

Year - 2018

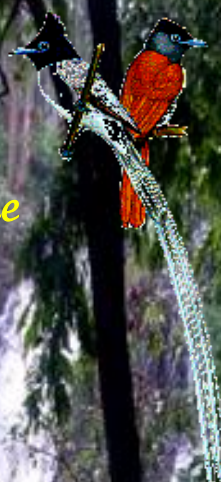
Vol. 5, No. 5&6

(ISSN 2395 - 468X)

Issue: May-June 2018

Van Sangyan

A monthly open access e-magazine



Indexed in:



COSMOS
Foundation
(Germany)



International
Inst. of Org. Res.
(Australia)



Tropical Forest Research Institute
(Indian Council of Forestry Research and Education)
Ministry of Environment, Forests and Climate Change (MoEFCC)
PO RFRC, Mandla Road, Jabalpur – 482021, India

Van Sangyan

Editorial Board

Patron:	Dr. G. Rajeshwar Rao, ARS
Vice Patron:	C. Behera, IFS
Chief Editor:	Dr. R. K. Verma
Editor & Coordinator:	Dr. Naseer Mohammad
Assistant Editor:	Dr. Rajesh Kumar Mishra

Note to Authors:

We welcome the readers of Van Sangyan to write to us about their views and issues in forestry. Those who wish to share their knowledge and experiences can send them:

by e-mail to vansangyan_tfri@icfre.org

or, through post to The Editor, Van Sangyan,

Tropical Forest Research Institute,

PO-RFRC, Mandla Road,

Jabalpur (M.P.) - 482021.

The articles can be in English, Hindi, Marathi, Chhattisgarhi and Oriya, and should contain the writers name, designation and full postal address, including e-mail id and contact number. TFRI, Jabalpur houses experts from all fields of forestry who would be happy to answer reader's queries on various scientific issues. Your queries may be sent to The Editor, and the expert's reply to the same will be published in the next issue of Van Sangyan.

Cover Photo: Panoramic view of Achanakmar-Amarkantak Biosphere Reserve

Photo credit: Dr. N. Roychoudhury and Dr. Rajesh Kumar Mishra, TFRI, Jabalpur (M.P.)

From the Editor's desk



*Orchards have played an important role in communities for many centuries, providing a focal point, a gathering space, and a place where people and the rest of nature successfully work together to create abundant harvests, providing fresh fruit long before the time of global freight. Along the way, many customs and traditions have developed, as have thousands of different variations on *Malus domestica*, our well known apple, each cultivar with its unique flavour, texture, use and story, linking people to place and heritage.*

As orchards the isle over were grubbed up, unique varieties along with the skills used to produce them were lost. Now most of the world's commercially grown apples all come from just four or five parent varieties. Luckily though, in recent years, community orchards have had a renaissance as people rediscover the benefits and pleasures of growing fresh fruit from trees.

Once a tree is established, it can provide a large yield of fruit year after year for decades, requiring little human input when compared to the growing, planting, weeding, watering, pest control involved in annual vegetables. As a deep-rooted, long-lived perennial, the tree has time to adapt to local conditions and be more resilient.

By working with nature, and not against her, we can create healthy, diverse and resilient systems, while reducing our impact on climate change and environmental degradation.

Orchards provide vital green spaces in our cities and towns, where people are encouraged to interact with nature either through becoming custodians of the trees or by simply being around them and enjoying their shade, beauty and fruit. Some areas of our cities have become 'no grow zones' or 'food deserts': where fresh, quality fruit and vegetables are hard to find. Sedate lifestyles and poor diets have led to rising rates of diabetes and obesity. Fresh, nutritious fruit and the activity involved in growing and harvesting has to be part of the solution.

Orchards offer a space to learn from each other and nature, and a place in which training of traditional skills can occur, such as pruning and grafting. And a place for celebration of diversity, nourishing fruit and the trees that provide it. Whether wassailing, blossom day or apple day, the orchard offers much scope for celebration while at the same time helping us re-tune into the shifting seasons around us. Orchards invite nature into the urban environment and provide a refuge in which it can flourish; in our schools, housing estates, parks and commons, improving human wellbeing and making our cities more pleasant places in which to live.

Arguably, community orchards have never been more important. They provide the setting for encounters between urbanites and the natural environment. They are where young and old, rich and poor of all backgrounds can roll up their sleeves and work together or put their hair down and enjoy the harvest.

*In line with the above this issue of Van Sangyan contains an article on फलोद्यान लगाने का उचित तरीका. There are other useful articles viz. *Jatropha curcas* L.: An important tree specie, Woodpecker as potential predator of heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman, in sal forests, बुन्देलखण्ड की जैवविविधता पर मडराते काले बादल, Diversity of macro-fungi in Central India- XIII: *Leucocoprinus badhamii* and *Leucocoprinus birnbaumii* and आयवर्धक औषधी: अश्वगंधा.*

I hope that readers would find maximum information in this issue relevant and valuable to the sustainable management of forests. Van Sangyan welcomes articles, views and queries on various such issues in the field of forest science.

Looking forward to meet you all through forthcoming issues

Dr. R. K. Verma
Scientist 'G' & Chief Editor

Disclaimer – Van Sangyan

Statement of Responsibility

Neither *Van Sangyan* (VS) nor its editors, publishers, owners or anyone else involved in creating, producing or delivering *Van Sangyan* (VS) or the materials contained therein, assumes any liability or responsibility for the accuracy, completeness, or usefulness of any information provided in *Van Sangyan* (VS), nor shall they be liable for any direct, indirect, incidental, special, consequential or punitive damages arising out of the use of *Van Sangyan* (VS) or its contents. While the advice and information in this e-magazine are believed to be true and accurate on the date of its publication, neither the editors, publisher, owners nor the authors can accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made or for the results obtained from the use of such material. The editors, publisher or owners, make no warranty, express or implied, with respect to the material contained herein.

Opinions, discussions, views and recommendations are solely those of the authors and not of *Van Sangyan* (VS) or its publishers. *Van Sangyan* and its editors, publishers or owners make no representations or warranties with respect to the information offered or provided within or through the *Van Sangyan*. *Van Sangyan* and its publishers will not be liable for any direct, indirect, consequential, special, exemplary, or other damages arising there from.

Van Sangyan (VS) reserves the right, at its sole discretion, to change the terms and conditions from time to time and your access of *Van Sangyan* (VS) or its website will be deemed to be your acceptance of an agreement to any changed terms and conditions.

	Contents	Page
1.	फलोद्यान लगाने का उचित तरीका - ओमपाल सिंह एवं प्रजा सिंह	1
2.	<i>Jatropha curcas</i> L.: An important tree species - Yogesh Pardhi and Ravishankar Madave	5
3.	Woodpecker as potential predator of heartwood borer, <i>Hoplocerambyx spinicornis</i> Newman, in sal forests - N. Roychoudhury, P. B. Meshram and Rajesh Kumar Mishra	9
4.	बुन्देलखण्ड की जैवविविधता पर मडराते काले बादल - शशांक शुक्ला	23
5.	Diversity of macro-fungi in Central India-XIII: <i>Leucocoprinus badhamii</i> and <i>Leucocoprinus birnbaumii</i> - R.K. Verma and Vimal Pandro	28
6.	आयवर्धक औषधी: अश्वगंधा - ममता पुरोहित एवं राजेश कुमार मिश्रा	38

फलोद्यान लगाने का उचित तरीका

ओमपाल सिंह एवं प्रज्ञा सिंह

पादप कार्यिकी विभाग एवं उद्यान शास्त्र विभाग

जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर (म.प्र.) 482004

ई-मेल ompal.raj11@gmail.com

भारत कृषि प्रधान देश है और इसकी अर्थव्यवस्था में फलोत्पादन का महत्वपूर्ण योगदान है। वर्तमान समय में किसान बागवानी फसलों की ओर काफी संख्या में आकृष्ट हो रहा है। फल पौष्टिकता के कारण मानव स्वास्थ्य के लिये अति आवश्यक है। किसानों की आर्थिक दशा में सुधार लाने के उपायों में कृषि उद्यानिकी पद्धति एक प्रमुख है। फलदार वृक्ष फल देने में एक निश्चित समय लेते हैं। अतः एक ही खेत में फलदार वृक्ष के रोपण एवं फल देने की अवधि में एवं उसके बाद भी उनके बीच के खाली स्थानों में वातावरण, भूमि एवं वृक्ष की प्रकृति के अनुरूप उचित अन्तरवर्तीय फसल की खेती की जाए तो प्रारंभ से ही खेत से आमदनी मिलती रहती है तथा वृक्षों का रखरखाव भी उचित ढंग से होता रहता है। फल देने की अवस्था में आने के बाद इन वृक्षों से भी आमदनी होती है। जो कि किसानों की आर्थिक स्थिति को मजबूती प्रदान करती है। बगीचा लगाना एक दीर्घकालीन लागत योजना है, जिसके परिणाम तत्काल नहीं मिलकर, वर्षों बाद मिलना शुरू होते हैं। इस कार्य में शुरूआत की गलतियाँ हमेशा के लिये कठिनाइयाँ पैदा करती हैं और लाभ के स्थान पर हानि उठानी पड़ती है। सही ढंग से लगाये गये बगीचे न केवल अत्यन्त लाभकारी व्यवसाय सिद्ध होगा, अपितु कृषक परिवार की आय वृद्धि होगी, उपलब्ध श्रम व साधनों का भरपूर उपयोग हो सकेगा। बगीचा लगाना एक स्थायी नियोजन है वर्तमान समय में बढ़ती जनसंख्या एवं महंगाई के दौर में किसान फसलों के अलावा फलदार पौधे लगाकर अतिरिक्त आय प्राप्त कर सकते हैं। फलोद्यान एक दीर्घकालीन योजना है। अतः फलोद्यान लगाने हेतु चयनित फलवृक्ष किस्म और तकनीक का चयन इस प्रकार करें कि उद्यानकर्ता को अधिक लाभ मिल सके, जिससे उसका व्यावसायिक रूप भी उभर सके। निम्न तरीकों को ध्यान से अपनाकर फलोद्यान लगायें।

स्थान का चुनाव

स्थान का चुनाव करते समय निम्नलिखित बातों पर ध्यान देना आवश्यक है-

जलवायु

प्रत्येक फल वृक्ष के लिये एक निश्चित जलवायु की आवश्यकता होती है। जिस जलवायु में जो पौधा पनप सके और विकास कर सके उसे उसी जलवायु में लगाना चाहिए।

भूमि

बगीचा लगाने के लिए उपयुक्त भूमि का चयन कर उसके अनुकूल ही फलदार पौधों का चयन करना चाहिए। फलदार पौधों के लिए गहरी उपजाऊ एवं अच्छे जल निकास वाली भूमि आवश्यक है ध्यान रहे, भूमि सतह से 2 मीटर नीचे तक कठोर, कंकड़युक्त, पथरीली, चूना युक्त परत नहीं होनी चाहिये। बगीचा लगाने से पहले भूमि के तीन फुट की गहराई तक मिटटी की जांच अवश्य करानी चाहिये। अधिक लवणीय एवं क्षारीय भूमि में आम व पपीता का चयन न करें। अधिक लवणीय भूमि में खजूर, बेर, जामुन जैसे पौधे तथा कम लवणीय भूमि में आंवला, फालसा, अनार, अंजीर आदि फलों के पौधे लगाये जा सकते हैं।

धरातल

समतल या मामूली ढलानदार भूमि फलोद्यान के कार्य लिये उपयुक्त रहती है।

सिंचाई एवं जल निकास

फल वृक्षों की अच्छी वृद्धि एवं फलन के लिये कम लागत पर पानी की उपलब्धता वाले स्थान का चुनाव करें तथा पानी के निकास की भी उचित व्यवस्था होनी चाहिए क्योंकि पानी का उचित निकास ना होने से जड़ क्षेत्र में वायु संचार रूक जाता है एवं पौधे की वृद्धि पर विपरीत प्रभाव पड़ता है।

स्थिति

फलोद्यान हमेशा जंगल, ईंट के भट्टों तथा कल-कारखानों से दूर लगाने चाहिए। इनके पास होने

से फलों कि गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है तथा उत्पादन भी कम होता है।

उपयुक्त फलदार पौधों का चयन

बगीचा लगाने हेतु फलदार पौधों का चयन वहां की जलवायु, सिंचाई के साधन, सड़क, बाजार व्यवस्था, तकनीकी ज्ञान की जानकारी, जंगली जानवरों से सुरक्षा आदि के आधार पर करना चाहिये। बगीचे में लगाने हेतु चयनित किये जाने वाले पौधों की गुणवत्ता तथा प्रजाति आदि पर भी विशेष ध्यान दिये जाने की आवश्यकता है।

बगीचा लगाने हेतु आवश्यक कार्य

बाड़ लगाना

बगीचा लगाने से पूर्व उसकी सुरक्षा हेतु खेत के चारों ओर बाड़ लगाना एक बुद्धिमत्ता पूर्ण कार्य होगा। बाड़ लगाने से खेत में आवारा पशु व जंगली जानवरों के अनावश्यक प्रवेश को रोका जा सकता है। बाड़ लगाने के लिए कंटीले तार, कांटेदार पौधे अथवा झाड़ियां लगाई जा सकती हैं। करोंदा, बेर के झाड़, थोर, नागफनी, जंगल जलेबी, मेहंदी, सागरगोटा, निर्गुण्डी आदि पौधे खेत की चार दीवारी पर लगाये जा सकते हैं जो बाड़ का कार्य भी करते हैं तथा अतिरिक्त आय भी प्राप्त होती है।

