

मराठी विज्ञान परिषद

फेब्रुवारी 2011



पत्रिका

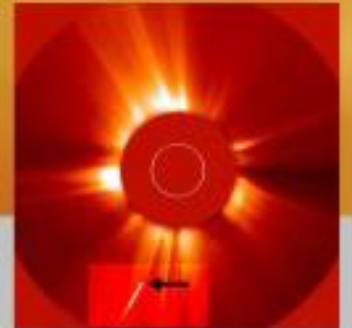
₹ 20/-



जनुकशास्त्र, जिनोम आणि जय शेंदुरे



पंचेचाळिसावे अखिल भारतीय
मराठी विज्ञान अधिवेशन, बोर्डी



सोहो - नाबाद 2000

एक दृष्टिक्षेप



3 जनुके आणि
भारतीय संशोधन

जनुकशास्त्र, जिनोम
आणि जय शेंदुरे



डॉ. राधिका नाईक

4



★ परिवहन सेवेचे प्रगतिपुस्तक
.... अरुण मोकाशी

8

★ अंतराळातून

.... डॉ. राजीव चिटणीस

11

★ अभेद्य चिलखते

.... अ. पां. देशपांडे

13

★ पंचेचाळिसावे अखिल भारतीय
मराठी विज्ञान अधिवेशन, बोर्डी

15

★ परिचित-अपरिचित

.... जोसेफ तुस्कानो

25

★ तिमाही अहवाल - वृत्तान्त

31

विज्ञानं जन्महिताय



मराठी विज्ञान परिषद

पत्रिका

फेब्रुवारी 2011

पौष-माघ 1932 S वर्ष 43 S अंक 11

किंमत : ₹ 20/- S वार्षिक वर्गणी : ₹ 200/-



ग्रामाणिक

लाकूडतोड्या



★ प्रश्न ★ दुर्मिळ पक्षी ★ वाढदिवसाची भेट
★ जागतिक रसायनशास्त्र वर्ष
★ अभयारण्याची सफर

पृष्ठे : 27 ते 30

शासकीय निर्णय क्र. : उपऊ/1096-97/16592/7/स,
पु. दि.12-12-96 शिक्षण संचालनालय, महाराष्ट्र राज्य,
पुणे-1 प्रमाणे (अ.क्र. 61) मान्यताप्राप्त नियतकालिक

'पत्रिका' दरमहा प्रकाशित होते. (कोणत्याही महिन्यापासून
वर्गणीदार होता येते. वर्गणीरु. 200/-, 'मराठी विज्ञान परिषद'
या नावाने मनिऑर्डर किंवा डिमाण्ड ड्राफ्टने पाठवावी.)

प्रकाशक : मराठी विज्ञान परिषद, विज्ञान भवन, वि.ना. पुरव
मार्ग, शीव-चुनाभट्टी, मुंबई 400 022. दूरध्वनी : 24054714
/ 24057268; फॅक्स : 24057268

इ-मेल: of ce@mavipamumbai.org

वेब साइट : www.mavipamumbai.org

काउन्सिल ऑफ सायन्टिफिक अँड इन्डस्ट्रियल रिसर्च,
नवी दिल्ली, तसेच महाराष्ट्र राज्य साहित्य आणि संस्कृती
मंडळ यांनी आर्थिक साहाय्य केले. परंतु, या नियतकालिकात
प्रसिद्ध झालेली मते काउन्सिल ऑफ सायन्टिफिक अँड
इन्डस्ट्रियल रिसर्च, नवी दिल्ली, तसेच महाराष्ट्र राज्य साहित्य
आणि संस्कृती मंडळास मान्य असतीलच, असे नाही.



