



# *Van Sangyan*



**Tropical Forest Research Institute**

(Indian Council of Forestry Research and Education)

PO RFRC, Mandla Road, Jabalpur – 482021

Visit us at: <http://tfri.icfre.gov.in> (or) <http://tfri.icfre.org>

Write to us at: [vansangyan\\_tfri@icfre.org](mailto:vansangyan_tfri@icfre.org)

## From the Editor's desk



A mushroom is the fleshy, spore-bearing fruiting body of a fungus, typically produced above ground on soil or on its food source. Edible mushrooms are consumed by humans as comestibles for their nutritional value and they are occasionally consumed for their supposed medicinal value.

This issue of Van Sangyan contains an article on Mushroom production and their diseases. There are also sections on *Trichogramma* and other useful articles.

I hope that you would find all information in this issue relevant and valuable.

Readers of *Van Sangyan* are welcome to write to us about their views and queries on various issues in the field of forestry.

Looking forward to meet you all through forthcoming issues.

**Dr. N. Roychoudhary**

Chief Editor

Contents	Page
रस्ते अपघातात वन्य प्राण्यांचा मृत्यू—वन्य प्राण्यांचा जैवविविधते वर एक फार मोठे संकट	1
— डॉ. संजय पौनीकर व डॉ. नितिन कुळकर्णी	
<i>Pinus gerardiana</i> : Endangered Pine of India	4
— Swaran Lata	
Fertilizer Trees for Boosting Productivity of Agroforestry Systems	7
— Milkuri Chiranjeeva Reddy and Mhaiskar Priya Rajendra	
ट्रायकोग्रामा : एक प्रभावी जीवंत कीटनाशक	9
— शालिनी भोवते	
फफूंद से स्वरोजगार: मशरुम (कवक) उत्पादन, रोग एवं उनका नियंत्रण	11
— डॉ. राजेश कुमार मिश्रा, डॉ. नसीर मोहम्मद, टीसा हेमल्टन, डॉ. आर. के. वर्मा एवं डॉ. एन. रॉयचौधरी	
Know your Biodiversity ( <i>Rothea serrata</i> & <i>Eudynamys scolopaceus</i> )	22
— Swaran Lata and Dr. P. B. Meshram	

# रस्ते अपघातात वन्य प्राण्यांचा मृत्यू—वन्य प्राण्यांचा जैवविविधते वर एक फार मोठे संकट

डॉ. संजय पौनीकर व डॉ. नितिन कुळकर्णी

वन किटक विज्ञान शाखा, उष्ण कटिबंधिय वन संशोधन संस्था, जबलपुर

भारत जगात बारावा जैव विविधता असणारा देशाचा (Biodiversity hotspot country) रूपात ओळखला जातो. इथे वन्य प्राण्यांची (Wild Animals) पुष्कळशी जाती आणि प्रजातीत विविधता पाहिली जाते. काही जाती-प्रजाती तर जगाचा पाठीवर कुठेही आढळत नाही. इतक्यात वन्य प्राण्यांची बहुतेक प्रजाती नष्ट होण्याचा स्थितीत आहे किंवा त्याची संख्या कमी होत आहे किंवा ते संकटग्रस्त आहे. वन्य प्राण्याची संख्या कमी होण्यास काही मुख्य कारणे या प्रकारे आहेत, त्याचे नैसर्गिक आश्रय स्थळे नष्ट होणे, शेती साठी वने कापणे, वन्य प्राण्यांचा अवयवांचा अवैध व्यापार करणे, शिकार करणे, विविध प्रकारचा मानवीय दबावामुळे आणि रस्ते व रेल्वे अपघातात मृत्यू (Road and Rail Accident death) होणे हे पण वन्य प्राण्याची संख्या कमी होण्यास कारणीभूत आहे.

भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण (National Highway Authority of India) ने देशाचा विविध राज्यात राज्य व राष्ट्रीय राज मार्गांचा (State and National Highway) रस्त्याचा जलद गतीने विकास आणि विस्तार करत आहे. रस्त्याचा जलद गतीने विकास करण्याचा व एकमेकांना जोडण्याचा हेतु हा आहे कि, वाहतूकीला कमीत कमी वेळेत गतं व स्थानी पोहचवण्यासाठी व पेट्रोलियम पदार्थासाठी कमीत कमी खर्च लागावे त्यामुळे वाहतूकीला कमी वेळ व आर्थिक बोजा कमी होईलच इतकेच नव्हे तर देशाची आर्थिक भरभराटी सुद्धा होईल. भारतात मागचा काही 20-25 वर्षात रस्त्यांवर वाहनांची संख्या फार मोठ्या प्रमाणात वाढली आहे. यामुळे राजमार्गावर वाहतूकीचे दाब पण वाढला आहे.

देशाचा पुष्कळश्या राज्य व राष्ट्रीय राज मार्ग राष्ट्रीय उद्याने (National Parks), वन्यप्राणी अभयारण्य (Wildlife Sanctuaries), व्याघ्रप्रकल्प (Tiger Reserves), बायोस्फियर रिजर्व, (Biosphere Reserves), आरक्षित वन क्षेत्रे व अनआरक्षित वन क्षेत्रातून (Protected and unprotected forest areas) जाते. जेव्हा पण आपण ह्या मार्गातून जातो, तेव्हा पुष्कळशा वेळा पाहतो कि, वन रस्त्यांवर किती तरी प्रजातीचे वन्य प्राणी जसे भूजलचर (Amphibians), सरपटणारे (Reptiles), पक्षी (Birds) व सस्तन (Mammals) प्राणी अपघातामुळे मरून पडलेले असतात. हे वन्य प्राणी वन मार्गातून जाणारे विविध प्रकारचा हलक्या भारी अनियंत्रित वाहनांचा खाली दबून मरून पडतात. रस्ते अपघातामुळे वन्य प्राण्यांचा संख्येवर फार गंभीर परिणाम होत आहे व आपल्या देशाचा वन्य प्राण्यांचा जैवविविधतेवर (Faunal Biodiversity) एक फार मोठा धोका निर्माण होत आहे.

एक गैरसरकारी संघटना, भारतीय वन्यजीव संरक्षण संस्था (Wild Life Protection Society of India) चा अनुसार देशाचा विविध वन्यजीवांचा रस्ते अपघातात होण्यामागे काय कारण आहे, याचा अभ्यास करत आहे. इतक्यातच पश्चिम बंगाल राज्याचा जलपाईगुडी जिल्ह्यात 7 हत्ती आगगाडीचा रूळ (Railway track) पार करताना अपघात झाल्याचे प्रमुख वर्तमान पत्रातून व इलेक्ट्रॉनिक संचार माध्यमातून झळकल्या होत्या. मध्यप्रदेशाचा बांधवगढ राष्ट्रीय उद्यानात एक लहान पिल्लाची वाघिनचे रस्ता

ओलाडंताना अनियंत्रित वाहनांचा खाली दबून मरून पडली ही बातमी पुष्कळशा राष्ट्रीय व प्रादेशिक वर्तमान पत्रातून झळकली होती.

जेव्हा पण आपण देशाचा व राज्याचा विविध राज मार्ग जे राष्ट्रीय उद्याने, वन्यजीव अभयारण्य, व्याघ्रप्रकल्प, बायोस्फियर रिजर्व, आरक्षित व अनआरक्षित वन क्षेत्रातून जातो. रस्त्यातून जाताना हे लक्ष्यात येते कि, पुष्कळशे वन्य प्राणी ज्यामध्ये बिबट्या, रान मांजर, लोमडी, कोल्हा, भालू, रान डुक्कर, खवळे मांजर, हरिण, चिंकारा, सांभर, निलगाय, वानर तसेच इतर

लहान सस्तन प्राणी मुंगूस, ससे, खार व अन्य प्राणी रस्त्यावर लहान-मोठ्या जलद गतीने चालणा-या वाहनांचा खाली येवून किंवा टक्कर लागून मरून पडतात. मोर, तितिर, मैना, उल्लू, चिमण्या, कावळे, रान कोंबड्या, कबुतर व इतर प्रजातीचे पक्षी पण वाहनांचा खाली येवून मरून पडलेले दिसतात. भूजलचर जीव जसे बेडकाचा व टोड्याचा विविध जाती तसेच सरपटणारे प्राण्यांमध्ये सर्पाचा, सरड्याचा व घोरपडांचा विविध जाती पण जलद गतीने चालणा-या वाहनांचा खाली येवून मरून पडतात.

### रस्ते अपघातात मृत्यू पडलेले काही वन्य प्राणी



भारतात रस्त्ये अपघातात मेलेल्या वन्य प्राण्यांवर अभ्यास झालेला नाही किंवा केले जात नाही. इतक्यात काही जीवशास्त्रज्ञांनी हया विषयांवर थोडा फार अभ्यास केलेला आहे, जसे राष्ट्रीय उद्याने उत्तरप्रदेशचा कार्बेट, आसामचा काजिरंगा, तामिळनाडुचा मदुमलाई अभयारण्य, राजस्थानचा सरिस्का आणि कुमळगढ अभयारण्यांमध्ये व अन्य आरक्षित वनांतून गेलेल्या राष्ट्रीय व राज्य मार्गातून जाणा-या क्षेत्रात केलेला आहे. भारत सारख्या विकासशील देशात वन्य प्राण्यांची रस्ते व रेल्वेनी झालेल्या अपघातात विशेष लक्ष्य दिले जात नाही किंवा अभ्यास केला जात नाही आणि कोणतेही वाचविण्याचा व त्यांना संरक्षण करण्याचा उपाय पण केले जात नाही. पण विकसित देशात जसे अमेरिका, आस्ट्रेलिया आणि युरोपचा पुष्कळशा देशात वन्य प्राण्यांची रस्त्यावर किंवा रेल्वे (आगगाडी) ने झालेल्या अपघाताचा विशेष प्रकारे लक्ष्य दिले जाते व त्यांचा सखोलात जाऊन अभ्यास पण केला जातो आणि त्यांना अपघाताचा पासुन वाचविण्याचा प्रभावी उपाय पण केले जातात.

