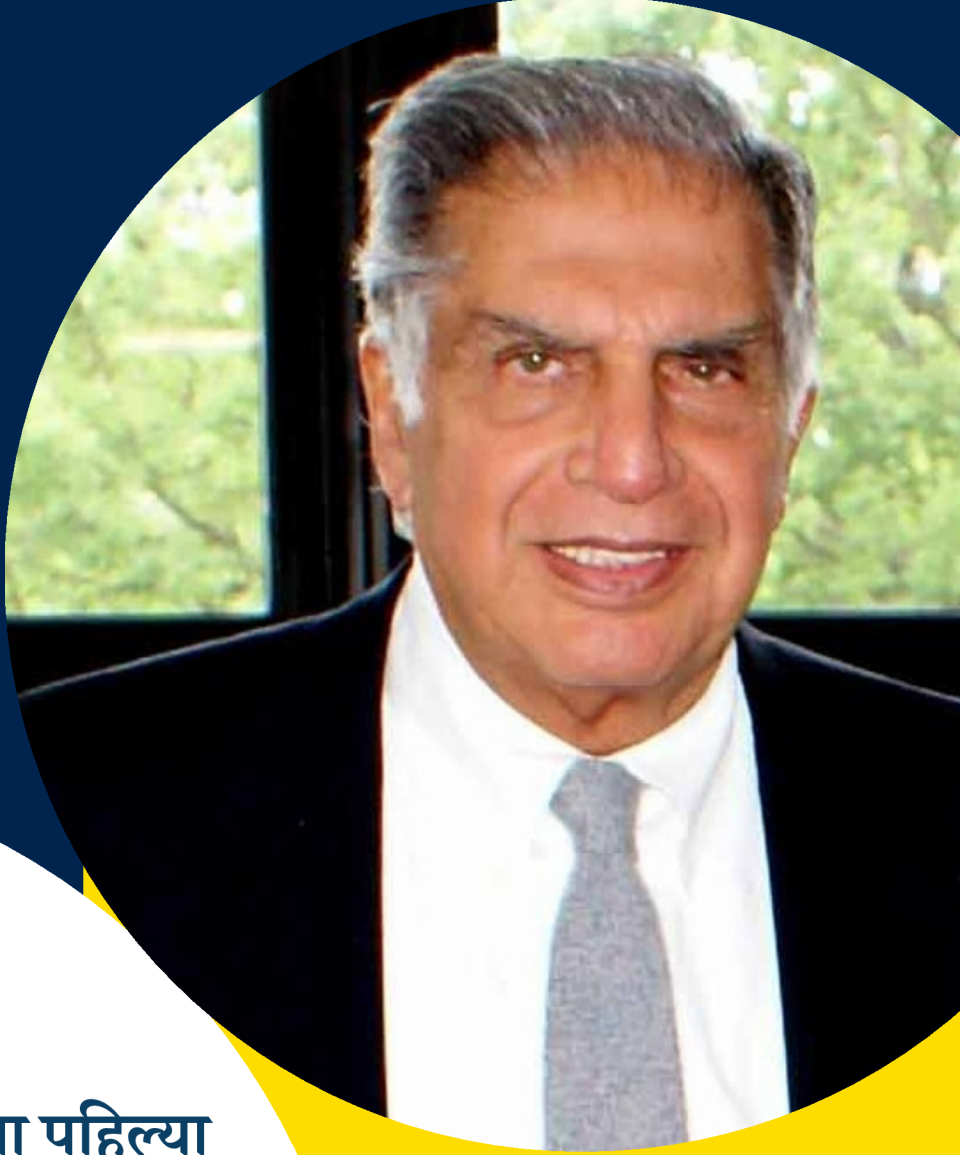


आदरांजली



शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाला पहिल्या सहा वर्षांसाठी सर रतन टाटा ट्रस्टकडून अर्थसहाय्य मिळालेले होते. या आर्थिक पाठबळामुळे द्वैमासिकाच्या संपादकांना पूर्णपणे अंकाचा आशय व दर्जा यांवर लक्ष केंद्रित करणे शक्य झाले व बऱ्याच शाळा व शिक्षकांपर्यंत आणि पालक व विद्यार्थ्यांपर्यंत पोहचता आले.

