भविष्यातील अन्न : कीटक...???

शीर्षक वाचून कसंसंच वाटलं असेल ना ! मनात आलं असेल की भविष्यात नेमके काय ताट वाढून ठेवलंय? खरेच, गांभीर्याने विचार करायची वेळ आली आहे. त्याचं मुख्य कारण आहे – लोकसंख्या. २०१० सालापर्यंत भूतलावरची लोकसंख्या होणार आहे ९८० कोटी ! एवढ्या लोकांच्या मुखी घास घालण्याकरिता केवढं अन्न पिकवायला लागेल? शेतीचं उत्पन्न वाढविण्यात मुख्य मर्यादा असणार आहे. जमिनीच्या उपलब्धतेची! एवढ्या प्रचंड लोकसंख्येची प्रथिनांची गरज भागविण्याकरिता तेवढयाच प्रचंड प्रमाणात पशुधन लागेल. पशुधनाकरिता त्यांचा चारा. तसेच या पशुंमुळे तयार झालेले हरितगृह वायू पर्यावरणाला धोका निर्माण करतात. या सर्व गोष्टींचा सातत्याने विचार केल्यास असे लक्षात येते की पर्यायी, शाश्वत प्रथिनाच्या स्त्रोताचा विचार केला पाहिजे. अशावेळी कीटकांचा पर्याय समोर येतो. (आकृती क्र.१ पहा.) हा पर्याय नव्याने आलेला नसून शेती उदयास येण्यापूर्वी माणूस कीटकांचे भक्षण अन्न म्हणून करतच होता. एवढेच नाही, तर या घडीला जगभरात कमीतकमी २०० कोटी लोक २१०० हून जास्त जातीचे कीटक अन्न म्हणून भक्षण करतात. (आकृती क्र. २ पहा.) कीटक खांण्याच्या क्रियेला एन्टोमाफजी

आकृती क्र. १

आकृती क्र.२ः खाण्यायोग्य कीटकांच्या जाती

(Entomophagy) म्हणतात. हा शब्द तयार झाला आहे आन्टोमोन (Entomon) म्हणजे कीटक आणि फजीन (Phagein) म्हणजे खाल्ले ग्रीक शब्दांवरून.

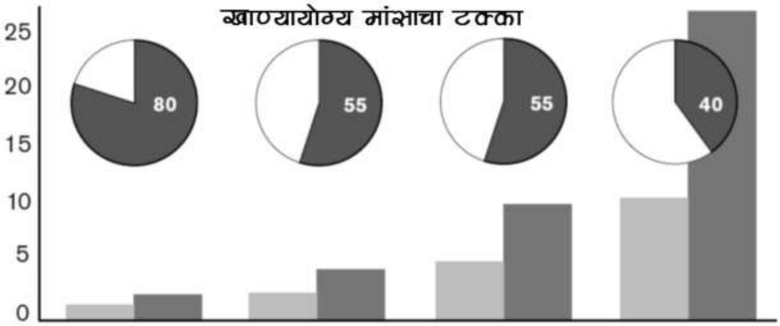
सर्वसाधारणपणे खाण्यात येणाऱ्या कीटकांची नावं पुढीलप्रमाणे– भुंगा, सुरवंट, मधमाशी, गांधीलमाशी, मुंग्या, कुंभारीण, रेशीम कीडा, नाकतोडा, टोळ, वाळवी, रातकिडा इ.

