity to thank the DG and DDG for their keen interest in the development of oil palm in the country through development of the institute. During February 2-4, 2008, National conference on oil palm with the theme “Oil palm for farmers’ prosperity and edible oil security” was organized by Society for Promotion of Oil Palm Research and Development (SOPOPRAD) in association with NRCOP to address the needs of the oil palm community. The conference was attended by about 350 delegates including experts from foreign countries and was a huge success. The eleventh plan EFC memo of the institute was proposed with a total amount of Rs. 1972 lakhs which would boost the oil palm research during XI five year plan period.

After the establishment of the centre in 1995, in these 12 years commendable work both in terms of research as well as infrastructure development has taken place. Oil palm being a relatively new crop to India and is being grown under nontraditional environment i.e., under irrigated conditions, studying the crop under varied agroclimatic conditions of India and developing package of practices for its sustainability, meeting the planting material demand, improving harvest and post harvest management practices are the foremost priorities. Accordingly the research programmes of the institute have been formulated and progressing in the right direction. Work on oil palm tissue culture to develop elite oil palm planting material, which is of great concern to the farming community has been initiated. The Quinquennial Review Team (QRT) under the chairmanship of Dr. K. V. Peter, former Vice Chancellor, Kerala Agricultural University reviewed the work done at the institute during 2001-06 and gave valuable recommendations to fine tune our research programmes. The newly constituted Research Advisory Committee (RAC) under the chairmanship of Dr. V. Rajagopal, former Director, CPCRI has also reviewed the research programmes and suggested priority areas.

In the years to come increase in percapita consumption of oil and population growth will have greater demand for oils and fats and palm oil will be the right choice. NRCOP is taking a lead in this direction through its mandate. I thank the staff of NRCOP for their united effort in running the programmes of the institute for the cause of oil palm community.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Kochu Babu', written over a white rectangular area.

**M . Kochu Babu**  
Director







## कार्यकारी सारांश

### फसल सुधार

#### जर्म-प्लाज्म एवं उपजातीय विकास कार्यक्रम

छोटा अण्डमान से 22 संग्रहों, बशटांग से 2, थेनी से 5 और नेल्लूर से 4 होनहार ताड़ों से बीजों का संग्रहण किया गया।

छोटा अण्डमान और पुणे से संग्रह किये गये जर्म-प्लाज्म का पेदवेगी में मूल्यांकन किया जा रहा है। त्वरितगति से अधिक उपज देने वाले ताड़ों की पहचान की गयी। पालोड क्षेत्रीय स्थान में उपलब्ध जर्म-प्लाज्म श्रोतों के मूल्यांकन प्रक्रिया शुरू की गयी। कई ताड़ों, जिन में वांछित गुण पाये गया, का मूल्यांकन किया जा रहा है।

जर्म-प्लाज्म ब्लाक में एक बौना सुरिनाम ताड़ की पहचान की गयी, जिसका विभिन्न लक्षण की दृष्टि से मूल्यांकन किया जा रहा है और इसमें संकरण कार्यक्रम की शुरुवात की गयी। आईल पाम इंडिया लिमिटेड के बाशवान में एक बौना पिसिफेरा पाम की पहचान की गयी। पी.सी.के.एम., अधिरिपल्लि में दो अधिक उपज वाले बोना ताड़ पाये गये।

विभिन्न अफ्रिकी देशों से एकत्रित जर्म-प्लाज्म द्रव्यों को उनकी अधिक जल प्रयोग दक्षता के लिये परीक्षण किया जा रहा है। उनकी आकृति, शरीर क्रियात्मक और जीव-रसायनिक तत्वों के लिये पर्यवेक्षण किये गये। सिंचाई एवं तनाव वातावरण क्षेत्रों के कुछ अधिक उपज वाले ताड़ों, जो पूर्व-प्रजनन आबादी विकास के लिए इस्तेमाल किये जा रहे हैं, का अभिप्रमाणित किया गया।

केन्द्र में अध्ययनों से यह पता चला कि ग्यारह संकरों में गुच्छों की संख्या, एफ.एफ.बी. उपज, औसत गुच्छ भार आदि उपज संबन्धी लक्षणों में ज्यादा सार्थकता नहीं पायी गयी।