संदर्भ सोसायटी विश्वस्त मंडळ व शैक्षणिक संदर्भ संपादक मंडळाकडून श्री. रतन टाटा यांना आदरांजली.

शैक्षणिक संदर्भ अंक १५० (ऑक्टोबर - नोव्हेंबर २०२४)

चतुरांचे स्थलांतर

लेखक : डॉ मुरारी तपस्वी



चतुरांचे स्थलांतर

लेखक : डॉ मुरारी तपस्वी

दरवर्षी लाखो कीटक हजारो किलोमीटर प्रवास करीत त्यांचे निवासस्थान ऋतूनुसार बदलत असतात. प्रजननासाठी अनुकूल ठिकाण आणि योग्य असे अन्न मिळवणे हा हेतू. हे



छायाचित्र: चतुर
(स्रोत : विकिमिडीया)

स्थलांतर अगदी महासागर ओलांडूनही केले जाते. यामुळे ते दोन खंडांवरील परिसंस्थांना जोडणारे दुवे ठरतात. एका ठिकाणावरून दुसरीकडे परागकणांची वाहतूक होते, दूरवर त्यांचा प्रसार होतो आणि अन्नसाखळी निर्माण करायला हे स्थलांतर उपकारक ठरते. चतुरांसारख्या

(त्यांना मराठीत 'पतंग' या नावानेही ओळखले जाते) लहान आकाराच्या कीटकाचाही अशा स्थलांतरितांत समावेश आहे. आफ्रिकेतून हे चतुर पावसाळ्यापूर्वी भारतात येतात आणि पावसाळा संपला की त्यांचा परतीचा प्रवास सुरू होतो. ते असे स्थलांतर करतात याबाबतचा आणि त्यांच्या मार्गाचाही काहीसा अभ्यास यापूर्वीच झालेला आहे. पण एवढेसे कीटक

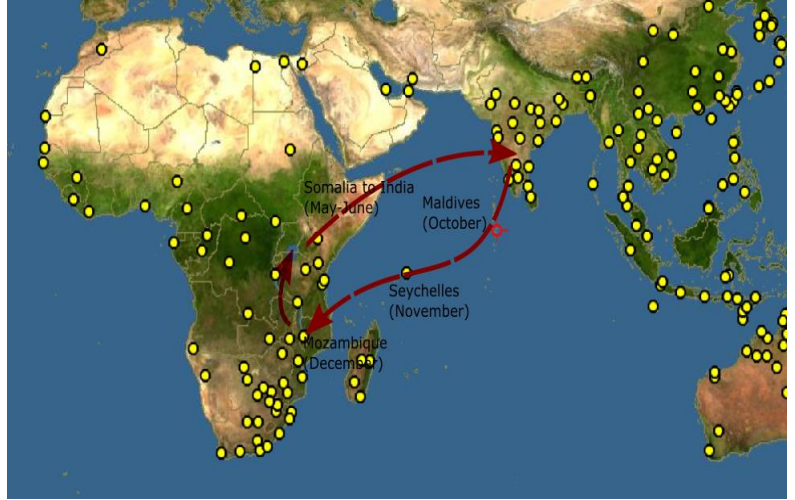
हजारो किलोमीटर अंतर कसे काय पार करू शकतात, एवढी शक्ती त्यांच्यात कुठून येते, मधले थांबे ते कसे निवडतात, एका उड्डाणादरम्यान अधिकाधिक किती वेळ ते उडू शकतात वगैरे प्रश्न अनुत्तरीतच होते. आयआयटी, खरगपुरच्या संशोधकांनी, चतुर एका उड्डाणादरम्यान किती लांब जाऊ शकतात, त्यांना उडताना कोणत्या बाह्य शक्तीची मदत होते, मार्गात येणारे थांबे कुठले आहेत वगैरे बाबींचा अभ्यास केला आहे; त्याचा हा गोषवारा.