जनुके आणि भारतीय संशोधन

26 जून, 2000 या दिवशी मानवी जनुक प्रकल्पाचा ढोबळ मसुदा तयार झाल्याचे जाहीर करण्यात आले. त्यानंतर जनुक प्रकल्पाचा मानवी जीवनाशी मेळ घालणाऱ्या बातम्या वेगवेगळ्या वर्तमानपत्रांतून प्रसिद्ध होऊ लागल्या. आपल्या पूर्वजांच्या जनुकांपासून आपल्यात वंशपरंपरेने आलेल्या आनुवंशिक रोगाचे निर्मूलन जीनोम प्रकल्पाद्वारे होईल अशा शक्यता चर्चासत्र आणि परिसंवादांतून रंगवल्या जाऊ लागल्या. माणूस आता हजार-बाराशे वर्षे जगू शकेल असे एका बातमीत नमूद केले गेले, तर दुसरी बातमी सांगत होती, की आता जनुक बदलून आनुवंशिक रोग बरे केले जातील. शिवाय जीनोममुळे आपण कोण?, हे जीवन म्हणजे काय? आपण आजारी का पडतो?, आपल्याला वृद्धत्व का येते?, अशा प्रश्नांची उत्तरे मिळतील, असा आशावाद मांडला गेला.

जनुकीय आराखड्याद्वारे जनुकांचे कार्य कशा प्रकारे होते याची दिशा उपलब्ध झाली असली, तरी ही जनुके नेमकी कशा प्रकारे कार्य करतात याची माहिती उपलब्ध नव्हती. ती आता हळूहळू माहीत होतेय. त्या अनुषंगाने जिनोम सिक्वेन्सबरोबर त्या व्यक्तीचा हॅलोटाइप जाणणे अत्यंत गरजेचे आहे. याच विषयावर, मूळचे महाराष्ट्राचे; परंतु आता अमेरिकेत संशोधन करणारे डॉ. जय शेंदुरे यांनी संशोधन हाती घेतले. त्यांत ते यशस्वी झाले. त्यांना मदत करणारी त्यांची विद्यार्थिनीही महाराष्ट्रातीलच मुंबईची तिचे नाव रूपाली पटवर्धन. महाराष्ट्र आणि भारतदेशाला त्याचा सार्थ अभिमान आहे.

खरे तर, अमेरिकेतल्या सगळ्याच अशा अनोख्या प्रकल्पांमध्ये 35-40 टक्के भारतीयच अग्रेसर आहेत असे म्हटले जाते. या साऱ्या संशोधकांनी अमेरिकेतल्या संशोधनाचा दिवा तेवत ठेवला आहे. (डॉ. जय शेंदुरे यांच्या या कार्याविषयी, विशेष लेख या अंकात 'जनुकशास्त्र, जिनोम आणि जय' समाविष्ट आहे.)

आपल्या देशांत स्वतंत्र संशोधन होत नाही, त्यामुळे नोबेल पारितोषिकाचे मानकरी भारतात होत नाहीत असे नेहमीच बोलले जाते. स्वतंत्र संशोधन होते. परंतु इतरांनी त्याची दखल घ्यावी यासाठी प्रयत्न केले जात नाहीत, असे आपण म्हणू या. दोन प्रकारच्या लसींच्या संशोधनाच्या कार्याविषयी जाणून घेऊ या. पोलिओ निर्मूलनासाठी एक वेगळ्या प्रकारची लस भारतात तयार केली गेली, तिला 'बायव्हॅलन्ट पोलिओ व्हॅक्सीन' असे म्हटले गेले.

ही लस प्रचलित लसीपेक्षा खूपच परिणामकारक असल्याचे सांगितले जाते. खास करून 'टाइप-एक' आणि 'टाइप-तीन' प्रकारच्या विषाणूवर खूपच परिणामकारक.

याच्या चाचण्या भारतात आणि नायजेरियात घेण्यात आल्या. या चाचण्यांतून असे दिसून आले की, (2008 मध्ये ऑगस्ट ते डिसेंबर या काळात चाचण्या घेण्यात आल्या.) त्या वेळी रोग्यांची संख्या होती 830. नोव्हेंबर 2009मध्ये ती 207वर येऊन पोहोचली, तर 2010 मध्ये केवळ 32 पोलिओ रुग्ण आढळले. या लशीच्या प्रयोगाने उत्तर प्रदेशमध्ये तर एकही पोलिओ रुग्ण आढळला नसल्याचे दिसून आले. ही जी लस या प्रयोगात वापरली, ती बीओपीव्ही म्हणून ओळखली गेली.