लक्ष्मीपुरम में चल रहे संकर परीक्षण प्रयोग से संकरों में उपज संबन्धी तीन मुख्य लक्षणों (गुच्छों की संख्या, एफ.एफ.बी. उपज एवं औसत गुच्छ भार) में सार्थक अन्तर पाया गया तथा हर वर्ष यह अन्तर बहुत सार्थक देखा गया। संकरों में एफ.एफ.बी. उपज में अत्यधिक अंतर पाया गया।

### जैव-प्रौद्योगिकी

पौधे के विभ्योतिकी ऊतकों को अभिप्रमाणित करने के लिए, विकसित पौधे तथा पौधों के ऊतकों से पाये गये भ्रूणों, विकसित पत्ते, अविकसित पत्ते, जड़ एवं पुष्पक्रमों को कठोर अधिष्ठापन हेतु 2, 4-डी क माध्यम में विभिन्न गाढापन स्तरों पर संवर्धन किया गया और भ्रूणों और पौधे की पत्ती में आठ सप्ताह की अवधि के अन्दर उनके विभ्योतिकी स्वभाव का प्रतिक्रिया देखी गयी। तेल ताड़ों तथा बाकी ताड़ों में, एस.एस.आर. प्राईमरों की कार्यशीलता का परीक्षण करने की प्रक्रिया में, यह पता चला कि 208 प्राईमर तेल ताड़ों के साथ क्रियाशीलक हैं लेकिन नारियल, सुपारी तथा पनई ताड़ में 94 प्राईमर और खजूर में 94 प्राईमर क्रियाशीलक पाये गये। बाकी ताड़ों में एक भी प्राईमर क्रियाशीलक नहीं थे।

यह भी देखा गया कि नूतन पद्धति द्वारा निष्कर्षित डी.एन.ए. पुरानी पद्धति के बराबर था।

## बीज बागवान

तेल ताड़ के नये बाग लगाने के लिए प्राथमिक पादप द्रव्यों का उत्पादन किया जा रहा है। आगे स्थापित होने वाले नये बीज बागवानों के लिए, पेदवेगी में पालोड ड्यूरा तथा विदेशी ड्यूरा को इस्तेमाल करते हुए बहुमुखीय ड्यूरा आबादी के पादप द्रव्यों का विकसित किया जा रहा है। पांच वर्षों के उपज संबन्धी आंकड़ों को लेकर, 376 ताड़ों से 21 ताड़ों, जिनका औसत एफ.एफ.बी. उपज 125 कि.ग्रा/वर्ष था का भविष्य बीज उत्पादन के लिए जिनका सेलिंग शुरू की गयी, का चयन किया गया।

पेदवेगी में, 34 मातृ ताड़ों का चयन किया गया और ये वाणिज्य स्थर पर बीज उत्पादन हेतु इस्तेमाल किये जा रहे हैं। चयनित ड्यूरा एवं पिसिफेरा ताड़ों पर गुच्छ विश्लेषण किया गया और इस प्रकार, चार ताड़ों का चयन किया गया। टी x टी में ड्यूरा में 27, टेनेरा में 97 और पिसिफेरा में 28 का पृथक्करण अनुपात अभी तक दर्ज किया गया। बीज उत्पादन में वृद्धि लाने की उद्देश्य से तारका और पालोड में कुछ और ताड़ों का चयन किया गया।

## बीज प्रौद्योगिकी

गुनेन्सिस, ओलिफेरा तथा अन्तर्जातीय संकर बीजों में क्रमशः 72, 45 और 95 प्रतिशत का अंकुरण दर्ज किया गया जबकि ई. ओलिफेरा में अल्प प्रतिशत दर्ज किया गया।

बीज विकास तथा परिपक्वता पर किये अध्ययन के प्राथमिक नतीजों से यह पता चला कि फल के एस-4 (265 दी.ए.ए.) स्तर पर अत्यधिक अंकुरण (97.6%) दर्ज गयी, बीज में नमी दर्ज की गयी जबकि एस-5 (280 डी.ए.ए.) स्तर पर अंकुरण में क्षीणता देखी गयी। एस-4 एवं एस-5 के दोनों स्तर पर सूखा पदार्थ का अधिक संचयन और अल्प नमी दर्ज किया गया। एस-4 स्तर पर पाये गये अंकुर अति गुणवत्ता वाले साबित हुए।

ड्यूरा बीजों को डी-पेरीकार्पिंग मशीन के द्वारा आधा मिनट से एक मिनट तक खरांच कर 20 दिन तक प्री-हीटिंग करने से अंकुरण में काफी तेजी देखी गयी। बीज अंकुरण पर मौसम तथा मातृ ताड़ का प्रभाव पर गहन अध्ययन करने की आवश्यकता है।