वायुरोधक पेड़ लगाना

बाड़ की तरह ही बगीचा लगाने से पूर्व बगीचे के उत्तर व पश्चिम दिशा में लम्बे, शीघ्र बढ़ने वाले घने पेड़ों की कतार आवश्यक रूप से लगा दी जानी चाहिए। ये वायुरोधक वक्ष्ा तेज गर्म हवाओं व शीत लहर से बगीचे के फल वृक्षों की सुरक्षा करते हैं। इस हेतु शीशम, अरडू, जामुन, बबूल, देशी आम, बेल, लसोड़ा, शहतूत आदि पौधे लगाये जा सकते हैं।

सिंचाई की व्यवस्था

बगीचे में सिंचाई की उपयुक्त व्यवस्था की जानी चाहिए। सिंचाई की नालियाँ पौधों की कतारों के मध्य से निकालनी चाहिये ताकि दो कतारों को एक ही नाली से दोनों तरफ आवश्यकतानुसार थावंले बनाकर पानी दिया जा सके। पौधों की कतारों से नालियाँ नहीं निकालें क्योंकि इससे पौधों में रोग फैलने की संभावना बढ़ जाती है तथा खाद भी आखिरी पौधे में पहुंच जाता है। बगीचे में सिंचाई के लिए सर्वाधिक उपयुक्त विधि बूंद-बूंद सिंचाई (ड्रिप विधि) है। इससे पानी व

श्रम दोनों की बचत होगी तथा पौधों को आवश्यकतानुसार पानी मिलने के कारण पैदावार में वृद्धि होती है।

फल वृक्ष लगाने हेतु रेखांकन

वर्गाकार

वर्गाकार विधि सरल एवं उत्तम है। इसमें पौधे से पौधे एवं कतार से कतार की दूरी बराबर होती है। इस विधि में अंतराशस्य क्रियाये करने में सुगमता रहती है तथा पौधों को भी चारों ओर समान रूप से फेलने का अवसर मिलता है।

आयताकार विधि

यह विधि वर्गाकार विधि की भांति है। इन दोनों विधियों में अन्तर केवल यह है कि इसमें एक पंक्ति से दूसरे पंक्ति की दूरी, पंक्तियों में लगाये गये पौधों से पौधों की दूरी की अपेक्षाकृत अधिक होती है। इस विधिमें वर्गाकार विधि से प्रति इकाई अधिक पेड़ लगाये जा सकते हैं।

पूरक विधि

यह विधि वर्गाकार तथा आयताकार विधि की तरह है। केवल चारों पेड़ों के बीच फिलर के रूप में एक अल्पावधि व शीघ्र फल देने वाले जैसे पपीता या अन्य कोई फल का पौधा लगा सकते हैं जो सीधे बढ़ने तथा शीघ्र फल देने वाले हों, तो इसे क्विनकॉक्स विधि या पूरक विधि कहते हैं। प्रमुख पेड़ में फल आने लगने के बाद इन्हें निकाल दिया जाना चाहिए।

त्रिभुजाकार विधि

त्रिभुजाकार विधि में पंक्ति से पंक्ति तथा पौधे से पौधे की दूरी तो वर्गाकार विधि की तरह ही रहती है, परन्तु प्रत्येक दूसरी पंक्ति में पौधा प्रथम पंक्ति की सीध में न लगाकर ऊपर के दोनों चिन्हों के मध्य में दूसरी पंक्ति में लगाया जाता है। इस प्रकार दूसरी पंक्ति में पौधा त्रिकोण बनाता हुआ दो पौधों के बीच की लाइन में लगाया जाता है। इस विधि में सभी पौधों की दूरी हर तरफ से समान होती है।

षट्भुजाकार विधि

इसमें वर्गाकार विधि की अपेक्षा प्रति हेक्टर 15 प्रतिशत पौधे अधिक संख्या में लगते हैं। जिससे आय अधिक होती है परन्तु जुताई तथा अन्य अंतराशस्य क्रियाओं में असुविधा रहती है। इस विधि के अन्तर्गत समबाहु त्रिकोण के हर किनारे पर पौधे लगाते हैं। इस प्रकार 6 पौधे षट्कोण

आकार में आ जाते हैं। एक पौधा उनके बीच में आता है। जहाँ भूमि अधिक उपजाऊ व महंगी हो वहाँ यह विधि काम में ली जा सकती है। इस विधि में भूमिका का अधिकतम उपयोग होता है।

समोच्च रेखा विधि (कंटूर विधि)

पहाड़ी व अधिक ढलान वाले स्थान पर यह विधि अपनाई जाती है। उद्यानों का प्रबंध हर ढलान के बीच पंक्ति बनाकर कंटूर के साथ-साथ पौधे लगा देते हैं।



फल वृक्षों की आपसी दूरी

फल वृक्ष	पौधों की आपसी दूरी	फल वृक्ष	पौधों की आपसी दूरी
आम	8-10मीटर(आम्रपाली-2.5)	अमरूद	6-7 मीटर
लहसुआ या लसोड़ा	8 मीटर	अनार	5 मीटर
बील	7-8 मीटर	नींबू	5 मीटर
आंवला	6-8 मीटर	करौंदा	3 मीटर
बेर	6-8 मीटर	पपीता	2 मीटर

पौधा रोपण का सही तरीका एवं सावधानिया

- उन्नत किस्म के फलदार पौधे राजकीय नर्सरी या पंजीकृत नर्सरी से ही खरीदें।
- पौधों की रोपाई के लिए जुलाई-अगस्त माह सर्वश्रेष्ठ है।
- पौधा गड्ढे में उतनी गहराई में लगाना चाहिए जितनी गहराई तक वह नर्सरी या गमले में या पॉलीथीन की थैली में था। अधिक गहराई में लगाने से तने को हानि पहुँचती है और कम गहराई में लगाने से जड़े मिट्टी के बाहर जाती है, जिससे उनको क्षति पहुँचती है।
- पौधा लगाने के पूर्व उसकी अधिकांश पत्तियों को तोड़ देना चाहिए लेकिन ऊपरी भाग की चार-पांच पत्तियाँ लगी रहने देना चाहिए। पौधों में अधिक पत्तियाँ रहने से वाष्पोत्सर्जन अधिक होता है अर्थात् पानी अधिक उड़ता है। पौधा उतने परिमाण में भूमि से पानी नहीं खींच पाता क्योंकि जड़े क्रियाशील नहीं हो पाती है। अतः पौधे के अन्दर जल की कमी हो जाती है और पौधा मर भी सकता है।
- पौधे का कलम किया हुआ स्थान अर्थात् मूलवृन्त और सांकुर डाली या मिलन

बिन्दु भूमि से 25 से.मी. ऊपर रहना चाहिए। इसके मिट्टी में दब जाने से वह स्थान सड़ने लग जाता है और पौधा मर सकता है।

- जोड़ की दिशा दक्षिण-पश्चिम दिशा की ओर रहना चाहिए। ऐसा करने से तेज हवा से जोड़ टूटता नहीं है।
- पौधा लगाने के पश्चात् उसके आस-पास की मिट्टी अच्छी तरह दबा देनी चाहिए, जिससे सिंचाई करने में पौधा टेढ़ा न हो पाए।
- पौधा लगाने के तुरन्त बाद ही सिंचाई करनी चाहिए।
- जहाँ तक सम्भव हो पौधे सायंकाल में लगाये जाने चाहिए।
- यदि पौधे दूर के स्थान से लाए गये हैं तो उन्हें पहले गमले में रखकर एक सप्ताह के लिए छायादार स्थान में रख देना चाहिए। इससे पौधों के आवागमन में हुई क्षति पूरी हो जाती है। इसके पश्चात् उन्हें गड्ढों में लगाना चाहिए। तुरन्त ही गड्ढे में लगा देने से पौधों के मरने का भय रहता है।

फलवृक्षों कि सधाई एवं काट-छांट करना

यदि पौधों को उनकी प्रकृति के अनुसार बढ़ने दिया जाये तो वे कुछ दिनों में जंगली रूप धारण कर लेते हैं तथा पर्याप्त फल नहीं आते हैं इसलिए ऐसे पौधों की काट छांट करते रहना जरूरी है जिससे उनका वांछित आकार व कद बना रहे तथा फसल भी अच्छी हो। इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि कुछ पौधों की कटाई-छंटाई केवल आरम्भ में सधाई के लिए की जाती है जबकि पर्णपाती वृक्षों में जैसे- अंगूर, सेब, आड़ू आदि की काट-छांट उचित फसल के लिए की जाती है। सधाई का तात्पर्य है कि पौधे की अवांछित शाखाओं या भाग को काटकर इसे एक वांछित शकल देना। सधाई और काट-छांट में अन्तर सिर्फ इतना है कि सधाई पौधे की आरम्भिक अवस्था में काट-छांट द्वारा की जाती है। जिससे पौधे का

वांछित आकार बन जाये जबकि काट-छांट पौधे की फसल अवस्था में की जाती है जिससे फलोत्पादन नियमित रूप से मिले और अच्छे गुण वाले फल प्राप्त हो। पौधे के आकार और शकल को नियमित करना ही काट-छांट का उद्देश्य है। पौधे का आकार नियमित होने से फल तोड़ने और पौधे के ऊपर दवा छिड़कने में आसानी होती है। उकाट-छांट करने का समय विभिन्न कारकों पर आधारित है, जैसे - समय की उपलब्धता, वांछित प्रभाव, जाति तथा प्रजाति। फलधारी पौधों की काट-छांट का सबसे बढ़िया समय वह होता है जब वे सुषुप्ता अवस्था में होते हैं। इसको सुषुप्ता काट-छांट कहते हैं। ग्रीष्म ऋतु में की गई काट-छांट ग्रीष्मकालीन काट-छांट कहलाती है।

Jatropha curcas L.: An important tree species

Yogesh Pardhi¹ and Ravishankar Madave²

¹Genetics and Tree Improvement

²Silviculture and Forest Management

Tropical Forest Research Institute

(Indian Council of Forestry Research and Education, Ministry of Environment, Forest and Climate Change)

Jabalpur (M.P.) – 482-021

Natural habitat and classification

Jatropha curcas belongs to the family *euphorbiaceae*. Some other species which belongs to this family are: *J. gossypifolia*, *J. glandulifera*, *J. multifida*, *J. podgrica*, *J. intergerrina* etc. In the “Forest flora of



Tree of *J. curcas*

the Bombay presidency” by W. A. Talbot and Wealth of India *J. curcas* has been described as a small evergreen. Nearly glabrous tree or soft wooded shrub, 3 to 6 meter height is poisonous.



Inflorescence containing male and female flowers



Pre mature fruits of *J. curcas*

It is believed to be a native of South America and Africa spread to other continents of the world by Portuguese settlers. It is cultivated in tropical and subtropical regions around the world and becoming naturalized in some areas. The specific epithet *curcas* was first used by Portuguese doctor Garcia de Orta more than 400 years ago, common name include Barbados Nut, Purging Nut, Physic Nut or JCL and also known as ‘Jungli arandi’, ‘Ratanjyot’, ‘Jamalghota’ or ‘Bagbherenda’.

Distribution

J. curcas is found in almost all states. In India it grows in semi wild condition in the vicinity of villages. It is resistant to a high degree of aridity, allowing it to be grown in desert.

Climate and Soil for *J. curcas* Growth

J. curcas is adapted to wide range of climates and soil, It can be grow almost on any type of soil whether gravelly, sandy or saline and poorest stony soil and rocky

crevices. Climatically *J. curcas* prefer the warmer region of tropics and subtropical. It can be grow well even in slightly cool condition. Water requirement is extremely low and withstand long period of drought by shedding most of its leaves to reduce transpiration losses. It can be successfully introduces on waste land as a first step towards their rehabilitation. It is propagated by branch cutting or direct seed sowing. It makes an ideal choice for the ecological and economics rehabilitation of waste land in the tropical and subtropical region of the world.

As a Plantation Tree

India has about 75 million hectares of wasteland, which need revegetation. *J. curcas* is a wild growing hardy plant well adapted to harsh condition of soil and climate because of the hardy nature of this species and fact that it can be propagated easily by branch cutting and seed sowing. *J. curcas* are most suitable species for afforestation of stress sites on an economically budget.

Botanical Features

Leaves

Large green to pale green leaves

Flowers

Colors of flower white, male and female flower are produced on the same inflorescence arraying 20 male flowers to each female flower.

Fruits

Fruits are produces in winter. Fruits are dark green in color and oval in shape, small in size, there may be several crops during the year if soil moisture is good and temperature are sufficient high.

Seeds: The seeds are mature when the capsule changes from green to yellow. 3 seeds are present in each capsule.

Propagation and Cultivation

J. curcas has limited natural vegetative propagation and is usually propagated by seed. Vegetative propagation has been achieved by stem cutting, grafting, and budding as well as by air layering technique. Seed or cutting can also be directly planted in the field for raising plantation at the onset of the monsoon season.

Spacing and Seed Rate

For plantation of 1 hectare area around 5 to 6 kg of seed is enough. The distance between the two rows should be kept 2 meter. This spacing will accommodate 2500 plants/ hectare under irrigated or partially irrigated condition.

Direct Planting

The land should be ploughed once or twice depending on soil nature. In case of heavy soil deep ploughing is given and light soil shallow ploughing is enough. The seed/cutting are planted in the field with onset of monsoon. After week, weaker seedling should be removed and retain healthy seedlings per pit.

Transplanting

The transplanting site is prepared by digging small pits of 30×30×30 cm. Pits are filled with soil, sand and 400g compost or organic manure per pit.

Fertilizer Used in Plantation

Organic manure mixture, fertilizer containing N, P, and K should be applied for direct planting 20g urea + 120g single super phosphate and 16g murate of potash should be used for *J. curcas* plantation.

