

Year - 2019

Vol. 6, No. 1

(ISSN 2395 - 468X)

Issue: January 2019

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



Macrofungi are diverse and important components of the forest ecosystem. They have been neglected in any of the biodiversity studies of a given area. They improve soil quality and the stability of the ecosystem and involves in the degradation of forest litter. Some macrofungi are highly beneficial to the human beings in nutrition and Pharmaceutical industries. Studies on the taxonomy and diversity of the same are gaining importance, as many species are becoming extinct and facing threat of extinction because of habitat destruction.

Since time immortal macrofungi have been attracting human because of its strange characters like its different shapes and colour, presence of gills and also appearance of it in isolated places in groups. Mushrooms belong to the kingdom fungi, which constitutes the most diverse group of organisms after insects on this biosphere. Wood inhabiting fungi plays important role in the ecosystem. They either act as decomposer of dead wood or live as parasite on living organic materials. The species richness of wood inhabiting fungi in Asia is very high. The main reason for high diversity of fungi in Asia is its favourable environment condition and high diversity of host. The number of fungi recorded in India exceeds 27,000 species. The macrofungi are the scavengers of vegetables and play a major role in ecological system. Macrofungi also play active role in biodegradation, their distribution relates to the humus containing soil like of forest, where the litter, decaying wood, hay, hips of straw, etc. contribute organic matter / biomass by the process of decaying.

Macrofungi are extensive in diversity and play an essential role in sustaining ecosystems. However, the size and quality of their habitat is decreasing and extinction threatens the remaining 95 % of the world's undiscovered fungal species. Fungi, one of the most important components of the ecosystem, comprise the largest biotic community after insects and include thousands of lineages, from the mushroom-forming fungi to yeasts, rusts, smuts, mold, and other symbionts with differing phenotypic and genotypic features. Macrofungi, which are visible to the naked eye (≥ 1 cm in size), possess mature spore-bearing and morphologically distinct fruiting bodies.

Until now, our understanding of the biodiversity related to the macrofungi from this part of the world has been based on very limited scientific findings that lacked adequate sequencing data, detailed morphological characterization of the spores with reference to their role in aerobiology, and robust statistical description in terms of abundance and diversity. The data characterizing the macrofungi as a potential source of atmospheric bioaerosols are very limited for India. This opens up a need for more detailed studies over larger spatiotemporal scale. In view of these gap areas, we believe that this study will be an important contribution to the fields of plant pathology, epidemiology, aerobiology, and biomechanics, particularly over the Indian region.

*In line with the above this issue of Van Sangyan contains an article on Diversity of macro-fungi in Central India-XX: *Phallus atrovolutus* and *Phallus merulinus*. There are other useful articles viz. Biometrical indices in plant / tree improvement, Germination behaviour of seeds of *Sesbania Sesban (L) Merr.* In relation to seed coat colour and seed size, प्याज की उन्नत कृषि पद्धति अपनाकर उपज बढ़ायें, Cyclones and natural environment, and Know your biodiversity.*

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.	Diversity of macro-fungi in Central India-XX: <i>Phallus atrovolvatus</i> and <i>Phallus merulinus</i> - R.K. Verma, Vimal Pandro, Divyansh Raj, Divya Patel and A.J.K. Asaiya	1
2.	Biometrical indices in plant / tree improvement - Naseer Mohammad and Jaggal Somappa	9
3.	Germination behaviour of seeds of <i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr. In relation to seed coat colour and seed size - Mamta Purohit, Neelu Gera and Pooja Singh	13
4.	प्याज की उन्नत कृषि पद्धति अपनाकर उपज बढ़ायें - अखिलेश तिवारी, आर. के. सराफ, विकास गुप्ता एवं एस. के. मिश्रा	19
5.	Cyclones and natural environment - Rekha Agarwal	33
6.	Know your biodiversity - Swaran Lata, Shivani Sharma and Varsha	36

Diversity of macro-fungi in Central India-XX: *Phallus atrovolvatus* and *Phallus merulinus*

R.K. Verma, Vimal Pandro, Divyansh Raj, Divya Patel and A.J.K. Asaiya

Forest Pathology Discipline, Forest Protection Division

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, India

E-mail: rkverma28@rediffmail.com

Abstract

The present article reports two members of Phallaceae, *Phallus atrovolvatus* growing in the campus of Tropical Forest Research Institute, Jabalpur, Madhya Pradesh on an old heap of garbage including bamboo pieces and *P. merulinus* growing in rhizosphere and on litter of bamboo. *P. atrovolvatus* constitute a new fungal record from central India. Previously it was reported from Jorhat, Assam growing on soil of bamboo thicket. A list of 11 species of *Phallus* reported from India is also given.

Introduction

Phallus species commonly known as stinkhorns fungi are saprobic in nature and deriving nutrients from breaking down wood and plant organic matter. The fruit bodies grow singly or in groups on ground and among wood chips. Stinkhorns instead produce a sticky spore mass that has a sharp, sickly-sweet odor. Species recorded visiting the fungus include stingless bees of the genus *Trigona* and flies. Insects assist in spore dispersal by consuming the gleba and depositing excrement containing intact spores to germinate elsewhere (Tuno, 1998). Seven species of phallaceae, namely *Phallus indusiatus*, *Phallus duplicatus*, *Phallus cinnabarinus*, *Phallus merulinus*, *Phallus atrovolvatus*, *Mutinus bambusinus*, and *Clathrus delicatus* are reported from Jorhat, Assam (Gogoi and Vipin, 2014, 2015). Stinkhorns fungi are

short-lived, typically lasting not more than a few days. Species under this family begin their development as oval or round structures known as 'eggs' (Tuno, 1998).

In the present article, *Phallus atrovolvatus* and *P. merulinus* are reported from campus of TFRI, Jabalpur, Madhya Pradesh. These fungi are growing on a heap of garbage includes bamboo pieces and litter of bamboo respectively. *P. atrovolvatus* constitute a new fungal record from central India.

Materials and methods

The specimen was collected from campus of Tropical Forest Research Institute, Jabalpur, Madhya Pradesh. Identification of fungus was done with the help of literature (Calonge et al., 2005; Das et al., 2007; 2013; Dash et al., 2010; Dutta et al., 2012; Gogoi and Vipin, 2014; Kour et al., 2016; Mohanan, 2011; Sridhar and Karun, 2013; Tiwari et al., 2013) and matter available on net. The specimen was deposited in the Mycology Herbarium, Tropical Forest Research Institute, Jabalpur. The slides were prepared in lacto-phenol and cotton blue and observed under advance Research Microscope, make Leica, Germany and photomicrographs were taken with a digital camera attached to the microscope.

Results

Taxonomic Description

1. *Phallus atrovolvatus* Kreisel & Calonge (Figures 1-9)

(Phallaceae, Phallales, Phallomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota)

Unexpanded basidiomata (eggs) 3-4 cm in diam., globose-ovoid or egg shaped; exoperidium thin membranous, almost black to violet grey turning to brownish grey, buff and finally chalky white at base; rhizomorphs arising as a single cord from the base repeatedly branched, white; mesoperidium up to 3.5mm thick, gelatinous, hyaline; endoperidium yellowish white; gleba olive brown surrounding the unexpanded yellowish white hollow immature pseudostipe, that develops as a pseudostipe with maturity; dehiscence through an apical slit. Pseudostipe in a fully expanded basidiomata 15-20×1-2.5cm, cylindrical, gradually broader towards base with perforated truncate apex, hollow, spongy, white; net spongy, white; head 3-4.5cm in diam., conical to campanulate, surface granulose to rugulose or meruloid, white to

yellowish white. Indusium or "skirt" 6.0-7.0cm long, expanded up to midway between the receptacle and volva, consisting of skirt-like, netted pendant membrane attached to the apex of the pseudostipe beneath the receptacle, initially white, slowly yellowish white on drying; margin lacerate, concolorous. Gleba gelatinous to sticky, olive brown to yellowish brown, becoming yellowish brown when dry. Volva smooth, same as the colour of egg 2-3.5cm diam. Odor strong, sweet, aromatic (never foetid). Basidiospores, ellipsoid-cylindric, smooth, hyaline, 2.5-5.0×1.2-2.5µm. Indusium consist of pseudoperenchymatous; cells globose to irregular, 17.5-37.5 x 11.25-22.5µm.

Specimens examined

Growing on old heap of garbage including bamboo pieces, TFRI Campus, Jabalpur, Madhya Pradesh, 18/09/2018, Tropical Forest Research Institute, TF 4061.



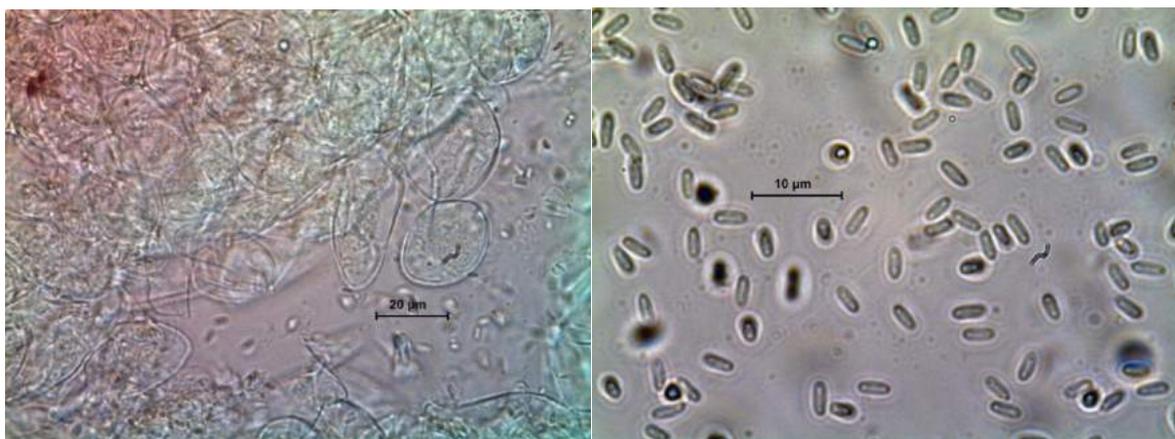
Figs. 1-7, *Phallus atrovolvatus*: 1-2 Eggs (unexpanded fruit bodies). 3 fruit body in habit



Figs. 4-5, *Phallus atrovolvatus*: complete fruit bodies



Figs. 6-7, *Phallus atrovolvatus*: 6-7 details of fruit body (head, veil, stipe, vulva and rhizoids)



Figs. 8-9, *Phallus atrovolvatus*: 8 pseudoparenchymatous cells, 9 basidiospores

2. *Phallus merulinus* (Berk.) Cooke

(Figures 10-13)

=*Dictyophora indusiata* (Vent.) Desv.

=*Hymenophallus indusiatus* (Vent.) Nees

Phallus merulinus is commonly called

basket stinkhorn mushroom is prolonged

from single egg measuring 2.5-3.0cm.

Mature fruit body spick like 15-20cm, 3-

4cm cap which is slightly roughened. Pitted and ridged and covered with olive brown dark brown slime, developing a small hole with a white ring at the tip of the cap with a white hollow stem thickness 2-2.5cm, and is girded with a net-like structure called the *indusium*, or "skirt", which hangs down around 15 cm from the conical cap. The netlike openings of the indusium may be polyhedral or round in shape. Well-developed specimens have the indusium reaching the volva and flaring out somewhat before collapsing.

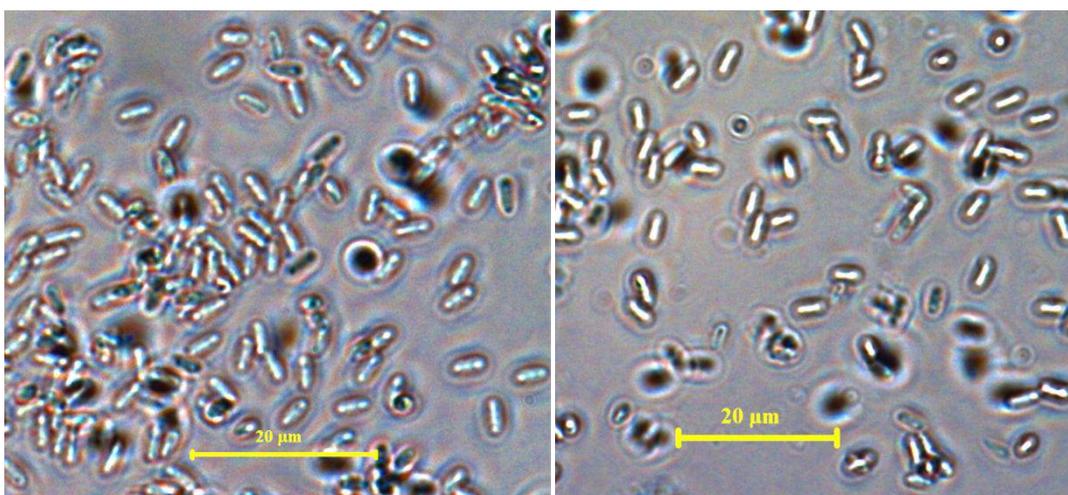
The bell-shaped cap is 2–4 cm high and covered with a greenish-brown slime termed the gleba. The stalk is 7–25 cm high and 0.2–0.5 cm in diameter, slightly curved, white, pitted, hollow, and tapering at apex with bulbous base. Basidiospores elliptical, hyaline, thin walled, smooth, 4.0-4.5x1.0-1.5 μ m

Collection examined

Growing on bamboo (*Bambusa bambos*) litter, 25/7/2012, Tropical Forest Research Institute TF 2782.