बीज संरक्षण पर किये गये अध्ययन से यह पता चला कि पूर्व-तापन बीजों जब 8 माह तक संचित करने से सभी जीनोटाइपों में अंकुरण साधारण पाया गया (50-90%)।

## फसल उत्पादन

तेल ताड़ की सिंचित तथा पोषक तत्वों के प्रबन्ध पर किये गये अध्ययन से यह पता चला कि ड्रिप सिंचाई पद्धति में अत्यधिक उपज (95.39 कि.ग्रा.) अभिलेकित की गयी जहां जेट एवं कुण्डी सिंचाई पद्धति दुसरा स्थान पर हैं (88.22 कि.ग्रा/ ताड़ तथा 23.38 कि.ग्रा/ताड़ जिसका कारण अपर्याप्त सिंचाई था। तेल ताड़ के पुनरोपन प्रौद्योगिकी पर अध्ययन करने का कार्य शुरू किया गया और इसके अन्तर्गत ताड़ की कतायी, तने को सुई देना, क्रमशः एक तिहाई ताड़ों को हटाना और एकान्तर पंक्ती को हटाना जैसे चार उपचार कार्यन्वयन किये गये।

प्रतिवेदन की अवधि में 352 मिट्टी के नमूनें, 203 पर्ण नमूनें, 23 जल नमूने का विश्लेषण किया गया। तेल ताड़ क्षेत्रों में पौष्टिक सूची का मूल्यांकन करने के लिए पश्चिम गोदावरी जिले के 23 मण्डल और कृष्णा जिले के 3 मण्डलों में सर्वेक्षण किया गया। महत्वपूर्ण सीमा की हिसाब से जैव-कार्बन, फास्परस, पोटैसियम और सल्फर का वर्गीकरण किया गया तथा सूचीकरण भी किया गया। पुष्ट-मृदा के जैव-कार्बन और पर्ण-गन्धक उपस्थिति के साथ मृदा, उपलब्ध फास्फेट उपस्थिति का सहसम्बन्ध को अभिलेखन किया गया। तेल ताड़ से निकले अपशिष्टों से खाद बनाने की उचित प्रौद्योगिकी का विकास के लिए पर्ण, मेरुदन्ड, पर्ण वृन्त, नर पुष्पक्रम आदि को एकिकृत किया गया तथा उनके पौष्टिक स्थर का विश्लेषण भी किया गया। किसानों के क्षेत्रों से पाये गये जैविक खाद एवं



वानस्पतिक खादों में उपस्थित जैविक-कार्बन, फास्फोरस, पोटैसियम, गन्धक एवम सूक्ष्म-पुष्टिकरों के अनुपात में काफी अंतर पाया गया।

बुश पेप्पर, वाईन पेप्पर, पान पत्ते, एन्यूरियम एवं क्रसोड्रा आदि तेल ताड़ों के वयस्क बागानों में अन्तर-फसल के रूप में उगाये गये इस अन्तर-फसलों के क्षेत्रों में प्रकाश तीव्रता का मापन किया गया। तेल ताड़ के ताजा फल गुच्छों का उपज एवं हेलिकोनिया तथा जिन्जर के लिह्ली के वृद्धि तथा उपज संबंधी प्रचालों से संबन्धित आंकड़े पाये गये। कोको, केला, चमेलि, बुश पेप्पर, एन्यूरियम, क्रोसान्द्रा जैसे अन्तर-फसलों के वृद्धि तथा अनुपालन संबंधी अंशों पर अध्ययन किया गया। तेल ताड़ की वृद्धि तथा उपज के जैव-रसायन के आधार पर किये गये अध्ययन से यह पता चला कि फलों के पहले भाग में बाकी तीन भागों से तेल की मात्रा अधिक पायी गयी। नवंबर के महीने में मध्यफल-भित्ति से अधिक मात्रा में तेल पाया गया और फरवरी के महीने तेल की मात्रा न्यूनतम पायी गयी।

वयस्क तेल ताड़ बागानों में रस-प्रवाह पर किये गये अध्ययन में यह पता चला कि रस-प्रवाह प्रातः काल से धीरे-धीरे बढ़ते हुए दोपहर तक अधिकतम हुए तथा उसके बाद धीरे-धीरे घटने लगा। वयस्क बागानों में भी रस-प्रवाह और वाष्पणीय दबाव की कमी में यही स्थिति देखी गयी। ताड़ों में रस-प्रवाह में समय-समय पर परिवर्तन भी देखे गये।