Inter Cultivation

The field should be kept free from weeds all the time. Around 3-4 weeding in the initial period are enough to keep the field free from weeds until the crop crosses the grand growth period stage. Light harrowing is beneficial. Use of pesticides

is not necessary, due to the pesticide and fungicidal properties of the plants.

Production or Yield of Fruits

The flowers only develop terminally (at the end of a stem), so a good ramification (plant presenting many branches) produces the greatest amount of fruit. Productivity factor is the ratio between female and male flower within the florescence. *J. curcas* yield from 9-12 months and the best yield are obtained only after 2-3 years. The seed production is around 3-5 tons/hectare. Seed production ranges from about 0.4 tons per hectare in first year to over 5 tons per hectare after 3 years.

Expected Yield

With good care the annual average seed production is expected to be as follows:

Years of planting	Expected yield Rainfed crop (g)	Expected yield Irrigated crop (Kg)
1	--	250
2	250	1000
3	1000	2500
4	2000	5000
5	3000	8000
6 to onwards	4000	12000

Sixth year onward the expected average oil seed yield per hectare of irrigated plant are 12000 kg and from rainfed plantation 4000 kg. A forestation and Reforestation of degraded wasteland with *J. curcas* can convert presently unproductive land in to productive national assets thereby significantly contributing to G.N.P.

Harvesting of fruits

Flowering of *J. curcas* depending on the location takes place between September and December in India. Fruits mature two to four month after flowering and capsule of fruits turn yellow when they are mature,

Harvesting often taken place during the dry season.

Uses of *J. curcas*

J. curcas is very useful plant for many purposes. Its oil is widely used and has high economic potential for large scale Industrial use. The seed oil that can be processed to produce a high- quality biodiesel fuel useable in a standard diesel engine.

Potential oil crop

The seed contain 27.40% oil. This oil can be used for high quality biodiesel fuel. Analysis of *J. Curcas* seed indicates the chemical composition containing that Moisture, 6.62, Protein, 18.2, Fat, 38.0 and Carbohydrate, 17.3. The oil contain 21% saturated fatty acids and 79% unsaturated fatty acid the seed contain poisonous chemical.

Oil and biodiesel

Currently the oil from *J. curcas* seed is used for making biodiesel fuel in Philippines and in Brazil. In present time *Jatropha* oil is being promoted as an easily grown crop in hundreds of project through in India and other developing countries. *J. curcas* oil is an environmentally safe, cost effective, renewable source of non conventional energy and a promising substitute for diesel since and other fuel oil.

Estimates of *Jatropha* seed yield vary widely, due to lack of research data. Seed yield under cultivation can range from 1500 to 2000 kilogram per hectare corresponding to extractable oil yield of 540 to 680 liter per hectare. Time magazine recently cited the potential for as much as 1600 gallons of diesel fuel per acre per year. The seed contain 2-40% oil that can be processed to produce high quality biodiesel fuel, usable in standard diesel engine.

On December 30, 2008 Air New Zealand successfully completed test flight from Auckland using a 50/50 mixture of Jatropha oil-derived biodiesel and Jet a1 in one of the four Rolls Royce RB211 engine of a 747 Jumbo Jet. Air New Zealand announced plans to use the new fuel for 10% of its needs by 2013, at the time of this test; Jatropha was significantly cheaper than other crude oil.

On January 7, 2009 continental Airlines successfully completed a test flight from Houston Texas using a 50/50 mixture of Algae /Jatropha oil derived biofuel and Jet A in one of the two CFM 56 engines of Boeing 737-800 next generation Jet. Two hour test flight could mark another promising step for airline industry to find cheaper and more environmentally friendly alternatives to fossil fuel.

On October 28, 2011 Air China completed the first successful demonstration flight by

a Chinese airline that used Jatropha-based biofuel. The mixture was a 50:50 mix of conventional Jet fuel blended with Jatropha oil from China National Petroleum Corp.

Use as fuel

J. curcas has a productive life of 30-40 years. It is used for cooking and heating yet fuelwood. It is substitutes of energy source.

Raw material for industrial use

Oil is also a lubricant, hydraulic oil and useful for making like candle castor oil, Jatropha oil cake could be used as raw material for making synthetic fibers.

Woodpecker as potential predator of heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman, in sal forests

N. Roychoudhury, P. B. Meshram and Rajesh Kumar Mishra

Tropical Forest Research Institute

(Indian Council of Forestry Research & Education, Ministry of Environment, Forests and Climate Change, Govt. of India)
Jabalpur -482 021, Madhya Pradesh

Abstract

The present article reports the occurrence of woodpecker birds (family Picidae) in sal forests of Madhya Pradesh and Chhattisgarh. These wood peckers feed on grubs of heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman (Coleoptera: Cerambycidae) in affected tree trunk of sal and serve as major predator. The diversity of woodpecker in sal forests and its relationship with Cerambycid borers are highlighted.

Introduction

Shorea robusta Gaertn. f. (family Dipterocarpaceae), commonly known as sal in India, it is a large deciduous, resiniferous tree having majestic shining foliage (Anon, 1972). Sal is of Indian origin, the north east India is considered as homeland of sal (Kulkarni, 1956). This potential species is one of the most important timbers of India both ecologically and economically (Tewari, 1995). Sal forests in Madhya Pradesh and Chhattisgarh are found over an area of 25, 703 sq. km. (16.5%), accounting 25% of the total sal forests of the country (Figs.1-3). It produces a hard and durable timber, used for various construction works, railway sleepers and mining operations. When injured, the tree exudes a resin called sal dammer, which is used as incense.

The sal heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman (Coleoptera: Polyphaga: Longicornia: Cerambycidae:

Cerambycine), commonly known as sal borer, is a pest of *Shorea robusta* in India (Beeson, 1941). It bores into the stem of sal trees and is the most notorious forest pest of India because of its periodic outbreaks, during which millions of sal trees are killed. The adult beetle is dark brown and variable in size, measuring 20–65 mm in length (Fig. 4). In the male, the antennae are much longer than the body, whereas in female, the antennae are shorter than the body. The full-grown larva is large, measuring up to 9 cm in length.

H. spinicornis causes extensive damage to sal trees both in standing as well as freshly felled logs, victims of windfall, struck by lightning or broken by storms, or damaged, or attacked by root fungus. Explosive outbreaks of this insect, killing millions of trees over vast stretches of forests, have been reported from time to time, from as early as 1897 (Stebbing 1899), to as recently as 2001 (Figs. 5-7) (Bhandari and Rawat, 2001; Roychoudhury, 2015a). Till date, over 21 epidemics of this borer have been recorded in sal forests of different states including Madhya Pradesh and Chhattisgarh (Roonwal, 1977; Tewari, 1995; Joshi et al., 2006). Recently, sal borer epidemic has occurred in Madhya Pradesh and Chhattisgarh during the year 1997-2000. Out of 16.84 lakh ha of sal forests, about 3 lakh ha got affected by the borer in the recent epidemic and the worst affected district was Mandla where about 8 lakh

trees were damaged (Anon, 1997, 1998a, b). Occurrence of sal heartwood borer and its considerable damage has been reported in Bastar Forest Division, Chhattisgarh (Roychoudhury and Soni, 2009). Recently, sal borer incidence has also been reported in Dindori and East Mandla Forest Divisions, Kanha and Satpura Tiger Reserves of Madhya Pradesh and Banhupratapur, Jagdalpur and Kabirdham Forest Divisions of Chhattisgarh (Roychoudhury, 2015a,b; Roychoudhury et al., 2017a,b). Sal heartwood borer is today the major factor responsible for the decline of sal forests in India, besides other biotic, and abiotic factors such as weeds, fungus, intensive grazing, fire, frost, lopping, felling, nutrient deficiency, etc., hinder its natural regeneration (Boyce and Bakshi, 1959; Prasad and Jamaluddin, 1985). The present article deals with woodpeckers occurring in sal forests that serve as predator of *H. spinicornis*.

Woodpeckers as predator of sal borer

Information regarding the natural enemy complex of sal heartwood borer, is scanty, apparently, there are not many (Nair, 2007). However, natural enemies consisting of parasitoids, predators and pathogens play an important role to influence the population of sal borer (Roychoudhury et al., 2013). Surveys carried out during the recent emergence (2012-2015) of sal borer in Madhya Pradesh and Chhattisgarh, it was observed that feeding holes of woodpecker bird on the borer affected tree trunk of sal (Fig. 8) (Roychoudhury et al., 2017a). Regarding the woodpecker, Joshi (2009) has reported that, *Brachypternus benghalensis* Linn. (Piciformes :Picidae), is a predator of borer larvae in sal forests of Madhya Pradesh. According to Singh (2010), there are 13 species of woodpeckers, such as

Greater Flameback, *Chrysocolaptes lucidus*, Grey-capped Pygmy Woodpecker, *D. canicapillus*, Brown-fronted Woodpecker, Fulvous-breasted Woodpecker, *Dendrocopos macei*, Yellow-crowned Woodpecker, *D. mahrattensis*, *D. auriceps*, Black-rumped Flameback, *D. benghalense* [syn. *Brachypternus benghalensis*], Himalayan Flameback, *Dinopium shorii*, Rufous Woodpecker, *Micropternus brachyurus*, Speckled Piculet, *Picumnus innominatus*, Grey-headed Woodpecker, *Picus canus*, Lesser Yellownape, *P. chlorolophus*, *P. flavinucha* and Streak-throated Woodpecker, *P. xanthopygaeus* found to occur in borer infested sal forests of Dehradun valley (Figs. 9-20). Highest seasonal abundance of woodpeckers has recorded during winter (December-February). Species diversity of woodpeckers has been found greater in sites with high borer infestation (> 20% borer infested trees) as compared to stands with low infestation (<3% infestation) indicating that borer infested sites attract greater diversity of woodpeckers. Thus, woodpeckers in general play a significant role in predating on the borer thereby minimizing the borer infestation.

Relationship between woodpeckers and Cerambycidae borers

Woodpeckers (family Picidae) feed on adults, grubs, and pupae of wood-boring beetles that infest tree trunks and branches in forest ecosystem (Ali and Ripley, 1987). A notable influx of woodpeckers accompanies an epidemic of borers in natural forests (Beeson, 1941; Dennis, 1967; Stoddard, 1969; Jackson, 1988, 2002). Woodpeckers are often cited as the most important predators of wood-boring cerambycid larvae (Brooks, 1923; Linsley, 1961; Solomon, 1968, 1972, 1974;

Jackson, 2002). It is possible that larvae near ground level, and near branch points within the canopy, are less vulnerable to woodpecker predation than those in a clearly exposed small diameter tree trunk. Similarly, adult beetles on the exposed trunk may be more vulnerable to woodpecker predation while ovipositing, which may take up to half an hour or more. Apart from small-sized beetles, and vegetable matter such as berries and seeds, cerambycid grubs form the main diet (38%–46%) of large-sized woodpeckers like the Ivory-billed Woodpecker, *Campephilus principalis* in North America (Jackson, 2002). Predatory woodpeckers, e.g., Three-toed Woodpecker, *Picoides tridactylus*, are also known to play a significant role in regulating bark and longhorn beetle populations in coniferous forest landscapes in Europe (Fayt et al., 2003). A positive correlation has been established between the abundance of longhorn beetle larvae, and the broodsize of woodpeckers. Three-toed Woodpecker is known to show the greatest numerical response to beetle prey density, with population densities increasing up to 44.8 fold during outbreaks, relative to those supported at endemic beetle levels. Some species of large-sized woodpeckers, like Black-backed Woodpecker, *P. arcticus*, which is extremely specialized in its foraging niche, feed exclusively by excavating larval wood-boring beetles during outbreaks in dying conifers for only 2–3 years after forest fires in Alaska (Murphy and Lehnhausen, 1998). Thus,

woodpeckers are important bio-agents that feed on cerambycid borer larvae and pupae in natural forests, on old aged trees, and help in suppressing population of this pest to some extent (Singh, 2010). However, extensive studies are necessary to establish a similar relationship between the sal heartwood borer and woodpeckers in the tropical moist deciduous sal forests of the central India, including Madhya Pradesh and Chhattisgarh. With this aim, the studies need to be directed to evaluate the intensity of sal heartwood borer infestation in sal forests and examine the relationship of borer infestation with abundance and diversity of woodpeckers.

Acknowledgements

Authors are thankful to Director General, ICFRE, Dehradun, for sanctioning intramural research project, entitled “Status of sal heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman and its management” [ID No. 171/TFRI/2011/Ento-02(28)] with which the present article is related.

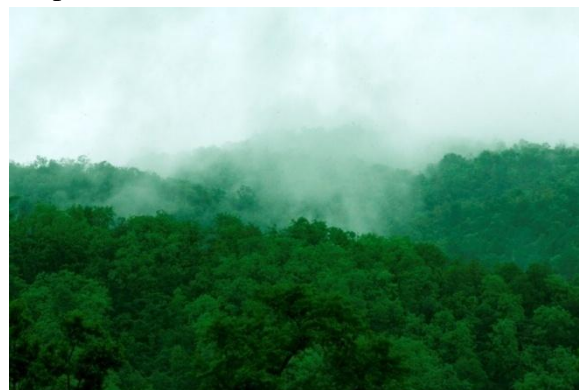


Fig.1. Sal forests in Achanakmar-Amarkanatk biosphere reserve, M.P. and C.G.



Fig.2. Sal forests in Satpura Tiger Reserve, M.P.



Fig.3.Sal forests in Kawardha Forest Range, Kabirdham Forest Division, C.G.