कीटकांमधील पोषकतत्व : कीटकांमधील पोषकतत्वांत चांगलीचलीच तफावत आढळते. कारण ती कीटकांच्या जातीवर तसेच त्यांच्या जीवनावस्थेवर अवलंबून असते. पण एक खरं की बऱ्याच जातींमध्ये प्रथिनांचे आणि मेदाचे प्रमाण जास्त असतं. विशेष म्हणजे माणसाच्या आहाराला, अगदी लहान मुलांना ही उपयुक्त अशी अमिनो ॲसिडस कीटकांमध्ये आढळतात. याव्यतिरिक्त यांच्यात एक–आणि बहु–असंपृक्त मेदाम्ले ही अधिक प्रमाणात दिसून आली आहेत. उदाहरणार्थ – मीलवर्म (mealworm) या कीटकात असंपृक्त ओमेगा – ३ मेदाम्ल आणि इतर ६ मेदाम्लांचं प्रमाण माशात आढळणाऱ्या मेदाम्लांएवढंच दिसून आलं. आणखी एका अभ्यासात असं दिसून आलं आहे की कीटकांमध्ये लोह, तांबे, मॅग्नेशियम, मँगनिज, सेलेनिअम आणि झिंग अशी सूक्ष्म खनिजे तसेच राबोफ्लेविन, पँटोथेनिक ॲसिड आणि बायोटीन यासारखी जीवनसत्वे मुबलक प्रमाणात आढळतात. काही वेळेला फोलिक ॲसिडही दिसून आले आहे. हे सारे घटक मानवी पोषणाच्या दृष्टीने महत्वाचे आहेत. सूक्ष्मपोषक घटकांचा विचार केला असता, काही शास्त्रज्ञांच्या मते. कुपोषणाच्या स्थितीत पारंपारिक मांसजन्य पदार्थांपेक्षा कीटकांचा आहार जास्त फायदेशीर /उपयुक्त ठरतो.

फायदे.कीटक आहाराचे : आधी आपण कीटकजन्य आहाराची पारंपारिक मांसलजन्य आहाराशी तुलना करताना वेगवेगळे मुद्दे लक्षात घेऊ.

१) खाद्याची गरज आणि रुपांतर : मांसाच्या वाढत्या मागणीबरोबर खाद्य आणि प्रथिनांची गरज वाटत जाते. कारण समतुल्य प्राणिज प्रथिनांच्या प्रमाणाकरिता खूप जास्त प्रमाणात वनस्पतीजन्य प्रथिनांची आवश्यकता असते. अभ्यासावरून असे लक्षात आले आहे की, १ किलो चांगल्या प्रतीच्या प्राणीज प्रथिनांकरिता ६ किलो वनस्पतीजन्य प्रथिनांचे खाद्य द्यावे लागते. साधारणपणे जिवंत प्राण्याचं वजन १ किलोने वाढण्याकरिता लागणाऱ्या खाद्याची गरज आहे, २.५

किलो, ५ किलो आणि १० किलो अनुक्रमे कोंबडी, डुक्कर व गायीकरिता. इथे जर कीटकांचा विचार केला, तर खाद्य खूपच कमी प्रमाणात लागलं. हेच आलेखात (आकृती क्र. ३ पहा) दर्शविले आहे. आलेखावरून हे स्पष्ट होते की खाद्याचं मांसात रुपांतर करण्यामध्ये रातकिड्यांची कार्यक्षमता कोंबड्यांपेक्षा दुपटीने डुकरांपेक्षा चौपटीने तर गायीपेक्षा १२ पट जास्त आहे. यामागचं कारण असं असावं की कीटक शीत रक्ताचे असल्यामुळे त्यांना त्यांचं शरीराचं तापमान राखण्याकरिता खाद्याची गरज लागत नाही.



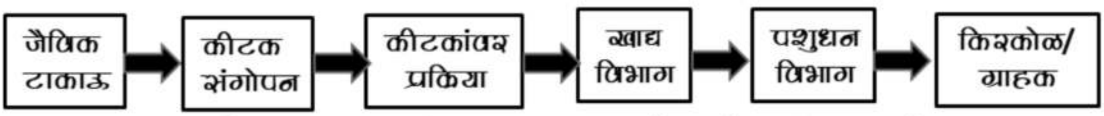
आकृती क्र. ३

२) सेंद्रिय टाकाऊ पदार्थांची उपयुक्तता : प्राणीज प्रथिनांचा पर्यायी स्त्रोत म्हणून जेव्हा आपण कीटकांचा विचार करतो. तेव्हा त्याचा एक फायदा असा आहे की या कीटकांचं सेंद्रिय टाकाऊ पदार्थांवर संगोपन करता येतं. जैविक टाकाऊ पदार्थांवर कीटकांना वाढून या प्रक्रियेची सुरुवात करता येते. शेजारील तक्त्यात (आकृती क्र. ४ पहा) दाखविल्याप्रमाणे या कीटकांवर प्रक्रिया करून विशिष्ट प्राण्यांना खाद्य म्हणून ते पुरविले जातात.