केरल के पीट मिट्टियों में तेल ताड़ की अनुपालन का अध्ययन करने के लिए, उपलब्ध बागानों पर आँकड़े दर्ज किये गये।

स्रोत-अवनति संबंध पर अध्ययन करने के लिए तेल ताड़ में विभिन्न स्तरों पर फल एवं पत्र हटाना जैसे उपचारों लागू किये गये और ताड़ों की वृद्धि तथा उपज पर उनके प्रभाव का अध्ययन किया जा रहा है। उपचार महीने की अवधि में किये जा रहे हैं और आकृतिक तथा उपज संबंधी अंशों पर आंकड़े लिए जा रहे हैं।

कृषीय फसलें तथा मत्स्यकीय में बीज उत्पादन नामक आई.सी.ए.आर. नेटवर्क परियोजना के अन्तर्गत, विभिन्न कम्पनियों को 4,52,050 अंकुरित बीजों की आपूर्ति की गयी।

### फसल संरक्षण

पेदवेगी और पालोड के प्रयोगात्मक क्षेत्रों में रोग आपात की मानिट्रिंग की गयी। थाईलैंड तथा कोस्टारिका से आयात की गयी पौधों में, जो मिजोरम से उगाये जा रहे हैं, पर्ण दाग रोग से जुड़े फफून्दों की पहचान की गयी जिस में कर्वुलेरिया, कोलेतोट्रिकम ग्लियोस्पोरियोडेस, कोलेतोट्रिकम तथा नान-स्पोरुलेटिंग पृथकों की उपस्थिति पायी गयी। जिनमें विदेशी रोग जनक देखी गयी। फाइटोप्लासमा की चरित-चित्रण करने के लिए 22 एस.आर.डी., 20 वाई.एल.डी. तथा आर.डब्लू.डी. ताड़ों से तमिलनाडु और केरल के विभिन्न क्षेत्रों से 268 नमूने संकलित किये गये। नतीजों से यह पता चला कि तेल ताड़ का स्पियर राट रोग, अरिकनट का वाई.एल.डी. तथा नारियल का आर.डब्लू.डी. फाटोप्लस्मा के कारण से पाये जाते हैं। इन नतीजों को पुष्ट करने के लिए यह प्रयोग को जारी रखने की आवश्यकता है।

गानोडेर्मा पर किये गये आर.ए.पी.डी. विश्लेषण से पता चलता है कि बेसल स्टेम राट रोग कारक, पृथकों से पांच गुच्छे बने थे। आइ.टी.एस. क्षेत्र आंकड़ों के अनुक्रमण से यह पता चला कि कई पृथकें गानोडेर्मा लूसिडम या गानोडेर्म अप्लान्टम हैं।

तेल ताड़ के नर्सरी तथा वयस्क बागानों में कीड़ों की व्याप्ति को पता करने आन्ध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, असम और छत्तीसगढ़ राज्यों के कई जिलों का सर्वेक्षण किया गया। आन्ध्र प्रदेश के तेल ताड़ बागानों में रिनोसिरस भृंग, साइकिड, पत्ती में जाली बनाने वाले कीड़ें घोंघा, इल्ली जैसी मुख्य हैं। सर्वे किये गये सभी क्षेत्रों

में कौए तथा मेना का काफी असर देखा गया। ज्वार जैसे धान फसलों के नजदीक स्थित वयस्क बागानों में स्तनधारी से नुकसान कम से संतुलित स्तर पर है।

घोंघा इल्ली को नियंत्रण करने में, *ब्यूवेरिया बेसियाना* (108) कृत्रिम पाइरेथ्रोइड, लम्बडा सिहेलोत्रिन के बराबर असरदार साबित हुई। पक्षी एवं चूहा से फसल को संरक्षित करने के लिए दिये गये नियंत्रण उपाय काफी सफलतापूर्वक साबित हुए। मौसम में कम आर्द्रता से परागणात्मक घुनों की आबादी पर काफी प्रतिकूल प्रभाव देखा गया। मेटर्जियम एनसोफिले की तुलना *ब्यूवेरिया बेसियाना* गुनों की आबादी को हानिकारक पहुँचाते देखा गया, पर इसकी तीव्रता रसायनिक कीटनाशकों की हानि से बहुत ही कम थी। एम. एनिसोफिलि तथा *ट्राइकोडेर्मा विरिडि* जैसे अलग-अलग और एक साथ मिश्रण करने से केचुआ की वृद्धि एवं मृत्युदर पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पया गया। एफ.वाइ.एम. के साथ नीम केक को उपयोग करना काफी हानिकारक साबित हुई जो एम. एनिसोफिलि आबादी को कम करती है, लेकिन *ट्राइकोडेर्मा विरिडि* के साथ काफी सफलता दिखी गई।