Eggs



Grubs



Pupae



Adult beetles

Fig.4. Developmental stages of sal borer



Fig.5. Sal forests and borer affected trees in Dindori Forest Division, MP.



Fig.6. Sal forests and borer affected trees in Motinala buffer, Kanha Tiger Reserve, MP.



Fig.7. Borer affected dead sal tree.



Fig.8. Feeding holes of woodpeckers in the borer affected tree trunk of sal, North Balagaht Forest Division, MP



Fig.9. Greater Flameback *Chrysocolaptes lucidus* [Source: Singh (2010)]



Fig.10. Brown-fronted Woodpecker *Dendrocopos auriceps* [Source: Singh (2010)]



Fig.11. Grey-capped Pygmy Woodpecker *Dendrocopos canicapillus*. [Source : Singh (2010)]



Fig. 12. Fulvous-breasted Woodpecker *Dendrocopos macei*. [Source : Singh (2010)]



Fig.13. Yellow-crowned Woodpecker *Dendrocopos mahrattensis* [Source : Singh (2010)]



Fig.14 Black-rumped Flameback *Dinopium benghalense*. [Source : Singh (2010)]



Fig.15. Himalayan Flameback *Dinopium shorii*. [Source : Singh (2010)]



Fig. 16. Rufous Woodpecker *Micropternus brachyurus* [Source : Singh (2010)]



Fig. 17. Speckled Piculet *Picumnus innominatus* [Source : Singh (2010)]



Fig. 18. Grey-headed Woodpecker *Picus canus*. [Source : Singh (2010)]Fig. 19. Lesser Yellownape *Picus chlorolophus* [Source : Singh (2010)]Fig. 20. *Picus xanthopygaeus* [Source : Singh (2010)]

References

- Anonymous (1972). The Wealth of India. Raw Materials. Vol. IX : Rh-So. Publications & Information Directorate, CSIR, New Delhi.
- Anonymous (1997). Report of the Committee for Sal Borer Affected Areas of M. P. Submitted to Ministry of Environment and Forests, Govt. of India, New Delhi.
- Anonymous (1998a). First Report of Steering Committee on Sal Borer. Submitted to Ministry of Environment and Forests, Govt. of India, New Delhi.
- Anonymous (1998b). Report of Task Force on Sal Borer Attack in Madhya Pradesh. Submitted to Ministry of Environment and Forests, Govt. of India, New Delhi.
- Ali, S. and Ripley, S.D. (1987). Compact Handbook of the Birds of India and Pakistan together with those of Bangladesh, Nepal, Bhutan and Sri Lanka. 2nd edition. Oxford University Press, Delhi.
- Beeson, C.F.C. (1941). The Ecology and Control of the Forest Insects of India and Neighboring Countries. Vasant Press, Dehradun.
- Bhandari, R.S. and Rawat, J.K. (2001). Sal heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman (Coleoptera: Cerambycidae) and its management. Indian Forester 127(12): 1387–1393.

- Boyce, J.S. and Bakshi, B.K. (1959). Dying of sal. *Indian Forester* 85(10): 585-588.
- Brooks, F.E. (1923). Oak sapling borer, *Goes tessellatus* Halde-man. *Journal of Agricultural Resesarch* 26: 313–318.
- Dennis, J.V. (1967). The Ivory-bill flies still. *Audubon* 69 (6): 38–44.
- Fayt, P. (2003). Population ecology of the Three-toed Woodpecker under varying food supplies. Ph. D. Thesis, University of Joensuu.
- Jackson, J.A. (1988). The southeastern pine forest ecosystem and its birds: past, present, and future. Pp. 119–159. In: *Bird Conservation 3* (Ed.: Jackson, J. E.). University of Wisconsin Press, Madison.
- Jackson, J.A. (2002). Ivory-billed Woodpecker (*Campephilu principalis*). Retrieved from the Birds of North America Online: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/711>
- Joshi, K.C. (2009). Biology, life history of sal heartwood borer, factors responsible for outbreak and its management – an updated information. *Envis Forest Bulletin* 9(1): 1-8.
- Joshi, K.C., Roychoudhury, N., Kulkarni, N. and Sambath, S. (2006). Sal heartwood borer in Madhya Pradesh. *Indian Forester* 132(7): 799-808.
- Kulkarni, D.H. (1956). Comparative distributional characteristics of sal and teak in Madhya Pradesh. *Proceedings IX Silvicultural Conference, Dehra Dun.*
- Linsley, E.G. (1961). The Cerambycidae of North America. Part I. Introduction. University of California Publications in Entomology, Volume 18. University of California Press, Berkeley.
- Murphy, E.C. and Lehnhausen, W.A. (1998). Density and foraging ecology of woodpeckers following a stand-replacement fire. *Journal of Wildlife Management* 62(4): 1359–1372.
- Nair, K.S.S. (2007). *Tropical Forest Insect Pests : Ecology, Impact and Management.* University Press, Cambridge.
- Prasad, R. and Jamaluddin (1985). Preliminary observations on sal mortality in Madhya Pradesh. *Indian Forester* 111(5): 250-271.
- Roonwal, M. L. (1977). Field ecology of sal heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* (Cerambycidae), in sub-Himalayan forest. Part–2. Seasonal life history, sex variation, sex ratios, wood fibers, and operculum of pupal chamber. *Journal of Indian Academy of Wood Science* 8 (1): 27–40.
- Roychoudhury, N. (2015a). Insect pests of *Shorea robusta* Gaertn. f. : an update. *Indian Journal of Forestry* 38(4) : 313-322.
- Roychoudhury, N. (2015b). Emergence of sal heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman (Coleoptera :Cerambycidae), in Satpura Tiger Reserve, Madhya Pradesh. *My Forest* 51(1-2) : 33-42.
- Roychoudhury, N. and Soni, K.K. (2009). Sal heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman, in Bastar Forest

- Division, Chhattisgarh. Vaniki Sandesh 33(3) : 1-4.
- Roychoudhury, N., Singh, R.B. and Das, A.K. (2017a). Occurrence of sal heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman (Coleoptera : Cerambycidae), in East Baihar Forest range of North Balaghat Forest Division, Madhya Pradesh. Indian Journal of Forestry 40(1) : 63-67.
- Roychoudhury, N., Gupta, D.K. and Mishra, R.K. (2017b). Emergence of sal heartwood borer, *Hoplocerambyx spinicornis* Newman in Kanha Tiger Reserve and role of climatic factors. Journal of Tropical Forestry 33(4) : 1-20.
- Roychoudhury, N., Kulkarni, N. and Das, A.K. (2013). Sal heartwood borer and its natural enemies. Vaniki Sandesh 4(3): 1-7.
- Singh, A.P. (2010). Woodpecker (Picidae) diversity in borer- *Hoplocerambyx spinicornis* infested sal *Shorea robusta* forests of Dehradun valley, lower western Himalaya. Indian Birds 6(1): 2–11.
- Solomon, J.D. (1968). Cerambycid borer in mulberry. Journal of Economic Entomology 61: 1023–1025.
- Solomon, J.D. (1972). Biology and habits of the living beech borer in red oaks. Journal of Economic Entomology 65: 1307–1310.
- Solomon, J.D. (1974). Biology and damage of the hickory borer, *Goes pulcher*, in hickory and pecan. Annals of Entomological Society of America 67: 257–260.
- Stoddard, H.L. (1969). Memoirs of a Naturalist. University of Oklahoma Press. Norman.
- Stebbing, E.P. (1899). Injurious Insects of Indian Forests. Govt. Printing Press, Calcutta.
- Tewari, D.N. (1995). A Monograph on Sal (*Shorea robusta* Gaertn. f.). International Book Distributors, Dehradun.

बुन्देलखण्ड की जैवविविधता पर मडराते काले बादल

शशांक शुक्ला

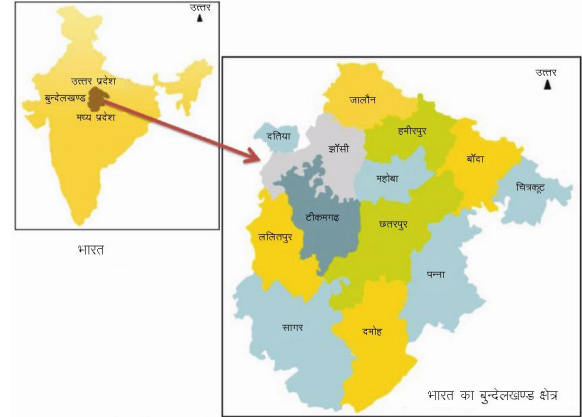
वर्गीकरण वनस्पति शाखा, वनस्पति विज्ञान प्रभाग

(भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा परिषद, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार)

वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून

आज विश्व पर्यावरण दिवस भारत में ही नहीं अपितु सम्पूर्ण विश्व में एक त्यौहार की तरह मनाया जाने लगा है जिसमें पर्यावरण संरक्षण और उसके प्रति जागरूकता के लिये हम सभी संकल्प लेते हैं यह बात अलग है कि इस अभियान में कुछ लोग जीवन पर्यन्त अपना सर्वस्व समर्पित कर इस कार्य में लगे रहते हैं और कुछ लोग घर पहुचते ही शमशान के ज्ञान की तरह इसे भूल जाते हैं। आज भारत के बुन्देलखण्ड क्षेत्र की भी दशा यही है। बुन्देलखण्ड जो 23°-00 से 26°=00 उत्तरी अक्षांश एवं 77.5 से 79.5 पूर्वी देशान्तर के मध्य विन्ध्याचल पर्वत का पठारीय भूभाग है, भारत का हृदय प्रदेश है, परन्तु पहाड़ी, पठारी टौरियाऊ, ऊँचा-नीच ढालू क्षेत्र है। बुन्देलखण्ड जनपद उत्तरी भारत एवं दक्षिणी भारत का योजक सन्धि क्षेत्र है। बुन्देलखण्ड क्षेत्र में मध्य प्रदेश (6 जिलों) और उत्तर प्रदेश (7 जिलों) के मध्य भारत में 13 जिले (चित्र 1) शामिल हैं। मध्य प्रदेश (एमपी) के जिले सागर, दमोह, छतरपुर, टीकमगढ़, पन्ना और दतिया हैं और उत्तर प्रदेश के जिलों में झांसी, ललितपुर, जालौन, हमीरपुर, बांदा, महोबा और चित्रकूट हैं। 18.3 मिलियन (भारत की जनगणना 2011) की कुल आबादी का लगभग 82 प्रतिशत कृषि पर निर्भर करता है। पहले जहाँ की जीवन शैली भले ही प्रकृति के अनुकूल रही हो किन्तु वर्तमान की

जीवन शैली और बढ़ती आबादी के बोझ ने जन सामान्य को प्रकृति से काफी दूर कर दिया है और इस परिस्थिति के लिये उत्तरदायी आप और हम हैं। जिस प्रकार विकास की आँधी में शहरी संस्कृति को बढावा दे कर प्रकृति और पर्यावरण को नष्ट कर विनाश को खुला आमंत्रण दिया गया, इसी के



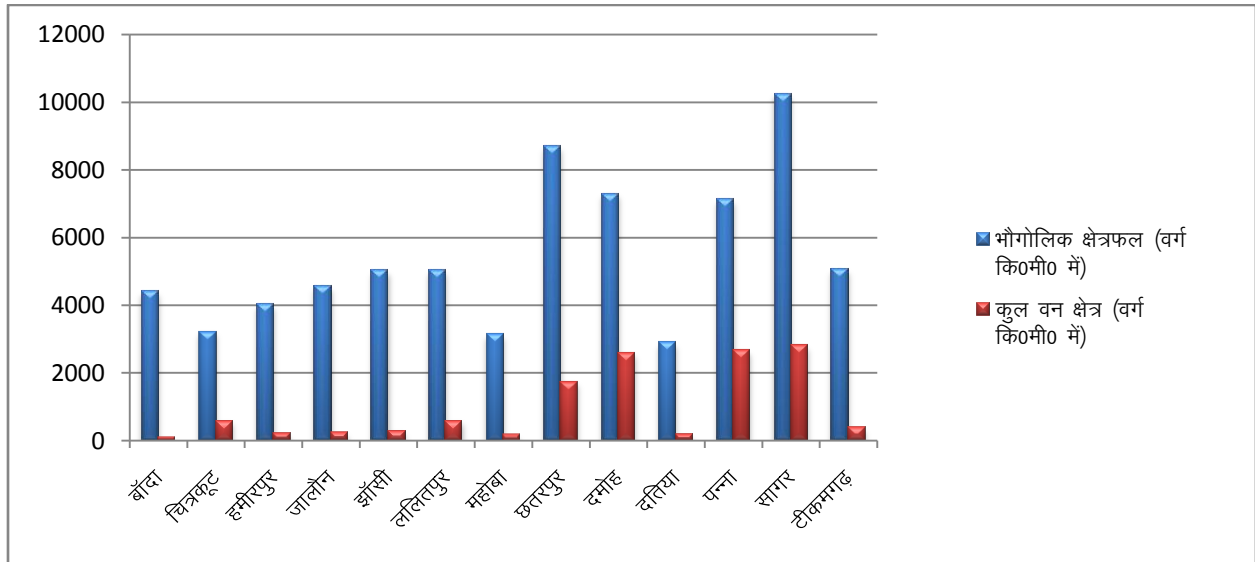
भारत के बुन्देलखण्ड क्षेत्र का संक्षिप्त दृश्य स्रोत : www.bundelkhand.info

परिणाम स्वरूप आज सम्पूर्ण बुन्देलखण्ड क्षेत्र को विगत कई दशको से प्राकृतिक विपदाओं का सामना बार-बार करना पड़ रहा है।