Figs. 10-11 *Phallus merulinus*: fruit-bodies in habitat



Figs. 12-13 *Phallus merulinus*: basidiospores

Table 1: List of *Phallus* species reported from India

S.N.	Name of fungus	Habit	Distribution	Reference
1.	<i>Phallus anamudii</i> C. Mohanan	Growing on decaying logs	Kerala	Mohanan (2011)
2.	<i>Phallus atrovolvatus</i> Kreisel & Calonge	Growing on soil of bamboo thicket	Jorhat, Assam; West Bengal and Jabalpur, Madhya Pradesh	Gogoi and Vipin (2014, 2015); Das et al. (2013) This article
3.	<i>Phallus cinnabarinus</i> (W.S. Lee) Kreisel	Growing on soil of bamboo thicket	Jorhat, Assam	Gogoi and Vipin (2014)
4.	<i>Phallus hadriani</i> Vent.	Growing solitary, humicolous, in a cultivated field among the trees of <i>Melia azardicta</i> and <i>Prunus domestica</i>	Khorinar, Poonch, Jammu & Kashmir,	Kour et al. (2016)
5.	<i>Phallus impudicus</i> L., as <i>Ithyphallus impudicus</i> = <i>Phallus indusiatus</i> Vent. = <i>Dictyophora indusiata</i> (Vent.) Desv.	Growing on soil under culms of <i>Bambusa arundinacea</i> , and on ground,	Varanasi, Uttar Pradesh, Sikkim, Churra, Khasi hills, Meghalaya and Khandala, Maharashtra	Khare (1976a); Butler and Bisby (1931)
6.	<i>Phallus indusiatus</i> Vent. & Pers. = <i>Phallus indusiatus</i> f. <i>citrinus</i> K. Das, S.K. Singh & Calonge	Growing in sacred grove forest and among grasses near or under <i>Acacia</i>	Kodagu, Karnataka and Maharashtra	Dash et al. (2010); Das et al. (2007)
7.	<i>Phallus macrosporus</i> B. Liu, Z.Y. Li & Du	Growing solitary, humicolous and in a cultivated field of barley	Phey Village, Leh; Jammu and Kashmir	Kour et al. (2016)

8.	<i>Phallus merulinus</i> (Berk.) Cooke ≡ <i>Dictyophora merulina</i> Berk.	Associated with rhizome of <i>Bambusa bambos</i> and on dead bamboo stump	Jabalpur, Madhya Pradesh; Mangalore, Karnataka; Jorhat, Assam	Tiwari et al., (2013); Sridhar and Karun (2013); Gogoi and Vipin (2015); This article
9.	<i>Phallus multicolor</i> (Berk. & Broome) Cooke	Growing on fallen leaf litter mixed with humus	Amta, Howrah, West Bengal	Dutta et al. (2012)
10.	<i>Phallus raveneli</i> Berk. & M.A. Curtis	Growing in lawns	Ludhiana, Punjab	Chahal and Singh (1975)
11.	<i>Phallus rubicundus</i> (Bosc) Fr. ≡ <i>Satyrum rubicundus</i> Bosc	Growing on ground and dead roots of grass; in a cultivated field and in shady and humid place on decaying plant litter	Ponducherry, Punjab planes and Khorinar, Poonch, Jammu & Kashmir and West Bengal	Butler and Bisby (1931); Kour et al. (2016); Dutta et al. (2012)

Discussion

Distribution of *Phallus* species were recorded from 12 Indian states namely, Assam, Jammu and Kashmir and West Bengal (3 species each), Karnataka, Kerala, Madhya Pradesh, Maharashtra and Punjab (2 species each); Meghalaya, Ponducherry, Sikkim and Uttar Pradesh (one species each) (Table 1). *P. anamudii* was reported growing on decaying logs in Kerala (Mohanan, 2011). In a study eight species of *Phallus* (*P. cinnabarinus*, *P. duplicatus*, *P. indusiatus*, *P. merulinus*, *P. nanus*, *P. ravenelii*, *P. rubicundus*, and *P. rugulosus*) have been reported from India (Gogoi and Vipin, 2014). *P. trovolvatus* was previously reported from Jorhat, Assam growing on soil of bamboo thicket (Gogoi and Parkash, 2014). It was also reported growing solitary or gregarious; on the debris of bamboos or soil associated with the leaf – litter of bamboos in a bambusetum (Das et al., 2013). In the

present article it is being reported growing on a heap of garbage including bamboo chips. This species was originally reported growing on wood chips from Costa Rica (Calonge et al., 2005). *P. cinnabarinus* was reported from Jorhat, Assam (Gogoi and Parkash, 2014). *P. hadriani* was reported from Khorinar, Poonch, Jammu and Kashmir (Kour et al., 2016). *P. impudicus* was found growing on ground at Varanasi, Uttar Pradesh; Sikkim; Churra, Khasi hills, Meghalaya and Khandala, Maharashtra (Khare, 1976a; Butler and Bisby, 1931). *P. indusiatus* was recorded growing under *Acacia* at Kodagu in Karnataka and Maharashtra (Dash et al., 2010; Das et al., 2007). *P. macrosporus* was recorded growing in a cultivated field of barley in Leh, Jammu and Kashmir (Kour et al., 2016). *P. merulinus* was recorded growing in association with rhizome of *Bambusa bambos* and on dead bamboo stump at Jabalpur, Madhya

Pradesh; Mangalore, Karnataka and Jorhat, Assam (Tiwari et al., 2013; Sridhar and Karun, 2013; Gogoi and Vipin, 2015). *P. multicolor* was recorded growing on fallen leaf litter mixed with humus at Amta, Howrah, West Bengal (Dutta et al., 2012). *P. raveneli* was growing in lawns at Ludhiana, Punjab (Chahal and Singh, 1975). This species is very close to *P. impudicus* and *P. hadriani* and the species was originally reported from South Carolina (Berkeley, 1873). *P. rubicundus* was growing on ground and dead roots of a grass; in a cultivated field and in shady and humid place on decaying plant litter at Ponducherry, Punjab plains and Khorinar, Poonch, Jammu & Kashmir and West Bengal (Butler and Bisby, 1931; Kour et al., 2016; Dutta et al., 2012). *Phallus merulinus* is reported to be distributed in Argentina and Bolivia. Mohanan (2011) has reported 2 species of *Phallus* growing in Sola Forest, Munnar and Sholayar in Kerala.

Conclusion

Phallus atrovolvatus growing on a heap of garbage including bamboo pieces is described and reported from Madhya Pradesh.

Acknowledgements

The authors are thankful to Dr. G. Rajeshwar Rao, Director, Tropical Forest Research Institute, Jabalpur for providing the research facilities. The work presented here was conducted under project ID No. 224/TFRI/2016/Patho-1(22) funded by Indian Council of Forestry Research & Education (ICFRE), Dehradun.

References

Berkeley MJ (1873). Notices of North American fungi (cont.). *Grevillea* 2(15): 33-35.
 Calonge FD, Kreisel H, Mata M (2005). *Phallus atrovolvatus*, a new species

from Costa Rica. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 29: 5-8.

- Chahal D, Singh H (1975). Occurrence of *Phallus raveneli* in the Punjab state
- Das K, Hembrom ME, Parihar A (2013). Two interesting species of stinkhorns from India. *NeBIO* 4(4):1-6.
- Das K, Singh SK, Calonge FD (2007). Gasteromycetes of Western Ghats, India: I. a new form of *Phallus indusiatus*. *Boln Soc. Micol. Madrid* 31: 135-138.
- Dash PK, Sahu DK, Sahoo S, Das R (2010). *Phallus indusiatus* Vent. & Pers. (Basidiomycetes) - a new generic record from Eastern Ghats of India. *Journal of Threatened Taxa* 2(8): 1096–1098.
- Dutta AK, Chakraborty N, Pradhan P, Acharya K (2012). Phallales of West Bengal, India. II. Phallaceae: *Phallus* and *Mutinus*. *Researcher* 4(8):21-25.
- Gogoi G, Vipin P (2014). Some new records of stinkhorns (phallaceae) from Hollongapar Gibbon Wildlife Sanctuary, Assam, India. *Journal of Mycology*, Article ID 490847, 8 pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2014/490847>
- Gogoi G, Vipin P (2015). Diversity of gasteroid fungi (Basidiomycota) in Hollongapar Gibbon Wildlife Sanctuary, Jorhat, Assam, India. *Current Research in Environmental & Applied Mycology* 5(3): 202-212;
- Kour H, Yangdol R, Kumar S, Sharma YP (2016). Three species of *Phallus* (Basidiomycota: Agaricomycetes: Phallaceae) from Jammu &

- Kashmir, India. Journal of Threatened Taxa 8(1): 8403–8409.
- Mohan C (2011). *Macrofungi of Kerala*. Kerala Forest Research Institute, Hand Book # 27, Kerala, India, 597pp.
- Sridhar, K.R. & N.C. Karun (2013). On the basket stinkhorn mushroom *Phallus merulinus* (Phallaceae) in Mangalore, Karnataka, India. Journal of Threatened Taxa 5(5): 3985–3988.
- Tiwari, C.K., J. Parihar, R.K. Verma & U. Prakasham (2013). Atlas of wood decaying fungi of central India. Tropical Forest Research Institute, Jabalpur, India.
- Tuno N. (1998). Spore dispersal of *Dictyophora* fungi (Phallaceae) by flies. Ecological Research 13(1): 7–15.

Biometrical indices in plant / tree improvement

Naseer Mohammad¹ and Jaggal Somappa²

¹Genetics & T.I. Division

Tropical Forest Research Institute

(Indian Council of Forestry Research & Education, Ministry of Environment, Forests and Climate Change, Govt. of India)
Jabalpur-482021, Madhya Pradesh

²Deptt of Biotech & Crop Improvement, Collage of Horticulture

Munirabad 583233, Karnataka

E-mail: naseer35518@gmail.com

Science that deals with use of statistics to investigate biological problems is called biometry or biometrics and the branch of genetics which study the inheritance of quantitative characters using statistical procedures is known as Biometrical/quantitative genetics. In the present lecture we will discuss in brief about the various statistical indices commonly used in genetics and their relevance to tree/plant breeding. Biometrical indices are useful to the tree/plant breeder in assessment of genetic variability, in selection of elite genotypes from mixed population, in choice of parents and breeding procedure, in determining varietal adaptation, etc.

Indices for variability assessment

‘Dispersion’ - The extent to which numerical data tend to spread about the mean value is called dispersion. Thus dispersion is the measures of variability in sample/population. Commonly used dispersion indices include coefficient of variation, range, standard deviation (SD), standard error (SE) and variance.

Range

It is the difference between the lowest and the highest values present in the observations in a sample.

Eg. If there are 30 observations on tree height in teak with highest 32 mt and lowest 18 mt, then range will be 32-18 = 14 mt

- It measure of spread of variation in the sample.
- It is rough measure of variation.
- It is commonly used in plant breeding experiments.
- It is not capable of further algebraic treatment.
- It gets affected by sampling fluctuations.

Standard Deviation (SD)

It is the square root of the arithmetic mean of squares of all deviations measured from the mean.

$$\text{Standard Deviation} = \sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

= $\sqrt{\text{Variance}}$

- Considered as best measure of variation in a population.
- It is based on all the observations in sample.
- It gives more weight to extreme values and less to those which are near to mean.
- Manual computation is difficult.

Variance (σ^2)

It is average of the squared deviation from the mean or it is the square of the standard deviation.

$$\text{Variance} = (\text{SD})^2$$

- It permits division of variation in to various components i. e. phenotypic variance, genotypic

variance and environmental variance.

Coefficient of Variation (CV)

It is relative measure of variation. Standard deviation has unit attached with it for example mt for height, kg for wt in such cases comparative assessment of traits having different units is not possible. Coefficient of variation is useful in such cases as it is unit less measure.

Coefficient of variation (CV) = (SD/ X) x 100

Values of phenotypic, genotypic and environmental variances are used for the estimation of respective coefficient of variation i.e. PCV, GCV and ECV.

Standard Error (SE)

It estimates uncontrolled variation present in a sample. It is obtained by dividing standard deviation by the square root of number of observations.

Standard Error = SD/√N

Example

Number of flowers in each inflorescence is as follows: 9, 2, 5, 4, 12, 7, 8, 11, 9, 3, 7, 4, 12, 5, 4, 10, 9, 6, 9, 4, please estimate the range, standard deviation, variance, coefficient of variance and standard error.

Solution:

Range = difference between the largest and smallest value= 12 – 02= 10

$$\text{Standard deviation} = \sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

1. Work out the Mean
2. Then for each number: subtract the Mean and square the result
3. Then work out the mean of those squared differences.
4. Take the square root of that and we are done!

=

X	(X-μ)	(X-μ) ²
---	-------	--------------------

9	2	4
2	-5	25
5	-2	4
4	-3	9
12	5	25
7	0	0
8	1	1
11	4	16
9	2	4
3	-4	16
7	0	0
4	-3	9
12	5	25
5	-2	4
4	-3	9
10	3	9
9	2	4
6	-1	1
9	2	4
4	-3	9
Sum=140		Sum=178
Mean=07		Mean=8.9

Therefore,

Standard Deviation (SD) = √8.9= 2.983

Variance = (Standard Deviation)²= (2.983)²=8.9

Coefficient of Variation = (SD/Mean) x 100 = (2.983/7) x 100 = 42.61

Standard Error = 2.983/√20 = 0.67

Indices useful in Selection

Heritability

Heritability is the heritable portion of the phenotypic variance. It is generally expressed in per cent. It is good index of the transmission of characters from parents to their progenies.

$$\text{Heritability (b)} = \frac{\text{GenotypicVariance}}{\text{PhenotypicVariance}} = \frac{Vg}{Vp} = \frac{Vg}{Vg+Ve}$$

Selection Differential (K)

It is the difference between the mean phenotypic value selected plants and the mean phenotypic value of parental population. It is worked out as follows:

$$\text{Selection Differential (K)} = \bar{X}_s - \bar{X}_o$$

Where, \bar{X}_s and \bar{X}_o are the mean phenotypic values of selected plants and parental population.