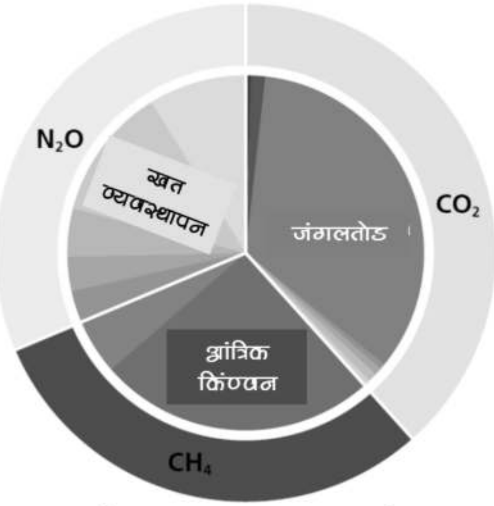
३) हरितगृह वायू आणि अमोनिया उत्सर्जन : पशुधन जतन करण्याच्या वेगवेगळ्या टप्प्यांमध्ये (आकृती क्र. ४ पहा) कार्बनडाय ऑक्साईड, मिथेन, नायट्रस ऑक्साईड अशा हरितगृह वायूच्या उत्सर्जनाचे प्रमाण लक्षणीय असते. आकृती क्र. ५ मधील आलेखावरून असे लक्षात येते की कीटकांमधील वायूंचे उत्सर्जन त्यामानाने खूपच कमी असते.

४) पाण्याचा वापर : कोणतंही जमिनीतील उत्पादन मुख्यत्वे पाण्यावर अवलंबून असतं. असा अंदाज वर्तविण्यात आला आहे. की २०२४ साली जवळजवळ १८० कोटी लोकं जगात अशा ठिकाणी रहात असतील जिथे पाण्याचा पूर्णपणे अभाव असेल आणि जगातील दोन तृतीयांश लोकसंख्या पाण्याच्या तणावाखाली असेल. अशावेळी कोणत्याही उत्पादनाकरिता पाणी कोठून आणायचं? हा मोठा यक्षप्रश्न असणार आहे. १९६१ ते २००३ या कालावधीत चीनमध्ये वाढत्या प्राणीज प्रथिनयुक्त आहाराच्या मागणीमुळे पाणी टंचाईचा प्रश्न निर्माण झालेला आहे. या पार्श्वभूमीवर कीटकजन्य आहाराचा विचार केल्यास त्यामानाने पाणी कमी लागते कारण बरेचसे कीटक दुष्काळ प्रतिरोधक असतात. तसेच खाद्याचं मांसात रुपांतर करण्याची कार्यक्षमता ही चांगली असते, जी आपण आधी पाहिली आहे.

५) जीवन चक्र विश्लेषण : या विश्लेषणात उत्पादनाच्या जीवनातील प्रत्येक टप्प्याचा पर्यावरणावर काय परिणाम होतो, त्याचा अभ्यास केला जातो. खाण्यायोग्य कीटकांपैकी फक्त मीलवर्म्सचा अभ्यास केला गेला. मीलवर्म्स, दूध, कोंबडीचं, डुकराचं आणि