बुन्देलखण्ड जैसा क्षेत्र भी कभी एक घने वन क्षेत्र तथा जैव विविधता के लिये जाना जाता था और यहाँ के निवासियों के जीवनयापन करने का आधार यहाँ उपस्थित वृक्ष सम्पदा थी जिसके मुख्यतः महुआ, तेंदु, आम, बेर, करौदा, चारौली और आँवला कुछ ऐसे वृक्ष थे जो यहाँ के लोगो की आय का मुख्य स्रोत थे और इसके साथ-साथ यहाँ के वनों में पायी जाने वाली जडी-बूटियाँ का बोलबाला पूरे भारत में था। भारतीय वन सर्वेक्षण

की राज्य वन रिपोर्ट 2017 के अनुसार आज परिस्थितियाँ कुछ इस प्रकार हैं कि बुन्देलखण्ड के उत्तर प्रदेश वाले क्षेत्र में मात्र 7.56 प्रतिशत और मध्य प्रदेश वाले क्षेत्र में 25.21 प्रतिशत वन क्षेत्र ही बचा है। उत्तर प्रदेश वाले बुन्देलखण्ड क्षेत्र में ललितपुर में 11.65 प्रतिशत, चित्रकूट में 18.22 प्रतिशत, झाँसी में 6.03 प्रतिशत, जालौन में 5.45 प्रतिशत, हमीरपुर में 5.65 प्रतिशत, महोबा में 5.41 प्रतिशत और बाँदा जनपद में 2.31 प्रतिशत ही वन क्षेत्र है। वहीं दूसरी तरफ मध्य प्रदेश वाले क्षेत्र में छतरपुर जनपद में 20.09 प्रतिशत, टीकमगढ़ में 7.98 प्रतिशत, पन्ना में सर्वाधिक

37.38 प्रतिशत, दमोह में 35.51 प्रतिशत, सागर में 27.45 प्रतिशत और सबसे कम दतिया जनपद में 6.85 प्रतिशत वन क्षेत्र है। ब्रिटिश शासन काल में 1894 में पहली राष्ट्रीय वन नीति बनायी गयी, और देश आजाद होने के उपरान्त सन् 1952 में राष्ट्रीय वन नीति बनाई गयी। इस नीति में देश के एक तिहाई भू-भाग को वनाच्छादित रखने का लक्ष्य रखा गया था किन्तु आँकड़े बताते हैं कि देश में सिर्फ 21.54 प्रतिशत भू-भाग ही वनाच्छादित है। उत्तर प्रदेश के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल के सापेक्ष 9.18 प्रतिशत एवं मध्य प्रदेश के सापेक्ष 27.73 प्रतिशत वन क्षेत्र है।



जिलेवार भौगोलिक क्षेत्रफल एवं उसके सापेक्ष वन क्षेत्र की स्थिति
(स्रोत: राज्य वन रिपोर्ट 2017, भारतीय वन सर्वेक्षण, देहरादून)

ऑकड़ो की भाषा बताती है कि बुन्देलखण्ड में वनों के विनाश में कोई कसर नहीं छोड़ी गयी है। वनों के विनाश के परिणाम स्वरूप बुन्देलखण्ड के जल स्तर में लगातार तेजी से गिरावट हुयी, और यहाँ बीहड़ो का विस्तार हुआ, जो हरियाली अतीत में लोगो को लुभाती थी आज उसकी स्थान पर वीरान छाया हुयी है। भूमि की नमी समाप्त हो गयी है और आज आम आदमी व जीव जन्तु बूंद-बूंद पानी के लिये मोहताज हो गया है। बुन्देलखण्ड में सतही जल का संचयन ही यहाँ की खेती, मवेशी व समृद्धि का आधार रहा है। जल की समृद्धि का आधार होते हैं- नदी, तालाब, मेड़बन्दियाँ और जंगल चन्देल शासको ने इन्हीं को समृद्ध कर यहाँ की समृद्धि कायम रखी। आज हालात ऐसे है कि पानी को लेकर यहाँ मारमारी होती है, चाहे वह हैंडपम्प पर हो, चाहे कुओ की जगत पर अथवा पुरानी बाबड़ियों में, इस क्षेत्र के कुछ भाग ऐसे है जहाँ महिलाओं को दो-दो, तीन-तीन किलोमीटर दूरी से पहाडी-पथरीले मार्गों को

पार कर पीने का पानी लाना पडता है। ध्यान देने की बात है कि जहाँ नदी, तालाब व जंगल पर हमला सबसे ज्यादा हुआ, वहीं आत्महत्याएँ हुई- दमोह, टीकमगढ़, बांदा, महोबा, हमीरपुर और चित्रकूट जनपदों से कई हजार लोगो के पलायन का ऑकड़ा है। यह बुन्देलखण्ड का वह हिस्सा है, जहाँ के जंगल आज पूरी तरह नेस्तनाबूद हो चुके हैं। तालाबों पर बड़े पैमाने पर कब्जे हैं। भूजल स्तर में प्रतिवर्ष 05 से 50 सेमी. तक की गिरावट आ रही है। हालात ऐसे है कि बुन्देलखण्ड आज सूखे का पर्याय बनकर रह गया है, सूखा तो मानो अतिथि की तरह यहाँ आता ही रहता है कभी समूचे परिक्षेत्र में तो कभी इस क्षेत्र में और कभी उस क्षेत्र में।

मौसम विभाग, भारत सरकार द्वारा दिये गये 12 वर्षों के ऑकड़ों में बुन्देलखण्ड के जिलो के लम्बी अवधि के औसत से दक्षिण पश्चिम मॉनसून वर्षा का प्रतिशत तथा जलवायु परिवर्तन के जिलेवार अतिसंवेदनशीलता सूचकांक निम्नवत है :-

12 वर्षों में बुन्देलखण्ड के जिला के लम्बी अवधि के औसत से दक्षिण पश्चिम मॉनसून वर्षा का प्रतिशत

राज्य	जिला	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
मध्य प्रदेश	छतरपुर	-10	-9	-45	-53	-8	-43	-17	9	-18	29	-46	-37
	छमोह	-9	53	-30	-22	17	-44	-4	25	-2	54	-37	-32
	दतिया	-34	-42	-47	-34	34	-19	-10	-5	13	26	-29	-31
	पन्ना	12	33	-49	-67	-46	-40	-37	-2	-2	32	-39	-45
	सगर	-12	44	-16	-35	-8	-22	-29	16	-19	69	-33	-45
	टीकमगढ़	-46	-28	-44	-65	34	-43	-47	30	-8	30	-19	-37
उत्तर प्रदेश	जालौन	-32	-16	-53	-61	-7	-50	-18	-13	-16	-2	-54	-57
	झाँसी	-35	-36	-61	-66	33	-47	-36	2	-29	11	-52	-53
	ललितपुर	-30	2	-35	-43	-23	-41	-30	39	-8	58	-33	-66
	महोबा							-46	-21	-31	-5	-67	-68

हमीरपुर	-37	-22	-44	-48	33	-29	-37	10	-27	15	-57	-59
---------	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	----	-----	----	-----	-----

बुन्देलखण्ड में जिलों के लिये जलवायु परिवर्तन अतिसंवेदनशीलता सूचकांक

राज्य	जलवायु परिवर्तन के लिये अतिसंवेदनशीलता सूचकांक				
	बहुत ज्यादा	ज्यादा	मध्यम	कम	बहुत कम
मध्य प्रदेश	-	दमोह, पन्ना, छतरपुर, दतिया	टीकमगढ़, सागर	-	-
उत्तर प्रदेश	महोबा, चित्रकूट, बाँदा, हमीरपुर, झाँसी	ललितपुर, जालौन	-	-	-

उक्त आँकड़ों से यह स्वतः स्पष्ट होता है कि प्रकृति के इस विनाश की सजा वहाँ के निवासियों को भुगतनी पड़ रही है। जिसमें वनों के कटान का कारण बड़ी-बड़ी परियोजनायें भी रही हैं, जिसमें गाँव के गाँव विस्थापित हुये तथा इसके अलावा वन्य जीव की प्रभावित हुये। ऐसी योजनाओं को तमाम पर्यावरणविद एवं स्थानीय लोगों के विरोध के बाद भी वृक्षों को काटने को अनुमति दे दी जाती है। वनों के विनाश में खनिज के वैध एवं अवैध खनन की भी एक महत्वपूर्ण भूमिका है जहाँ बुन्देलखण्ड में पहाड़ियों, जो जैव विविधता

के महत्वपूर्ण केन्द्र थे आज उनको समतल मैदान और गहरी खाई में बदल दिया गया है। जिसके लिये कौन उत्तरदायी है यह हम और आप से छुपा संज्ञान लिया है तब से अवैध खनन पर कुछ हद तक अंकुश लगा है।

बुन्देलखण्ड के वन क्षेत्र से गुजरनी वाली नदियाँ भी सूखे से प्रभावित हुयी हैं, इस क्षेत्र में आवर्ती सूखे की वजह से नदी प्रणाली प्रभावित हो रही है। यह क्षेत्र लगातार कई वर्षों से सूखे की चपेट में है, जिससे ग्रामीण आबादी की आजीविका पर

नहीं है। पत्थर खदान एवं क्रेशर बेशकीमती मिनिरल्स के नाम पर खनन के कारोबार को बढ़ाया किन्तु इसमें पर्यावरण के नियमों की जमकर अनदेखी की गयी। खनन के इस खेल में मिट्टी मुरम और रेत के खनन में जैसे वैध अवैध का कोई भेद नहीं रहा गया। जिसकी जहाँ मर्जी वहाँ से रेत निकालता और बाजार में बेच आता है। बेतवा नदी के तट बिन्दुओं पर करोड़ों की अवैध रेत खनन होता है। यह कार्य पिछले कई वर्षों से चल रहा है। बुन्देलखण्ड की केन, बेतवा और धसान नदियों में इस तरह के रेत खनन होने हैं। इसके अलावा नदी के पाठ्यक्रम और पानी के स्तर को प्रभावित करने और भूजल पुनर्भरण प्रणालियों को प्रभावित करने का प्रतिकूल प्रभाव डाला है, हालांकि अब जब लोग थोड़ा जागरूक हुये हैं और माननीय सर्वोच्च न्यायालय ने इस पर

प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। यहाँ के लोग मुख्यतः वनों एवं कृषि पर ही निर्भर हैं। सूखे के कारण नदियों के पानी को कम कर दिया जाता है जिससे पीने के पानी की कमी का संकट ग्रामीणों, पालतु पशुओं के साथ-साथ जंगली जानवरों के सामने आता है। अपने घर की अजीविका चलाने के लिये क्षेत्र के हताश लोगों के लिये खनन ही एकमात्र

उद्योग होता है। यहाँ के दलित, भूमि रहित कृषि मजदूर और सीमांत किसान इस खानों पर अत्यन्त विपरीत परिस्थितियों में कार्य करते हैं, ताकि वे कम मजदूरी कर सकें। इन खनन स्थलों में आय दिन दुर्घटनायें भी प्रकाश में आती रहती हैं। इस कार्य के दौरान जो पत्थर के छोटे-छोटे सूक्ष्म कण यहाँ कार्य करने वाले मजदूरों के शरीर में प्रवेश कर जाते हैं जिससे उन्हें आगे आँखों तथा हृदय सम्बन्धी गम्भीर बीमारियों का सामना करना पड़ता है। सवाल यही खड़ा होता है कि आम जन मानस पर्यावरण के मुद्दे पर कितना सजग है जब हम रोजमर्रा की जिंदगी में पर्यावरण के प्रति प्रतिकूल आचरण करेंगे तो कैसे उम्मीद करेंगे कि वातावरण में सुधार होगा। सरकारों द्वारा वनों के संरक्षण, पर्यावरण के प्रति जागरूकता कार्यक्रम के साथ-साथ पर्यावरण संरक्षण हेतु कड़े कानून भी बनाये गये हैं जिससे

वन एवं पर्यावरण संरक्षण में काफी मदद मिली है। इन कानूनों का कड़ाई से पालन कराने के साथ-साथ विकास और पर्यावरण के बीच सामांजस्य स्थापित करना होगा तथा इस गम्भीर मुद्दे पर जैव विविधता संरक्षण के क्षेत्र में विशेष कार्य योजना बनाने के साथ-साथ इस क्षेत्र में गहन अनुसंधान की भी आवश्यकता है, तथा इसके साथ-साथ जैव विविधता संरक्षण के प्रति जागरूक होना आवश्यक है। केवल सरकारें तथा सरकारी मशीनरी पर निर्भर रहना हमारी अकर्मण्यता और पराश्रयता को दर्शाता है इसकी जिम्मेदारी प्रत्येक व्यक्ति को लेनी होगी तभी बुन्देलखण्ड जैसे क्षेत्र में जैव विविधता, वन एवं पर्यावरण संरक्षण के साथ-साथ विकास सम्भव होगा।

Diversity of macro-fungi in Central India-XIII: *Leucocoprinus badhamii* and *Leucocoprinus birnbaumii*

R.K. Verma and Vimal Pandro

Forest Pathology Discipline, Forest Protection Division
Tropical Forest Research Institute

(Indian Council of Forestry Research and Education, Ministry of Environment, Forest and Climate Change)

Jabalpur - 482 021, Madhya Pradesh, India

E-mail: rkverma28@rediffmail.com

Abstract

In the present article data on 24 mushrooms of genus *Leucocoprinus* were compiled with their habit, distribution and references. Two coprophylous mushroom namely, *Leucocoprinus badhamii* and *Leucocoprinus birnbaumii*, were described from central India (Jabalpur, Madhya Pradesh). These mushrooms grow on old moist logs and on ground during monsoon period (June-September). Out of them *Leucocoprinus badhamii* constitute a new record from central India. Previously it was reported from Thane, Maharashtra.