- Measure of intensity of selection
- K varies with the intensity of selection

Genetic Gain (R)

It is the difference between mean phenotypic value of the progeny of the selected plants and the base or parental population. It is estimated as follows:

Example

A natural teak stand in Seoni forest division has average tree height of 28 mt. From this natural stand, a tree breeder has selected 50 superior trees with average tree height of 35 mt. A progeny trial was laid out using the seeds of these 50 trees and progeny trial has average height of 32 mt. Calculate selection differential (K) and genetic gain/response to selection obtained.

Solution

Selection differential = Mean of selected plants - Population mean = 35-28= 7 mt

Genetic gain/response to selection = Mean of progeny of selected plants - Population mean = 32-28= 4 mt

Heterosis

George Harrison Shull, a renowned American plant geneticist coined the term heterosis in 1914. It is defined as a superiority of F₁ hybrid in one or more characters over its parents. It is categorised in three different classes based on three different ways of estimation, 1) Mid parent heterosis, 2) Better parent heterosis and 3) Standard heterosis.

Mid Parent Heterosis/ Average heterosis

When the heterosis is estimated over the mid parent i.e. mean value or average of the two parents is known as mid parent heterosis. It is also termed as average heterosis or relative heterosis. It is estimated as follows:

$$\text{Mid Parent Heterosis} = \left[\frac{(F_1 - MP)}{MP} \right] \times 100$$

Where, F₁ is mean of F₁ and MP is mean of two parent

Better Parent Heterosis/Heterobeltiosis

When the heterosis is estimated over the better parent is known as better parent heterosis. It is also referred as heterobeltiosis. It is worked out as follows: Heterobeltiosis = [(F₁ - BP)/BP] x 100

Where, BP is mean of better parent. The term heterobeltiosis was used by Bitzer *et al* (1968) to explain the improvement of hybrid over the better parent of the cross.

Standard Heterosis:

Superiority of hybrid over the standard commercial check variety is known as Standard heterosis. It is also termed as economic heterosis or useful heterosis and calculated by follows:

$$\text{Standard Heterosis} = \left[\frac{(F_1 - \text{Check})}{\text{Check}} \right] \times 100$$

Heterosis leads to increase in yield, reproductive ability, adaptability, disease

and insect resistance, general vigour, quality, etc. In general, for most of the characters, the desirable heterosis is positive. However, for some characters like earliness, height in cereals and toxic substances, negative heterosis is desirable.

Example

Let's assume that Clone-A and Clone-B has mean seed yield of 20 kg and 16 kg, respectively. Their F_1 (Clone-A x Clone-B) has seed yield 28 kg whereas, commercially available clone has seed yield of 25 kg. Estimate mid parent, better parent and standard heterosis.

Solution:

$$\text{Mid Parent Heterosis} = [(F_1 - MP)/MP] \times 100$$

$$= [(28 - 18)/18] \times 100 = 55.55 \%$$

$$\text{Heterobeltiosis} = [(F_1 - BP)/BP] \times 100$$

$$= [(28 - 20)/20] \times 100 = 40.00 \%$$

$$\text{Standard Heterosis} = [(F_1 -$$

$$\text{Check})/\text{Check}] \times 100 = [(28 - 25)/25] \times 100$$

$$= 12.00 \%$$

References

Falconer DS (1989). Introduction to Quantitative Genetics. Longman, New York.

<https://www.mathsisfun.com>

Rao CR (1952). Advanced Statistical Methods in Biometrical Research. Wiley and Sons, New York

Singh P and Narayanan SS (1993). Biometrical Techniques in Plant Breeding, Kalyani Publishers, New Delhi.

Singh RK and Chaudhary BD (1985) Biometrical methods in quantitative genetic analysis, Kalyani Publishers, New Delhi.

Germination behaviour of seeds of *Sesbania sesban* (L.) Merr. In relation to seed coat colour and seed size

Mamta Purohit¹, Neelu Gera² and Pooja Singh¹

¹Tropical Forest Research Institute

(Indian Council of Forestry Research & Education, Ministry of Environment, Forests and Climate Change, Govt. of India)

P.O. - R.F.R.C., Mandla Road

Jabalpur- 482021 (M.P.)

²Indian Council of Forestry Research & Education

(Indian Council of Forestry Research & Education, Ministry of Environment, Forests and Climate Change, Govt. of India)

P.O. - New Forest, Dehradun (UK)

Introduction

Sesbania sesban commonly known as 'Jayanti' is a soft wooded, short lived shrub or small sized tree of family *Fabaceae*. The species is gaining popularity in afforestation programmes especially wasteland development on account of its easy germinability and fast growth. The seeds do not require any pre-treatment before germination and seedling growth is very rapid. Its foliage is valued as fodder, juice of leaves as an anthelmintic and fibre is used for making rope. Seeds, which are principle means of propagate ion, have quite high germination percentage i.e. 80% to 90%. Variation in seed coat colour (i.e. brown and green seed) and size (i.e. large and small seed) was prominent in seeds collected from the same tree at the same time. The seed coat structure is considerably important as it forms the barrier between the embryo and its immediate environment and its permeability to water and gases initiates the process of seed germination. Perusal of literature shows that studies on seed coat colour in relation to germination capacity are limited in forestry seeds (Mahdi, 1986;

Ramprasad and Kandya, 1992). It is also generally seen that larger seed possess greater amount of reserve food material and consequently give better germination than medium and small seeds. There is considerable evidence in the pasture grasses and pasture legumes that seed size and seed vigour show a strong positive correlation (Black, 1959; Cocks and Donald, 1973; Kneebone and Cremer, 1955), but reports on effect of seed size on seed vigour in tropical forestry species is scanty (Gupta et al. 1983; Periera and Deo Garrido, 1975; Ramprasad and Kandya, 1992). This paper reports a study of the effect of seed coat colour and the effect of grading of seeds by size on the germination behaviour of *Sesbania sesban*.

Material and methods

The seedlot belongs to the June 1996 collection from Mandla district of Madhya Pradesh. Observation were recorded for purity (%), number of seeds per kg, Average weight of 100 seeds, number of seeds per pod, ratio of green and brown coloured seed and the percentage of insect damaged seeds in the sample.

Germination studies were conducted on three working samples. One working sample was classified in two sub sample on the basis of seed coat colour i.e., green and brown seeds. The other working sample was graded on the basis of size into large seed (retained on 1.6x 2.0 mm sieve) and small seed (passed through the same sieve). The third sample was categorized on the basis of seed size as well as colour. Following the ISTA rules (1993) 400 seeds of each category were kept for germination as 100 seeds in each of the 4 replicates, on moist germination paper in Petridishes and maintained at 30 ± 2 C. Simultaneously 400 seeds (100 seeds in each of the 4 replicates) of each category were sown in nursery potting mix (sand: soil: FYM in 1:1:1) in germination trays for calculation of field emergence. Care was taken to keep the seeds moist. The number of germinants was recorded daily till the end of germination period i.e., 6 days. Germination value was calculated by Djavanshir and Pourbeik's method (1996), and Czabator's method (1962).

Results and discussion

The mixed seed lot showed a purity of 88.72%, while the number of pure seeds per Kg was recorded to be 7764 on average basis. The number of seeds per pod varied from 18-22. Table-1 gives the detail of 100 seed wt., germination and field emergence percentages for different categories of seeds.

Germination behaviour in relations to seed coat colour

Considerable differences in germination with respect to seed coat colour were observed. Brown seeds showed 93.66% germination while green seeds showed 82.33% and mixed lot 85.00%. Also plant percent was higher in brown seed (91%) than the mix lot (83.66%) and green seed (80%). Similar findings were reported with seeds of *Acacia auriculiformis* where green seed exhibited only 52% germination in comparison to 95% germination of brown seed and in seeds of *Cassia siamea* brownish-black seeds showed 40.5% germination as compared to 15.5% germination in reddish-green seed (Ramprasad and Kandya, 1992). Mahdi (1986) also recommended the red seed for direct sowing in case of *Santalum album* while black seed needed storage. The numbers of hard and dead seed percentages were 4% and 3.5% respectively in brown seed and 9% and 8.7% respectively in green seed. Maximum viability of brown seed (97.66%) implide that these seed were physiologically more mature as compared to the green seeds which showed 91.33% viability, where some seeds were not physiologically mature, or with undeveloped embryo. The green and brown seeds showed more than 90% germination, although brown seeds showed marginally higher germination, hence, it can be suggested that there is no need to categories the seed on the basis of seed coat colour.

Germination behaviour in relation to seed size

Within a species there is a variation in seed dimension, like many other character, occur due to environmental influences during the development of the seed as well as due to genetic variability. Smaller seeds are generally produced under unfavourable conditions. Extensive research work on seed size affecting various aspects of plant growth have been reported by various workers in conifers (Baldwin, 1942; Fowells, 1959; Griffin, 1974) but it is limited in tropical species (Gupta et al, 1983; Pereira and DeoGarrido; 1975 Ramprasad and kandya, 1992).

From the data given in Table-2, it can be seen that large seed gave superior performance in terms of germination percent (88.50), viability percent (93.00) plant percent (80.50) over small seed were germination percent (86.50), variability percent (91.50), plant percent (77.00) was lower than the large seed. The maximum values for large seed in all respects may be due to fact that size of the seed is a function of the quantity of endosperm and well developed embryo contained inside the seed which reflects the nutrient pool and energy of seed could partly be due to the inclusion of the shrivelled and immature seed resulting from incomplete development (Crocker and Barton, 1953) and in part due to the lack of 'Initial Capital' (Brencheley, 1923). Such a situation has been observed in *Cassia glauca*, *C. siamea*, *Peltophorum ferrugineum* (Ramprasad

and Kandaya, 1992), *Leucaena leucocephala* (Gupta et al, 1983) and *Euacalyptus grandis* (Pereira and Deo Garrido, 1975).

Germination behaviour in relation to seed coat colour and seed – size together

On the basis of 100 seed weight it is clear from the Table-1 that maximum seed weight was recorded in large sized brown seed (1.64 gm) followed by large sized seed of mixed lot (1.54 gm) as compared to (1.03gm) small sized green seed. This could be attributed to greater amount of reserve food and well developed embryo, in brown seeds.

Observation recorded in Table-1 and Table-2 show that large brown seeds gave better performance in terms of higher germination percent (99.50), viability percent (100.00), plant percent (92.75), and lower hard seed (0.50) and dead seed (0.00) percent as compared to lower germination percent (93.50), viability percent (97.50) and plant percent (77.25) and higher hard seed (4.00) and dead seed (2.50) percent of large green seed. Lower value of small seed in all respect was noted in both categories but small brown seeds were superior to green seed.

On the basis of above discussion, it is concluded that *Sesbaania sesban* seed should be classified on the basis of seed size for better result in the planting programmes.

Table-1: Germination and field emergence value for different categories of *Sesbania seban* seeds

S. No.	Categories	100% seed wt. (gm)	Controlled conditions					Field conditions	
			Germination %	Range of germination % (Max.-Min.)	ISTA's tolerance range	Hard seeds %	Dead seeds %	Field emergence %	Range of field emergence % (Max.-Min.)
1	Mixed	1.32	85.00	88-79=09	14	5.0	10.0	83.66	88-78=10
2	Green	1.18	82.33	87-79=08	15	9.0	8.7	80.00	88-79=05
3	Brown	1.40	93.66	97-90=07	10	4.0	3.5	91.00	93-89=04
4	Large	1.54	88.50	90-84=06	12	5.0	6.5	80.50	88-82=06
5	Small	1.04	86.50	88-84=04	13	4.5	9.0	77.00	80-78=02
6	Large green	1.45	93.50	98-88=10	10	4.0	2.5	77.25	81-73=08
7	Small green	1.03	88.00	89-87=02	13	4.3	7.7	72.66	74-71=03
8	Large brown	1.64	99.50	100-98=02	05	0.5	0.0	92.75	96-88=08
9	Small brown	1.05	94.80	96-92=04	19	1.5	3.7	88.30	91-86=05

Table-2: Germination value for different categories of *Sesbania sesben* seeds

Values	Mix lot	Seed coat colour		Seed size		Seed coat colour and seed size			
		Green seed	Brown seed	Large seed	Small seed	Green seed		Brown seed	
						Large seed	Small seed	Large seed	Small seed
Germination %	85.00	92.33	93.66	88.50	86.50	93.50	88.00	99.50	94.84
Germination period in days	6.00	6.00	4.66	5.75	4.25	5.00	6.50	4.75	6.00
Viability%	90.00	91.33	97.66	93.00	91.50	97.50	92.33	100.00	96.33
Germination	62.00	62.66	86.66	69.00	68.75	68.00	69.00	79.00	80.34

energy									
Energy period in days	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Germination value									
a.Czabator Method	292.54	285.16	540.92	395.34	339.25	401.32	304.80	436.71	420.98
b.Dajvanshir and Pourbeik Method	130.93	123.05	191.79	154.07	159.24	172.30	142.30	205.96	194.52
Plant percent	83.66	80.00	91.00	80.50	77.00	77.25	72.66	92.75	88.33

Reference

- Baldwin, H.I. (1942). Forest tree seed of the north temperate regions with special reference to North America. Waltham Chronica Botanica Co., Waltham Mass, U.S.A.
- Black, J.N. (1959). Seed size in herbage legumes. Herbage Abst., 29: 235-241.
- Brencheley, W.E. (1923). Effect of weight of seed upon the resulting crop. Ann. Appl. Bio., 10: 223-239.
- Cocks, P.S. and C.M. Donald (1973). The early vegetative growth of two annual pasture grasses *Hordenum leporinum* Link and *Lolium rigidum* Gond., Australian Jour. Agri. Res., 24: 1-10.
- Crocker, W. and L.V. Barton (1953). Physiology of seed: An introduction to the experimental study of seed and germination problems. Waltham Mass, U.S.A.
- Czabator, Filir J. (1962). Germination value an index combining, speed and completeness of pine seed germination. Forest Sci., 18(4): 386-396.
- Djavanstir, K. and Pourbeik, H. (1976). Germination value a new formula. Silvae Genetica 25: 79-83.
- Fowells, K.A. (1959). The effect of seed and stock size on survival and growth of ponderosa and jefferey pine. Jour. For., 51: 504-507.
- Griffin, A.R. (1974). The effect of seed size germination time and sowing density on seedling development in Radiata Pine. Aust. For. Res., 5(4): 25-28.
- Gupta, S.K.; P.S. Pathak and R. Dev. Roy (1983). Seedling growth of *Leucaena leucocephala* (Lam) de wit. II: Effect of seed size. Indian jour. For., 6(3): 202-204.
- ISTA (1993). International rules for seed testing. Seed sci. and Technol., 4: 3-177.
- Kneebone, W.R. and C.L. Cremer (1955). The relationship of seed size to seedling vigour in some

- native grass species. *Agronomy Jour.*, 47:472-477.
- Mahdi, A. (1986). The biology of *Santalum album* seed with special emphasis on its germination characteristic. *Biotrop. Technical Bulletin*, 1 (1):1-19.
- Pereira, J.C.D. and M.A. DeoGarrido (1975). Effect of seed size on the germination and initial growth of *Eucalyptus grandis*. *Silviculturalem Sao Paulo.*, 9: 117-124.
- Ramprasad and A.K. Kandya (1992). *Handling of forestry seeds in India*. Associated Publishing Company, New Delhi.