एम. एनिसोफिलि के संतोषपद वृद्धि के लिये तापमान 30°C एवं हवा में 7070 नमी को अनुकूल पाया गया।

### कटाई उपरान्त प्रोद्योगिकी

अपरिष्कृत पाम आइल पर किये गये कटाई उपरान्त अध्ययनों से यह पता चला किबन्धीकरण के बगैर निकाले गये तेल में एफ.एफ.ए. की मात्रा परम्परागत पद्धति की तुलना में अत्यधिक पायी गयी जो लिपेज की उपस्थिति से हुई और जो बन्धीकरण में नाश होती है। तेल निकालते समय होने की पीसाई प्रक्रिया से ब्रूइजिंग में बढ़ोतरी होती है जो लिपेज प्रक्रिया को और बढ़ाती है। बन्धीकृत तेल में केरेटोनाइड की मात्रा (873 पीपीएम) बन्धीकृत तेल में (790 पीपीएम) ज्यादा पायी गयी। निर्जलीकृत पी.ओ.एम.इ. के अपरिष्कृत प्रोटीन की मात्रा के आधार पर पामाइल स्लड्ज-आधारित कई तरह के खाय पदार्थ बनाये गये और उनका परीक्षण भी किया गया। भैंस के बछड़े, भैंस, भेड़ के बछड़े, बकरी के बच्चे ताजा मछली रोहु तथा अलंकृत मछली कोइ कार्प ताजी मछली कट्ला कट्ला के चारे में क्रमशः 40%, 60%, 50%, 20%, 60% और 40% स्तरों पर निर्जलीकृत पी.ओ.एम.इ. को सामाविष्ट किया गया।

### सामाजिक विज्ञान

प्रतिवेदन की अवधि अप्रैल, 2007 से मार्च, 2008 तक की अवधि में 39 अधिकारियों को तथा 2,247 किसानों को तेल ताड़ के विभिन्न अंशों पर प्रशिक्षण दिया गया।

आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रमों पर प्रशिक्षित अधिकारी तथा किसानों से जो जानकारी मिली उस से पता चला कि उन के लिए आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम उनको काफी उपयुक्त पायी गई।

वितरण अद्ययन के नतीयों से यह पता चला कि वितरण में काफी असमानताएं थे और तेल ताड़ क्षेत्र में काफी विस्तरण की आवश्यकता थी। सिफारिस की गयी पद्धतियों को आचरण में काफी विविधता थी जिस के लिए और विशिष्ट प्रशिक्षण कार्यक्रमों को आयोजित करने की बहुत आवश्यकता है।

किसानों से मिली स्पंदन तथा सुझाओं के अनुसार तेल ताड़ अनुसंधान की आवश्यकताओं पर जोर देने के लिए मानकीकृत प्रश्नावली तैयार किये गये।

तेल ताड़ के डाटा बेस मनेटमेंट पर किये गये अद्ययन से यह पता चला कि सभी तेल ताड़ कर्षक 7-20 दिन के अवधि में बेसन सिंचाई पद्धति को आचरण कर रहे हैं, अधिक उपज पाने वाले किसान छोटे तथा सामान्य वर्ग में हैं, 22-26 वर्षीय आयु की बागानों से अत्यधिक उपज पायी जा रही है, अत्यधिक उपज पाने वाले किसानों में ज्यादातर लोग फार्म यार्ड मेन्चूर कुकुट खाद या कृमि खाद का प्रयोग करते हैं तथा उर्वरकों को विभिन्न मात्राओं में प्रयोग करते हैं।



## EXECUTIVE SUMMARY

### CROP IMPROVEMENT

#### Germplasm and varietal improvement programmes

Collection of seeds of promising palms (accessions) from Little Andaman (12 nos.), Baratang (2 nos.), Theni (5nos.) and Nellore (4 nos.) was carried out. The germplasm collected from Pune and Andaman & Nicobar Islands are being evaluated in field at Pedavegi. The palms with early high yields have been identified. Evaluation work was initiated for all the germplasm resources available at Palode. Some of the palms having desired traits were subjected to evaluation as per the descriptor details.