Introduction

Genus *Leucocoprinus* belong to family Agaricaceae; the best-known member of the family is *Leucocoprinus birnbaumii*. The type species is *Leucocoprinus cepistipes*. The genus has a widespread distribution and contains about 40 species (Kirk et al., 2008). Recently many macro-fungi from central India have been reported including some edible, ectomycorrhizal and saprophytic mushrooms (Verma et al., 2016a-c; Verma and Verma, 2017; Verma et al., 2017a-e; Verma et al., 2018a-b; Verma and Pandro 2018a-b).

In the present article tow species of the genus are described namely, *Leucocoprinus badhamii* and *Leucocoprinus birnbaumii*. One species, *Leucocoprinus badhamii* is

reported from the first time from central India (Jabalpur, Madhya Pradesh).

Materials and methods

Specimens were collected from Jabalpur, Madhya Pradesh, India. Identification of fungi was done with the help of literature ((Berkeley and Broome, 1854; Bhavanidevi, 1998; Deepa et al., 2006a, 2006b; Farook et al., 2013; Florence, 2004; Huijsman, 1943; Mohanan, 2011; Mondal and Purkayastha, 1983; Parihar et al, 2012; Sankaran and Florence, 1995; Vrinda et al., 1997, 2003). The slides were prepared in lactophenol and cotton blue and observed under advance Research Microscope, make Leica, Germany and photomicrographs were taken with a digital camera attached to the microscope. The specimens were deposited in the Mycology Herbarium, Tropical Forest Research Institute, Jabalpur and got accession numbers.

Results and Discussion

Taxonomic Description

1. *Leucocoprinus badhamii* (Berk. & Broome) Locq. (Figures 1-5)

≡ *Agaricus badhamii* Berk. & Broome, *Ann. Mag. nat. Hist.*, Ser. 2 13: 397 (1854)

= *Hiatula badhamii* (Berk. & Broome) Bouriquet, (1970)

= *Lepiota badhamii* (Berk. & Broome) Qué., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 231 (1872)

- =*Lepiota badhamii* (Berk. & Broome) Quél., *Mém. Soc. Émul. Montbéliard*, Sér. 2 5: 231 (1872) var. *badhamii*
- =*Lepiota meleagroides* Huijsman, *Medded. Nedl. Mycol. Ver.* 28: 11 (1943)
- =*Lepiotophyllum badhamii* (Berk. & Broome) Locq., *Bull. mens. Soc. linn. Soc. Bot. Lyon* 11: 40 (1942)
- =*Leucoagaricus badhamii* (Berk. & Broome) Singer, *Lilloa* 22: 419 (1951) [1949]
- =*Leucoagaricus badhamii* (Berk. & Broome) Singer, *Lilloa* 22: 419 (1951) [1949] var. *badhamii*
- =*Leucocoprinus badhamii* (Berk. & Broome) Locq., *Bull. mens. Soc. linn. Soc. Bot. Lyon* 12: 15 (1943) subsp. *badhamii*
- =*Mastocephalus badhamii* (Berk. & Broome) Kuntze, *Revis. gen. pl.* (Leipzig) 2: 859 (1891)

Pileus 3.8-4.8 cm diam., campanulate obtuse, often depressed and umbonate, hispid, velvety-fuliginous scales. Stem 15-18 cm high and 1.5-1.7 cm wide, attenuated above, bulbous, pinkish-brown, below white, silky or floccoso-squamose, stuffed with cottony threads; ring firm, erect and deflexed, more or less moveable beneath, frequently clothed with dingy granules, surface is scaly or velvety. The margin often projects beyond the gills and is delicately silky and fimbriated. Gills are ventricose, rather broad. Cystidia is 17.5-25 x 5-7.5µm. Basidiospores elliptic, hyaline to light brown, smooth, 10-12.5 x 7.5-10µm, flesh tolerably compact.

Collection examined

On ground, TFRI, campus, Jabalpur, MP, 27/7/2015, Tropical Forest Research Institute TF 3846



Fig. 1. *Leucocoprinus badhamii*, habit

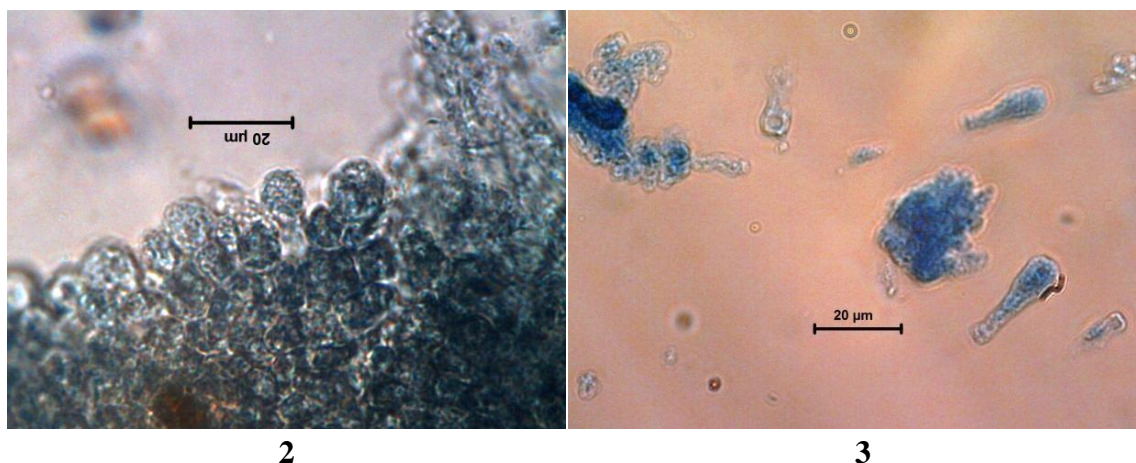


Figure 2-6. *Leucocoprinus badhamii*, 2 cross section of gill and 3 cystidia

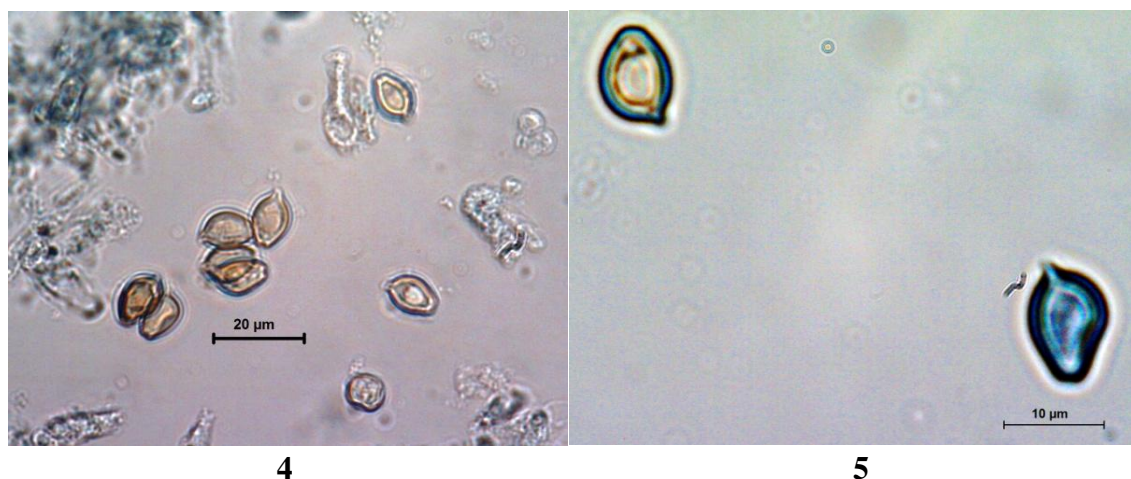


Figure 4-5. *Leucocoprinus badhamii*, basidiospores

2. *Leucocoprinus birnbaumii* (Corda) Singer (Figures 6-)

≡*Agaricus birnbaumii* Corda, *Icon. fung.* (Prague) 3: 48 (1839)

=*Agaricus aureus* (Masse) F.M. Bailey, *Compr. Cat. Queensland Pl.*: 715 (1913)

=*Agaricus birnbaumii* Corda, *Icon. fung.* (Prague) 3: 48 (1839)

=*Agaricus cepistipes* var. *luteus* Bolton, *Hist. fung. Halifax* (Huddersfield) 2: 50 (1788)

=*Agaricus luteus* With., *Arr. Brit. Pl.*, Edn 3 (London) 4: 233 (1796)

=*Bolbitius birnbaumii* (Corda) Sacc. & Traverso, *Syll. fung.* (Abellini) 19: 151 (1910)

=*Lepiota aurea* Masee, *Bull. Misc. Inf.*,

Kew: 189 (1912)

=*Lepiota cepistipes* var. *lutea* (Bolton) Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 5: 44 (1887)

=*Lepiota cepistipes* var. *lutea* (With.) Quél., *Enchir. fung.* (Paris): 7 (1886)

=*Lepiota lutea* (Bolton) Matt., *Bull. Soc. mycol. Fr.* 13: 33 (1897)

=*Lepiota lutea* (With.) Quél.

=*Lepiota pseudolciphora* Rea, *Brit. basidiomyc.* (Cambridge): 74 (1922)

=*Lepista lutea* (With. ex Secr.) Godfrin

=*Leucocoprinus luteus* (Bolton) Locq., *Bull. mens. Soc. linn. Lyon* 14: 93 (1945)

Caps, campanulate to expanded, diameter 35-40 mm, powdery to scaly, sulphur yellow to golden yellow with striate, centre with yellow powder, pruinose

margin acute. Gills: yellow to sulphur yellow, 5 per mm. Stipe: centrally stipitate, 20-70x 5-15 mm, smooth, sulphur yellow, evanescent ring finely yellow, with swollen base. Flesh: yellowish. Smell: like other mushrooms. Xanthochoric reaction: execute yellow colour in KOH. Cystidia: present, smooth, 35-27.5x3.5-4.0 μm (LxB). Basidia: clavate, with 4 sterigmata,

4.5-5.0x7.5-17.5 μm (LxB). Basidiospores: hyaline, broadly ellipsoid, thick walled, apiculate, cyanophilous, 7.5-11.5x5.5-7.5 μm .

Collection examined

On moist logs fitted in an old house roof, Jabalpur, Madhya Pradesh, 12/10/2010, Tropical Forest Research Institute, Jabalpur TF2020



6

7

Figures 6-9: *Leucocoprinus birnbaumii*, (6-7) basidiocarp with stipe and annulus

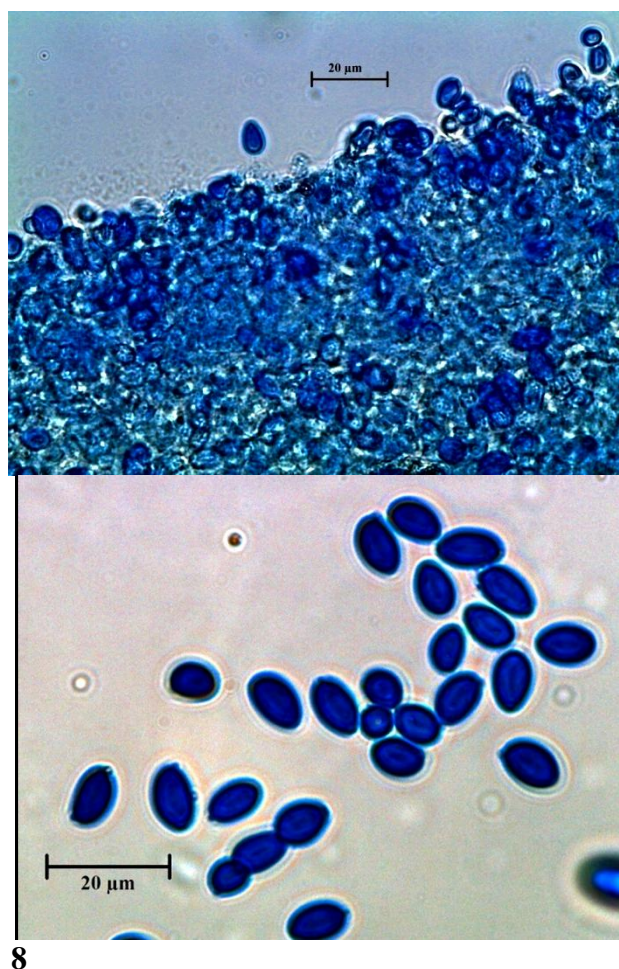


Fig. 6-9: *Leucocoprinus birnbaumii*, (6) Basidiocarp (7) pileus (8) basidium with developing basidiospore (9) basidiospores

There are 24 species of *Leucocoprinus* are reported from different parts of India (18 species from Kerala, two species each from Maharashtra and West Bengal, one each from Madhya Pradesh and Uttar Pradesh, (Table 1). *Leucocoprinus badhamii* is distributed in England (Apethorpe, East Bergholt and Suffolk) (Reid, 1990; Singer, 1949) and Thane,

MS, India (Ramakrishnan and Subramanian, 1952); earlier it was also reported as *Lepiota badhamii* (Uppal et al., 1935). *Leucocoprinus birnbaumii* is an inedible, poisonous mushroom and widely distributed in southern USA. It is grown on humus rich or composted soil in flower pots and flowerboxes in green houses or in buildings.

Table 1: Distribution of *Leucocoprinus* mushrooms in India.