प्याज की उन्नत कृषि पद्धति अपनाकर उपज बढ़ायें

अखिलेश तिवारी, आर. के. सराफ, विकास गुप्ता एवं एस. के. मिश्रा

जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय
शुष्क उद्यानिकी अनुसंधान एवं प्रशिक्षण केंद्र
गढ़ाकोटा, सागर (म.प्र.)

ई मेल: tiwariakhilesh@rediffmail.com

भारत में प्याज की फसल विगत 5000



वर्षों से मुख्यतः ऊष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में की जा रही है। प्याज के क्षेत्रफल अनुसार भारत प्रथम एवं उत्पादन के आधार पर दूसरे स्थान पर है परन्तु उत्पादकता के क्षेत्र में भारत अभी भी काफी पीछे है। चीन, अमेरिका, नीदरलैंड इत्यादि देश भारत से काफी अच्छी स्थिति में हैं। उत्पादकता बढ़ाने हेतु उच्च उत्पादन वाली किस्मों एवं आधुनिक कृषि तकनीकों का प्रयोग आवश्यक है। पौधशाला प्रबंधन से लेकर उत्पादनोत्तर प्रबंधन तक विकसित आधुनिक तकनीकी का वर्णन इस बुलेटिन के माध्यम से किसानों को पहुँचाने का प्रयास किया जा रहा है जिससे वे एक अच्छी फसल प्राप्त कर सकें एवं लाभकारी बाजार मिल सकें।

जलवायु

प्याज एक शीत ऋतु की फसल है, जिसे विस्तृत जलवायु क्षेत्र जैसे शीतोष्ण, उपोष्ण एवं ऊष्ण जलवायु में उगाया जा सकता है। सफलतम उत्पादन हेतु प्याज को सौम्य मौसम की आवश्यकता होती है, जहाँ न तो ज्यादा ठंड, न गर्मी और न ही अधिक वर्षा होनी चाहिए। यद्यपि प्याज एक कठोर फसल है एवं कम तापमान, पाला इत्यादि को सहन कर सकती है। भारत में प्याज मुख्यतः अल्प दिवस अवधि के रूप में मैदानी क्षेत्रों में उगाया जाता है, जहाँ पर लगभग 10–12 घंटे दिन अवधि की आवश्यकता होती है। पहाड़ी क्षेत्रों में प्याज अधिक दिवस अवधि लगभग 13–14 घंटे के रूप में उगाया जाता है। वानस्पतिक वृद्धि के लिए कम तापमान एवं अल्प दीप्तिकालिका की आवश्यकता पड़ती है जबकि कंद निर्माण एवं परिपक्वता हेतु अपेक्षाकृत अधिक तापमान एवं अधिक दीप्तिकालिका की आवश्यकता होती है। अतः वानस्पतिक वृद्धि के लिए 13–24°C तापमान एवं कंद निर्माण हेतु 16–25 °C तापमान उपयुक्त होता है। साथ में 70% की सापेक्षिक आर्द्रता वृद्धि हेतु अच्छी होती है। यह उन सभी क्षेत्रों जहाँ पर औसत वार्षिक वर्षा 650–750 मि.मि. के साथ वर्षा का मानसून के दौरान समान वितरण हो।

मृदा

प्याज की खेती सभी प्रकार की मृदा में की जा सकती है जैसे रेतीली दोमट, चिकनी दोमट, सिल्ट दोमट एवं भारी मृदा। यद्यपि प्याज की सफल खेती हेतु सबसे अच्छी मृदागहरी, भुरभुरी दोमट मिट्टी जिसमें अच्छा जल निकास, जल धारण क्षमता एवं पर्याप्त कार्बनिक पदार्थ पाया जाता है माना जाता है। भारी मिट्टी में कंद का आकार असमान हो जाता है लेकिन यदि उसमें कार्बनिक खाद को रोपण से पूर्व किया जाए तो प्याज की खेती बहुत अच्छी होती है।

मृदा का पी. एच. मान 6.0–7.5 होना चाहिए। अधिक अम्लीय, क्षारीय एवं लवणीय मृदा प्याज के लिए उपयुक्त नहीं है। पी. एच. मान 6.0 से कम होने पर सूक्ष्म तत्वों की कमी हो जाती है तथा साथ में एल्युमिनियम या मैंगनीज़ की विषाक्तता बढ़ जाती है।

प्याज की खेती के मौसम

प्याज की खेती मुख्यतः खरीफ, पछेती खरीफ एवं रबी मौसम में की जाती है। भारत के विभिन्न क्षेत्रों में बुआई, रोपाई एवं खुदाई का समय निम्नानुसार है –

क्र.	मौसम	बुआई का समय	रोपण का समय	खुदाई का समय
(अ) महाराष्ट्र एवं गुजरात के कुछ क्षेत्र				
1.	अगेती खरीफ	फरवरी – मार्च	अप्रिल – मई	अगस्त–सितम्बर
2.	खरीफ	मई – जून	जुलाई – अगस्त	अक्टूबर– नवम्बर
3.	पछेती खरीफ	अगस्त–सितम्बर	अक्टूबर– नवम्बर	जनवरी – मार्च
4.	रबी	अक्टूबर– नवम्बर	दिसम्बर – जनवरी	अप्रिल – मई
(ब) तमिलनाडु, कर्नाटक एवं आंध्रप्रदेश				
1.	अगेती खरीफ	फरवरी – अप्रिल	अप्रिल – जून	जुलाई–सितम्बर
2.	खरीफ	मई – जून	जुलाई – अगस्त	अक्टूबर– नवम्बर
3.	रबी	सितम्बर– अक्टूबर	नवम्बर–दिसम्बर	मार्च – अप्रिल
(स) राजस्थान, हरियाणा, पंजाब, उत्तरप्रदेश एवं बिहार				
1.	खरीफ	जून – जुलाई	जुलाई – अगस्त	अक्टूबर– नवम्बर
2.	रबी	अक्टूबर– नवम्बर	दिसम्बर – जनवरी	मई – जून
(द) पश्चिम बंगाल, उड़ीसा एवं मध्यप्रदेश				
1.	खरीफ	जून – जुलाई	अगस्त–सितम्बर	नवम्बर–दिसम्बर
2.	पछेती खरीफ	अगस्त–सितम्बर	अक्टूबर– नवम्बर	फरवरी – मार्च
3.	रबी	सितम्बर– अक्टूबर	नवम्बर–दिसम्बर	मार्च – अप्रिल
(इ) पहाड़ी क्षेत्रों में				
1.	रबी	सितम्बर– अक्टूबर	अक्टूबर– नवम्बर	जून – जुलाई
2.	ग्रीष्म ऋतु में	नवम्बर–दिसम्बर	फरवरी – मार्च	अगस्त–अक्टूबर

उन्नत किस्में

प्याज की कई किस्में विभिन्न अनुसंधान केंद्रों द्वारा विकसित की गई हैं जो कि भारत के विभिन्न क्षेत्रों में प्रचलित है।

भीमा सुपर—यह किस्म छत्तीसगढ़, दिल्ली, गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, उड़ीशा, पंजाब, राजस्थान और तमिलनाडु में खरीफ या पछेती खरीफ मौसम में उगाने के लिए उपयुक्त है। यह खरीफ में 100–105 दिनों एवं पछेती खरीफ में 110–125 दिनों में पककर तैयार हो जाती है। खरीफ की उपज 20–22 टन तथा पछेती खरीफ की उपज 40–45 टन प्रति हेक्टेयर होती है।

भीमा डार्क रेड—यह किस्म छत्तीसगढ़, दिल्ली, गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, उड़ीशा, पंजाब, राजस्थान और तमिलनाडु में खरीफ मौसम में उगाने के लिए उपयुक्त है। इसमें 20–22 टन उपज प्राप्त होती है। इसमें आकर्षक गहरे लाल रंग के चपटे एवं गोलाकार कंद होते हैं। यह 95–100 दिनों में पककर तैयार हो जाते हैं।

भीमा रेड—यह किस्म दिल्ली, गुजरात, हरियाणा, कर्नाटक, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, उड़ीशा, पंजाब, राजस्थान और तमिलनाडु में रबी तथा पछेती खरीफ के लिए उपयुक्त है। साथ ही इसे खरीफ में भी लगा सकते हैं जो 105–110 दिन में तैयार हो जाती है। पछेती खरीफ और रबी मौसम में 110–120 दिन में यह पककर तैयार हो जाती है। खरीफ में औसतन उपज 19–21 टन और पछेती खरीफ में 48–52 टन तथा रबी में 30–32 टन होती है। रबी प्याज का भंडारण 3 माह तक कर सकते हैं।

भीमा श्वेता—सफेद प्याज की यह रबी मौसम की उपयुक्त किस्म है जिसे अब खरीफ मौसम में भी उगाया जा सकता है। इसे मुख्यतः छत्तीसगढ़, गुजरात, कर्नाटक, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, उड़ीशा, राजस्थान और तमिलनाडु में सफलतापूर्वक उगाया जा रहा है। यह 110–120 दिन की फसल है। इसका 3 माह तक भंडारण कर सकते हैं। इसकी औसत उपज 18–20 टन खरीफ में एवं 26–30 टन रबी में प्रति हे. होती है।

भीमा शुभ्रा—सफेद प्याज की यह किस्म छत्तीसगढ़, गुजरात, कर्नाटक, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, उड़ीशा, राजस्थान और तमिलनाडु में खरीफ मौसम के लिए अनुमोदित की गई है। महाराष्ट्र में इसे पछेती खरीफ के रूप में उगाया जाता है। यह मध्यम भंडारण की किस्म है। खरीफ में 110–115 दिनों में और पछेती खरीफ में 120–130 दिनों में तैयार हो जाती है। खरीफ में 18–20 टन तथा पछेती खरीफ में 36–42 टन प्रति हे. उपज देती है।

एग्रीफाउंड डार्क रेड

यह किस्म भारत के सभी क्षेत्रों में उगाने के लिए उपयुक्त है। इसके शल्ककंद गोलाकार, 4–6 सेमी. आकार वाले, परिपक्वता अवधि 95–110 औसत उपज 30 टन प्रति हे. है। यह किस्म खरीफ मौसम हेतु उपयुक्त है।

एन.—53

यह किस्म भारत के सभी क्षेत्रों में खरीफ मौसम में उगाने के लिए उपयुक्त है। इसकी परिपक्वता अवधि 140 दिनों की तथा औसत उपज 25–30 टन/हे. है।

एग्रीफाउंड लाइट रेड

यह रबी मौसम की किस्म है जिसे लगभग सभी स्थानों में लगाया जा सकता है। यह 115 दिनों में परिपक्व होती है। कंद हल्के लाल रंग के तथा वजन 70 ग्राम होता है। अच्छी भण्डारण क्षमता और अच्छी उपज 35-40 टन/हे. के कारण इसकी मांग अधिक है।

भीमा लाइट रेड

यह किस्म कर्नाटक एवं तमिलनाडु में रबी मौसम के लिए अनुमोदित है। यह 115 दिनों में परिपक्व होती है। कंद हल्के लाल रंग के तथा वजन 70 ग्राम होता है। इसकी औसत उपज 38.5 टन/हे. है।

भीमा राज

प्याज की यह किस्म गुजरात, महाराष्ट्र एवं कर्नाटक में खरीफ और पछेती खरीफ में लगाई जाती है। कंद 100-105 दिनों में परिपक्व हो जाते हैं। औसत उपज खरीफ में 24-26 टन/हे. एवं पछेती खरीफ में 40-45 टन/हे. है। भण्डारण क्षमता कम है।

भीमा किरण

यह रबी मौसम की फसल है जिसे पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, उत्तरप्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्रप्रदेश और कर्नाटक में मुख्यतः उगाया जाता है। 125-135 दिनों की फसल है। औसत उपज 20-22 टन/हे. है।

भीमा शक्ति

इस किस्म को पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, उत्तरप्रदेश, बिहार, उड़ीशा, महाराष्ट्र, मध्यप्रदेश, छत्तीसगढ़, आंध्रप्रदेश और कर्नाटक में रबी मौसम में लगाने के लिए उपयुक्त है। 125-135 दिनों की फसल है। औसत उपज 28-30 टन/हे. है। भण्डारण क्षमता 5-6 माह तक होती है।

इन किस्मों के अतिरिक्त कुछ अन्य किस्मों भी प्रचलित हैं जैसे पूसा रेड, पूसा रत्नार, एन-2-4-1, अरका निकेतन, अरका कल्याण, अरका प्रगति, अरका बिन्दु, एग्रीफाउन्ड रोज़, बसवन्त 780, इत्यादि।

पौधशाला प्रबंधन

प्याज हेतु अच्छा पौधशाला प्रबंधन एवं रोपण एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है। लगभग 500 वर्ग मी. की पौध शय्या एक हेक्टेयर क्षेत्र में रोपण हेतु पर्याप्त होती है। वह क्षेत्र जहाँ पर पौध तैयार की जाती है, उसकी 5-6 बार जुताई की जाती है जिससे मिट्टी अच्छी भुरभुरी हो जाए एवं ढेले टूट जाए। इससे जल धारण क्षमता भी बढ़ जाती है। खरपतवारों, पुरानी फसल के अवशेषों तथा पत्थर इत्यादि को निकाल दिया जाता है। अंतिम जुताई के पूर्व अच्छी सड़ी हुई गोबर की खाद लगभग 5 क्विंटल मिला दी जाती है। पौध तैयार करने हेतु 10-15 सेमी. उठी हुई क्यारी बनाई जाती है जिसकी चौड़ाई 1 मी. तथा लंबाई सुविधाजनक रखी जाती है। एक क्यारी से दूसरी क्यारी के बीच की दूरी 30 सेमी. होनी चाहिए जिससे सिंचाई हेतु पानी का बहाव एक समान एवं जल निकासी आसानी से हो सके। उठी हुई क्यारी तैयार करना किसानों के लिए एक उचित अनुशंसा है। समतल क्यारी में पानी बीजों को साथ बहा ले जाते हैं तथा जल निकासी भी एक प्रमुख समस्या बनती है। नेटहाउस के अंदर भी पौधशाला तैयार की जा सकती है। बीज अंकुरण से पूर्व पेंडीमेथलीन @ 0.2% का प्रयोग खरपतवारनाशिके रूप में करना चाहिए। एक हेक्टेयर क्षेत्र हेतु लगभग 5-7 किग्रा.