One dwarf Surinam palm was identified from germplasm block of Palode. The palm is being evaluated for different characters and crossing programme has been initiated. One more dwarf pisifera has been identified in OPIL estate. Two high yielding viresence type dwarf palms were identified at PCKL, Athirapalli.

The germplasm materials collected from different African countries are being screened for their tolerance to high water use efficiency. Observations were recorded on morphological, physiological and biochemical parameters. Yield promising dura palms have been identified under irrigated and stress environments which are being utilized for developing Pre-breeding populations.

The differences among the eleven hybrids (from four different sources of planting material) for major yield characters like bunch number, FFB weight and average bunch weight were non significant.

In the progeny testing trials planted at Lakshmipuram significant variation among the hybrids for all three major yield traits (number of bunches, total FFB weight and average bunch weight) was observed. It was also observed that year to year variations were highly significant whereas hybrid x year interaction effects were non significant. Variation among hybrids for FFB yield was recorded high.

#### Biotechnological studies

For identification of meristematic tissues in the plant, all the explants available like embryos, mature leaf, immature leaf, root and inflorescence collected from a mature plant and seedling tissues were cultured in modified MS media with 2,4-D at different concentrations for callus induction. The quick response (within 8 weeks) was found in the embryos and seedling leaf, which revealed its meristematic nature.

While optimizing the PCR reagents for SSR markers, a new methodology with reduced quantity of reagents and lesser volume of reaction mixture was standardized. The cost by the new method is considerably reduced than that of the earlier method.



While testing the functionality of SSR primers with oil palm as well as other palms, it was found that 108 primers were functional for oil palm, where as 94, primer each were found functional for coconut, arecanut, palmyrah, and 95 pairs were for date palm. No primers which were functional for oil palm were found functional for other palms. Agarose gel could produce detectable bands, however, differentiating the difference of fragments when the size difference is less was difficult. Silver staining of PAGE was having the problems of appearance of too many bands. Ethidium bromide staining of PAGE also produced too many bands but due to relative convenience of the staining this method was adopted with either 12% or 15% PAGE.

It was observed that the DNA extracted by the new method (avoiding the step of chloroform extraction) was on par with the previous method. The DNA could be restricted with restriction enzyme and amplified with PCR successfully as in the case of previous method.

### Seed gardens

The basic planting material for new seed gardens is being generated. At Pedavegi, diverse dura populations utilizing Palode dura and exotic dura are being developed for planting in new seed gardens. Based on five year yield data, of a total of 376 palms 21 palms were selected which are having an average FFB yield of 125 Kg/y and selfing of these palms was started for raising next generation progenies.

At Pedavegi, 35 Mother palms have been selected and are being utilized in commercial seed production programme. Bunch analysis on selected dura palms and pisifera palms has been done, accordingly four pisifera palms have been selected. A segregation ratio of Dura (27): Tenera (97): Pisifera (28) has so far been recorded in TxT population. At Taraka few more mother palms have been selected to increase the seed production. At Palode, based on the yield data 41 palms were selected from the dura-1 block. From dura-II, 15 palms were selected for seed production based on five-year yield data above 110 Kg/yr.

### Seed technology studies

A germination percent of 82, 45 and 95 % was recorded in *guineensis*, *oleifera* and inter specific hybrid seeds respectively. *E. oleifera* recorded poor germination percentage.

Preliminary results on seed development and maturation studies indicated that maximum germination (97.6%) occurred when fruit reached S4 (165DAA), where least percentage of moisture content was recorded. At stage S5 (180DAA), decline in germination (94%) was noticed. High dry matter accumulation and low moisture content was recorded in both S4 and S5 stages. Seedlings obtained from S4 showed superior quality. Oil formation initiated (6.62%) at S1 and highest content (74.93%) was recorded at S5. The virescense palms showed early maturity, germination and other parameters than normal palms.

Subjecting dura seeds to physical scarification with depericarping machine for half to one minute and pre-heating seeds for 10 days accelerated germination to a satisfactory level. Seasonal and mother palm influence on seed germination need to be studied further.