S.N.	Name of fungus	Habit	Distribution	Reference
1.	<i>Leucocoprinus acutoumbonatus</i> T.K.A. Kumar & Manim.	Onbark of trees or decaying wood	Malappuram, Kerala	Kumar & Manimohan (2009)

2.	<i>Leucocoprinus badhamii</i> (Berk. & Broome) Locq. \equiv <i>Agaricus badhamii</i> Berk. & Broome	Onground	Thane, MS	Ramakrishnan and Subramanian (1952)
3.	<i>Leucocoprinus biornatus</i> (Berk. & Broome) Locq.	-	Thiruvananthapuram, Kerala	Vrinda et al. (2003)
4.	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i> (Corda) Singer	Growing solitary – scattered upon dead decaying plant debris,; on moist log, Jabalpur, MP	From Malappuram, Ernakulam, Thiruvananthapuram, Kozhikode, Wayanad, Idukki and Kollam, Kerala; Jabalpur, MP	Sankaran & Florence (1995), Vrinda et al. (2003); Florence (2004); Kumar & Manimohan (2009); Mohanan (2011); Pradeep & Vrinda (2011); Dutta et al. (2011); Parihar et al. (2012)
5.	<i>Leucocoprinus brebissonii</i> (Godey) Locq.	-	Thiruvananthapuram, Malappuram, Pallakad, Kerala	Vrinda et al. (2003); Kumar & Manimohan (2009); Mohanan (2011)
6.	<i>Leucocoprinus caldariorum</i> D.A. Reid	-	Thiruvananthapuram and Kollam, Kerala	Deepa et al. (2006a); Mohanan (2011)
7.	<i>Leucocoprinus cepistipes</i> (Sowerby) Pat. (as ' <i>cepaestipes</i> ') = <i>Lepiota cepistipes</i> (Sowerby) P. Kumm. \equiv <i>Agaricus cepistipes</i> Sowerby	on the ground, and on rotten wood	Saharanpur, Uttar Pradesh; Pune, MS Kolkata, WB; from Thiruvananthapuram, Wayanad, Thrissur, Ernakulam and Kollam, Kerala	Butler and Bisby (1931); Massee (1898); Bhavanidevi (1998); Vrinda et al. (2003); Pradeep & Vrinda (2007); Mohanan (2011)
8.	<i>Leucocoprinus cretaceus</i> (Bull.) Locq.	-	Kollam and Malappuram, Kerala	Deepa et al. (2006a); Kumar & Manimohan (2009)
9.	<i>Leucocoprinus delicatulus</i> T.K.A. Kumar & Manim.	-	Malappuram, Kerala	Kumar & Manimohan (2009c)
10.	<i>Leucocoprinus fragilissimus</i> (Berk. & M.A. Curtis) Pat.	-	Thiruvananthapuram, Kozhikode, Wayanad, Malappuram and Idukki, Kerala	Vrinda et al. (2003b); Kumar & Manimohan (2009); Mohanan(2011)
11.	<i>Leucocoprinus heinemannii</i> Migl.	-	from Palakkad and Thiruvananthapuram, Kerala	Deepa et al. (2006b)
12.	<i>Leucocoprinus</i>	-	From	Deepa et al.

	<i>holospilotus</i> (Berk. & Broome) D.A. Reid		Thiruvananthapuram, Malappuram, Kozhikode and Thrissur, Kerala	(2006a); Kumar & Manimohan (2009); Mohanan (2011)
13.	<i>Leucocoprinus ianthinus</i> (Sacc.) P. Mohr (as <i>L. lilacinogranulosus</i> (Henn.) Locq.	-	From Kannur, Malappuram and Thiruvananthapuram, Kerala	Deepa et al. (2006b); Kumar & Manimohan (2009)
14.	<i>Leucocoprinus jubilaei</i> (Joss.) Wasser	-	From Thiruvananthapuram, Kollam and Malappuram, Kerala	Deepa et al. (2006b); Kumar & Manimohan (2009)
15.	<i>Leucocoprinus lacrymans</i> T.K.A. Kumar & Manim.	On soil and decaying leaf litter around base of <i>Cocos nucifera</i>	from Kozhikode and Malappuram, Kerala	Kumar & Manimohan (2004); Kumar & Manimohan (2009)
16.	<i>Leucocoprinus meleagris</i> (Gray) Locq.	-	From market Sonarpur, and Diamond harbour, 24 Parganas, West Bengal	Mondal & Purkayastha (1983)
17.	<i>Leucocoprinus munnarensis</i> T.K.A. Kumar & Manim.	On soil	From Idukki, Kerala	Kumar & Manimohan (2009)
18.	<i>Leucocoprinus pusillus</i> T.K.A. Kumar & Manim.	On organic manure-rich soil	Thiruvananthapuram, Kerala	Kumar & Manimohan (2009)
19.	<i>Leucocoprinus squamulosus</i> (Mont.) Pegler	-	Thiruvananthapuram, Kerala	Vrinda et al. (2003); Mohanan (2011)
20.	<i>Leucocoprinus straminellus</i> (Bagl.) Narducci & Caroti	-	Thiruvananthapuram and Kozhikode, Kerala	Deepa et al. (2006a); Kumar & Manimohan (2009)
21.	<i>Leucocoprinus submontagnei</i> Heinem.	-	Thiruvananthapuram, Kozhikode and Malappuram, Kerala	Deepa et al. (2006b); Kumar & Manimohan (2009)
22.	<i>Leucocoprinus tenellus</i> Pegler	On soil	Thiruvananthapuram, Kerala	Deepa et al. (2006b)
23.	<i>Leucocoprinus venezuelanus</i> Dennis	-	Kozhikode, Thiruvananthapuram and Wayanad, Kerala	Vrinda et al. (2003); Kumar & Manimohan (2009)
24.	<i>Leucocoprinus zeylanicus</i> (Berk.) Boedijn	On soil	From Ernakulam, Malappuram, Thiruvananthapuram, and Thrissur, Kerala	Vrinda et al. (1997); Vrinda et al. (2003); Mohanan (2011)



Fig. 10. Distribution of *Leucocoprinus* species in different states of India.

Acknowledgement

Authors are thankful to Dr. G. Rajeshwar Rao, Director, Tropical Forest Research Institute, Jabalpur for providing necessary facilities and Indian Council of Forestry Research & Education, Dehradun for financial assistance under project ID No. 224/TFRI/2016/Patho-1(22).

References

- Berkeley MJ and Broome CE (1854). Notices of British fungi (662-729). *Annals and Magazine of Natural History* 13: 396-407.
- Bhavanidevi S. (1998). Agaricales of Kerala. In: *Frontiers in Mushroom Research* (eds TK Abraham, N.S. Pradeep, P. Pushpangadan). *Tropical Botanical Garden and Research Institute, Thiruvananthapuram, Kerala*, 63–74
- Deepa S, Vrinda KB and Pradeep CK (2006a). Additions to leucocoprinoid fungi from Western Ghats of Kerala. *Mushroom Research* 15(1): 1–5.
- Deepa S, Vrinda KB and Pradeep CK (2006b). More leucocoprinoid fungi from the Western Ghats. *Mushroom Research* 15(2): 103–110.
- Kumar TKA, Manimohan P (2009c). The genera *Leucoagaricus* and *Leucocoprinus* (Agaricales, Basidiomycota) in Kerala State, India. *Mycotaxon* 108: 385–428.
- Farook VA, Khan SS and Manimohan P (2013). A checklist of agarics (gilled mushrooms) of Kerala State, India. *Mycosphere* 4(1), 97–131.
- Florence EJM (2004). Biodiversity Documentation for Kerala, Part 2: Microorganisms (Fungi). KPRI Handbook No.17. Kerala Forest Research Institute, Peechi, Kerala, India.

- Huijsman HSC (1943). Observations sur le "genre" Lepiota. Mededelingen van de Nederlandse Mycologische Vereeniging 28: 3-60
- Kirk PM, Cannon PF, Minter DW, Stalpers JA (2008). Dictionary of the Fungi (10th ed.). Wallingford, UK: CAB International. p. 374.
- Mohanan C (2011). *Macrofungi of Kerala*. Kerala Forest Research Institute, Hand Book # 27, Kerala, India, 597pp.
- Mondal Tapti and Purkayastha RP (1983). New editions to Indian edible fungi. *Indian Phytopathology* 36: 73.
- Parihar J, Tiwari CK and Verma RK. 2012. Two new records of macrofungi from India. *Journal of Mycology and Plant Pathology* 42(3): 321-325.
- Ramakrishnan K, Subramanian CV (1952). The fungi of India - a second supplement. *Journal of the Madras University* 22B: 1-65.
- Reid DA (1990). The *Leucocoprinus badhamii* complex in Europe: species which redden on bruising or become green in ammonia fumes. *Mycological Research* 94(5): 641-670.
- Sankaran KV and Florence EJM (1995). Macrofungal flora and checklist of plant diseases of Malayattoor forests (Kerala). *Advances in Forestry Research in India*. Vol. 12 (ed SK Mukherjee) International Book Distributors, Dehra Dun, 147-168.
- Singer R (1949). The Agaricales in modern taxonomy. *Lilloa* 22: 1-832
- Uppal BN, Patel MK, Kamat MN (1935). Fungi of Bombay. Department of Agriculture, Bombay, Bulletin No. 176 of 1934, Govt. Central Press Bombay, 56p.
- Verma R.K., Pandro Vimal, Asati H.L. (2018a). Diversity of macro-fungi in Central India-XII: *Leucoagaricus rubrotinctus*. *Van Sangyan* 5(4): 1-10.
- Verma RK, Pandro V (2018a). Diversity and distribution of amanitaceous mushrooms in India, two new reports from sal forest of central India. *Indian Journal of Tropical Biodiversity* 26(1): 42-54.
- Verma RK, Pandro V (2018b). Distribution of Boleteaceous mushrooms in India, some new records from Sal forest of central India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science* 7(6): 1694-1713.
- Verma RK, Asaiya AJK, Choubey Chitra, Pandro Vimal (2017a). Diversity of Macro-fungi in central India-IX: *Laetiporus sulphureus*. *Van Sangyan* 4(11): 1-6.
- Verma RK, Pandro Vimal, Verma Poonam (2017b). Diversity of macro-fungi in central India – VII. *Polyporus grammacephalus*. *Van Sangyan* 4(9): 1-8.
- Verma RK, Rajput PS, Pandro Vimal (2017c). Diversity of Macro-fungi in central India-VIII: *Astraeus hygrometricus*, an ectomycorrhizal and nutraceutical mushroom from sal forests. *Van Sangyan* 4(10): 18-29.
- Verma RK, Thakur AK, Pandro Vimal (2017d). Diversity of Macro-fungi in central India-X: edible mushrooms *Macrocybe crassa* and *Macrocybe lobayensis*. *Van Sangyan* 4(12): 39-49.
- Verma RK, Tiwari CK, Parihar J, Verma P (2017e). Diversity of macro-fungi in central India-V. *Tremella fusiformis*. *Van Sangyan* 4(3): 46-50.
- Verma RK, Tiwari CK, Parihar J, Shailendra Kumar (2016a). Diversity of

- Amyloporus campbelli* in central India. Van Sangyan 3(11): 20-23.
- Verma RK, Verma Poonam, Mishra Y(2016b). Headless stinkhorn fungi (*Mutinus* spp.) with special reference to Indian species. Indian J Trop Biodiv 24(1): 75-80.
- Verma RK, Tiwari CK, Parihar J, Shailendra Kumar (2016c). Diversity of macro-fungi in central India –II. *Clarkeinda trachodes*. Van Sangyan 3(12): 17-20.
- Verma RK, Verma P (2017). Diversity of macro-fungi in central India –IV. *Auriculariaia auricula-judae*, a neutracetical jelly mushroom. Van Sangyan 4(2): 23-31.
- Vrinda KB, Pradeep CK, Deepa S and Abraham TK (2003). Some leucocoprinoïd fungi from the Western Ghats. *Mushroom Research* 12(1), 1–7.
- Vrinda KB, Pradeep CK, Mathew S and Abraham TK (1997) Agaricales from Western Ghats–IV. *Journal of Mycology and Plant Pathology* 27(3): 346–350.

आयवर्धक औषधी: अश्वगंधा

ममता पुरोहित एवं राजेश कुमार मिश्रा

उष्णकटिबंधीय वन अनुसंधान संस्थान

(भारतीय वानिकी अनुसंधान एवं शिक्षा परिषद, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार)

डाक घर आर. एफ. आर. सी., मंडला रोड

जबलपुर – 482 021 (म. प्र.)