एकूण आठ-दहा हजार कि.मी. वार्षिक प्रवास करणाऱ्या या अवघे काहीच इंच लांब पंख असणाऱ्या या चतुरांचा, त्यांच्यातील ऊर्जेचा, शक्तीचा अभ्यास केला. त्यांना असे दिसून आले, की त्यांच्यात असलेल्या शक्तीच्या जोरावर ते सुमारे ९० तास कुठेही थांबा न घेता साधारण ४.५ मीटर प्रतिसेकंद या वेगाने अंतर पार करू शकतात कारण त्यावेळी साधारण १५ मीटर प्रति सेकंद वाहणाऱ्या वाऱ्याचा वेग त्यांना ढकलतो. म्हणजेच एका उड्डाणादरम्यान फक्त ४०० किलोमीटर ते उडू शकतात. अर्थात हे अंतरही चतुरांच्या आकाराकडे पाहिले तर आश्चर्यकारकच आहे. पण मग मात्र त्यांच्यातले 'इंधन' संपते. मग आफ्रिकेतील सोमालिया ते भारत हे २८०२ किलोमीटरचे अंतर मध्ये कुठेही थांबा नसताना ते मे-जून दरम्यान एकाच दमात पार करतात, ते कसे? त्यांचा परतीचा प्रवास वेगळ्या मार्गाने होतो. पावसाळ्यानंतर ते मालदीव-सेशेल्स येथे थांबे घेत आफ्रिकेत दक्षिणेकडे मोझांबिकला पोहोचतात. भारत ते मालदीव हे अंतर ११३७ कि.मी.चे, तर मालदीव ते सेशेल्स २५६५ कि.मी.चे आणि शेवटचा टप्पा सेशेल्स ते मोझांबिक २०५६ कि.मी.चा. संशोधकांनी त्यांच्या एका उड्डाणादरम्यान त्यांना कापता येणारे अंतर जाणल्यानंतर, पुढचा प्रश्न होता की, ते एवढे

अंतर कसे पार करतात आणि येताना एक मार्ग तर जाताना थांबे घेत परतण्याचा दुसरा मार्ग का? याचा शोध घेताना त्यांना एक दुवा सापडला, तो म्हणजे ते विशिष्ट काळातच स्थलांतर करतात. म्हणजे त्या दरम्यानची परिस्थिती त्यांना अनुकूल असायला हवी. मग त्याचा मागोवा घेण्याकरता त्यांनी ते किती उंचीवरून उडतात, वाऱ्याच्या लोटाचा परिणाम त्यांच्या उड्डाणशक्तीवर होतो का; हे तपासले. तेव्हा त्यांच्या लक्षात आले की, पावसाळ्यापूर्वी हिन्दी महासागरावरील वारे उत्तरेकडे सोमालियापर्यंत वाहात अरबी समुद्रात शिरतात आणि भारताच्या पश्चिम किनाऱ्यावर येऊन थडकतात. हा वाऱ्यांचा झोत चतुरांना सोमालियापासून भारतापर्यंत विनाथांबा प्रवास करायला मदत करतो.

हेच वारे भारतीय उपखंडावर पाऊसही घेऊन येतात त्यामुळे त्यांतील आर्द्रताही त्यांना या प्रवासादरम्यान मदत करते.

हा सुमारे ३००० कि.मी.चा प्रवास आश्चर्यकारकरित्या केवळ ४५ तासांतच ते पुरा करतात. पावसाळ्याअखेर वाऱ्याची दिशा बदलते. सोमालियाकडून येणारा वाऱ्याचा वेग मंदावतो आणि



आकृती : चतुरांचा प्रस्तावित स्थलांतर मार्ग. पिवळे ठिपके चतुरांच्या अस्तित्वाची नोंद झाल्याचे ठिकाण दर्शवतात.

ते वारे उत्तरेकडून दक्षिण-पूर्व दिशेला वाहायला लागतात. या कीटकांचा परतीचा प्रवासही

ऑक्टोबरपासून सुरू होतो ते त्यांना या वाऱ्याचे ज्ञान असल्यानेच. डिसेंबर अखेरपावेतो ते पुन्हा आफ्रिकेत मोझांबिकमध्ये जाऊन पोहोचलेले असतात.