भारतात वन्य प्राण्यांचा जड व अनियंत्रित वाहनांमुळे होणारे रस्ते अपघातावर नितांत लक्ष्य देण्याची आवश्यकता आहे आणि प्रभावी उपायांची अंतरराष्ट्रीय व राष्ट्रीय स्तरावर चर्चा करण्याची गरज आहे, यामुळे वन्य प्राण्यांना वाचविण्याचे काही प्रभावी उपाय पण निघू शकतात. राष्ट्रीय उद्याने, वन्यजीव अभयारण्य, व्याघ्रप्रकल्प, बायोस्फियर रिजर्व, आरक्षित व अनआरक्षित वन क्षेत्रातून जाण्या-या मार्गातून गती नियंत्रण

(Speed Brakers) लावणे, वन्य प्राण्यांचा येण्या-जाण्याचा मार्ग आहे असे फलक रस्त्याचा बाजूने लावणे, रात्रीचा वेळेला वाहनांना जंगलातून येण्या-जाण्यास मनाई करणे, वाहनांना जंगलातून जाताना कमी व नियंत्रित गतीने चालविणे तसेच राज्य और राष्ट्रीय राज मार्गांना जंगलातून न काढता शक्यतो दुस-या बाजूने मोडणे आणि ऊंच पुल बांधणे ज्यामुळे वन्य प्राण्यांचा जाण्या-येण्याचा मार्ग बाधित न होता ते जंगलात स्वच्छद विचरण करू शकेल. हया त-हेने आपण आपल्या मौल्यवान वन्य प्राण्यांचा जैवविविधतेला रस्ते तसेच रेल्वे अपघातापासुन वाचवू शकतो. जंगल व वन्य प्राणी आपल्या पृथ्वीचे बहुमूल्य व सुंदर दागिने सारखे आहेत. जंगल व वन्य प्राण्यांची जैवविविधता असणे व त्याचे संरक्षण करणे जगातल्या कोणत्याही देशाला गर्व करण्यासारखी गोष्ट आहे. जंगल आणि वन्य जीवाला वाचविण्यासाठी व त्याचे जतन करण्यासाठी आणि लोकांमध्ये व समाजात जागरूता आणण्यासाठी अंतरराष्ट्रीय संस्था युनो (संयुक्त राष्ट्र संघ- United Nation) ने वर्ष 2010 ला अंतरराष्ट्रीय जैवविविधता वर्ष (International Biodiversity Year-2010) घोषित केले होते आणि वर्ष 2011 ला अंतरराष्ट्रीय वन वर्ष (International Forest Year-2011) घोषित केले होते. जंगल आणि वन्य जीवाला वाचविणे व त्यांचे जतन करणे हे आपल्या सर्व भारतीयांचे व मानवजातीचे कर्तव्य आहे.

## *Pinus gerardiana* : Endangered Pine of India

Swaran Lata

Tropical Forest Research Institute, Jabalpur

*Pinus gerardiana* is an important ecological and economic forestry species having restricted distribution in India. It is the only conifer in India which provides edible nuts rich in carbohydrate, proteins, fat, moisture, fiber and mineral matter. It is commonly known as *Chilgoza* and *Neoza*. It was first discovered in India by British officer Captain Patrick Gerard. The species has aptly been described as the "Champion of Rocky Mountains" as it grows under extremely xerophytic conditions. It is generally seen that the natural regeneration of the species is very poor and entirely lacking. Several biotic

interference and lack of regeneration has resulted in the disappearance of this valuable species.

Its distribution is very sparse in the world, confined only to mountains of Eastern Afghanistan, Pakistan, India and other scattered localities in the Hindu Kush Himalaya. It is found in hilly tracts in dry temperate regions of North West Himalayas at the altitude of 1600-3350 m above mean sea level. In Himachal Pradesh, it occurs in Kinnaur (Satluj Valley) and Pangi (Ravi and Chenab Valleys) extending westward to Kashmir.



*Pinus gerardiana* trees



Stem of *Pinus gerardiana*



Female Cones



Male Cones

*Pinus gerardiana* belongs to family Pinaceae. It is a medium sized evergreen tree 17-27 m in height. Its branches are short and horizontal, forming compact habit, while bark is thin, glabrous, silver grey, having mottled appearance and often exfoliating in irregular, thin scales. The leaves are needle-like, in fascicles of 3. Cones are oblong, ovoid and glaucous when mature, while scales are thick, woody and reflexed. In *Pinus gerardiana* both male cone and female cone are found. The female cones take about two–three years to mature after pollination. At maturity, the female-cones (ovulate or seed cones) may reach from as small as 3 cm, to a very large cone reaching about 35 cm. Scales at the base and tip of the cone tend to be small and

sterile, and therefore, bear no seeds. Once mature and dry, the cones naturally split open to release the seeds. It often occurs in association with Blue Pine (*Pinus wallichiana*) and Deodar Cedar (*Cedrus deodara*). Needle contains the organic compound terpenes; it is released when rain washes over the needles and it prevents germination of some plants.

Chilgoza occurs in dry temperate region experiencing low temperature and scanty precipitation received mostly in the form of snow during winter. It is an excellent soil binder preventing large scale soil erosion. In Kinnaur, chilgoza seeds are separated from cones by collecting harvested cones at one place and then covering with chilgoza pine needles, leaves and soil, due to which desired



**Chilgoza cone collection and separation**



**Seeds with dark brown outer shells**



**Seeds without shells**



temperature and humidity is maintained for separation of bract scales which contains the seeds. After 15-20 days, the chilgoza cones are cut-open using a sharp edged axe (*Bhasingh*), with a gentle strike and the seeds are easily separated.

Pine nuts are small edible seeds of female cone which contains dark brown outer shell and kernel inside which is creamy white. Kernel is buttery flavor and sweet in taste. It is a rich source of health promoting nutrients, phytochemicals, antioxidants, minerals, vitamins and mono unsaturated fatty acids and very beneficial in reducing cholesterol levels in blood. It prevents coronary artery disease and strokes. If it is eaten regularly it also helps in weight loss by suppressing appetite. It is a gluten free tree nut and best alternative for the people who are allergic to wheat, rye and barley food. Pine nut allergy may also occur in some sensitive individuals. Skin itching, breathing difficulty, abdominal pains, vomiting and diarrhea are the symptoms. Pine nut oil is used in cooking, pharmaceuticals, aromatherapy and cosmetic industry. Seed is one of the important local food source which is eaten raw or cooked. The oil is used for skin problems, wounds, sores, burns, boils and ulcers; it is also used externally in the treatment of head diseases. The turpentine obtained from the resin is antiseptic, diuretic, rubefacient and vermifuge. It is used in throat, kidney and urinary problems. Seeds are used in garland

preparation and given in marriages. Cones are dried and used as fuel by local people during winters. Pine needles are collected by local people and used as manure in fields.

Being a flavorsome wild edible, the chilgoza pine nuts have high demand in local, national and international markets and fetch high prices. The chilgoza pine nuts fetch a very high price ranging from Rs 500-850/kg in the open market and play an important role in socio-economic upliftment of the people in tribal areas of Himachal Pradesh and Jammu & Kashmir. In district Kinnaur alone, the approximate value of export of its annual produce is around 18 crore rupees. However the forests have been shrinking due to large scale collection of nuts and there is no seed for regeneration. Very little attempt has been made to develop suitable regeneration techniques for large scale production of Chilgoza, which are under the threat of extinction. This species is facing higher risk of extinction and needs to be considered as 'Critically Endangered' in the Indian Himalayan Region. Therefore it is suggested that suitable strategies should be formulated and implemented for its conservation and sustainable harvesting. Besides in-situ conservation and management, mass scale afforestation of this species should also be done. Local communities are also needed to be made aware about the conservation and sustainable utilization of *Pinus gerardiana*.

# Fertilizer Trees for Boosting Productivity of Agroforestry Systems

**Milkuri Chiranjeeva Reddy and Mhaiskar Priya Rajendra**

College of Forestry, Dr Y S Parmar University of Horticulture and Forestry, Nauni, Solan

In order to increase farm productivity farmers tend to incorporate high amounts of nitrogenous fertilizers, which incur heavy investments, but seldom emphasize the fact that air consists of approximately 80% nitrogen gas, which is stable and unavailable to plants though few plant species can fix unavailable nitrogen gas and make it biologically available. Thus nitrogen fixation by tree species is a phenomenon of nutrient cycling which can be successfully used in agroforestry systems to restore nutrient cycling and fertility sustainability of farmlands. Biological nitrogen fixation in trees occurs through symbiotic as well as non-symbiotic means. Symbiotic fixation occurs through the association of plant roots with nitrogen-fixing microorganisms. Many legumes form an association with the bacteria *Rhizobium* while the symbionts of a few non-leguminous species belong to a genus of actinomycetes, *Frankia*. As nitrogen fixing tree species are often rooted deep, they can serve as nutrient-pumping machines, nourish soil by addition of leaf litter and also mitigate soil erosion by stabilizing soil.

Apart from above cited benefits, most of the Nitrogen Fixing Trees (NFTs) provide a wide array of goods and services such as food

& feed, positively modifying microclimate, protection from wind and snow, shade, fuel wood, live fence, timber and small timber. The trees can be integrated into agroforestry systems in many different ways including block plantings, alley cropping, contour hedgerows, live fences or shelterbelts. To avail the benefits of NFTs cited above, planting the right species in the right site is a must, for which a detailed survey of the site along with diversification of tree species is necessary.

Various factors may affect biological nitrogen fixation in NFTs such as tree age, the microbial component, soil moisture, temperature, salinity, soil pH, soil N level, plant nutrient deficiencies etc. These NFTs have succeeded globally in enhancing farm productivity contributing to global food security and elevation of socio-economic status of farmers adopting these trees. Few examples can be quoted here: A 12-year study conducted by ICRAF published in September, 2012 showed how the planting of *Gliricidia* spp alongside maize improved the stability of harvests of this staple food crop in sub-Saharan Africa. It was also reported that *Faidherbia*, an indigenous African acacia has been found to be a very useful tree species in

agroforestry systems, which sheds its leaves which are rich in nitrogen content during the early rainy season when crops are being planted, and resumes leaf growth in the dry season. That means it fertilizes crops at a useful time, but doesn't compete with them for light, nutrients or water. Several studies have found *Faidherbia*-maize inter-cropping

to increase maize yields, by as much as 400 percent in one area of Malawi. Some tried and tested species like *Sesbania grandiflora*, *Gliricidia sepium*, *Erythina indica*, *Acacia nilotica*, *Leucaena leucocephala*, *Faidherbia albida*, *Alnus spp* can also be tried to enhance productivity in farmlands.

## ट्रायकोग्रामा: एक प्रभावी जीवंत कीटनाशक

शालिनी भोवते

वानिकी अनुसंधान एवं मानव संसाधन विकास केन्द्र, छिंदवाडा

आज रासायनिक कीटनाशकांच्या दुष्परिणामाची जाणीव होत आहे. दिवसेंदिवस शेतीची सुपीकता कमी होत आहे. मानव-प्राणी नवीन-नवीन रोगांना बळी पडत आहेत, त्याचबरोबर वातावरण प्रदूषण समस्याही वाढत आहे. या सर्व गोष्टींमुळे किड नियंत्रणासाठी जैविक नियंत्रणाची आवश्यकता भासत आहे.