बीज की आवश्यकता होती है। बुआई के पूर्व बीजों को थाइरम @ 2 ग्रा. प्रति किग्रा. बीज की दर से उपचारित करना चाहिए जिससे आर्द्र गलन जैसी बीमारियों से बचाव किया जा सके। इसके अलावा जैविक फंफूदनाशी ट्राइकोडर्मा विरडी का प्रयोग 65 ग्रा. प्रति 500 वर्ग मी. पौधशाला के लिए अनुशंसित है जिसके द्वारा आर्द्रगलन को नियंत्रित कर स्वस्थ पौध को तैयार किया जाता है।



चित्र 1: पौधशाला प्रबंधन

बीजों की बुआई कतारों में लगभग 5–7.5 सेमी. की दूरी पर किया जाता है जिससे खरपतवारों की निदाई, रोगनाशी एवं कीटनाशियों का छिड़काव आसान हो एवं पौधों को रोपण हेतु निकालने में भी आसानी हो। बुआई के पश्चात् बीजों को अच्छे भुरभुरी गोबर की खाद या कम्पोस्ट से ढक दिया जाता है और हल्का पानी दिया जाता है। ड्रिप या स्प्रिंकलर के द्वारा सिंचाई करने से पानी की उपयोग क्षमता बढ़ाई जा सकती है। मृदा जनित रोगों के नियंत्रण के लिए मेटालाइज़िल @ 0.2% का छिड़काव किया जाता है। यदि पौधशाला में थ्रिप्स का प्रभाव ज्यादा दिखाई दे तो फिप्रोनिल 0.1 के छिड़काव की अनुशंसा की जाती है। खरीफ में 40–45 दिनों में तथा रबी में 45–50 दिनों में पौध रोपण हेतु तैयार हो जाती है।

मुख्य खेत की तैयारी

रोपण के पूर्व मुख्य खेत की अच्छे से जुताई कर डिस्क चलाया जाता है जिससे मिट्टी भुरभुरी हो जाए तथा घास-कचरे इत्यादि को खेत से बाहर निकाला जा सके। लगभग 15 टन प्रति हेक्टेयर अच्छी सड़ी गोबर की खाद या 7.5 टन प्रति हेक्टेयर मुर्गी खाद या वर्मीकम्पोस्ट अंतिम जुताई से पहले मिला दिया जाता है। इसके बाद उपयुक्त आकार की रोपण हेतु शय्या तैयार की जाती है। मुख्यतः समतल शय्या जिसकी चौड़ाई 1.5–2 मी. एवं लंबाई 4–6 मी. बनाई जाती है। हालांकि खरीफ मौसम में जलभराव की स्थिति में समतल शय्या का निर्माण नहीं करना चाहिए। जलभराव होने से एन्थ्रेकनोज़ रोग की संभावना बढ़ जाती है। ऐसी स्थिति में चौड़ी शय्या वाली उठी हुई क्यारी का निर्माण करते हैं जिसकी चौड़ाई 120 सेमी., ऊँचाई 15 सेमी. तथा नाली 45 सेमी. की होती है। यह चौड़ी शय्या ड्रिप एवं स्प्रिंकलर सिंचाई हेतु भी उपयुक्त होती है।

रोपण विधि

रोपण हेतु पौध का चुनाव करते समय सावधानी रखनी चाहिए। ज्यादा या कम उम्र की पौध अच्छी प्रकार से स्थापित नहीं हो पाती है। रोपण के दौरान पौध के एक तिहाई भाग को ऊपर से काट दिया जाता है जिससे पौध सही प्रकार से स्थापित हो सके। प्याज के पौधों की जड़ों को रोपण से पूर्व कार्बेन्डाजिम (0.1%) के घोल में 2 घंटे के लिए डुबाना चाहिए जिससे रोगों द्वारा नुकसान होने की संभावना कम हो जाती है। उपयुक्त रोपण

दूरी कतार से कतार 15 सेमी. तथा पौध से पौध 10 सेमी. होना चाहिए।

पोषण प्रबंधन

पोषक तत्वों की प्राप्ति हेतु प्याज की फसल मुख्यतः कंद की उपज, किस्म, प्रदाय उर्वरकों की मात्रा, मृदा स्थिति एवं मौसम पर निर्भर करती है। विभिन्न अनुसंधानों द्वारा यह पाया गया है कि लगभग 400 क्विंटल कंद की उपज हेतु

लगभग 90–95 किग्रा. नत्रजन, 30–35 किग्रा. फास्फोरस एवं 50–55 किग्रा. पोटेश की मात्रा आवश्यक है। अतः उर्वरकों की संतुलित मात्रा प्रदान करना बहुत जरूरी है जिससे प्याज का सतत् उत्पादन एवं मृदा स्वास्थ्य दोनों प्रभावित न हों। खाद एवं उर्वरकों की मात्रा प्याज के अच्छे उत्पादन हेतु निम्नानुसार है:—

शेड्यूल	नत्रजन	फास्फोरस	पोटाश	जैविक खाद
खरीफ प्याज (उपज क्षमता 25–30 टन/हे.)				
आधार खाद	25 किग्रा.	40 किग्रा.	40 किग्रा.	गोबर खाद – 15 टन/हे. अथवा मुर्गी की खाद – 7.5 टन/हे. अथवा वर्मीकम्पोस्ट – 7.5 टन/हे.
रोपण के 30 दिन बाद	25 किग्रा.	—	—	—
रोपण के 45 दिन बाद	25 किग्रा.	—	—	—
कुल	75 किग्रा.	40 किग्रा.	40 किग्रा.	
पछेती खरीफ एवं रबी प्याज (उपज क्षमता 40–50 टन/हे.)				
आधार खाद	40 किग्रा.	50 किग्रा.	60 किग्रा.	गोबर खाद – 15 टन/हे. अथवा मुर्गी की खाद – 7.5 टन/हे. अथवा वर्मीकम्पोस्ट – 7.5 टन/हे.
रोपण के 30 दिन बाद	30 किग्रा.	—	—	—
रोपण के 45 दिन बाद	30 किग्रा.	—	—	—
कुल	100किग्रा.	50 किग्रा.	60 किग्रा.	

इन उर्वरकों के अतिरिक्त सल्फर एक उपयोगी पोषक तत्व है जो न केवल प्याज की उपज में वृद्धि करता है वरन् प्याज में तीखापन बढ़ाता है। मृदा परीक्षण अनुसार यदि मिट्टी में सल्फर की मात्रा

15 किग्रा./हे. से ज्यादा है तो लगभग 30किग्रा./हे. की दर से सल्फर प्रदान करना चाहिए। यदि मृदा में उपलब्ध सल्फर 15 किग्रा./हे. से कम है तो लगभग 45–50 किग्रा./हे. की दर से

सल्फर प्रदान करना चाहिए। सल्फर आधार उर्वरक के रूप में दिया जाता है। जिंक भी एक महत्वपूर्ण पोषक तत्व है जो कि प्याज की पोषक मान में वृद्धि करता है। पर्णीय छिड़काव के माध्यम से जिंक 0.5% की दर से रोपण के 45 एवं 60 दिन बाद प्रदान करना चाहिए। किसी अन्य सूक्ष्म तत्वों की कमी को भी पर्णीय छिड़काव या सीधे मृदा में मिलाकर प्रदान करना चाहिए।

जैवउर्वरक

जैवउर्वरक जीवित सूक्ष्मजीवों युक्त पदार्थ है जिनका प्रयोग बीज उपचार या मृदा अनुप्रयोग हेतु किया जाता है। जब इन्हें बीज या मृदा में मिलाया जाता है तो ये सूक्ष्मजीव कालोनी के रूप में जड़ क्षेत्र या पौधों के भाग में रहते हैं तथा प्राथमिक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाकर पौधों को प्रदान करते हैं। प्याज में एजोस्पाइरिलम एवं फास्फोरस घोलक जीवाणु का 5 किग्रा./हे. की दर से प्रदान करने की अनुशंसा की जाती है। एजोस्पाइरिलम मृदा में जैविक नत्रजन स्थिरीकरण कर पौधों को नत्रजन उपलब्ध कराते है। जबकि फास्फोरस घोलक जीवाणु मृदा में अघुलनशील फास्फोरस को घुलनशील फास्फोरस में परिवर्तित करता है तथा फास्फोरसयुक्त उर्वरकों की प्रदाय क्षमता को बढ़ाता है।

खरपतवार नियंत्रण

लगातार सिंचाई एवं उर्वरकों का प्रयोग प्याज एवं खरपतवारों में प्रतिस्पर्धा बढ़ाते हैं। खरपतवार प्याज की फसल के साथ पानी, मृदा पोषक तत्व, प्रकाश एवं स्थान के लिए प्रतियोगिता रखते हैं। प्याज

खरपतवारों के प्रति काफी संवेदनशील होते हैं जिसका मुख्य कारण प्याज की शुरुवाती धीमी वृद्धि, आंतरिक गुण जैसे छोटा आकार, शाखाहीन, कम पत्तियों वाली तथा उथली जड़ होना है। अतः शुरुवाती वृद्धि अवस्था में खरपतवारों का नियंत्रण अति आवश्यक है। इस हेतु आक्सीफ्लोरफेन 23.5%EC @ 1.5 मिली/ली. पानी या पेंडीमेथलीन 30%EC @ 3.5–4 मिली./ली. पानी के घोल का प्रयोग रोपण से पूर्व तथा एक निंदाई रोपण के 40 दिन बाद खरपतवारों के नियंत्रण के लिए उपयुक्त है। आक्सीफ्लोरफेन 23.5%EC @ 0.5–0.7 मिली./ली. पानी के घोल का प्रयोग 30–35 दिन रोपण उपरांत भी किया जा सकता है।

सिंचाई प्रबंधन

प्याज में सिंचाई की आवश्यकता मौसम, मृदा के प्रकार, सिंचाई की विधि तथा फसल की आयु पर निर्भर करती है। सामान्यतः प्याज में सिंचाई रोपण के तुरंत बाद, रोपण के 3 दिन बाद एवं फिर 7–10 दिनों के अंतराल में सिंचाई करते रहना चाहिए। खरीफ की प्याज में 5–8 सिंचाई, पछेती खरीफ में 10–12 सिंचाई तथा रबी फसल में 12–15 सिंचाई की आवश्यकता होती है। चूंकि प्याज एक उथली जड़ वाली फसल है अतः हल्की एवं लगातार सिंचाई करना जरूरी है। फसल परिपक्वता से 10–15 दिन पूर्व सिंचाई करना बंद कर देना चाहिए जिससे पौधा गर्दन से गिरना शुरू हो जाता है और भंडारण के समय सड़न से बचाया जा सकता है। अधिक सिंचाई हानिकारक होती है तथा सिंचाई के बाद

लंबे सूखे दिन प्याज के बाहरी शल्क के फट जाने का कारण बनते हैं। इसके अलावा प्याज में बुलबिल्स (फूलों) का भी निर्माण होने लगता है जिससे कंद की गुणवत्ता प्रभावित होती है।

बहाव सिंचाई पद्धति से पानी का बहुत नुकसान होता है अतः आधुनिक सिंचाई पद्धति जैसे ड्रिप या माइक्रोस्प्रिंकलर सिंचाई पद्धति द्वारा पानी की बचत की जा सकती है एवं कंद की उपज भी बढ़ाई जा सकती है। ड्रिप सिंचाई पद्धति में पौध को चौड़ी शय्या वाली (120 सेमी.) पट्टियों में 15 सेमी. कतार से कतार एवं 10 सेमी. पौध से पौध की दूरी पर रोपण किया जाता है। इसमें दो ड्रिप लेटरलस (16 मिमि साइज़) 60 सेमी. की दूरी पर बिछाए जाते हैं तथा इमीटर्स द्वारा बूंद बूंद पानी प्रदान किया जाता है। इन इमीटर्स के बीच की दूरी 30–50 सेमी. होती है जिससे प्रति घंटे 4 लीटर पानी प्रदाय किया जाता है। माइक्रोस्प्रिंकलर में 20 मिमि. साइज़ की दो लेटरलस 6 मी. की दूरी पर 135 लीटर प्रति घंटे की दर से सिंचाई की जाती है। हालांकि अनुसंधानों से ज्ञात है कि 100% पैन एवापोरेशन पर ड्रिप सिंचाई कंद उपज को 15–25% तक बढ़ाती है जिसमें A ग्रेड के कंद का प्रतिशत ज्यादा हो जाता है। इसके अतिरिक्त 35–40% तक पानी की बचत तथा 25–30% तक मजदूरी की बचत बहाव पद्धति की अपेक्षा कर सकते हैं।