आकृती क्र.४ः प्राण्यांच्या खाद्य साखळीत कीटकांचा उपयोग



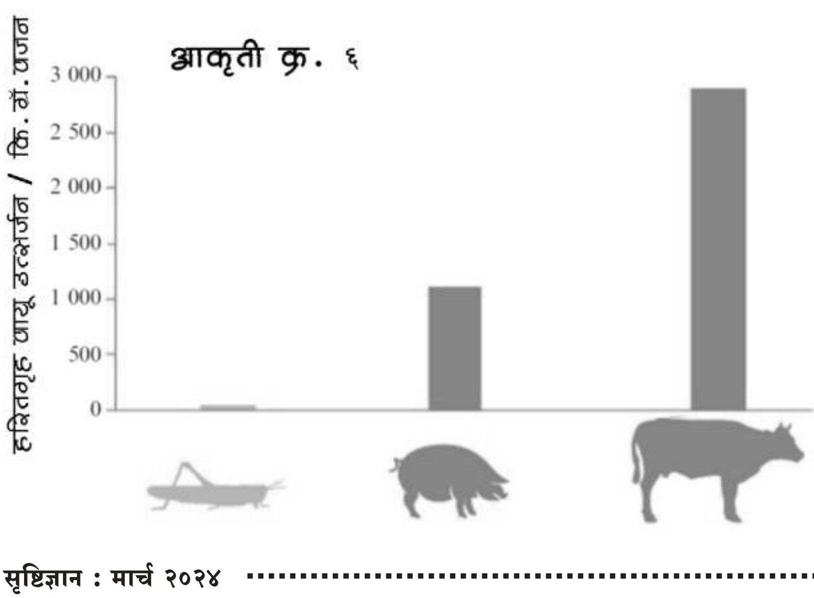
आकृती क्र.५ः पशुधन अन्नसाखळीत निर्माण होणारे हरितगृह वायू

गायीच्या मांसा पासून १ कि.ग्रॅ. प्रथिनं मिळविताना तयार होणाऱ्या हरितगृह वायूंचं उत्सर्जन, ऊर्जेचा वापर आणि जमिनीची गरज या मुद्यांचा अभ्यास केला. तो आलेखात (आकृती क्र. ६ पहा) दर्शविला आहे. आलेखांवरुन स्पष्ट होते की मीलवर्म्सकरिता सगळ्यांत कमी जागा लागते व वायूंचं उत्सर्जनही फार कमी आहे. थोडक्यात पर्यावरणाला हानीकारक नाही.

६) प्राण्यांची काळजी : जेव्हा पशुधन सांभाळलं जातं, तेव्हां त्यांची नीट काळजी घ्यावी लागते. त्यांना तहान, भूक, अस्वस्थता, वेदना, जखम, व्याधी, भीती या सर्वांपासून मुक्त ठेवावं लागतं. मोठ्या प्राण्यांपेक्षा कीटकांना जागा कमी लागते. ते साधारणपणे समुहात रहातात. कीटकांचा आहारात वापर करताना त्यांना कमीत कमी वेदना होतील अशा पध्दतींचा वापर मारण्याकरिता केला जातो. उदा. गोठवणे, तुकडे करणे इ.

७) संसर्गाचा धोका : आपल्याला माहितच आहे की नैसर्गिकरित्या माणूस आणि प्राणी किंवा पाळीव प्राण्यांमध्ये संसर्ग संक्रमित होतो. परंतु प्राण्यांच्या शास्त्रीय वर्गीकरणानुसार पारंपारिक पशुधनाच्या तुलनेत माणूस कीटकांच्या फार जवळचा नसल्यामुळे संसर्गाची बाधा होण्याची शक्यता कमी आहे. पण कीटकांचं संगोपन करताना त्यांची हाताळणी काळजीपूर्वक करणं अतिशय महत्वाचं आहे यावर अधिक संशोधन होणं गरजेचं आहे.

वरील सर्व मुद्यांचा विचार केला असला तरी अजून संशोधन चालू आहे. कीटक आहाराचा पर्याय स्वीकारायचा असेल, तर त्याच्या संगोपनाविषयी विचार करावा लागेल. जंगलातून कीटक गोळा करून आणणे हा पर्याय असू शकत नाही. कारण नायजेरियामध्ये जंगलतोड, पाणी प्रदूषण इ. कारणांमुळे खाता येतील असे कीटक आधीच कमी होऊ लागले आहेत. त्यांचं व्यवस्थित संगोपन करणं हा त्यावरचा उपाय आहे.



जतन आणि प्रक्रिया : ऋतुमानानुसार उपलब्ध होणारे खाद्य पदार्थ वर्षभर मिळण्याकरिता जतन करावे लागतात. खाण्यायोग्य कीटकांबाबत हा मुद्दा लागू

आहे. उदा. गांधीलमाशीच्या अळ्या, रेशमाचे किडे, नाकतोडे इ. हवाबंद डब्यात साधारणपणे उपलब्ध असतात.