ट्रायकोग्रामा हे ट्रायकोग्रामॅटीडी कुटूंबातील आकाराने अतिशय लहान (०.२-१.० मि.मी.लांब) गांधिलमाशीवर्गीय परोपजीवी किटक आहेत. सध्या जगात ट्रायकोग्रामाच्या २५० प्रजाती वितरित झाल्या आहेत. हे कीटक काळसर भुरकट किंवा तांबूस रंगाचे असून पतंग वर्गीय किडींच्या अंड्यांमध्ये अंडी घालून त्या किडींचा अंडी अवस्थेतच नाश करतात. ट्रायकोग्रामा २०० पेक्षा जास्त प्रकारच्या किडींवर उपजिविका करतात, परंतु ते झाडांना, मनुष्य-प्राणी, लाभदायक जीवजंतू किंवा पर्यावरणाला नुकसान पोहचवत नाही. त्यामुळे आज जगभर किड नियंत्रणामध्ये ट्रायकोग्रामाचा उपयोग केल्या जात आहे.

ट्रायकोग्रामा स्पेसिज



ट्रायकोग्रामा हे परोपजीवी किटक नैसर्गिकरित्या प्रत्येक ऐंहीक आवास (terrestrial habitat) आणि काही जलतरण (aquatic habitats) आवासामध्ये आढळतात. परंतु बहुतेक पिक प्रणाली मध्ये स्थानिक ट्रायकोग्रामाची

संख्या पुरेसी नसते, परिणामी किडींचे व्यवस्थितपणे नियंत्रण होऊ शकत नाही. त्यामुळे ट्रायकोग्रामाचे प्रयोगशाळेत उत्पादन करून किडींच्या प्रादुर्भावानुसार प्रसारण करणे फायदेशीर ठरते.

ट्रायकोग्रामा मुख्यतः पिकांवरील पतंगवर्गीय अळ्या, फळे आणि नट झाडांना नुकसान करणारया पतंगवर्गीय किडींचे यशस्वीपणे नियंत्रण करतात. जसे कापसा वरील बोंड अळ्या, सूर्य फुलावरील अळी, उस, मका, टोमॅटोवरील फळे पोखरणारी अळी तसेच काही औषधी प्रजाती आणि वनप्रजातीमध्ये पानांना नुकसान करणारया पतंगवर्गीय अळ्यांना प्रयोग शाळेत तसेच प्रायोगिक क्षेत्रात नियंत्रण करण्यासाठी उपयोगात आणले गेले आहे.

### ट्रायकोग्रामा किटकाचे वैशिष्टे

- १) ट्रायकोग्रामा अनेक प्रकारच्या पतंगवर्गीय किडींचा अळी अवस्थेत येण्यापूर्वीच नाश करतात.
- २) ट्रायकोग्रामाच्या उपयोगामुळे रासायनिक कीटनाशकाचा कमी वापर होतो आणि भक्षक किंवा नैसर्गिक शत्रूंचे रक्षण होते.
- ३) ट्रायकोग्रामा किटकांचा वापर मनुष्य-प्राणी, वृक्ष, लाभदायक जीवजंतु तसेच मानवासाठी सुरक्षित आहे.
- ४) ट्रायकोग्रामा अनैसर्गिकरित्या प्रयोगशाळेत सोप्यास्कर पध्दतिने उत्पादन करू शकतो.
- ५) हे कीट इतर कीट नियंत्रण उपयासोबत एकीकृत करू शकतो. या जैविककीट नियंत्रण घटकास एकात्मिक किटक व्यवस्थापनामध्ये (IPM) समाविष्ट केले आहे.

### ट्रायकोग्रामाद्वारे किडींची नियंत्रण पध्दत

ट्रायकोग्रामा कीट (wasp) पतंग वर्गीय किडीने पिकावर घातलेली अंडी शोधून त्यात अंडी घालतात व त्यावर उपजिविका करतात. २-३ दिवसात अळी अवस्था पूर्ण होऊन कोषावस्थेत जाते. अशी अंडी काळी पडतात त्यानंतर ३-४ दिवसात काळ्या अंड्यातून प्रौढ कीट (wasp) बाहेर पडतात. अशाप्रकारे किडींचा अंडी अवस्थेतच नाश करून होणारे नुकसान टळते.

ट्रायकोग्रामाचे उत्पादन भारतात संग्रहीत धान्यातील कोर्सेरा सीफॅलोनिका (*Corcyra cephalonica*) पतंगाच्या अंड्यावर प्रयोगशाळेत वाढविले जाते. सध्या विविध संशोधन संस्थेत ट्रायकोग्रामाचे उत्पादन मोठ्या प्रमाणात केले जाते. तसेच ट्रायकोकार्डची विक्री केली जाते.



कोषावस्थेतील परोपजीवी अंडीचे कार्ड

### ट्रायकोग्रामाचे पिकात प्रसारण करण्याची पध्दत

पीक, किडींचा प्रकार आणि प्रादुर्भावाचे प्रमाण यानुसार ट्रायकोकार्डचे प्रति हेक्टर प्रमाण ठरविले जाते. साधारणतः पिकावरील कीट नियंत्रणासाठी १०००००/एकर कोषावस्थेतील ट्रायकोग्रामा प्रत्येक आठवड्याला येणारया किडींच्या दोन आठवडे अगोदरपासून प्रसारण करावे. हे प्रसारण ४ ते ८ आठवडे किंवा अळीच्या प्रादुर्भावानुसार करावे. ट्रायकोकार्ड झाडाच्या मध्यम

उंचीवरील आतील बाजूने पानाखाली टाचणीने टोचावे किंवा दोरयाने बांधावे.

वनक्षेत्रातील सागवनाच्या पानांना नुकसान करणारया अळयांच्या (Defoliator & Skeletonizer) नियंत्रणासाठी परोपजीवी ट्रायकोग्रामा रावी (*T. raoi*) प्रजातीचे १.२५ लक्ष/ हेक्टर प्रसारण करणे फायदेशीर ठरते.



ट्रायकोकार्डचे पिकात प्रसारण पध्दत

### ट्रायकोग्रामाचा वापर करतांना घ्यावयाची दक्षता

- ❖ ट्रायकोकार्ड वापरण्या पूर्वी अंडी परोपजीवी करणाची तारीख, ट्रायकोग्रामाचे नाव नमूद करावे. आवश्यकता नसल्यास असे कार्ड १० डि.सें.तापमानात (फ्रीजमध्ये) २५ ते ३० दिवस साठविता येतात.
- ❖ ट्रायकोग्रामाचे किडग्रस्त पिकात प्रसारण करण्यापूर्वी व त्यानंतर रासायनिक किटनाशकाची कमीतकमी १५ दिवस फवारणी टाळावी.
- ❖ पिकांना पाणी दिल्यानंतर परोपजीवी किटकांचे प्रसारण करावे.
- ❖ ट्रायकोकार्डस घेतांना ट्रायकोग्रामा निघण्याची तारीख व ट्रायकोग्रामाचे नाव तपासून घ्यावे.
- ❖ ट्रायकोग्रामाचे प्रसारण शक्यतो सकाळी लवकर किंवा सायंकाळी करावे.

## फफूंद से रोजगार: मशरूम (कवक) उत्पादन, रोग एवं उनका नियंत्रण

डॉ. राजेश कुमार मिश्रा, डॉ. नसीर मोहम्मद, द्रीसा हेमल्टन, डॉ. आर. के. वर्मा एवं डॉ. एन. रॉयचौधरी

उष्णकटिबंधीय वन अनुसंधान संस्थान, जबलपुर

सामान्यतः छत्तेदार खाद्य फफूँदी (कवक) को मशरूम या खुँबी कहते हैं। मशरूम या कुरकुरमुत्ता एक प्रकार का कवक है, जो बरसात के दिनों में सड़े-गले



कार्बनिक पदार्थ पर अचानक ही दिखने लगता है। इसे खुम्ब या 'खुंबी' भी कहते हैं। यह एक मृतोपजीवी जीव है जो हरित लवक के अभाव के कारण अपना भोजन स्वयं संश्लेषित नहीं कर सकता है। इसका शरीर थैलसनुमा होता है जिसको जड़, तना और पत्ती में नहीं बाँटा जा सकता है। खाने योग्य कुरकुरमुत्तों को खुंबी कहा जाता है।

मशरूम कहीं भी पैदा की जा सकती है बशर्ते वहाँ का तापमान तथा आर्द्रता जरूरत के अनुसार हो। मशरूम एक इंडोर फसल है। फसल के फलनकाय के समय तापमान 14-18° सेल्सियस व आर्द्रता 85 प्रतिशत रखी जाती है। गेहूँ/पुआल की तूड़ी/मुर्गी की बीठ/गेहूँ की चैकर, यूरिया तथा जिप्सम का मिश्रण तैयार करके तैयार खाद पर मशरूम उगाई जाती है। खुम्ब का बीज (स्पैन) गेहूँ के दानों से तैयार किया जाता है। मशरूम एक इंडोर फसल होने के कारण इसके लिए नियंत्रित तापमान और आर्द्रता की आवश्यकता पड़ती है। (तापमान 14-18° सेल्सियस व

आर्द्रता 85 प्रतिशत रखी जाती है। मशरूम शाकाहारी होता है। मशरूम पौष्टिक होते हैं, प्रोटीन से भरपूर होते हैं, रेशा व फोलिक एसिड सामग्री होती है जो आमतौर पर सब्जियों व अमीनो एसिड में नहीं होती व मनुष्य के खाने योग्य अन्न में अनुपस्थित रहती है। मशरूम अब काफी लोकप्रिय हो गए हैं व अब इसकी बाजार संभावनाएं बढ़ गई है। श्वेत बटन मशरूम ताजे व डिब्बाबंद अथवा इसके सूप और आचार इत्यादि उत्पाद तैयार कर बेचे जा सकते हैं। ढींगरी मशरूम सुखाकर भी बेचे जा सकते हैं। मशरूम से आचार, सूप पाउडर, कैंडी, बिस्कुट, बडिया, मुरब्बा इत्यादि उत्पाद तैयार कर सकते हैं। नबार्ड, राष्ट्रीय बागवानी बोर्ड और बैंक मशरूम उत्पादन इकाई, स्पान उत्पादन इकाई और खाद बनाने की इकाई लगाने के लिए ऋण प्रदान करते हैं। श्वेत बटन खुम्ब, ढींगरी खुम्ब, काला चनपड़ा मशरूम, स्ट्रोफेरिया खुम्ब, दुधिया मशरूम, शिटाके इत्यादि कुछ खाने की मशरूम हैं जो कि कृत्रिम रूप से उगाई जा सकती है। खाने वाली गुच्छी मशरूम हिमाचल प्रदेश, जम्मू व कश्मीर तथा उत्तराखंड के ऊँचें पहाड़ों से एकत्रित की जाती है।