चित्र 2: ड्रिप सिंचाई पद्धति

फर्टीगेशन

फर्टीगेशन एक प्रभावकारी एवं उर्वरक की क्षमता बढ़ाने वाली विधि है जिसमें ड्रिप सिंचाई के द्वारा उर्वरकों को प्रदान किया जाता है। यह एक ऐसा माध्यम है जिससे सिंचाई का पानी एवं फसलों को पोषक तत्व दोनों प्रदान कर सकते हैं। रोपण के समय 40 किग्रा. नत्रजन आधार उर्वरक के रूप में तथा शेष नत्रजन को 6 बराबर भागों में 10 दिनों के अंतराल पर रोपण से लेकर 60 दिनों तक ड्रिप सिंचाई के माध्यम से प्रदाय करते हैं। यह विधि बाजार हेतु कंद की उपज बढ़ाता है तथा अधिक लाभ प्रदान करता है। चूंकि फर्टीगेशन से उर्वरक के तत्वों को सीधे जड़ क्षेत्र में दिया जाता है इससे नत्रजन की लीचिंग को रोका जा सकता है और पानी की बचत भी बढ़ाई जा सकती है।

फसल प्रणाली

प्याज एक उथली जड़ वाली फसल है जो कि कई फसल प्रणालियों के लिए उपयुक्त है। प्याज को अंतरावर्ती फसल या क्रमिक फसल के रूप में लिया जा सकता है। प्याज की फसल दिए हुए उर्वरकों का पूर्ण रूप से उपयोग नहीं कर पाते हैं। ये पोषक तत्व लीचिंग होने से मृदा की उपसतह पर इकट्ठा होने लगते हैं जिसका यदि अगली फसल गहरी जड़ वाली हो तो उसका उपयोग हो सकता

है। अनुसंधानों में यह पाया गया है कि प्याज के बाद दलहनी फसल लेने से अधिक उपज, पोषक तत्वों का अच्छा उपयोग एवं मृदा स्वास्थ्य बढ़ता है। दलहन आधारित फयल प्रणाली जैसे सोयाबीन खरीफ में, प्याज रबी में, मूंग गर्मी में तथा पछेती खरीफ प्याज लेने से मृदा उर्वरता बढ़ती है तथा साथ में अच्छी आय किसानों को प्राप्त हो सकती है।

अंतरावर्ती कृषि

दो या अधिक फसलों को किसी दिए हुए स्थान में इस प्रकार से उगाना जिससे उपलब्ध संसाधनों का प्रभावकारी तरीके से उपयोग कर उपज में बढ़ोत्तरी की जा सके। प्याज को एक उपयुक्त अंतरावर्ती फसल के रूप में उपयोग कर सकते हैं।

गन्ने की पेयर्ड़ कतार रोपण पद्धति जिसमें गन्ने को 90 सेमी. कतार से कतार में रोपित किया जाता है तथा दो कतार बाद 180 सेमी. की उठी क्यारी को छोड़ दिया जाता है। इसमें प्याज रोपित किया जाता है। इस पद्धति को ड्रिप सिंचाई द्वारा गन्ने एवं प्याज दोनों की अच्छी उपज मिलती है और लगभग 25–30% पानी की बचत होती है।

कीट एवं रोग प्रबंधन

विपणन हेतु अधिक कंद उपज प्राप्त करने के लिए कीट एवं रोग प्रबंधन करना अति आवश्यक है। मुख्य कीट एवं रोग उनके लक्षण एवं प्रबंधन तकनीक निम्न तालिका में दी गई है –

कीट/रोग	लक्षण	रोकथाम
1. थ्रिप्स	<ol style="list-style-type: none"> 1. शुरुवाती अवस्था में (रोपण से लेकर 45 दिनों तक) पत्तियों में कर्लिंग व ट्विस्टिंग होती है। 2. विशिष्ट लक्षण—पत्तियों में सफेद या सिल्वर धब्बे बना देती है। 3. गंभीर अवस्था में पूर्ण पौधा सफेद धब्बों युक्त हो जाता है। 	<ol style="list-style-type: none"> 1. प्याज के खेत के चारों तरफ रोपण के 30 दिन पूर्व मक्के की दो कतारें या बाहरी कतार मक्के की तथा अंदर की कतार गेहूँ की लगाने से थ्रिप्स के प्रवेश को बंद कर सकते हैं। 2. थ्रिप्स की आर्थिक क्रांतिक अवस्था (30 थ्रिप्स प्रति पौधा) पर कीटनाशी का छिड़काव करें। 3. प्रोफेनोफॉस (0.1%), कार्बोसल्फान (0.2%) या फिप्रोनिल (0.1%) का छिड़काव थ्रिप्स नियंत्रण में कर सकते हैं।
2. इरियोफिड माइट	<ol style="list-style-type: none"> 1. पत्तियाँ पूरी तरह से नहीं खुलती हैं, पूरे पौधे में कर्लिंग हो जाती है। 2. पत्तियाँ किनारों पर पीली चित्तेदार हो जाती है। 	<ol style="list-style-type: none"> 1. डाइकोफाल (0.2%) का छिड़काव 15 दिनों के अंतर में कीट को नियंत्रित करता है। सल्फर का 0.05% छिड़काव भी इसे नियंत्रित कर सकता है।

श्रोग	
3.परपल ब्लाच(Alternaria porii)	<p>1. शुरुवाती अवस्था में छोटे दीर्घवृत्ताकार धब्बे जो कि प्रायः बैगनी-भूरे रंग में परिवर्तित हो जाते हैं तथा चारों तरफ से रंगहीन क्लोरोफिलरहित किनारों द्वारा घिरे होते हैं।</p> <p>2. यदि ये धब्बे बड़े हो जाते हैं तो क्लोरोफिल रहित किनारे वास्तविक धब्बों के ऊपर एवं नीचे की ओर बढ़ते हैं। ये धब्बे पत्तियों में छेद बना देते हैं जिससे पत्तियाँ गिरने लगती है। ये धब्बे पुरानी पत्तियों के शीर्ष पर भी आते हैं।</p>
स्टेमफिलियम ब्लाइट (Stemphyllium vesicarium)	<p>1. पीली से नारंगी रंग की धारियां पत्तियों के मध्य दिखाई देती हैं जो कि पूरी पत्ती की लंबाई में फैल जाती है। ये धारियां सिंपंडल आकार की हल्के धब्बे जैसी जो कि गुलाबी रंग के किनारों से घिरी होती है।</p> <p>2. ये धब्बे पत्तियों के ऊपरी सिरे से लेकर नीचे तक फैल जाता है। धब्बे सूखकर ब्लाइट जैसा प्रतीत होता है और धीरे-धीरे पूरे पौधे में आ जाता है।</p>
एंथ्रेकनोज / ट्रिक्स्टर रोग (Colletotrichum gleosporiodes)	<p>1. इसके लक्षण पत्तियों का मुड़ना एवं क्लोरोसिस होना है। इसमें असामान्य रूप से कंद की गर्दन का बढ़ना होता है जो असत्य तना का आभास कराता है।</p> <p>2. शुरुवात में पत्तियों में हल्के पीले, सूखे तथा गोल धब्बे दिखाई देते हैं। इसके मध्य में बहुत सारे काले रंग के उभार लिए हुए</p>
	<p>मेंकोजेब @ 0.25% / ट्राइसाइक्लाजोल @ 0.1% / हेक्साकोनाजोल @ 0.1% / प्रोपिकोनाजोल @ 0.1% का प्रयोग 10-15 दिनों के अंतराल में रोपण के 30 दिनों के बाद या जैसे ही रोग के लक्षण दिखाई देना शुरू हो करना चाहिए।</p> <p>मेंकोजेब @ 0.25% / ट्राइसाइक्लाजोल @ 0.1% / हेक्साकोनाजोल @ 0.1% / प्रोपिकोनाजोल @ 0.1% का प्रयोग 10-15 दिनों के अंतराल में रोपण के 30 दिनों के बाद या जैसे ही रोग के लक्षण दिखाई देना शुरू हो करना चाहिए।</p> <p>1. मृदा उपचार बेनोमिल @ 0.2% 2. छिड़काव मेंकोजेब @ 0.25% 3. उठी हुई क्यारी में रोपण करना चाहिए। 4. जलभराव की स्थिति नहीं होनी चाहिए।</p>

	संरचनाएँ दिखाई देती हैं। ग्रसित पत्तियाँ सूखकर गिर जाती है। यह मुख्यतः खरीफ एवं पछेती खरीफ प्याज का रोग है।	
आर्द्रगलन (<i>Pythium spp.</i>)	क्यारियों में पौध जमाव होकर जमीन की सतह से या उसके नीचे से गिर जाती हैं तथा सूख जाते हैं।	<ol style="list-style-type: none"> 1. ऊँची उठी हुई क्यारी में बुवाई करें। 2. थाइरम या केप्टान@ 0.3% से बीज उपचीरत करें। 3. नर्सरी क्यारियों में केप्टान या थाइरम का 0.2% के घोल को मृदा में मिलावें। इसके अलावा कार्बेन्डाजिम@ 0.1% या कापर आक्सी क्लोराइड@ 0.3% का उपयोग भी कर सकते हैं।
विषाणु रोग		
आइरिस येलो स्पाट वाइरस (IYSV)	इसके लक्षण पत्तियों में भूरे गहरे, स्पिंडल/डायमंड आकार के दाग जिसका मध्य भाग हरा हो सकता है तथा पीले या भूरे किनारे होते हैं। ये लक्षण फूल के डंठलों में ज्यादा स्पष्ट होते हैं। ग्रसित पत्तियाँ एवं डंठल बाद में गिर जाते हैं।	<ol style="list-style-type: none"> 1. पौध रोपण के समय ध्यान रखें कि थ्रिप्स तथा आइरिस येलो स्पाट वाइरस से पौध ग्रसित न हो। 2. प्याज की लगातार फसल न लें। यदि यह रोग तेजी से आ गया हो तो लगभग 3 वर्ष का अंतर रखें। 3. प्याज में ग्राही पौधों, खरपतवारों इत्यादि से मुक्त रखें। 4. थ्रिप्स के नियंत्रण से इस रोग को कम किया जा सकता है परंतु यह पर्याप्त नियंत्रण नहीं होगा।
प्याज का पीला एवं बौना विषाणु रोग	पत्तियों में पीलापन, क्लोरोसिस, मोजेक एवं कर्लिंग जैसे लक्षण दिखाई देते हैं तथा वृद्धि रुक जाती है।	<ol style="list-style-type: none"> 1. विषाणु रहित बीज का चुनाव करें। 2. माहू का नियंत्रण इस रोग को दूर कर सकता है। 3. प्रोफेनोफास@ 0.1%, कार्बोसल्फान@ 0.2% या फिप्रोनिल@ 0.1%का छिड़काव माहू को नियंत्रित कर सकता है।

कंद की खुदाई

प्याज की खुदाई लगभग 50% पौधों का वानस्पतिक भाग सूखकर नीचे गिर जाने

पर की जाती है जो कि प्याज की खुदाई का परिपक्वता सूचकांक होता है। हालांकि खरीफ में भी प्याज लगभग 110–120 दिनों में परिपक्व हो जाते हैं फिर भी प्याज का वानस्पतिक भाग हरा रह जाता है। ऐसी परिस्थिति में प्याज के कंदों के रंग, आकार एवं प्रकार परिपक्वता सूचकांक होते हैं। जब प्याज इस स्थिति में आ जाए तब किसी रोलर की सहायता से प्याज को खुदाई के 2–3 दिन पूर्व दबा दिया जाता है। खुदाई के पश्चात् प्याज को प्रक्षेत्र में ही लगभग 3 दिनों के लिए क्यूरिंग के लिए छोड़ दिया जाता है जिससे कंद अच्छे से सूखकर ठोस हो जाए और कंदों की भंडारण क्षमता को बढ़ाया जा सके। 3 दिनों के बाद कंद में 2–2.5 सेमी. की गर्दन छोड़ते हुए ऊपर का वानस्पतिक भाग अलग कर दिया जाता है। परिपक्व होने के पूर्व खुदाई करने से कंद खराब हो जाते हैं जिससे वजन में कमी, सड़न एवं अंकुरण होने लगता है।

छंटाई

प्याज के कंदों को तीन श्रेणियों में उनके आकार के आधार पर छांटा जाता है – श्रेणी A (80 मिमि.), श्रेणी B (50–80 मिमि.) एवं श्रेणी C (30–50 मिमि.)। भारत में प्याज की छंटाई मुख्यतः हाथों से की जाती है जो एक कड़ी मेहनत एवं कठिन प्रक्रिया है। मशीनों के द्वारा छंटाई करना आसान, उपयुक्त एवं कम मजदूरी वाला होता है। प्याज एवं लहसुन अनुसंधान संचालनालय, पुणे द्वारा मोटरयुक्त श्रेणीकरण मशीन का निर्माण किया गया है जिसकी क्षमता हाथों द्वारा श्रेणीकरण करने की तुलना में 20 गुना है।