छायाचित्र - 1

कृषि प्रधान मध्यप्रदेश वन और औषधीय पौधों की दृष्टि से भी भारत का अग्रणी राज्य है। फार्मास्युटिकल कम्पनियों की औषधीय पौधों की मांग को पूरा करने में मध्यप्रदेश की महत्वपूर्ण भूमिका है। दिन-प्रति-दिन घटते वन क्षेत्रों का प्रभाव औषधीय पौधों के उत्पादन पर भी पड़ रहा है। फलस्वरूप वन औषधियों पर आधारित दवाइयों की मात्रा और गुणवत्ता में कमी आ रही है। बहुत सी वन औषधियाँ विलुप्त होने की कगार पर हैं। मांगपूर्ति न होने के कारण प्रदेश को मिलने वाला राजस्व भी प्रभावित हो रहा है। औषधीय एवं सुगंधित पौधों के उपयोग व व्यवसायिक महत्व को देखते हुए भारत सरकार ने "राष्ट्रीय औषधीय पादप बोर्ड" का गठन किया है जो प्रत्येक राज्य में औषधीय एवं सुगंधित पौधों की खेती को बढ़ावा देने के लिए शोध,

प्रशिक्षण कार्यक्रम व विभिन्न योजनाओं के कार्यान्वयन के लिए वित्तीय सहायता उपलब्ध कराता है। औषधीय पौधों की विक्रय व्यवस्था को सरल बनाने के लिए सन् 2001 से "विपणन सूचना प्रणाली (MIS Cell)" का गठन किया गया है। इस प्रणाली के अंतर्गत राज्य वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर (मध्य प्रदेश) द्वारा विपणन से संबंधित पत्रिका "वन धन" का



छायाचित्र - 2

प्रकाशन किया जा रहा है। इस पत्रिका में औषधीय एवं सुगंधित पौधों की बाजार संबंधित विस्तृत जानकारी उपलब्ध कराई जाती है। किसान भाइयों को औषधीय एवं सुगंधित पौधों की व्यवसायिक खेती के प्रति जागरूक करने तथा खेती एवं बाजार से संबंधित समस्याओं के निराकरण के लिए प्रदेश के पाँच जिलों कटनी, इन्दौर, भोपाल, शिवपुरी एवं छिन्दवाड़ा में विपणन सूचना एवं विपणन केन्द्रों की स्थापना भी की गई है। प्रस्तुत लेख में औषधीय पादप अश्वगंधा की खेती से संबंधित जानकारी लिपिबद्ध की गई है जिससे इच्छुक किसान भाई अश्वगंधा से आय को अधिकाधिक बढ़ा सकें।

अश्वगंधा औषधीय महत्व का स्ट्रकूलिएसी कुल का सदाबहार पौधा है जो भारत के विभिन्न राज्यों में उगाया जा रहा है। यह 3 से 4 फुट लम्बा होता है (छायाचित्र - 1)। शाखाएँ टेढ़ी-मेढ़ी व रोम युक्त होती हैं। पत्तियाँ बैंगन की पत्तियों के समान दिखती हैं। पुष्प गुच्छों में लगे होते हैं (छायाचित्र - 2)। पर्णवृन्त के आधार पर मटर के दाने के आकार के गोल-गोल फल (बेरी) लगे रहते हैं जो पकने पर लाल रंग के हो जाते हैं (छायाचित्र - 3)। बीज जंगली बैंगन के बीजों के समान वृक्काकार, मोटे एवं चपटे होते हैं।

नामावली

ताजी जड़ों से अश्व के समान आने वाली तीव्र गंध के कारण इसका नाम अश्वगंधा पड़ा जो इसका संस्कृत नाम है। हिन्दी में भी इसी नाम से जाना जाता है। नागोरी, पुनीर आदि इसके अन्य प्रचलित नाम हैं। अंग्रेजी में इसे विंटर चेरी कहते हैं। *विथेनिया सोमनीफेरा* इसका वानस्पतिक नाम है।

वितरण

भारत में यह मध्यप्रदेश, राजस्थान, गुजरात, महाराष्ट्र, पश्चिमी उत्तरप्रदेश, कर्नाटक, केरल, पंजाब, हरियाणा एवं हिमालय की तराई में 1500 मीटर की ऊँचाई तक पाया जाता है।

रासायनिक संगठन

अश्वगंधा में मुख्य रूप से विथेनियोल, हिन्ट्रोकान्टेन, फाइटोस्टेशल एवं सान्त्रिकेरिन एल्कोलाइड पाये जाते हैं। इसकी जड़ों में मुख्य रूप से सोमनाइन, सोमनीफेरिन, विथेनिन, ट्रापिन, स्यूडोट्रापिन एवं अनाफेरिन एल्कोलाइडस पाये जाते हैं। इन्हीं रसायनों के कारण अश्वगंधा का औषधीय महत्व है।

औषधीय महत्व

विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा पूरे विश्व के औषधीय महत्व के 42 पौधों को विभिन्न रोगों के उपचार के लिए आधुनिक चिकित्सा पद्धति में शामिल किया गया है उनमें अश्वगंधा भी है। अश्वगंधा आयुर्वेदिक दवाइयों में प्रयुक्त होनेवाला महत्वपूर्ण पौधा है। प्रायः सभी शक्तिवर्धक दवाइयों में



छायाचित्र - 3

अश्वगंधा का उपयोग होता है। अश्वगंधा का उपयोग कफ एवं वात में, मधुमेह, गठिया के दर्द, जोड़ों की सूजन, पक्षाघात, रक्तचाप, कृमिनाशक



छायाचित्र - 4

व मोटापा कम करने वाली दवाइयों में भी किया जाता है। औषधीय निर्माण हेतु अश्वगंधा का सबसे उपयोगी भाग जड़ है। इसकी जड़ें ही दवाई बनाने में उपयोग की जाती हैं। जड़ें मूली की तरह शंकवाकार, 1 से 1 1/2 इंच मोटी, मजबूत, चिकनी, बाहर से भूरी एवं अन्दर से सफ़ेद रंग की होती है (छायाचित्र - 4)। स्वाद कड़वा एवं तीक्ष्ण होता है।

खेती

विश्व स्वास्थ्य संगठन द्वारा चुने जाने के कारण यूरोप एवं अन्य देशों में हो रहे अनुसंधानों के परिणाम स्वरूप बड़े पैमाने पर इसकी मांग बढ़ी है। अतः मांग पूर्ति हेतु इसकी व्यवसायिक खेती के लिए किसान भाइयों को प्रोत्साहित किया जा रहा है जिससे फार्मास्युटिकल कम्पनियों की मांग

को पूरा करने के साथ-साथ किसानों की आय में भी वृद्धि हो सके तथा खेती के माध्यम से इसके संवर्धन को बढ़ाया जा सके। भारत में अश्वगंधा की खेती मध्य प्रदेश, राजस्थान, महाराष्ट्र, गुजरात आदि राज्यों में बड़े पैमाने पर की जा रही है। मध्य प्रदेश की जलवायु अश्वगंधा की खेती के लिए अनुकूल है। यही कारण है कि लगभग 20,000 हेक्टेयर भूमि में सफलतापूर्वक इसकी खेती की जा रही है एवं और अधिक भूमि में इसके प्रसार हेतु प्रयास किया जा रहा है। अश्वगंधा की खेती हेतु आवश्यक जानकारी इस प्रकार है-

भूमि एवं जलवायु

प्रायः अश्वगंधा की खेती के लिए शुष्क जलवायु उपयुक्त रहती है। हल्की काली, लाल, बालुई, दोमट मिट्टी जिसका पी.एच. मान 7 से 8 हो तथा पानी के निकास की उचित व्यवस्था हो इसकी खेती के लिए उपयुक्त है। यह देखा गया है कि 650 से 700 मि. मी. वर्षा वाले क्षेत्रों में इसका विकास तीव्रता से होता है। नम एवं छायादार स्थानों में यह बहुत धीमी गति से वृद्धि



छायाचित्र - 5

करता है।

भूमि की तैयारी

वर्षा होने से पहले खेत में प्रति हेक्टेयर 3 से 4 टन गोबर की अच्छी तरह पकी हुई खाद डालकर खेत की 2-3 बार गहरी जुताई कर मिट्टी को

अलट-पलटकर खरपतवार आदि निकाल देना चाहिए।

बीज, बीज उपचार एवं बीज बुआई

अश्वगंधा की खेती के लिए अच्छे किस्म का प्रमाणित बीज (जैसे जवाहर-20) ही उपयोग में लाना चाहिए। बुआई हेतु 10 से 12 कि. ग्राम बीज प्रति हेक्टेयर की दर से उपयोग करना चाहिए तथा अगस्त के अंतिम सप्ताह व सितम्बर के प्रथम सप्ताह के मध्य बीज बोना चाहिए। बोने से पहले बीजों को डायथेम एम - 45 के 3 ग्राम प्रति लीटर घोल से उपचारित कर लेना चाहिए या बुआई के 30 दिन बाद डायथेम एम 45 के 3 ग्राम प्रति लीटर पानी में बने घोल का छिड़काव कर देना चाहिए। चूंकि अश्वगंधा का बीज बहुत छोटा होता है अतः बुआई करते समय 3/4 भाग रेत या गोबर की छनी हुई खाद या मिट्टी तथा 1/4 भाग अश्वगंधा के बीजों का मिश्रण उपयोग में लाना चाहिए। तैयार खेत में बीज बुआई छिड़काव विधि द्वारा या पंक्ति में बीज बोकर कर सकते हैं। पंक्ति में बीज बोते समय पंक्ति से पंक्ति की दूरी 60 से.मी. होना चाहिए। नर्सरी में पौधे तैयार कर रोपण विधि से भी पौधरोपण किया जा सकता है। बुआई पश्चात हल्का पाटा चलाकर सिंचाई कर देना चाहिए।

उर्वरक

यदि बुआई पूर्व 15 किलोग्राम नाइट्रोजन एवं 15 किलोग्राम सिंगल सुपर फास्फेट प्रति हेक्टेयर डाल दिया जाये तो अच्छी पैदावार होती है।

सिंचाई

अश्वगंधा को कम पानी की आवश्यकता होती है। यदि वारिश कम हुई हो तो 15-20 दिन के अन्तराल पर आवश्यकतानुसार सिंचाई कर देना चाहिए।

निंदाई-गुड़ाई

समय-समय पर खेत से खरपतवार निकालते रहना चाहिए।

कटाई

बीज बोने के 170 से 180 दिन के बाद अश्वगंधा की फसल तैयार हो जाती है। इसकी कटाई के

समय एक बार हल्की सिंचाई की जरूरत होती है। चूंकि परिपक्व पौधों को जड़ों सहित खोदकर निकाला जाता है इसलिए विदोहन पूर्व हल्की सिंचाई करने से जड़ें बिना क्षतिग्रस्त हुए आसानी से निकाली जा सकती हैं।

दिसम्बर से फरवरी के अंतिम सप्ताह में पत्तियों के सूख जाने व फलों के पककर लाल हो जाने पर परिपक्व पौधों को जड़ सहित खोदकर निकाला जाता है फिर जड़ों के गुच्छों को तने से काटकर अलग किया जाता है।

जड़ों को सुखाना एवं भंडारण

काटे गये जड़ों के गुच्छे से मिट्टी अलग कर जड़ों को साफ-सुथरा कर मोटाई के आधार पर श्रेणी में बांट लेना चाहिए। इन्हे सूखे, हवादार स्थानों में छाया में सुखाया जाता है जिससे रसायनों का ह्रास नहीं होता है एवं गुणवत्ता बनी रहती है। जड़ों को 4 - 4 इंच के टुकड़ों में काटकर (छायाचित्र - 5) व फैलाकर सुखाने से वाष्पीकरण जल्दी होता है एवं फफूंद नहीं लगती है। अच्छी तरह से सूखी जड़ों का साफ-सुथरे एवं सूखे स्थान में स्वच्छ एवं सूखे डिब्बों, थैलियों आदि में सुरक्षित भंडारण करना चाहिए।

विपणन

अश्वगंधा की मांग पूरे भारत में है। मध्यप्रदेश में इसकी सबसे बड़ी मंडी नीमच जिले में है। श्रेणी के अनुसार अश्वगंधा का बाजार मूल्य रु. 300/- से 500/- प्रति किलोग्राम तक है। इसके प्रमाणीत बीज रु. 50/- से 80/- प्रति किलोग्राम के भाव से बाजार में उपलब्ध हैं। इसकी पत्तियां भी रु. 20/- स 30/- प्रति किलोग्राम के भाव से बिकती हैं।

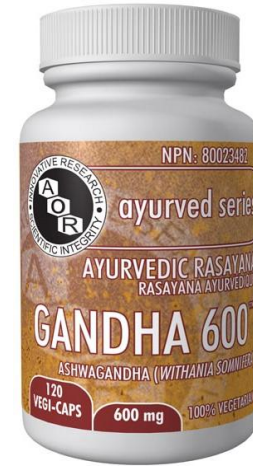
प्रति हेक्टेयर अनुमानित आय

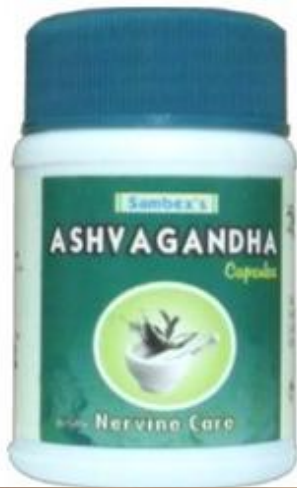
एक हेक्टेयर भूमि में अश्वगंधा की खेती में रु. 7000/- से 8000/- तक लागत आती है एवं लागत आदि काटकर जड़ों व बीजों के विक्रय से रु. 30000/- से 35000/- तक आय हो जाती है।

औषधीय उत्पाद

हिमालया हर्ब एवं मिनरल्स, पतंजली, डाबर, वैद्यनाथ, धूतपापेश्वर, हिन्द फार्मा आदि आयुर्वेदिक कम्पनियाँ द्वारा अश्वगंधा से निर्मित

अस्थमा क्योर, हार्ट केयर, मेन्टल स्ट्रेस, यूट्रिन सिडेटिव, ब्रेन टॉनिक, विगर टॉनिक, डाइट्री सप्लीमेंट, नरिशिंग स्किन क्रीम आदि विभिन्न औषधीय उत्पाद बाजार में उपलब्ध हैं।





अश्वगंधा से निर्मित औषधियाँ
छाया चित्र संग्रह 6



Published by:



Tropical Forest Research Institute
(Indian Council of Forestry Research & Education)
(An autonomous council under Ministry of Environment, Forests and Climate Change)
P.O. RFRC, Mandla Road
Jabalpur – 482021, M.P. India
Phone: 91-761-2840484
Fax: 91-761-2840484
E-mail: vansangyan_tfri@icfre.org, vansangyan@gmail.com
Visit us at: <http://tfri.icfre.org> or <http://tfri.icfre.org>