मशरूम की कुछ प्रमुख प्रजातियों में एगोरिकस बाइसपोरस (श्वेत बटन मशरूम), एगोरिकस बाइटोरकिस (ग्रीष्मकालीन श्वेत बटन मशरूम), ऑरिकुलेरिया प्रजाति (ब्लैक इयर मशरूम), लेन्टीनुला इडोइस (शिटाके मशरूम), प्लूरोटस इरिन्जाई (काबुल ढींगरी), प्लूरोटस फ्लेविलेटस (ढींगरी मशरूम), प्लूरोटस फ्लोरिडा (ढींगरी मशरूम), प्लूरोटस सजोर (काजू ढींगरी मशरूम), वॉल्वेरियेला वॉल्वेसिया (पराली मशरूम) और कैलोसाईबी इंडिका (दूधिया मशरूम) आदि प्रमुख हैं।



उपर्युक्त विभिन्न प्रकार की मशरूम प्रजातियों को कृषि फसलों की भांति फेरबदल कर चक्रों में उगाया जा सकता है। जैसे मैदानी भागों व कम उँचाई पर स्थित पहाड़ी भागों में शरद ऋतु में श्वेत बटन मशरूम, ग्रीष्म ऋतु में ग्रीष्मकालीन श्वेत बटन मशरूम व ढिंगरी तथा वर्षा ऋतु में पराली मशरूम व दूधिया मशरूम। भारत के मैदानी भागों में श्वेत बटन मशरूम को शरद ऋतु में नवम्बर से फरवरी तक, ग्रीष्मकालीन श्वेत बटन मशरूम को सितम्बर से नवम्बर व फरवरी से अप्रैल तक, काले कनचपड़े मशरूम को फरवरी से अप्रैल तक, ढिंगरी मशरूम को सितम्बर से मई तक, पराली मशरूम को जुलाई से सितम्बर तक तथा दूधिया मशरूम को फरवरी से अप्रैल व जुलाई से सितम्बर तक उगाया जा सकता है। मध्यम उँचाई पर स्थित पहाड़ी स्थानों में श्वेत बटन मशरूम को सितम्बर से मार्च तक, ग्रीष्मकालीन श्वेत बटन मशरूम को जुलाई से अगस्त तक व मार्च से मई तक, पिटाके मशरूम को अक्टूबर से फरवरी तक, ढिंगरी मशरूम को पूरे वर्ष भर, काले कनचपड़े मशरूम को मार्च से मई तक तथा दूधिया मशरूम को अप्रैल से जून तक उगाया जा सकता है। अधिक उँचाई पर स्थित पहाड़ी क्षेत्रों में श्वेत बटन मशरूम को मार्च से नवम्बर तक, ढिंगरी मशरूम को मई से अगस्त तक तथा शिटाके मशरूम को दिसम्बर से अप्रैल तक उगाया

जा सकता है। झारखंड में इसे लोग प्रायः खुखड़ी के नाम से जानते हैं। प्रायः मशरूम में ताजे वजन के आधार पर 89-91 % पानी, 0.99-1.26 % राख, 2.78- 3.94% प्रोटीन, 0.25-0.65% वसा, 0.07-1.67 % रेशा, 1.30-6.28% कार्बोहाइड्रेट और 24.4-34.4 किलो कैलोरी ऊर्जा मान होता है। यह विटामिनों जैसे -बी 1, बी 2, सी और डी. एवं खनिज लवणों से भरपूर होता है। यह कई बीमारियों जैसे - बहुमूत्र, खून की कमी, बेरी-बेरी, कैंसर, खाँसी, मिर्गी, दिल की बीमारी, में लाभदायक होता है। इसकी खेती कृषि, वानिकी एवं पशु व्यवसाय सम्बन्धी अवशेषों पर की जाती है, तथा उत्पादन के पश्चात बचे अवशेषों को खाद के रूप में उपयोग कर लिया जाता है। उत्पादन हेतु बेकार एवं बंजर भूमि का समुचित उपयोग मशरूम गृहों का निर्माण करके किया जा सकता है। इस प्रकार यह किसानों एवं बेरोजगार नवयुवकों के लिए एक सार्थक आय का माध्यम हो सकता है।

प्रतिदिन मशरूम खानेवाले मनुष्य में हड्डी रोगों की समस्या नहीं रहेती। यही नहीं पकाने के बाद मशरूम में विटामिन की मात्रा केवल 15 फीसदी तक ही कम होती है। 85 फीसदी तक विटामिन मशरूम में ही रहता है। इससे पहले मशरूम को कैंसर, एड्स व शराब छुड़ाने के लिए भी उत्तम आहार माना जा चुका है। यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्सास के शोधकर्ताओं ने अपने अध्ययन में पाया कि मशरूम में मौजूद एक्टिव हेक्सोसकोरिलेटेड कंपाउंड (एएचसीसी) एचपीवी से संबंधित कैंसर को रोकने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। शोध के दौरान चूहों को मशरूम का सेवन कराकर 90 दिनों में उनके शरीर में यह बदलाव देखा गया कि कैंसर की कोशिकाओं के बढ़ने की दर कम हुई। यह शोध फ्लोरिडा में हुए सोसाइटी ऑफ गायनोकोलॉजिकल ओन्कोलॉजी के वार्षिक सम्मेलन में पेश किया गया है।



साधारण हवादार कमरा, ग्रीन हाउस, गैरेज, बन्द बरामदा, पालीथिन के घर या छप्परोँ वाले कच्चे घरों में इसकी खेती की जाती है। बीज (स्पोन) अनाज के दानों पर बने उच्च गुणों वाले प्रमाणित बीज (स्पोन) का उपयोग किया जाता है। अगेरिकस या बटन मशरूम – इसे कम्पोस्ट पर 18-250 से. तापक्रम पर जाड़े में उगाया जा सकता है। वायस्टर या डिगरी प्लूरोटस मशरूम – इसे 20-280 से. तापक्रम पर सभी मौसम में उगाया जा सकता है। वॉलवेरिया या धान के पुआल वाला मशरूम – 30 - 00 से. तापक्रम पर गर्मी में उगाया जाता है। कृत्रिम मशरूम घर में होने पर किसी भी मशरूम की खेती किसी भी समय हो सकती है विश्व में मशरूम की उपयोगिता भोजन और औषध दोनों ही रूपों में रही है। ये पोषण का भरपूर स्रोत हैं और स्वास्थ्य खाद्यों का एक बड़ा हिस्सा बनाते हैं। मशरूमों में वसा की मात्रा बिल्कुल कम होती हैं, विशेषकर प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट की तुलना में, और इस वसायुक्त भाग में मुख्यतया लिनोलिक अम्ल जैसे असंतप्तकृत वसायुक्त अम्ल होते हैं, ये स्वस्थ हृदय और हृदय संबंधी प्रक्रिया के लिए आदर्श भोजन हो सकता है। पहले, मशरूम का सेवन विश्व के विशिष्ट प्रदेशों और क्षेत्रों तक ही सीमित था पर वैश्वीकरण के कारण विभिन्न संस्कृतियों के बीच संप्रेषण और बढ़ते हुए उपभोक्तावाद ने सभी क्षेत्रों में मशरूम की पहुंच को सुनिश्चित किया है। मशरूम तेजी से विभिन्न पाक पुस्तक और रोजमर्रा के उपयोग में अपना स्थान बना रहे हैं। एक आम आदमी को रसोई में भी उसने अपनी जगह बना ली है। उपभोग की चालू प्रवृत्ति मशरूम निर्यात के क्षेत्र में बढ़ते अवसरों को दर्शाती है।

भारत जैसे देश में जहाँ की अधिकांश आबादी शाकाहारी है मशरूम का महत्व पोषण की दृष्टि से बहुत

अधिक हो गया है। यहां मशरूम का प्रयोग सब्जी के रूप में किया जाता है। भारत में मशरूम उत्पादकों के दो समुह हैं एक जो केवल मौसम में ही इसकी खेती करते हैं तथा दूसरे जो सारे साल मशरूम उगाते हैं। मौसमी खेती मुख्यतः हिमाचलप्रदेश, जम्मू -कश्मीर, उत्तरप्रदेश की पहाड़ियों, उत्तर-पश्चिमी पहाड़ी क्षेत्रों, तमिलनाडु के पहाड़ी भागों में 2-3 फसलों के लिए तथा उत्तर पश्चिमी समतल क्षेत्रों में केवल जाड़े की फसल के रूप में की जाती है। पूरे साल मशरूम की खेती सारे देश में की जाती है। चंडीगढ़, देहरादून, गुडगाँव, उंटी, पूना, चेन्नई तथा गोवा के आसपास 200 से 5000 टन प्रतिवर्ष मशरूम उगानेवाली निर्यातोन्मुखी ईकाइयां लगी हुई है। व्यावसायिक रूप से तीन प्रकार की मशरूम उगाई जाती है। बटन (Button) मशरूम, डिंगरी (Oyster) मशरूम तथा धान पुआल या पैडीस्ट्रा (Paddy straw) मशरूम। इनमें बटन मशरूम सबसे ज्यादा लोकप्रिय है। तीनों प्रकार की मशरूम को किसी भी हवादार कमरे या शेड में आसानी से उगाया जा सकता है।

भारत में उगने वाले मशरूम की दो सर्वाधिक आम प्रजातियां वाईट बटन मशरूम और ऑयस्टर मशरूम है। हमारे देश में होने वाले वाईट बटन मशरूम का ज्यादातर उत्पादन मौसमी है। इसकी खेती परम्परागत तरीके से की जाती है। सामान्यता, अपॉश्चयरीकृत कूड़ा खाद का प्रयोग किया जाता है, इसलिए उपज बहुत कम होती है। तथापि पिछले कुछ वर्षों में बेहतर कृषि-विज्ञान पद्धतियों की शुरुआत के परिणामस्वरूप मशरूमों की उपज में वृद्धि हुई है। आम वाईट बटन मशरूम की खेती के लिए तकनीकी कौशल की आवश्यकता है। अन्य कारकों के अलावा, इस प्रणाली के लिए नमी चाहिए, दो अलग तापमान चाहिए अर्थात् पैदा करने के लिए अथवा प्ररोहण वृद्धि के लिए (स्पोन रन) 22<sup>o</sup>-28<sup>o</sup> डिग्री से, प्रजनन अवस्था के लिए (फल निर्माण) : 15<sup>o</sup>-18<sup>o</sup> डिग्री से; नमी: 85-95 प्रतिशत और पर्याप्त संवातन सबस्ट्रेट के दौरान मिलना चाहिए जो विसंक्रमित हैं और अत्यंत रोगाणुरहित परिस्थिति के तहत उगाए न जाने पर आसानी से संदूषित