दुसरी लस स्वार्डन फ्लूवरची हैद्राबादच्या एका बायोटेक्निक कंपनीने ही तयार केली - प्रथमच.

या लसीद्वारे विषाणूंचा अटकाव होतो, तर काही कालावधीनंतर या लसीमुळे विषाणुनिर्मितीची प्रक्रियाच थांबते असा दावा या लसीद्वारे केली गेला आहे. या लसीच्या चाचण्या यशस्वी झालेल्या आहेत; परंतु अजून ती उपयोगात आली नसल्याचे सांगितले जाते. या दोन्ही लसींच्या संशोधनाविषयी ड्वायशेविले रेडिओने (जर्मन रेडिओ) एक विशेष कार्यक्रम प्रसारित केला. आपण एकच आशा व्यक्त करू या, की या दोन्ही लसींचे भवितव्य कुष्ठरोगाच्या लसीप्रमाणे न होवो.

आपल्याला कदाचित माहीत असेल, की 1980च्या दशकात मुंबईतल्या वडाळा स्थित अॅक्वर्थ कुष्ठरोग निर्मूलन संस्थेने कुष्ठरोगविरोधी लस, कॅन्सर रिसर्च इन्स्टिट्यूटच्या मदतीने तयार केली होती. अँटी लेप्रसी व्हॅक्सीनच्या चाचण्या कुष्ठरोग्यांवर प्रत्यक्ष घेण्यात आल्या. उस्मानाबाद आणि सोलापूर जिल्ह्यात या चाचण्या घेण्यात आल्या. त्या यशस्वी झाल्याचे सांगण्यात आले. खूप आकडेवारी दिली गेली. प्रसारमाध्यमातून त्याला तशी प्रसिद्धी देण्यात आली; परंतु पुढे काय झाले? आज त्याबद्दल काहीच माहिती (सामान्य माणसाला) नाही.

ती लस खरोखरच उपयुक्त झाली का? आज कुष्ठरोग जो बरा होतोय, तो त्या लसीमुळे की केवळ नवीन औषधोपचारामुळे? म्हणजे एमडीटीमुळे? असो. कुष्ठरोगाच्या लसीप्रमाणे या दोन लसींचे होऊ नये हीच अपेक्षा. अर्थात, विषाणूवरील लस अजूनतरी 100 टक्के यशस्वी झाल्याची उदाहरणे विरळा. त्यांत स्वाइन फ्लूच्या लसीविषयी अनेक शंका उपस्थित केल्या गेल्या. स्वतः अनेक डॉक्टरांनी ती लस घ्यायचे नाकारले. खरे तर एवढ्या प्रयत्नांती लस शोधून काढल्यावर त्यातल्या चुटी दूर करून तिची सक्रियता वाढवणे मानवजातीला फायदेशीर आहे. परंतु कुठे तरी ती लस 'भारतीय' आहे, मग त्यात चुटी राहणारच, असा दुराग्रह असण्याची दाट शक्यता आहे. असो, आपल्या संशोधनांना प्राधान्य देण्याची वृत्ती आपण बाळग्यायला हवी, तर त्यातून आपले तसेच मानवजातीचे भले होणार आहे हे विसरून चालणार नाही. ■

जाहिरातींचे दर

मलपृष्ठ	रंगीत	6,000/-
मलपृष्ठ	कृष्णधवल	5,500/-
कव्हर 2 व 3	रंगीत (प्रत्येकी)	5,500/-
कव्हर 2 व 3	कृष्णधवल (प्रत्येकी)	5,000/-
पूर्ण पान	कृष्णधवल	3,000/-
अर्धे पान	कृष्णधवल	1,800/-
पाव पान	कृष्णधवल	1,000/-