Conservation studies conducted in oil palm revealed that pre heated seeds when stored for 4 months resulted in normal germination (50-90%) in all the genotypes. i.e., dry storage found to accelerate germination.

### CROP PRODUCTION

From the studies on water and nutrient management in oil palm it was observed that Drip irrigation recorded maximum yield of 95.39 kg/palm followed by jet and basin (88.11 kg/palm & 23.38 kg/palm). The yields reported are very low and are attributed to insufficient irrigation water. No significant difference was observed in yield among the different methods and levels of irrigation and also among the fertilizer levels.

Work has been initiated for conducting studies on replanting techniques in oil palm and four treatments were implemented; cutting all palms, giving stem injection, removal of one third palms in a staggered manner, removal of alternate rows of palms.

During the reporting period 352 soil samples, 103 leaf samples and 23 water samples were analyzed for different parameters. For assessing the nutrient index in oil palm growing areas 13 mandals of West Godavari district and 3 mandals of Krishna district were surveyed. Organic carbon, P, K and S contents in the samples were categorized based on critical limits and indexing was done using simple model. Positive correlation of soil available sulphur with organic carbon content of surface soils and leaf sulphur content was recorded.

For development of a suitable composting technique for oil palm wastes viz., leaflets, rachis, petiole, male inflorescence were collected and analyzed for nutrient status. Different organic manures and compost are collected from different farmer's field and analyzed for their nutrient status. Organic carbon, phosphorus, potassium, sulphur and micronutrient contents varied widely among the organic manures and compost collected from different farmer's field.

Bush pepper, vine pepper, betelvine, anthurium and crossandra were planted as intercrops in adult oil palm plantations. Light intensity was measured in intercropped area. Data on FFB yield of oil palm, growth and yield parameters of heliconia and ginger lilly were collected. Observations were made on growth and performance of already existing intercrops - Cocoa, banana, jasmine, bush pepper, anthurium, crossandra etc.

While conducting studies on biochemical basis for growth and yield in oil palm, it has been observed that oil content in the fruits of portion 1 of the bunches (base of oil palm bunches, toward the peduncle), was significantly higher than that of the other three portions of the bunch. Oil content was also found to be significantly higher in the mesocarp during the month of November and lowest during February.

Sap flux measurements in mature oil palm plantations indicated that the sap flux increased gradually in the morning and reached a peak during noon and then decreased. The sap flux in mature oil palm plantations also followed the same trend as that of vapor pressure deficit. Seasonal variations in the sap flux were also noticed in the palms



To study the performance of oil palm in peat soils of Kerala, present performance of the plantations already existing in the peat soils was recorded.

To study the source sink relationship in oil palm treatments like different levels of fruit removal, different levels of frond removal were imposed and their effect on growth and yield of the palms is being studied. The treatments are being imposed at monthly intervals and morphological and yield data are being taken.

To enable Carbon sequestration studies in oil palm, annual increment in biomass and standing biomass were estimated non destructively and samples from leaflets, rachis, trunk were taken for estimation of carbon stocks.

Under the ICAR-Network funded project Seed production in agricultural crops and fisheries 4,51,050 germinated seeds were supplied to different entrepreneurs from Palode. On an average 80.54% germination was achieved. Three thousand oil palm seedlings were raised in secondary nursery at Pedavegi and supplied to farmers.

### CROP PROTECTION

Monitoring of disease incidence in the experimental plots of Palode and Pedavegi was carried out. Identification of fungi associated with leaf spot disease of oil palm seedlings raised with imported sprouts from Thailand and Costa Rica at Mizoram revealed presence of *Curvularia* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum* sp., and non sporulating isolate. No exotic pathogens were encountered in the isolation.

A total of 168 samples from 12 SRD, 10 YLD and 12 RWD palms of various locations in Kerala and Tamil Nadu were collected for characterization of Phytoplasma. Results indicated that the three diseases namely SRD of oil palm, YLD of arecanut, and RWD of coconut are caused by Phytoplasma. The experiment needs to be continued for confirmation of the result.

As per the RAPD analysis conducted on *Ganoderma*, the causal organism of Basal stem rot disease in oil palm apparently 5 clusters were formed by the isolates. Sequencing of ITS region data reveals that most of the isolates are *Ganoderma lucidum* or *Ganoderma applanatum*.