हो सकते हैं। अतः 100 डिग्री से. पर वाष्पन (पास्तुरीकरण) अधिक स्वीकार्य है।

प्ल्यूरोटस, ऑएस्टर मशरूम का वैज्ञानिक नाम है। भारत के कई भागों में, यह ढींगरी के नाम से जाना जाता है। इस मशरूम की कई प्रजातियां हैं उदाहरणार्थ :- प्ल्यूरोटस ऑस्टरीयटस, पी सजोर-काजू, पी. फ्लोरिडा, पी. सैपीडस, पी. फ्लैवेलैटस, पी एरीनजी तथा कई अन्य भोज्य प्रजातियां। मशरूम उगाना एक ऐसा व्यवसाय है, जिसके लिए धैर्य और बुद्धिसंगत देख-रेख जरूरी है और ऐसा कौशल चाहिए जिसे केवल बुद्धिसंगत अनुभव द्वारा ही विकसित किया जा सकता है।

प्ल्यूरोटस मशरूमों की प्ररोहण वृद्धि (पैदा करने का दौर) और प्रजनन चरण के लिए 20<sup>0</sup>-30<sup>0</sup> डिग्री का तापमान होना चाहिए। मध्य समुद्र स्तर से 1100-1500 मीटर की ऊंचाई पर इसकी खेती करने का उपयुक्त समय मार्च से अक्टूबर है, मध्य समुद्र स्तर से 600-1100 मीटर की ऊंचाई पर फरवरी से मई और सितंबर से नवंबर है और समुद्र स्तर से 600 मीटर नीचे अक्टूबर से मार्च है।

प्ल्यूरोटस मशरूम को उगाने हेतु आवश्यक सामग्री में : धान के तिनके - फफूंदी रहित ताजे सुनहरे पीले धान के तिनके, जो वर्षा से बचाकर किसी सूखे स्थान पर रखे गए हो, चार सौ गेज की मोटाई वाली प्लास्टिक शीट - एक ब्लाक बनाने के लिए 1 वर्ग मी. की प्लास्टिक शीट की जरूरत होती है, लकड़ी के साँचे- 45 X 30 X 15



से. मी. के माप के लकड़ी के साँचे, जिनमें से किसी का भी सिरा या तला न हो, पर 44 X 29 से. मी. के आयाम का एक अलग लकड़ी का कवर हो, तिनकों को काटने के लिए गंडासा या भूसा कटर, तिनकों को उबालने के लिए ड्रम

(कम से कम दो), जूट, नारियल या प्लास्टिक की रस्सियाँ, टाट के बोरे, स्पान अथवा मश्रुम जीवाणु, स्प्रेयर, तिनलों के भण्डारण हेतु लगभग 10 8 इटर का शेड आवश्यक होता है।

सर्वप्रथम कूड़ा खाद बनाने के लिए अन्न के तिनकों (गेंहू, मक्का, धान, और चावल), मक्काई की डंडिया, गन्ने की कोई जैसे किसी भी कृषि उपोत्पाद अथवा किसी भी अन्य सेल्यूलोस अपशिष्ट का उपयोग किया जा सकता है। गेंहू के तिनकों की फसल ताजी होनी चाहिए और ये चमकते सुनहरे रंग के हो तथा इसे वर्षा से बचा कर रखा गया है। ये तिनके लगभग 5-8 से. मी. लंबे टुकड़ों में होने चाहिए अन्यथा लंबे तिनकों से तैयार किया गया ढेर कम सघन होगा जिससे अनुचित किण्वन हो सकता है। इसके विपरीत, बहुत छोटे तिनके ढेर को बहुत अधिक सघन बना देंगे जिससे ढेर के बीच तक पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं पहुंच पाएगा जो अनैरोबिक किण्वन में परिणामित होगा। गेंहू के तिनके अथवा उपर्युक्त सामान में से सभी में सेल्यूलोस, हेमीसेल्यूलोस और लिग्निन होता है, जिनका उपयोग कार्बन के रूप में मशरूम कवक वर्धन के लिए किया जाता है। ये सभी कूड़ा खाद बनाने के दौरान माइक्रोफ्लोरा के निर्माण के लिए उचित वायुमिश्रण सुनिश्चित करने के लिए जरूरी सबस्ट्रेट को भौतिक ढांचा भी प्रदान करता है। चावल और मक्काई के तिनके अत्यधिक कोमल होते हैं, ये कूड़ा खाद बनाने के समय जल्दी से अवक्रमित हो जाते हैं और गेंहू के तिनकों की अपेक्षा अधिक पानी सोखते हैं। अतः, इन प्रतिस्थानी (सबस्ट्रीट्यूट) का प्रयोग करते समय प्रयोग किए जाने वाले पानी की मात्रा, उलटने का समय और दिए गए संपूरकों की दर और प्रकार के बीच समायोजन का ध्यान रखना चाहिए। चूंकि कूड़ा खाद तैयार करने में प्रयुक्त उपोत्पादों में किण्वन प्रक्रिया के लिए जरूरी नाइट्रोजन और अन्य संघटक, पर्याप्त मात्रा में नहीं होते, इस प्रक्रिया को शुरू करने के लिए, यह मिश्रण नाइट्रोजन और कार्बोहाइड्रेट्स से संपूरित किया जाता है। इसके पश्चात स्पानिंग की जाती है। स्पानिंग अधिकतम तथा सामयिक उत्पाद के लिए अंडों का मिश्रण है। अण्डज के

लिए अधिकतम खुराक कम्पोस्ट के ताजे भार के 0.5 तथा 0.75 प्रतिशत के बीच होती है। निम्नतर दरों के फलस्वरूप माइसीलियम का कम विस्तार होगा तथा रोगों एवं प्रतिद्वन्द्वियों के अवसरों में वृद्धि होगी उच्चतर दरों से अण्डज की कीमत में वृद्धि होगी तथा अण्डज की उच्च दर के फलस्वरूप कभी-कभी कम्पोस्ट की असाधारण ऊष्मा हो जाती है। ए बाइपोरस के लिए अधिकतम तापमान 23<sup>0</sup> से (+) (-) 2<sup>0</sup> से./उपज कक्ष में सापेक्ष आर्द्रता अण्डज के समय 85-90 प्रतिशत के बीच होनी चाहिए।

थैले को खोलने के तीन से चार दिन बाद मशरूम प्रिमार्डिया रूप धारण करना शुरू कर देते हैं। परिपक्व मशरूम अन्य दो से तीन दिनों में कटाई के लिए तैयार हो जाते हैं। एक औसत जैविक काटे गए मशरूम का ताजा भार जिसे एयर ड्राई सबस्ट्रेट द्वारा विभक्त किया गया हो 80 से 150 प्रतिशत के बीच हो सकती है और कभी-कभी उससे ज्यादा। मशरूम को काटने के लिए उन्हें जल से पकड़ा जाता है तथा हल्के से मरोड़ा जाता है तथा खींच लिया जाता है। चाकू का इस्तेमाल नहीं किया जाना चाहिए। मशरूम रेफ्रीजरेटर में तीन से छह दिनों तक जाता बना रहता है।



मशरूम हेतु क्यूब तैयार करने के लिए एक आदर्श कक्ष आर.सी.सी. फर्श का होना चाहिए, रोशनदानयुक्त एवं सूखा होना चाहिए। लकड़ी के ढांचे को रखने, क्यूब एवं अन्य आर.सी.सी. चबूतरा के लिए कक्ष के अंदर 2 सेमी ऊंचा चबूतरा बनाया जाना चाहिए, ऐसा भूसे के पाश्चुरीकृत थैलों को बाहर निकालने की आवश्यकतानुसार होना चाहिए। जिन सामग्रियों के लिए क्यूब को बनाने की आवश्यकता है, उन्हें कक्ष के अंदर रखा जाना चाहिए। क्यूब को तैयार करने वाले व्यक्तियों को ही कमरे के अंदर जाने की अनुमति दी जानी चाहिए। अण्डजों के संचालन के लिए उष्मायन कक्ष आरसीसी भवन अथवा घर में कोई

अलग कमरा होना चाहिए तथा खण्डों को रखने के लिए तीन स्तरों में साफ छेद वाले बांस की आलमारी लगाई जानी चाहिए। पहला स्तर जमीन से 100 सेमी ऊपर होना चाहिए तथा दूसरा स्तर कम से कम 60 सेमी ऊंचा होना चाहिए।

फसल कक्ष हेतु एक आदर्श गृह/कक्ष आर.सी.सी. भवन होता है जिसमें विधिवत उष्मारोधन एवं कक्ष को ठंडा एवं गरम करने का प्रावधान स्थापित किया गया होगा। तथापि बांस, थप्पर तथा मिट्टी प्लास्टर जैसे स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों का इस्तेमाल करते हुए स्वदेशी अल्प लागत वाले घर होने चाहिए। मिट्टी एवं गोबर के समान मिश्रण वाले स्पिलिट बांस की दीवारें बनाई जा सकती हैं। कच्ची ऊष्मारोधक प्रणाली का प्रावधान करने के लिए घर के चारों ओर एक दूसरी दीवार बनाई जाती है जिसमें प्रथम एवं दूसरी दीवार के मध्य 15 सेमी का अंतर रखा जाता है। बाहरी दीवार के बाहरी तरफ मिट्टी का प्लास्टर किया जाना चाहिए। दो दीवारों के मध्य में वायु का स्थान ऊष्मा रोधक का कार्य करेगा क्योंकि वायु ऊष्मा का कुचालक होती है। यहां तक कि एक बेहतर उष्मारोधन का प्रावधान किया जा सकता है यदि दीवारों के बीच के स्थान को अच्छी तरह से सूखे 8 ए छप्पर से भर दिया जाए। घर का फर्श मुख्यतः सीमेंट का होना चाहिए किन्तु जहां यह संभव नहीं है, अच्छी तरह से कूटा हुआ एवं प्लास्टरयुक्त मिट्टी का फर्श पर्याप्त होगा। तथापि, मिट्टी की फर्श के मामले में अधिक सावधानी बरतनी होगी। छत मोटे छप्पर की तहो अथवा मुख्यतः सीमेंट की शीटों की बनाई जानी चाहिए। छप्पर की छत से अनावश्यक सामग्रियों के संदूषण से बचने के लिए एक नकली छत आवश्यक है। प्रवेश द्वार के अलावा, कक्ष में वायु के आने एवं निकलने के लिए कमरे के आयु एवं पश्च भाग के ऊपर एवं नीचे दोनों तरफ से रोशनदानों का भी प्रावधान किया जाना चाहिए। घर तथा कक्षा ऊर्ध्वाधर एवं अनुप्रस्थ बांस के खम्भों के ढांचो का होना चाहिए जो ऊष्मायन अवधि के उपरान्त खंडों को टांगने के लिए अपेक्षित है। अनुप्रस्थ खम्भों को ऊष्मायन आलमारी के रूप में 3 स्तरीय प्रणाली