भंडारण

प्याज की आवश्यकता वर्ष भर होती है। इसलिए प्याज के कंदों का भंडारण वर्ष भर की उपलब्धता प्रदान करने के लिए अति आवश्यक है। रबी में उत्पादित कंदों का भंडारण क्षरीफ एवं पक्षेती खरीफ में उत्पादित कंदों की अपेक्षा अधिक अच्छा होता है। प्याज की भंडारण क्षमता मौसम, किस्म, कंदों की सुसुप्तावस्था, पोषण प्रबंधन, सिंचाई प्रबंधन, कीट एवं रोग, खुदाई के पूर्व एवं पश्चात् प्रबंधन तकनीक एवं भंडारण के वातावरण पर निर्भर करता है। सामान्यतः हल्की लाल वाली प्याज की किस्में जैसे, एग्रीफाउन्ड लाइट रेड, भीमा शक्ति, भीमा किरण, एन-2-4-1 एवं अरका निकेतन की भंडारण क्षमता गहरी लाल, सफेद तथा पीले रंग की किस्मों के अपेक्षा अच्छी होती है।

प्रक्षेत्र में क्यूरिंग तब तक करनी चाहिए जब तक पत्तियाँ पीली तथा गर्दन पतले न हो जाएँ। इसके पश्चात् इन्हें छाएदार स्थान में क्यूरिंग के लिए रखना चाहिए जहाँ उचित वायु आवागमन हो। छाएदार स्थान में क्यूरिंग कंदों को सूर्य की ऊष्मा से सड़ने से बचाता है तथा साथ में कंदों का रंग अच्छा करता है और बाहरी शल्क को सुखा देता है। सूर्य प्रकाश में ज्यादा देर रखने से कंद शल्करहित, सूख एवं सिकुड़ जाते हैं। मध्यम आकार के (50–80 मिमि.) कंद जिसमें किसी भी प्रकार की चोट या कटान न हो भंडारण हेतु उपयुक्त होते हैं। प्याज को भंडारण करने के लिए 40–50 किग्रा. के जूटबोरी, गनीबैग, प्लास्टिक की जालीदार बोरियाँ अथवा प्लास्टिक एवं लकड़ी के डिब्बों का प्रयोग होता है। ज्यादातर किसान

प्लास्टिक या नायलॉन की जालीदार बोरियों का प्रयोग देश एवं विदेशों में भेजने के लिए करते हैं क्योंकि ये बोरियाँ ज्यादा अच्छे एवे कम लागत वाले होते हैं। पैकिंग के पश्चात् प्याज के कंदों को 5 फीट की ऊँचाई पर स्टेक किए जाते हैं। भंडारण कक्ष कई प्रकार के होते हैं जैसे बॉटम एंड साइड वेंटीलेटेड— दो कतार वाले भंडारण कक्ष, कम लागत वाले बॉटम वेंटीलेटेड – एक कतार वाले कक्ष इत्यादि। सामान्य भंडारण के लिए उचित तापक्रम 30–35°C तथा 65–70% सापेक्षिक आर्द्रता होनी चाहिए।



चित्र : भंडारण कक्ष

कोल्ड स्टोरेज में प्याज का उचित एवं लंबे समय तक भंडारण किया जा सकता है जिसमें 0°C तथा 65–70% सापेक्षिक आर्द्रता पर प्याज को 6 माह से अधिक समय के लिए भंडारित कर सकते हैं। इस हेतु लगातार भंडारण कक्ष के तापक्रम एवं सापेक्षिक आर्द्रता पर ध्यान दिए रहना चाहिए। बहुत कम तापमान (0–2°C) प्याज में फ्रीजिंग इन्जुरी तथा अधिक तापमान (2–2.5°C) एवं 75% सापेक्षिक आर्द्रता सड़न पैदा करती है। गामा किरणों से प्याज को उपचारित करने पर प्याज के अंकुरण को रोका जा सकता है। भंडारण कक्ष से बाहर करते समय प्याज की प्रिकंडीशनिंग अति आवश्यक है जिससे

प्याज में सूक्ष्मजीवों द्वारा होने वाले नुकसान से बचाया जा सके।

विपणन व्यवस्था

प्याज की विपणन व्यवस्था में कई संस्थाएँ शामिल हैं, उत्पादनकर्ता से लेकर, कमीशन एजेंट, खरीददार, थोक व्यापारी एवं समितियाँ प्याज का विपणन करती हैं। भारत में प्याज का उत्पादन लगभग सभी जगह होता है परंतु व्यवस्थित विपणन केवल महाराष्ट्र, कर्नाटक, दिल्ली, गुजरात एवं राजस्थान में ही है। इन प्रदेशों में समितियाँ तथा नाफेड विपणन में विशेष भूमिका अदा करती हैं। जब कभी स्थानिक बाजार में प्याज अधिक आ जाता है एवं कीमत न के बराबर आ जाती है तब नाफेड, इस हेतु उचित व्यवस्था प्रदान करता है। प्रत्येक प्रदेश सरकार के द्वारा एग्रीकल्चर प्रोड्यूस मार्केटिंग कमीटी (APMCs) की स्थापना की गई है जो कि कृषि विपणन को नियंत्रित करती है। इसके मुख्य कार्य नीलामी के माध्यम से प्याज बेचना, अच्छी तुलाई व्यवस्था प्रदान करना, बाजार भाव तय करना, किसानों को तुरंत नगद भुगतान करना, नुकसान को कम करना एवं कई अन्य सुविधाएँ प्रदान करना है। प्याज को देश के विभिन्न स्थानों से एकत्रित कर प्रदान करने की विपणन व्यवस्था कई प्रकार से है जैसे (1) खुली नीलामी प्रक्रिया (लासलगांव, चाकन, पुणे, मैसूर, बैल्लारी) (2) कवर या हठा प्रक्रिया (वाशी, मुंबई) (3) टेंडर प्रक्रिया (मैसूर, बैल्लारी, हुबली) (4) खुली सहमति प्रक्रिया। इस प्रकार से देश में प्याज का अच्छा बाजार उपलब्ध है एवं किसानों के लिए फाएदेमंद है। अच्छी तरह से श्रेणीकृत किया हुआ,

अच्छी क्यूरिंग एवं साफ कंद बाजार में अच्छा भाव प्रदान करते हैं। किसानों को बाजार की अच्छी जानकारी होनी चाहिए। रबी की उपज का बाजार भाव अपेक्षकृत कम होता है। प्याज को उचित भंडारण द्वारा तथा सही बाजार भाव हाने पर बेचने से लाभ होता है। अतः प्याज की फसल लेने से पूर्व बाजार का अध्ययन अति आवश्यक है।

प्रसंस्करण

प्याज के कंद को सही प्रसंस्करण द्वारा उनसे सूखी प्याज, प्याज का पाउडर, विनेगर, जूस/पेय पदार्थ, चटनी, अचार, तेल तथा वाइन बनाया जा सकता है। डिहाइड्रेटेड या सूखी प्याज के लिए कंद 90 मिमि. व्यास से अधिक वाले उपयोग में जाए जाते हैं जबकि 25 मिमि. से कम आकार वाले प्याज का उपयोग अचार के रूप में होता है। प्रसंस्करण के लिए यह ध्यान रखना होगा कि प्याज किसी भी प्रकार से रोगग्रस्त या सड़ा न हो।

निर्यात

भारत में प्याज का निर्यात नाफेड द्वारा नियंत्रित होता है। भारत नीदरलैंड के बाद प्याज का दूसरा सबसे बड़ा निर्यातक देश है एवं कुल वैश्विक बाजार की 12% हिस्सेदारी है। पिछले कई वर्षों से प्याज का निर्यात काफी तेजी से बढ़ा है तथा मुख्यतः गहरी लाल व हल्के लाल रंग वाली प्याज का निर्यात भारत से होता है। भारत प्याज का निर्यात मलेशिया, बंगलादेश, इंडोनेशिया, कुवैत, मालदीव, मॉरीशस, नेपाल, पाकिस्तान, कातार,

सउदी अरब, सेशेल्स, सिंगापुर, इंग्लैंड इत्यादि देशों में होता है। खाड़ी देशों तथा दक्षिण-पूर्वी एशिया में निर्यात हेतु, प्याज 4-6 सेमी. व्यास के, हल्का एवं गहरा लाल रंग, गोल आकार, अच्छा तीखापन होना चाहिए। जबकि बंगलादेश में निर्यात के लिए कंद 3-4 सेमी. के व्यास वाले, हल्के लाल रंग एवं गोल आकृति वाला होना चाहिए। यूरोप तथा जापान देशों में पीले या भूरे रंग के प्याज जिसका आकार 7-8 सेमी. एवं गोल-स्पिंडल आकार वाले कंदों को प्राथमिकता दी जाती है। छोटे प्याज जैसे एग्रीफाउन्ड रोज एवं बैंगलोर रोज जो कि कर्नाटक तथा आंध्रप्रदेश में उगाए जाते हैं तथा मल्टीप्लायर प्याज (Co4, Co5) जो तमिलनाडु में उगाए जाते हैं मुख्यतः मलेशिया, सिंगापुर एवं खाड़ी देशों में निर्यात किए जाते हैं। महाराष्ट्र, गुजरात, आंध्रप्रदेश तथा तमिलनाडु मुख्य निर्यातक प्रदेश हैं। किसान जो कि प्याज निर्यात हेतु उगाना चाहता है उन्हें निर्यात की जाने वाली प्याज की किस्मों को ही लेना चाहिए। निर्यात हेतु प्याज दृढ़, ठोस, एक समान आकार, आकृति एवं रंग की तथा बिना अंकुरण वाली जिसे अच्छे से श्रेणीकृत एवं साफ किया गया होना चाहिए। असमान आकार, रोगग्रस्त तथा जड़युक्त कंदों को निकाल देना चाहिए। अतः इस प्रकार से वैज्ञानिक उपाय से प्याज का उत्पादन बढ़ा देते हैं एवं किसान अच्छा लाभ प्राप्त कर सकते हैं।

Cyclones and natural environment

Rekha Agarwal

Govt. Model Science College
Pachpedi, South Civil Lines
Jabalpur, Madhya Pradesh-482001



Cyclone refers to any spinning storm that rotates around a low-pressure center. The low-pressure center is also referred to as the 'eye' of the storm, which is well known for being eerily calm compared with the areas under the spinning 'arms' of the storm. You could say that the eye is watching what's going on down below, so it needs a clear path, but the arms are where all the action happens because this is where the storm is throwing out all of its rain and wind.

The term 'cyclone' actually refers to several different types of storms. They occur in different places, and some occur over land while others occur over water. What they all have in common is that they are spinning storms rotating around that low-pressure center.

Tropical cyclones are what most people are familiar with because these are cyclones that occur over tropical ocean regions. Hurricanes and typhoons are actually types of tropical cyclones, but they have different names so that it's clear where that storm is occurring. Hurricanes are found in the Atlantic and Northeast Pacific, typhoons are found in the Northwest Pacific. If you hear 'tropical cyclone,' you should assume that it's occurring in the South Pacific or Indian Ocean, but for this lesson, we'll use it refer to all types of tropical ocean cyclones.

We can also further describe tropical cyclones based on their wind speeds. They are called category 1, 2, 3, 4 or 5, increasing with intensity and wind speed as the number increases. A category 1 cyclone is the weakest, with wind speeds of 74-95 mph. A category 5 cyclone, on the other hand, is extremely dangerous and has the potential for major damage. Category 5 cyclones have wind speeds of 155 mph and above!

Polar cyclones are cyclones that occur in Polar Regions like Greenland, Siberia and Antarctica. Unlike tropical cyclones, polar cyclones are usually stronger in winter months. As you can see, these storms really do prefer the colder weather! They also occur in areas that aren't very populated, so any damage they do is usually pretty minimal.

A mesocyclone is when part of a thunderstorm cloud starts to spin, which may eventually lead to a tornado. 'Meso' means 'middle', so you can think of this as the mid-point between one type of storm and the other. Tornadoes all come from thunderstorm clouds, but not all thunderstorm clouds make tornadoes. In order for a tornado to occur, part of that cloud has to spin, and though you can't really see this happening, this is the intermediate, or 'meso' step from regular cloud to dangerous spinning cloud running along the ground.

Cyclones can cause devastating damage to the natural environment. It can destroy the canopy of a forest thus destroying many habitats. Trees can fall and crush habitats. Flying debris, including uprooted trees, can destroy parts of forests and animal habitats. The resultant animal deaths can break the food chain causing more animals to die. When a sewage line gets damaged due to a cyclone, it can poison the environment, resulting in many animal deaths and plant destruction.

When a cyclone is around coral reef it can damage the coral. In extreme cases it can cause a tornado over the sea which can suck up fish and other marine life and hurl them everywhere. When a cyclone hits a beach it can erode the sand and underlying rocks

Severe cyclones cause widespread defoliation of rainforest canopy trees, removal of vines and epiphytes, along with the breakage of crown stems and associated tree falls. These catastrophic impacts typically result in significant changes in forest microclimates in the under storey and canopy, and complex vegetation and faunal responses to newly created light, temperature and humidity regimes. Cyclonic disturbance has also

been shown to accelerate invasion by exotic tree, vine and grass species leading to a decline in biodiversity of native plant species in some forest regions. Given the relatively high frequency of tropical cyclones, there is a general consensus that they contribute to the structure and function of tropical rainforests in cyclone-prone areas, with ecosystem impacts and recovery processes occurring at several spatial and temporal scales. Impacts of



tropical cyclones on forests at the landscape-scale (>10km) are the result of the complex interaction of anthropogenic, meteorological, topographical and biotic factors.

Three main factors control forest damage at this scale:

1. Wind velocity gradients resulting from cyclone size, speed of forward movement, cyclone intensity and proximity to the storm track, complicated by local convective-scale effects;
2. Variations in site exposure and other effects of local topography (e.g. severe lee waves or leeward acceleration, windward exposure, topographic shading); and
3. Differential response of individual ecosystems to wind disturbance as a function of species composition and forest structure.