Survey was carried out in various districts of Andhra Pradesh, Karnataka, Tamil Nadu, Assam and Chhattisgarh to find the pest incidence in nursery and adult oil palm plantations. Rhinoceros beetle, psyllids, leaf web worm and slug caterpillar were observed as major pests in the oil palm gardens of Andhra Pradesh. Crows and mynahs were observed as major avian pests in all the areas surveyed. Incidence of mammals was observed at low to moderate levels in young palms that were adjacent to cereal crops like maize.

In controlling the slug caterpillar *Beauveria bassiana* ( $10^8$ ) was found effective which was on par with synthetic pyrethroid Lambda cyhalothrin. In reducing the bird damage impact of nylon nets was observed very prominent where ever they were tied compared





non tied areas. Single application of Warfarin could reduce only 50% of the rat incidence within one week period compared to Zinc phosphide which recorded more than 75% reduction. Two applications of Zinc phosphide continuously twice with no gap between the two applications was found effective.

Relative humidity was observed as critical factor for the incidence of pollinating weevil. No weevil population was observed when the RH was reduced to less than 40%. Temperatures were however not found to have any impact on the population. It was also observed that *Beauveria bassiana* was more harmful to the weevil population compared to *Metarhizium anisopliae*. However the intensity was much less when compared with chemical insecticides

Mixing of microbial agents like *Metarhizium anisopliae* and *Trichoderma viride* individually as well as in combined manner did not show any negative impact on the growth and mortality of the earthworms. Application of neem cake to the FYM proved inefficient as it reduced the spore population of *Metarhizium anisopliae* where as it was found effective in case of *Trichoderma viride*. This confirms the earlier findings.

Temperature of 30°C and relative humidity of 70% were once again found congenial for the multiplication of microorganism *Metarhizium anisopliae* and thereby to kill the host effectively compared to lower levels. Studies on impact of stirring of the inoculated material indicated that stirring after three days of inoculation was found better and yielded more number of spores compared to immediately after inoculation.

Molecular studies (using SDS PAGE) of the different strains of microorganisms that are used for the management of pests of oil palm indicated molecular level difference among entomo-pathogen microbes and plant pathogens where the latter recorded more number of bands.

## POST HARVEST TECHNOLOGY

In the mini palm oil mill trial run conducted after completion of the works, the OER obtained with Dura FFB was 11 .70.

While conducting post harvest studies on crude palm oil it was observed that oil extracted without sterilization had very high amount of FFA in comparison to conventional method. This drastic increase was due to the presence of lipase in un-sterilized oil, which was destroyed in the case of sterilized oil. Crushing done as a part of extraction also increases bruising leading to further increase in lipase activity. The carotenoids value of sterilized oil (873ppm) was found to be more than unsterilized oil (790ppm).

Different feeds containing palm oil sludge as chief source were formulated based on the crude protein content of dehydrated POME and tested. Dehydrated POME could be incorporated in the diets of buffalo calves and buffaloes, lambs, kids (goats), piglets, fresh water fish *Rohu and* ornamental fish *Koi- Carp*, fresh water fish *Catla catla* up to 40 % level, 60 % level, 50 % level, 20 % level, 60% level and 40% level respectively.



## SOCIAL SCIENCES

During the year April 07-March 08 a total of 69 officers and 2147 farmers were trained on various aspects of oil palm

Feed back data collected from trained officers and farmers regarding conductance of training programmes, revealed that training conducted was beneficial and need to have refresher trainings on specific subject matter areas.

Diffusion study revealed unequal distribution, indicating to have sustained efforts for area expansion. Skill gap is existing in the practices adopted by the farmers, requires specific training to facilitate them to adopt the recommended technology.

For prioritization of research needs in oil palm based on farmers' perception standardized questionnaires was prepared and mailed to farmers. Judgment of items for their relevancy and non relevancy was carried out.

From the studies conducted on Oil Palm Database management it was observed that all the farmers are following basin method of irrigation with a frequency of 7-10 days, most of the high yielding plantation farmers are in the small and marginal farmers category and highest yields are being obtained from 11-16 years age plantations. Majority of the high yielding plantation farmers are applying Farm Yard Manure or poultry manure/ vermicompost and applying different dose of fertilizers in their oil palm plantations.

It was also observed that a significant correlation coefficient between manure application, fertilizer applied in number of splits, application of magnesium and yield was observed. Size of land holding, age of plantation, quantity of the manure applied, application of nitrogen, phosphorous, potassium and boron had no effect on the high yields achieved.