में व्यवस्थित किया जा सकता है। खम्भे मुख्यतः दीवारों से 60 सेमी दूर तथा तीनों स्तरों की प्रत्येक पंक्ति के बीच में होने चाहिए, 1 सेमी की न्यूनतम जगह बनाई रखी जानी चाहिए।



ओयेस्टर मशरूम को उगाने हेतु सर्वप्रथम भूसे को हाथ के यंत्र से तीन से पाँच सेमी लम्बे टुकड़ों में काटकर तथा टाट की बोरी में भरना चाहिए। एक ड्रम में पानी उबालते हैं जब पानी उबलना शुरू हो जाए तो भूसे के साथ टाट की बोरी को उबलते पानी में रख 15-20 मिनट तक उबालते हैं इसके पश्चात फेरी को ड्रम से हटा कर 8-10 घंटे तक पड़े रहने देते हैं ताकि अतिरिक्त पानी निकल जाए तथा चोकर को ठंडा होने देते हैं। इस बात का ध्यान रखा जाए कि ब्लॉक बनाने तक थैले को खुला न छोड़ा जाए क्योंकि ऐसा होने पर उबला हुआ चोकर संदूषित हो जाएगा। हथेलियों के बीच में चोकर को निचोड़कर चोकर की वांछित नमी तत्व का परीक्षण किया जा सकता है तथा सुनिश्चित कीजिए कि पानी की बूंदे चोकर से बाहर न निकलें।

चोकर के पाश्चुरीकृत का दूसरा तरीका भापन है। इस तरीके के लिए ड्रम में थोड़े परिवर्तन की आवश्यकता होती है (ड्रम के ढक्कन में एक छोटा छेद कीजिए तथा चोकर को उबालते समय रबर की ट्यूब से ढक्कन के चारों ओर सील लगा देते हैं) टुकड़े-टुकड़े किए गए चोकर को पहले भिगो कर तथा अतिरिक्त पानी

निकाल देते हैं। ड्रम में कुछ पत्थर डाल तथा पत्थर के स्तर तक पानी भरते हैं। बांस की टोकरी में रखकर गीले चोकर को उबाल कर तथा ड्रम के अंदर पत्थर के ऊपर टोकरी को रख देते हैं। ड्रम के ढक्कन को बंद कर के तथा रबर की ट्यूब से ढक्कन की नेमि को सील कर देना चाहिए। उबले हुए पानी से उत्पन्न भाप चोकर से गुजरते हुए इसे पाश्चुरीकृत करेगी। उबालने के बाद चोकर को पहले से कीटाणुरहित किए गए बोरी में स्थानान्तरित कर तथा 8-10 घंटे तक इसे ठंडा होने के लिए छोड़ देना चाहिए।

लकड़ी का एक सांचा चिकने फर्श पर रखकर, पटसून की दो रस्सियों ऊर्ध्वाधर एवं अनुप्रस्थ रूप में रखकर प्लास्टिक की शीट से अस्तर लगाते हैं जिसे पहले उबलते पानी में डुबोकर कीटाणुरहित किया गया है। 5 सेमी. के उबले चोकर को भर तथा लकड़ी के ढक्कन की मदद से इसे सम्पीडित कर पूरी सतह पर स्पान को छिड़कते हैं। स्पानिंग की प्रथम तह के उपरान्त 5 सेमी का अन्य चोकर रखकर तथा सतह पर पुनः स्पान का छिड़काव करते हैं तथा प्रथम तह की तरह इसे भी सम्पीडित करते हैं। इस प्रकार तह पर स्पान को 4 से 6 तह तक के लिए तब तक छिड़कते हैं जब तक चोकर सांचे के शीर्ष के स्तर तक न आ जाए। एक पैकेट स्पान का इस्तेमाल 1 क्यूब अथवा ब्लाक के लिए किया जाना चाहिए। अब प्लास्टिक की शीट सांचे की शीर्ष पर मोड़कर प्लास्टिक के नीचे पहले रखी गई पटसून की रस्सियों से उसे बांध देते हैं। बांधने के उपरान्त सांचे को हटाया जा सकता है तथा चोकर का आयताकर खंड पीछे बच जाता है। वायु के लिए खंड के सभी तरफ छेद (2 मिमी व्यास) बनाते हैं। ऊष्मायन कक्ष में ब्लॉक को रख उन्हें सरल तह में एक दूसरे के बगल में रखते हैं तथा इस बात का ध्यान रखते हैं कि उन्हें फर्श पर अथवा एक दूसरे के शीर्ष पर सीधे न रखा जाए क्योंकि इससे अतिरिक्त ऊष्मा उत्पन्न होगी। ब्लॉक का तापमान 25<sup>0</sup> से. पर रखते हैं। ब्लॉक के छिद्रों में एक तापमापक डालकर इसे नोट किया जा सकता है। यदि तापमान 25<sup>0</sup> से. से ऊपर जाता है तो कमरे में गैस भरने की सलाह दी जाती है। तथा यदि तापमान में गिरवाट आती है, तो कमरे



को धीरे-धीरे गर्म किया जाना चाहिए। पूरे पयाल में फैलने के लिए स्पान को 12 से 15 दिन लगता है तथा जब पूरा ब्लॉक सफेद हो जाए तो यह बताता है कि स्पान संचालन पूरा हो गया है। अण्डज परिपालन के उपरांत ब्लॉक से रस्सी तथा प्लास्टिक की शीट को हटा देते हैं। नारियल की रस्सी से ब्लॉक को अनुप्रस्थ रूप में बांध तथा इसे फसल कक्ष में लटका देते हैं। इस अवस्था से आगे कमरे की सापेक्ष आर्द्रता 85 प्रतिशत से कम नहीं होनी चाहिए। ऐसे दीवारों तथा कमरे की फर्श पर जल छिड़क करके समय-समय पर किया जा सकता है। यदि फर्श सीमेंट का है, तो फर्श पर पानी डालिए ताकि फर्श पर हमेशा पानी रहे। एक सप्ताह से दस दिन के भीतर ब्लॉक की सतह पर छोटे-छोटे पिन शीर्ष दिखाई पड़ते हैं तथा ये एक या दो दिन के भीतर पूरे आकार के मशरूम हो जाते हैं। जब फल बनना शुरू होता है तो हवा की जरूरत बढ़ जाती है। अतः जब एक बार फल बनना शुरू हो जाता है तो आवश्यक है कि हर 6 से 12 घण्टे बाद कमरे के सामने और पीछे दिए गए वेंटीलेटर खोलकर ताजी हवा अंदर ली जाए। जब आवरणों की परिधि ऊपर की ओर मुड़ना शुरू हो जाती है तो मशरूम तोड़ने के लिए तैयार हो जाते हैं। छोटी-छोटी सिलवटें आवरण पर दिखाई पड़ने लगती है। मशरूम को काटने के लिए अंगूठे एवं तर्जनी से आधार पर डाल को पकड़ कर तथा हल्के क्लाकवाइज मोड़ से पुआल अथवा किसी छोटे मशरूम उत्पादन को विक्षोभित किए बिना मशरूम को डाल से अलग करना चाहिए। काटने के लिए चाकू अथवा कैंची का इस्तेमाल कतई नहीं करना चाहिए।

एक सप्ताह के बाद ब्लॉक में फिर से फल आने शुरू हो जाते हैं।

मशरूम प्रवाह में दिखाई पड़ते हैं। एक क्यूब से लगभग 2 से 3 प्रवाह काटे जा सकते हैं। प्रथम प्रवाह की उपज ज्यादा होती है तथा तत्पश्चात धीरे-धीरे कम होने लगती है तथा एक क्यूब से 1.5 किग्रा से 2 किग्रा तक के ताजे मशरूम की कुल उपज प्राप्त होती है। इसके बाद क्यूब को छोड़ दिया जाता है तथा फसल कक्ष से काफी दूर पर स्थित एक गड्ढे में पाट दिया जाता है अथवा बगीचे अथवा खेत में खाद के रूप में इसका इस्तेमाल किया जा सकता है।

मशरूम को ताजा खाया जा सकता है अथवा इसे सुखाया जा सकता है। चूंकि वे शीघ्र ही नष्ट हो जाने वाले प्रकृति के होते हैं तो आगे के इस्तेमाल अथवा दूरस्थ विपणन के लिए उनका परिरक्षण आवश्यक है। ओयेस्टर मशरूम को परिरक्षित करने का सबसे पुराना एवं सस्ता तरीका है धूप में सुखाना।



गर्म हवा में सुखाना कारगर उपयोग है जिसके द्वारा मशरूम को डिहाइड्रेटर (स्थानीय रूप से तैयार उपस्कर) नामक उपस्कर में सुखाया जाता है मशरूम को एक बंद कमरे में लगे हुए तार के जाल से युक्त रैक में रखा जाता है तथा गर्म हवा (50° से 55° से) 7-8 घंटे तक रैक के माध्यम से गुजरती है। मशरूम को सुखाने के बाद इसे वायुसह डिब्बे में संरक्षित किया जाता है अथवा सात - आठ माह के लिए पोलिबैग में सील कर दिया जाता है। पूरी तरह से सूखने के उपरांत मशरूम अपने ताजे वजन से कम होकर एक से घट कर तैरहवां भाग रह जाता है जो सुरक्षा के आधार पर अलग-अलग होता है। मशरूम को उष्ण जल में भिगोकर आसानी से पुनः जलित किया जा सकता है।