Global temperatures have increased by approximately 1°C compared to the 1860-1880 average (xvii). This rise in

temperature is associated with a number of changes in the climatic system that increases the risk of extreme weather events. 'Attribution' the linkage between frequency or severity of events and anthropogenic climate change is multi-faceted, particularly for tropical cyclones, and is linked to the question of 'attribution of what'. From a purely meteorological perspective, attribution is linked to the event itself. From an impact perspective, however, the climate hazard posed by a tropical cyclone is constituted not just by winds, but also by both coastal and freshwater flooding due to heavy rain linked to tropical cyclones. Therefore, attribution of the climate hazards posed by tropical cyclones and climate change needs to go beyond the meteorological event itself.

The environmental mobilization of contaminants by "natural disasters" is a subject of much interest, however, little has been done to address these concerns, especially in the developing world. Frequencies and predictability of events, both globally and regionally as well as the intensity, vary widely. Vulnerability of people depends on whether they live in harms way in flood plains, on the coast, at or below sea level, or near streams or near areas of known contamination. Those people living closest to the source are most vulnerable. The coastal environment is becoming more vulnerable to damage from natural disasters. Sea-levels are rising; subsidence of land is increasing in some

regions and decreasing in others. Upper ocean heat content is predicted to increase, atmospheric water content is increasing possible leading to more downpours, exacerbated flooding and general human misery. Coastal populations are increasing as people move closer to the coast increasing risk of greater damage. Also harmful algal bloom frequency, hypoxic or "dead zones" are becoming more prevalent and spills of various substances occur at regular frequency and variable intensity.

Disasters occur all over the world at different magnitudes. Earthquakes, volcanic eruptions, landslides, tsunamis, wildfires, floods, extreme storms, tropical cyclones, tornados, dust storms are only some of the natural events that occur. Many are rapid onset disasters, others are more prolonged such as drought and climate change.

Rehabilitating and protecting the natural resource base, however, is a cross-sectoral issue and will require a coherent and integrated approach.

This will require an enabling framework for policy formulation and implementation that promotes environmentally sustainable development at both national and sub-national levels, specific programmes for capacity-building and institutional strengthening, and establishing a robust information base to inform decision-making.

Know your biodiversity

Swaran Lata, Shivani Sharma and Varsha

Himalayan Forest Research Institute (HFRI)

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

Catharanthus roseus



Catharanthus roseus is an evergreen plant belongs to family Apocynaceae and order Gentianales. It is commonly known as Periwinkle, Madagascar periwinkle and Rosy periwinkle. *Vinca rosea*, *Ammocallis rosea*, *Lochnera rosea* and *Pervinca rosea* are its synonyms. It is also known as “Nayantara” or “Sadabahr” the word *Catharanthus* derives from the Greek language meaning "pure flower." while, *roseus* means rose or rosy. It is a perennial plant commonly seen in tropical and subtropical countries including the Southern United States and it is native and endemic to the Indian Ocean Island of Madagascar. It grows upto 1500 m altitude. *C.roseus* is commonly associated with coastal habitat and sandy locations along the coast but also found inland on riverbanks, savannas vegetation, dry waste places, road side, open forest and scrubland usually on sandy soil but sometimes also on rocky soils. It is widely

cultivated as an ornamental, but it is also grown for medicinal purposes. It has long history of usage in traditional medicine and is one of the potent sources of various novel pharmaceutical products.

It is an herbaceous plant growing to 1m. tall usually with white latex and an unpleasant smell. Stems are narrowly winged, green or red, shortly hairy to glabrous, often woody at base. Leaves decussately opposite, simple with elliptical to narrowly obovate blade. The flowers are white to dark pink in color with a dark red center with a basal tube about 2.5- 3 cm. long and a corolla about 2-5 cm. diameter with five petal like lobes. Stamens inserted just below the corolla throat included with very short filaments. Ovary is superior and 15-23mm long it consist 2 very narrowly oblong carpels, style slender, with a cylindrical pistil head provided at base with a reflexed transparent frill and with rings of woolly hairs at base and apex, stigma glabrous. Fruit composed of 2 free cylindrical follicles 2–4.5 cm long, striate, laxly shortly hairy to glabrous and green in color and each fruit consist 10–20-seeds. Seeds are oblong, 2–3 mm long, grooved at one side and black in color.

C. roseus is a fast-growing perennial plant that spreads principally by seed. Seed may remain dormant for several weeks after maturity. The optimum temperature for germination is 20–25°C, and the germination rate is in general over 95%. The seeds remain viable for 3–5 years.

Plants have the ability to synthesize a wide variety of chemical compounds that are used to perform important biological functions, and to defend against attack from insects, fungi and herbivorous mammals. Alkaloids are the most potentially active chemical constituents of *Catharanthus roseus*. It produces nearly 130 alkaloids mainly ajmalicine, vinceine, reserpine, vincristine, vinblastine and raubasin. Vincristine and vinblastine are used for the treatment of various types of cancer such as Hodgkin's disease, breast cancer, skin cancer and lymphoblastic leukemia. The alkaloids like actineo plastidemic, Vinblastine, Vincristine, Vindesine, Vindeline Tabersonine etc. are mainly present in aerial parts whereas ajmalicine, vinceine, vineamine, raubasin, reserpine, catharanthine etc are present in roots and basal stem. Rosinidin is an anthocyanidin pigment found in the flowers of *C. roseus*.

The dried root is an industrial source of ajmalicine, which increases the blood flow in the brain and peripheral parts of the body. Preparations of ajmalicine are used to treat the psychological and behavioural problems of senility, sensory problems (dizziness, tinnitus), cranial traumas and their neurological complications. Stem and leafy branches used to cure inhibited menstruation and infusion or decoction used for hypertension, diabetes control, dropsy, cleansing the blood, urinary tract ailments and for a cholagogue and aperitif (appetite stimulant). Flower infusion for the cure of mild diabetes. High blood pressure is another condition sometimes treated with Madagascar periwinkle. So, this plant is of great medicinal importance as found to be rich in their pharmacological action that includes antibacterial, antifungal, antioxidant,

anticancer, antiviral, anthelmintic, anti-diarrheal and anti-diabetic activities. *Catharanthus roseus* is also used in phytoremediation as it accumulates heavy metals like cadmium and mercury.

In the wild, it is found to be an endangered plant and the main cause of their decline is the habitat destruction by the slash and burn agriculture. Water logging is harmful for the growth of the crop and therefore it requires good drainage system. The plant requires full sun and has a long growing period. Periwinkle likes to be kept on the dry side and the roots will rot if irrigated too frequently. Root rots regularly cause decay of roots and lower stems. Fusarium wilt can cause plant death. Blight causes brown or black spots which extend inward from the leaf edge and eventually cover the whole leaf. Canker and dieback cause the shoot tip to become dark brown, wilt, and die back to the soil surface. The disease is most common during rainy weather. When the plant got infected it should be discarded from the area.

Indian peafowl (*Pavo cristatus*)



The Indian Peafowl is commonly known as Blue peacock, Blue peafowl, Common peacock, Common peafowl and Peafowl. It belongs to order Galliformes and family Phasianidae. It is well-appreciated throughout the world because of its strikingly beautiful appearance. It was justifiably declared as the National Bird of

India in 1983 due to its 'flagship' value founded on its glorious position in mythology and its widespread distribution and grandeur.

There are three main types of peacock, the African Congo peacock, the Indian peacock and the Green peacock all of which are thought to have originated in Asia but are today found in Africa and parts of Australia. The native range of the Indian peafowl encompasses India, Sri Lanka, Pakistan, Bhutan, Bangladesh and Nepal. Captive specimens are found throughout the world, and introduced, feral populations now occur in Australia, New Zealand, the Bahamas, and the USA. They are found in low altitude areas, generally below 1800 meters from the sea-level. In the wild, they inhabit a wide range of habitats ranging from semi-dry grasslands to moist deciduous forests. They prefer to live near water-bodies usually near a river or stream. They forage and nest on the ground but roost on trees tops. The Indian peafowl is also known to occur in farmland, villages and increasingly more urban areas. Peacocks are omnivores. They mainly eat insects, plants, small creatures, worms, nuts and seeds.

Male peacocks are known as peacocks and female peacocks are known as peahens. The male peacock is generally about twice the size of the female peahen and even larger when the male peacock is displaying his plumage (feathers). They can grow to a length of 195 to 225 cm from tip of the beak to the end of the train and weigh an average of 5 Kg. The peacock's head, neck and breast are iridescent blue in color. They have patches of white around the eyes. They have a crest of upright feathers on top of the head which are short and tipped with blue

feathers. The most notable feature in the peacock is the extravagantly beautiful tail, which is also known as the train. The train is fully developed only after 4 years of hatching. These 200 odd display feathers grow from the back of the bird and is part of enormously elongated upper tail coverts. The train feathers are modified so that they do not have the barbs that hold the feathers in place and are therefore associated loosely. The colors are a result of elaborate microstructures that produce a sort of optical phenomena. Each train feather ends in an oval cluster bearing an eyespot or ocellus that is extremely eye-catching. The back wings are greyish brown in color and are short and dull. The Indian Peacock's thighs are buff colored and they have a spur on the leg above the hind.

The female peafowl or peahen lacks the flamboyant colors altogether. They predominantly have brownish grey coloring and sometimes have a crest similar to the peacock but brown in color. They totally lack the elaborate train and have dark brown tail feathers. They have whitish face and throat, brown hind neck and back, a white belly and a metallic green upper breast. The Peahens grow up to a length of 0.95 m and weigh somewhere between 2.75 to 4 Kg.

There is some color variation found in Indian Peafowl species. The black-shouldered variation results from a mutation resulting from genetic variation within the population. Mutation in the genes producing melanin, results in white peafowls that have starkly white feathers with cream and brownish markings.

The Indian peafowls are best known for the beautifully elegant display of feathers the evolution of which is believed to be driven by sexual selection. The peacocks

spread their train in the shape of a fan and quiver them during the courtship display. It is believed that the number of eyespots in a male's courtship display determines his success in mating. The Indian peafowls do not have any specific breeding season and mating is generally dependent on rain. In south India, they mate during January to March, while in northern parts of the country they mate during late July to September. The males occupy small territories and females visit these territories assessing the suitability of the males for mating. Eligible males are surrounded by females who take turns to mate following repeated courtship display by the males. The call of the Indian peafowl is a loud, trumpet-like scream "kee-ow". The peacocks are polygamous in nature. Adult peacocks live in groups called a party, pride or a bevy. Adult peacocks lay about 3 to 5 eggs preferably in a shallow hole. It takes 28 days for a baby peacock to hatch. Their parents stay with them until they become adults. They look sort of like Turkey babies or Plouts. Baby peacocks are called peachicks.

Peacock feathers, or mor pankh, are regarded as an auspicious symbol in Hindu mythology because of their association with the peacock. A peacock feather adorns the head of Lord Krishna signifying the seven colors of the universe. It is believed that the mayura, or the peacock, was created from one of the feathers of Garuda (a mythical bird in Hindu mythology and a carrier of Lord Vishnu). It is depicted as a mythical bird which is killing a snake. According to a number of Hindu scriptures, it is a symbol of the cycle of time. Owing to its spectacular appearance and religious associations, the Indian peafowl is protected in many parts of its range, especially in India, where it is

considered sacred by Hindus. . Being designated as a national symbol affords the bird a special status with increased awareness and dedicated conservation efforts.

The Indian peafowl is classified as Least Concern (LC) in the IUCN Red List. In India, it is given the utmost protection by inclusion in the Schedule I of Indian Wildlife Act, 1972. The Indian Peafowl is under threat from various quarters that include the demand for feathers and wild meat, conflict with farmers during cropping season, increased use of chemical fertilizers and pesticides, and habitat degradation. An adult peacock has about 200 tail feathers, which it sheds from August onwards; fully-developed new feathers appear in February. The fallen feathers are collected and sold in local markets and the birds are also reportedly killed to increase revenue return. Other threats include habitat degradation and loss - more significantly from conversion of their habitat to agriculture, habitation and industrial growth, poisoning to counter crop damage, consumption of eggs and fat extracts for alleged medicinal values, and killing for wild meat .Although these threats are believed to be causing an alarming decline in populations, the magnitude and pattern of the effects in different parts of the country are yet to be quantified.

References

Mishra, J. N. and Verma, N. K. (2017). A brief study on *Catharanthus roseus*: A review. *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 2(2):20-23.

<http://www.tropilab.com/periwinkletincture>

- Moudi, M, Go.R, Yien. S.Y.C. and Nazre, M.I. (2013), Vinca alkaloids. International journal of preventive medicine. 4(11): 1231-1235.
- S.Gajalakshmi, S.Vijaylakshmi and V.Rajeswari. (2013). Pharmacological activities of Catharanthus roseus. A perspective review, International Journal of Pharma and Biosciences, 4 (2) : 431-439.
- Nisar.A, Mamat.S.A, Hatim.I.M, Aslam.S.M and Ahmed.S.M. (2016) An Updated Review on Catharanthus roseus: Phytochemical; and Pharmacological analysis, Indian research journal of pharmacy and science, 3(2): 631-653.
- Farnsworth, N. R. The pharmacognosy of the periwinkles. (1961): *Vinca* and *Catharanthus*. Lloydia 24: 105-138.
- Ramesh, K. and McGowan, P. (2009). On the current status of Indian Peafowl *Pavo cristatus* (Aves: Galliformes: Phasianidae): keeping the common species common. Journal of Threatened Taxa, 1(2): 106-108.
- <https://www.arkive.org/indian-peafowl/pavo-cristatus>
- <https://www.slideshare.net/CristinaZeiger/peacock>
- <https://www.culturalindia.net/national-symbols/national-bird.html>
- <http://www.iucnredlist.org>
- <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/Indian-Peafowls>
- <https://www.cabi.org/isc/datasheet/16884>
- <https://www.prota4u.org>



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>