आकृतीत दाखवलेला मार्ग हा सगळ्याच चतुरांचा असतो असे नाही. त्यांच्या उड्डाणादरम्यान ज्या दिशेने वारे अनुकूल असतील, त्या दिशेने ते भरकटतात आणि म्हणूनच त्यांचे अस्तित्व अनेक ठिकाणी आफ्रिका आणि भारतीय उपखंडात दिसून येते. अगदी भारताच्या पश्चिम दिशेच्या विरुद्ध बाजूला उत्तर-पूर्व भागातल्या चेरापुंजी येथेही त्यांचे अस्तित्व आढळले आहे. असे जरी असले तरी त्यांचा परतीचा प्रवास त्यांना वारे अनुकूल झाल्यावरच सुरू होतो. परततानाही ते थोडेफार वाऱ्याच्या अनुकूलतेनुसार भरकटतात असे लक्षात आले आहे. उदाहरणार्थ, चेरापुंजीतल्या चतुरांचा प्रवास सप्टेंबरअखेरीस सुरू होतो आणि तो भारताच्या पूर्व किनाऱ्यालागत विसाखापट्टणच्या आसपास एखादा टप्पा घेत काही मंगळूरूला तर काही तिरुवनंतपुरमला, तर काही विसाखापट्टण टाळून परस्पर श्रीलंकेला पोहोचतात. तेथून मग पुढे मालदीव - सेशेल्स - मोझांबिकला (आफ्रिका) जातात. संशोधकांनी परतीच्या प्रवासादरम्यान लागणाऱ्या वेळाचाही अंदाज घेतला आहे. भारतातून मालदीवला पोहोचायला त्यांना सुमारे ४८ तास पुरतात. परतीच्या प्रवासात त्यांना वाऱ्याची तितकी साथ नसते, जितकी येताना ती मिळते. म्हणून प्रवासाचा वेळ आणि कापलेल्या अंतरात मोठाच फरक दिसून येतो. मालदीव - सेशेल्स आणि सेशेल्स - मोझांबिकचा प्रवास तर आणखी खडतर होतो. या दोन टप्प्यांना अनुक्रमे ९० आणि ८१ तास लागत असल्याचे अनुमान त्यांनी काढले आहे. म्हणजे अखेरीस ते आफ्रिकेत पोहोचतात, तेव्हा त्यांच्यातल्या शक्तीचा संपूर्ण निचराच होतो म्हणा ना! पण मध्ये कुठेही थांब्याची सोयच नसल्याने त्यांना

हे अंतर पार करायला लागतेच. पण म्हणजे त्याचा असा दुसरा अर्थ की, या प्रवासादरम्यान ते कमीतकमी वेगाने उडताना जो काही वारा त्यांना साथ देतो त्याचा पुरेपूर उपयोग करून घेत आपले ठिकाण गाठतातच.

स्थलांतराचा मार्ग अचूकपणे ओळखल्याने त्यांच्याबरोबर येणारे परागकण कुठले असतील तसेच त्यांच्याबरोबर येणाऱ्या इतर किडींच्या संभाव्य परिणामाचा अदमासही करता येतो. स्थलांतरादरम्यान वापरल्या जाणाऱ्या मार्गाच्या आणि लागणाऱ्या वेळेच्या अभ्यासातून मग संभाव्य किडींचा परिणाम टाळण्यासाठी तयारी करता येते. त्यांच्या प्रवासातल्या थांब्यांचा शोध घेण्यासाठी त्यांच्या शरीरातील समस्थानिकांचा (आयसोटोप) अभ्यास केला गेला. त्यातून त्यांनी कुठले अन्न सेवन केले आहे याचा अंदाज बांधता येतो आणि अशा प्रकारचे अन्न कोणत्या ठिकाणी उपलब्ध आहे त्यानुसार थांब्यांचा किंवा मागील मुक्कामाचा माग काढता येतो.