### मशरूम में लगनेवाले रोग एवं उनका नियंत्रण

यदि मशरूम की देखभाल न की जाए तो अनेक रोग एवं पीट इस पर हमला कर देते हैं। मशरूम में विभिन्न प्रकार की बीमारियां लगती है। मशरूम की कुछ मुख्य बीमारियां गीला बुलबुला, शुष्क बुलबुला, कोब बेब व मोल्ड (हरा, पीला, भूरा) है। ढिंगरी मशरूम में कीट एवं बीमारियों का प्रकोप बहुत कम होता है। परंतु यदि बैग्स भरने के समय सफाई नहीं रखें तो कई प्रकार के प्रतिस्पर्धी कवकों का इस पर प्रकोप हो जाता है। इनमें मुख्यतः हरेमोल्ड, कालेमोल्ड, स्कलेरोशियम रोलफसाई, म्यूकर एवं राइजोपस स्पीसीज हैं। ये कवक मशरूम को सीधे प्रभावित नहीं करते बल्कि मशरूम के साथ माध्यम पर उगकर भोजन के लिए प्रतिस्पर्धी करते हैं तथा मशरूम की वृद्धि को रोक देते हैं।

**हरी फफूंद (ट्राइकोडर्मा विरिडे) :** यह कस्तूरा कुरकुरमुत्ते में सबसे अधिक सामान्य रोग है जहां क्यूबों पर हरे रंग के धब्बे दिखाई पड़ते हैं। इसके नियंत्रण हेतु फॉर्मालिन घोल में कपड़े को डुबाकर (40 प्रतिशत) तथा प्रभावित क्षेत्र को पोंछ देना चाहिए। यदि फफूंदी आधे से अधिक क्यूब पर आक्रमण करती है तो सम्पूर्ण क्यूब को हटा दिया जाना चाहिए। इस बात की सावधानी रखी जानी चाहिए कि दूषित क्यूब को पुनर्संक्रमण से बचाने के लिए फसल कक्ष से काफी दूर स्थान पर जला दिया जाए अथवा दफना दिया जाए।

**कीट (मक्खियां) :** प्रायः देखा गया है कि स्कैरिड मक्खियां, फोरिड मक्खियां, सेसिड मक्खियां कुरकुरमुत्ते तथा स्पॉन की गंध पर हमला करती हैं। वे भूसी अथवा कुरकुरमुत्ते अथवा उनसे पैदा होने वाले अण्डों पर अण्डे देती हैं तथा फसल को नष्ट कर देती हैं। अण्डे माइसीलियम, मशरूम पर निर्वाह करते हैं एवं फल पैदा करने वाले शरीर के अंदर प्रवेश कर जाते हैं तथा यह उपयोग के लिए अनुपयुक्त हो जाता है। इसके नियंत्रण हेतु फसल की अवधि में बड़ी मक्खियों के प्रवेश को रोकने के लिए दरवाजों, खिडकियों अथवा रोशनदानों पर पर्दा लगा देते हैं। नाइलोन अथवा वायर नेट का पर्दा, मशरूम गृहों में मक्खीदान अथवा मक्खियों

को भगाने की दवा का इस्तेमाल किया जाना चाहिए। स्क्रीनिंग जाल दरवाजे और कृत्रिम सांस के साथ नायलोन अथवा लोहे की जाली (35 से 40 आकार की जाली), पीले रंग का प्रकाश व मिलाथीन अथवा दीवारों पर साईपरमेथरीन की स्प्रे से मक्खियों छुटकारा पा सकते हैं।

**कुटकी :** ये बहुत पतले एवं रंगने वाले छोटे-छोटे कीड़े होते हैं जो कुरकुरमुत्ते के शरीर पर दिखाई देते हैं। वे हानिकारक नहीं होते हैं, किन्तु जब वे बड़ी संख्या में मौजूद होते हैं तो उत्पादक उनसे चिंतित रहता है। इसके नियंत्रण हेतु मशरूम उत्पादन के स्थान तथा पर्यावरण को साफ सुथरा रखना चाहिए।

**शम्बूक, घोंघा :** ये पीट मशरूम के पूरे भाग को खा जाते हैं जो बाद में संक्रमित हो जाते हैं तथा बैक्टीरिया फसल के गुणवत्ता पर बुरा प्रभाव डालते हैं। इसके नियंत्रण हेतु क्यूब से पीटों को हटाकर तथा उन्हें नष्ट कर देना चाहिए। मशरूम उत्पादन के स्थान तथा पर्यावरण को साफ सुथरा रखना चाहिए।

**कृन्तक :** कृन्तकों का हमला ज्यादातर अल्प कीमत वाले मशरूम गृहों पर पाया जाता है। वे अनाज की स्पॉन को खाते हैं तथा क्यूबों के अंदर छिद्र कर देते हैं। इसके नियंत्रण हेतु मशरूम गृहों में चूहा विष चारे का इस्तेमाल करना चाहिए। चूहों की बिलों को कांच के टुकड़ों एवं प्लास्टर से बंद कर देना चाहिए।

**इंक कैप (कोपरीनस सैप) :** यह मशरूम का खरपतवार है जो फसल होने के पहले क्यूबों पर विकसित होता है। वे बाद में परिपक्वता अवधि पर काले स्लिमिंग काई में विखंडित हो जाते हैं। इसके नियंत्रण हेतु सिफारिश किए गए नियंत्रण उपाय ही कोपरीनस को क्यूब से शारीरिक रूप से हटा सकता है।

सावधानी ही मशरूम उत्पादन का मूलभूत सिद्धांत है क्योंकि यह एक नाजुक फसल होती है तथा इसके इलाज का उपाय प्रायः मुश्किल होता है। मशरूम स्वयं एक फफूंद है, जो फफूंद संबंधी रोग दिखाई पड़ते हैं फिर इसे नियंत्रित करना काफी मुश्किल होता है क्योंकि रोग के लिए इस्तेमाल किया गया रसायन मशरूम को ही

बुरी तरह प्रभावित कर सकता है। इस प्रकार, किसी विदेशी कीड़े अथवा रोग के प्रवेश को रोकने के लिए शुरू से ही काफी सावधानी बरती जानी चाहिए। मशरूम उगाने के लिए सर्वप्रथम अपेक्षा स्वच्छ एवं साफ सुथरा वातावरण है। मशरूम की खेती करने के लिए अधिकतर समस्याएं अनुपयुक्त स्वच्छता के कारण होती है। जिस कक्ष में मशरूम को उगाया जाना है उसे पूरी तरह धोया जाए तथा तब उसे चूने से धोया जाना चाहिए। फर्श को भी चूने से धोया जाना चाहिए। मशरूम उत्पादन गृह का पर्यावरण ठहरे पानी वाली नालियों, झाड़ियों अथवा खरपतवारों से वंचित होना चाहिए क्योंकि इनमें खतरनाक रोग एवं कीटाणु निवास करते हैं। प्रत्येक कक्ष के प्रवेश द्वार पर एक गर्त होनी चाहिए जिसमें 2 प्रतिशत फॉर्मालिन भरा गया हो जिसमें कमरे में प्रवेश करने से पहले जूतों अथवा पैरों को डुबोया जाए। कार्य करने वाले साफ-सुधरे हों तो वरीयतः स्वच्छ कपड़े पहनें। घर के चारों ओर कोई अचरा अथवा कूड़ा नहीं होना चाहिए। दूषण की स्थिति में दूषित खंड को ऐसे स्थान तक हटाया जाए जो मशरूम उत्पादन गृह से काफी दूर हो तथा उसे गड्ढे में गाड़ अथवा डाला दिया जाना चाहिए। प्रत्येक फसल प्रक्रिया के अंत में कमरे को फिर से साफ तथा सफेदी कराई जाए एवं फोर्मालिन से धूम्रण कराया जाना चाहिए। प्लास्टिक सीटों को पूरी तरह से धोना चाहिए तथा अंतिम धुलाई के तौर पर 2 प्रतिशत फोर्मालिन में भिगोया जाना चाहिए तथा उसके पश्चात सुखाया जाए तथा ऐसा प्रत्येक ढेर से हटाने के उपरांत किया जाए। भूसी का गिरा हुआ कोई टुकड़ा अथवा मशरूम कमरे की फर्श पर छूटना नहीं चाहिए। मशरूम की डाल की जड़ की सफाई एवं कटाई उत्पादन कक्ष के बाहर की जाए तथा पूरी तरह निस्तारित कर दी जाना चाहिए। कटाई करते समय मशरूम की डाल के टूटे हुए टुकड़े फर्श पर पड़े नहीं रहने चाहिए। यदि डाल टूटती है तो इसे पूरी तरह क्यारी से हटा दिया जाए। मशरूम उगाने के लिए साफ भूसी आवश्यक है। ब्लॉक तैयार करते समय इस बात की सावधानी रखी जाए कि यह पूरी तरह से संपीडित हो। जितना ज्यादा संपीडन होगा, स्पान रनिंग

उतनी अधिक होगी। विकास के किसी भी स्तर पर अत्यधिक नमी नुकसानदेह होती है। पर्यावरण नम होना चाहिए किंतु गीला नहीं होना चाहिए। अधिक नमी से अवांछित संदूषक उत्पन्न होंगे जो बाधक होंगे तथा कई मामलों में मशरूम के स्पॉन के लिए गंभीर प्रतिद्वंदी साबित होंगे। कक्ष के तापमान को बढ़ाते समय, यदि आवश्यक हो, इस बात का ध्यान रखा जाए कि तापमान में अचानक वृद्धि न हो। तापमान को तब तक धीरे-धीरे बढ़ाया जाए जब तक यह अपेक्षित स्तर तक न पहुंच जाए। जब स्पॉन रनिंग के लिए ब्लॉकों का स्थापन करते समय एक दूसरे के ऊपर उन्हें न रखें अन्यथा अधिक ऊष्मा उत्पन्न होगी। ब्लॉकों को एकल सतह में साथ साथ रखें। स्पॉन द्वारा स्ट्रा को पूरी तरह भर लेने के उपरान्त ब्लाक को 24 घंटे से अधिक के लिए प्लास्टिक में बिना खोले न रखा जाए। कक्ष में वायु के साथ ताजी हवा का आदान प्रदान किया जाए। पवन धाराएं मशरूम को सुखा सकती हैं तथा विकृत मशरूम का निर्माण कर सकती हैं।



विश्व भर में बढ़ती मांग को देखते हुये किसान इसका उत्पादन बढ़ाने का लगातार प्रयास कर रहे हैं। इसको देखते हुये कई अनुसंधान संस्थान द्वारा मशरूम के उत्पादन की नई तकनीक विकसित की गई है। इससे उत्पादन में पचास फीसदी तक की बढ़ोतरी हो सकती है।