काही किडे पकडल्यानंतर प्रक्रिया करून जतन करणं महत्वाचं असतं, नाहीतर ते खराब होतात. उष्णकटिबंधीय देशात ताजे सुरवंट मार्केटला पोहोचण्यापूर्वी त्यांच्यावर प्रक्रिया केली जाते. दीर्घकाळ जतन करण्याकरिता ते गरजेचे असते. प्रक्रियेच्या पध्दतीप्रमाणे कीटकांमधील पोषक द्रव्यांच्या प्रमाणात बदल घडून येतो. एवढंच नाही तर ग्राहकांची स्वीकृती वाढू शकते.

भविष्य कीटक आहारात : आशिया, लॅटिन, अमेरीका आणि आफ्रिका खंडातील लोकं, विशेषत: मुलं, आहारामध्ये, ऊर्जायुक्त घटकांचा आणि प्रथिनांचा अभाव असल्यामुळे कुपोषणाला बळी पडत आहेत. अशा प्रथिनाच्या आणीबाणीच्या प्रसंगी लोकांमध्ये कीटकयुक्त आहाराविषयी जागृती निर्माण केली, तर त्याचा नक्कीच फायदा होईल.

त्याकरिता काळजीपूर्वक टप्प्याने काम करावं लागेल; ते असं. –

१) पोषक कीटकांची निवड करण्याकरिता कीटकांच्या जैवविविधतेचा शोध.

२) पर्यावरणाचं रक्षण करत कीटकांच्या निर्मितीकरिता (फार्मिंग) उचित तंत्र विकसित करणे.

३) अन्न आणि खाद्य म्हणून चांगल्या कीटकांच्या जातीची निवड करण्याकरिता पारंपारिक तसेच जैवतंत्रज्ञानाचा वापर करणे.

४) प्रदर्शन तसेच जनजागृती कार्यक्रमाद्वारे कीटकजन्य आहाराचा लोकांमध्ये प्रचार करणे.

इथे आणखी एक मुद्दा लक्षात घेऊया. शेतीच्या दृष्टीने जे हानीकारक कीटक (Pests) आहेत. ते पोषणाच्या दृष्टीने चांगले व खाण्यास योग्य असतात. अशा जाती जर शोधून काढल्या तर त्यात दुहेरी फायदा होईल. पिकाचा तसेच पर्यावरणावरील धोका कमी होईल, त्याचवेळी पोषक आहाराची तरतूद होईल. अर्थात याकरिता बऱ्याच संशोधनाची गरज आहे. अशा कीटकांचा माणसाच्या शरीरावर काय परिणाम होतो, त्याचा अभ्यास करावा लागेल. कीटकांची शेती आणि कीटकजन्य आहाराला चालना दिल्यास वाढत्या लोखसंख्येच्या पौष्टिक आहाराच्या मागणीला तोंड देता येईल, तसेच आदिवासी लोक जे कीटक गोळा करतात. त्यांना एक उत्पन्नाचं साधन उपलब्ध होईल आणि भविष्यात मोठ्या प्रमाणात रोजगार निर्मितीही होईल यात शंका नाही.

संदर्भ :–

1) Edible insects : future prospects for food & feed security by Arnold van Huis, Joost Van Itterbeeck, Harmke Klunder Esther Mertens, Afton Halloran, Giulia Muir and Paul Vantomme

Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2013, 1-201

2) Insects as Food - an option for sustainable food production?

- Anna Jansson, Douglas Hunter, Asa Berggren SLU Future Food Reports 5

Swedish University of Agricultural Sciences the research Platform Future food, 2019, 1-36

3) Insects as Food by Geetanjali Mishra and Omkar Industrial Entomology, Chapter 15, pp. 413-434

4) Entomophagy : Grab the grub for a better future Agriculture & Food : e-Newsletter, Vol-1, Issue 4, April 2019 151-155

by priyankar Mandal and Mouri Ganguly

***

डॉ. नंदा संतोष हरम

nandaharam2012@gmail.com