एकूण वाऱ्यावर स्वार होत अधिकाधिक अंतर कापण्याची चतुराई त्यांच्या चतुर या नावाला शोभून दिसते असेच म्हणावे लागेल. प्रवासादरम्यान त्यांचे भरकटणे याला वाऱ्याची दिशा, आर्द्रता आणि अशी प्राकृतिक कारणेच कारणीभूत आहेत, असे या अभ्यासाअंती म्हणावे लागते. प्रवासासाठी यांची अनुकूलता आहे, एवढ्या मोठ्या महासागरात असलेली ही इवलीशी बेटे कुठल्या दिशेला आहेत; हे त्यांना कसे समजते हे मात्र अद्याप कोडेच आहे. त्यासाठी त्यांना निसर्गाने वेगळेच इंद्रिय दिले असल्याची अनुभूती येते. पण यातून संशोधकांना एक प्रश्न छळतोय की, गेल्या काही वर्षांपासून आपण अनुभवत असलेल्या हवामान बदलांना ते कसे तोंड देतील? त्यांच्या स्थलांतराला आळा बसेल का? तसेच दरवर्षी

समान उड्डाण मार्गाने त्यांचे हे येण्या-जाण्याचे ज्ञान ते एका पिढीकडून दुसऱ्या पिढीकडे कसे देतात की तेही आनुवंशिकतेतून येते, याचा उलगडा अद्याप झालेला नाही. कदाचित त्यांनाही 'केल्याने देशाटन, ... मनुजा येतसे चातुर्य फारा॥' या श्लोकाची अनुभूती असावी आणि अशा चातुर्यासाठीही हे चतुर स्थलांतर करत असावेत, एवढेच आपण संशोधनातून यावर अधिक प्रकाश पडेपर्यंत म्हणू शकतो!

संदर्भ: Ranjan, K.S., et al. Transoceanic migration of dragonflies and branched optimal route networks. <https://arxiv.org/abs/2206.11226>

मूळ लेख : <https://muraritapaswi.blogspot.com/2022/08/flights-of-dragonflies.html>

§§§

लेखक : मुरारी तपस्वी, राष्ट्रीय समुद्रविज्ञान संस्था, गोवा येथून ग्रंथपाल म्हणून निवृत्त.
ग्रंथालयशास्त्रात विद्या वाचस्पती.

इ-मेल : tapaswimurari@gmail.com

(कळीचे शब्द :- कीटकांचे स्थलांतर, चतुर, चतुरांचे स्थलांतर)

शैक्षणिक संदर्भ द्वैमासिकाविषयी

शैक्षणिक संदर्भ हे पालकनीती परिवाराचे द्वैमासिक ऑगस्ट १९९९ पासून संदर्भ सोसायटी प्रकाशित करत आहे. २०१८ सालापासून 'शैक्षणिक संदर्भ' हा इ-अंक इ-मेल आणि व्हॉट्सॅपच्या माध्यमातून आपल्यापर्यंत आम्ही नियमित पोहोचवत आहोत.

आपल्याला आमचे अंक वाचायचे असल्यास आपला इ-मेल पत्ता आणि व्हॉट्सॅप क्रमांक (ऐच्छिक) आम्हाला sandarbh.marathi@gmail.com वर पाठवावा. दर आठवड्याला एक लेख व दर दोन महिने पूर्ण झाल्यावर आठ लेखांचा एकत्रित एक अंक असे आपल्याला पीडीएफ स्वरूपात मिळतील. आपला व्हॉट्सॅप क्रमांक कळवल्यास आपल्याला Sandarbh Readers या आमच्यावाचक गटामध्ये सामील केले जाईल. तेथेही आपण लेख व अंक वाचू शकाल.

www.sandarbhsociety.org या वेबसाईटला जरूर भेट द्या. जुने अंक त्यावर पीडीएफ स्वरूपात उपलब्ध आहेत. वाचू शकता, डाऊनलोड करू शकता.

या उपक्रमासाठी आपली ऐच्छिक देणगी संदर्भ सोसायटीकडे खालील अकाउंटमध्ये जमा करू शकता, केल्यानंतर वरील इ-पत्त्यावर तशी मेल करा. अधिक माहिती वेबसाइटवर उपलब्ध आहे.

इ-पेमेंट : Sandarbh Society

Account No.: 20047006634

Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune

IFS Code: MAHB0000852

- संपादक मंडळ, शैक्षणिक संदर्भ व विश्वस्त मंडळ, संदर्भ सोसायटी