कृत्रिम लट्टा नामक इस नई तकनीक में लकड़ी के बुरादे का उपयोग किया जाता है जो आसानी से उपलब्ध हो जाता है। इसमें बुरादे में चोकर एवं अन्य वस्तुएं मिलाई जाती हैं। इस विधि में करीब सत्तर से पचहत्तर प्रतिशत बुरादे में चोकर बीस से पच्चीस प्रतिशत, जिप्सम दो से तीन प्रतिशत, कैल्शियम सुपरफास्फेट (बुझा हुआ चूना) आधा से एक प्रतिशत और चीनी डेढ़ से दो प्रतिशत मिलाई जाती है। बुरादे पर आधारित मशरूम की खेती अनाज पर आधारित मशरूम पर आधारित खेती की तुलना में अधिक लाभकारी रहती है। लकड़ी का बुरादा गांव-कस्बों में सस्ते दामों पर आसानी से मिल जाता है। इसके अलावा जिप्सम और चूना भी कोई खास कीमती नहीं है। सामान्य सी वस्तुओं से मशरूम की खेती कम लागत में ही की जा सकती है। मशरूम उगाने के लिए जमीन होना कोई अनिवार्य नहीं है। थैलियों में बुरादा भरकर उन्हें लटका कर या छत पर रखकर भी मशरूम उगाया जा सकता है। अनाज पर आधारित खेती में मशरूम 4-5 महीने में तैयार होते हैं। जबकि बुरादे से तैयार मशरूम तीन महीने में तैयार हो जाता है। इससे उत्पादन लागत भी काफी कम हो जाती है। इस्तेमाल करने से पहले बुरादे और प्लास्टिक की थैली को जीवाणु रहित कर लिया जाता है। तैयार पदार्थ की आधा किलो मात्रा को लेकर मशरूम बीजाणु तैयार किये जाते हैं। इस तरह से तैयार पदार्थ में बीजाणु के विकास के लिए पदार्थ को 22-27 डिग्री सेंटीग्रेड तापमान पर एक अंधेरे कमरे में 2-3 हफ्ते के लिए रख दिया जाता है। बीजाणु के विकास के बाद तैयार पदार्थ को उसी तापमान पर अंधेरे कमरे में तीन महीनों के लिए रख दिया जाता है।

इस अवधि के दौरान विभिन्न चार स्थितियों का ध्यान रखा जाता है। मशरूम के विकास की पहली स्थिति में कवक बनाता है। पूरे पदार्थ में इस कवक का फैलाव 2-3 हफ्ते में होता है। दूसरी स्थिति में कवक के ऊपर खोल बनता है। पदार्थ के बाहरी सतह पर खोल बन जाता है। विकास की तीसरी स्थिति में बीजाणु लगाने के दो महीने बाद मशरूम पॉपकॉर्न की तरह दिखाई देने लगता है।

अगले एक महीने मशरूम के विकास की चौथी स्थिति होती है। इसमें मशरूम का ऊपरी हिस्सा पूरी तरह से कत्थाई रंग का हो जाता है। इन चार स्थितियों के बाद प्लास्टिक थैली को खोलने का समय काफी महत्वपूर्ण होता है। इस को जल्दी खोलने या देर से खोलने से मशरूम का उत्पादन कम हो सकता है। बीजाणु विकास की प्रक्रिया पूरी होने के बाद प्लास्टिक को हटाकर तैयार ब्लाक को खुले वातावरण में रख दिया जाता है। इसको 25 डिग्री तापमान में 18-20 दिनों तक रखते हैं। इसके बाद तैयार ब्लॉक को बर्फ के पानी से बीस मिनट तक रखते हैं। इस तकनीक द्वारा एक किलो लट्टे (करीब 750 ग्राम बुरादा) से 650-750 ग्राम मशरूम तैयार किया जा सकता है। इस मशरूम का खुले बाजार में मूल्य करीब 100 रुपये होता है। जबकि इतना मशरूम उगाने के लिए तीन माह की देखभाल के अलावा बमुश्किल दस रुपये की लागत आती है।



मशरूम में मौजूद पौष्टिक तत्वों के कारण सेहत विशेषज्ञ अब इसके सेवन की सिफारिश करने लगे हैं। मशरूम में उपयोगी मिनरल्स जैसे, पोटेशियम, फॉस्फोरस, कैल्शियम समेत तमाम उपयोगी प्रोटीन होते हैं जो हमारे शरीर को हृदय रोग और कैंसर से बचाने में मदद करते हैं। ताजा अनुसंधानों के अनुसार नियमित मशरूम का सेवन करने से शरीर में हानिकारक कोलेस्ट्रॉल या लो डेंसिटी लाइपोप्रोटीन कम हो जाता है और सेहतमंद कोलेस्ट्रॉल वा हाईडेंसिटी लाइपोप्रोटीन की मात्रा बढ़ जाती है। लीवर, हृदय और मासपेशियों में कोलेस्ट्रॉल की मात्रा घटाने में भी

इसकी अहम भूमिका होती है। मशरूम द्वारा ब्लड प्रेशर को नियंत्रित करने में और रक्त नालिकाओं में रक्त के संचरण को बाधित करने वाले प्लाक की संख्या घटाने में भी इससे मदद मिलती है। यह केवल एक नहीं बल्कि कई बीमारियों को जड़ से मिटाने में कारगर है। इसमें इतनी शक्ति होती है कि यह हृदय रोग की संभावना को भी कम कर सकता है। एक अनुसंधान में देखा गया है कि जो लोग मशरूम की खेती करते हैं, उनमें दूसरे लोगों की तुलना में कैंसर की संभावना कम होती है। नियमित रूप से मशरूम खाने पर पाकस्थली के कैंसर होने की संभावना कम हो जाती है।

संस्थान के वन रोग प्रभाग द्वारा भी उच्च गुणवत्तायुक्त खानेयोग्य मशरूम उत्पादन की कारगर तकनीक विकसित की गई है। इसका उपयोग करके प्रभाग द्वारा कई वर्षों तक मशरूम का सफलता पूर्वक उत्पादन करके इस तकनीक की सफलता प्रमाणित की है। मशरूम के उत्पादन हेतु इस प्रभाग द्वारा विवरणिका तैयार कर जन साधारण के उपयोग हेतु पुस्तकालय के साथ निःशुल्क ऑन लाइन विवरणिका संस्थान की वेब साईट पर उपलब्ध कराई गई है। इसका उपयोग कर जन साधारण, किसान, हितग्राही, बेरोजगार, लघु उद्योग लगाने वाले मशरूम उत्पादन कर अपनी आजीविका में वृद्धि कर सकते हैं।



## Know your Biodiversity

Swaran Lata and Dr. P. B. Meshram

Tropical Forest Research Institute, Jabalpur

*Rothea serrata*



*Rothea serrata* is an important medicinal plant widely distributed in tropical and subtropical parts of the world. It belongs to family Verbenaceae. In Indian system of medicine it is well known as Bharangi (Sanskrit) and commonly known as Blue Fountain Bush. *Volkameria serrata*, *Clerodendrum serratum*, *Cyclonema serratum* are the synonyms of *Rothea serrata*. In India, this species has been regionally considered as vulnerable in Northern India and endangered in Chhattisgarh and Madhya Pradesh region.

It is annual or perennial, aromatic, slightly woody shrub, which is 1-4 m in height. Stem is quadrangular, densely yellow pubescent when young and dark brown to grey yellow at maturity. Leaves are usually three at nodes, sometimes opposite, obovate-

oblong, papery and pubescent. Flowers are white, blue or purple; many in long cylindrical thyrus. Ovary is superior. Drupes are green when young and become black on maturity.

Carbohydrate, phenols, flavonoids, terpenoids and steroids are the active chemical components of this species. Roots are a potential source of drugs for various ailments such as asthma, bodyache, bronchitis, cholera, dropsy, eye disease, malaria fever, inflammations, rheumatism, snake bite, tuberculosis, ulcers and wounds. Leaves are used as appetizer and expectorant. Young shoot, leaves and flowers are eaten as vegetables. Ethanolic extract of root is antinociceptive, anti-inflammatory and antipyretic in nature. It is one of the few shrubs that antagonize the effect of histamine.

*Rothea serrata* is categorized under nearly threatened species by IUCN (International Union of Conservation of Nature and Natural Resource). Natural population of the plant species is diminishing because of habitat destruction, over exploitation, poor seed setting and germination. Hence, there is urgent need to formulate effective preventive measures to preserve natural populations of this plant in Northern and Central India.

*Eudynamys scolopaceus*

*Eudynamys scolopaceus* is commonly known as Asian Koel. The name was coined by Vigors and Horsfield in 1826. The generic name is derived from the Greek word "Dynamene" a mythical nereids of the sea's power combined with prefix "eu" which means good. The Asian Koel was originally described by Linnaeus as *Cuculus scolopaceus*. It is a large bird. It is a brood parasite that lays its eggs in the nest of other birds and the parental care is provided by foster parents until the young koel is ready to fly. House sparrow is the most common host of Asian Koel. It is most often heard than seen especially during breeding season. The Koel makes high pitched Ku-oo mating calls from dawn to dusk. *Eudynamys scolopaceus* is a state bird of Jharkhand and Puducherry. The species is common throughout most of the range and its population trend appears to be stable. Hence, it is evaluated as least concern in IUCN red list category.

Male Koel is glossy with blue black plumage, crimson irises, long tail, pale green beak and has grey legs and feet. The female is brownish on the crown and has rufous streaks on the head. The back, rump and wing coverts are dark brown with white and buff spots. The underparts are whitish but heavily striped.

The Asian Koel is a bird of light woodland and cultivation. It is mainly a resident breeder in tropical southern Asia from India, Sri Lanka to south China and Greater Sundas. They have great potential in colonizing new areas. The Asian Koel is omnivorous, consuming a variety of insects, caterpillars, eggs and small vertebrates but adults feed mainly on fruits. They have been noted to be especially important in the dispersal of the sandalwood tree (*Santalum album*) in India.

The Asian Koel is a protected species under The Wild Animals and Birds Act. As a brood parasite, the Asian Koel deposits its eggs in the unattended nest of a house crow, sometimes removing one of the host eggs in the process. Males may distract the hosts so that the female gets a chance to lay an egg in the nest of the host. The Koel chick hatches first and forces the host's eggs out of the nest. Therefore, Koel brood parasitism reduces the reproduction success of crow and keeps its population in check.

बरगद वृक्ष पर इतना सुन्दर आशियाना किसका है ?



रोटी, कपड़ा और मकान यह अधिकार तो सबका है।