प्रयोजित पान : 2.5 सें.मी. रुंद पट्टीची जाहिरात ` 1,000/-

सलग जाहिरातींसाठी सवलत योजना

एका वर्षात 3 जाहिराती - 10 टक्के सवलत

एका वर्षात 6 जाहिराती - 15 टक्के सवलत

एका वर्षात 12 जाहिराती - 20 टक्के सवलत

संपादक मंडळ

- गजानन वामनाचार्य • डॉ. किशोर कुलकर्णी
 - प्रा. हेमचंद्र प्रधान • जयंत एरंडे
 - डॉ. बाळ फोंडके • डॉ. शशिकांत प्रधान
- साहाय्यक संपादक व मुखपृष्ठ रचना : अजय दिवेकर
रेखाटने : संजय मिस्त्री
मुद्रितशुद्धितज्ज्ञ : मिलिंद वेलिंगकर
जाहिरात व्यवस्थापन : प्रदीप म्हात्रे
अक्षरजुळणी : अक्षर ग्राफिक्स, जुईनगर,
नवी मुंबई 400 705.

जनुकशास्त्र, जिनोम

आणि

जय शेंदुरे

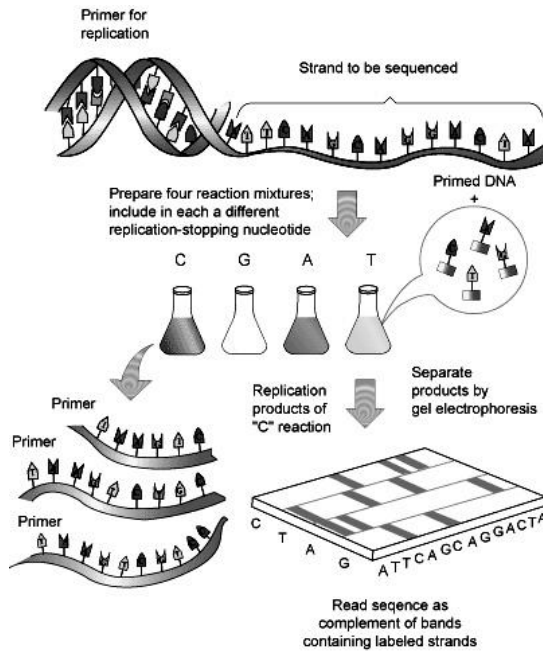


डॉ. राधिका नाईक

या विश्वातील चित्रविचित्र गोष्टीविषयी आपल्याला जसजशी अधिकाधिक माहिती मिळत जाते, तसतसे आपले कुतूहल वाढत जाते आणि आपल्याला नवनवे प्रश्न पडतात, यातूनच संशोधनासाठी पाया तयार होतो. अशाच एका 'मानवी' व भारतीय सहभागाच्या विशिष्ट संशोधनाचा हा आढावा....

पाश्चात्य देशांमध्ये तुम्ही घरासाठी फर्निचर विकत घेता तेव्हा ते संपूर्ण जोडणी केलेल्या स्वरूपात तुमच्याकडे कधीच येत नाही. त्या खुर्चीचे किंवा पलंगाचे लहान-लहान भाग आणि ते जोडण्यासाठीचे स्क्रू, नट्स, बोल्ट्स इत्यादी, असा संपूर्ण लवाजमा तुम्हांला मिळतो. त्याबरोबरच त्या भागांची जोडणी कशी करावी यासाठीच्या सूचना असलेले 'मॅन्युअल'ही मिळते. त्या सूचना जोडीला असतात म्हणूनच आपण ते फर्निचर 'तयार' करण्याचे दिव्य पार पाडू शकतो. एखादा पदार्थ 'अगदी आई करते तस्साच' करण्यासाठी खुद्द आई किंवा तिची रेसिपी बुक यांच्याकडून मिळालेल्या सूचनाच कामी येतात.

थोडक्यात काय, तर एखाद्या वस्तूची जशीच्या तशी नक्कल करण्यासाठी किंवा आहे त्या गोष्टीसारखीच दुसरी तयार करण्यासाठी तपशीलवार सूचनांना पर्याय नाही! सजीवांच्या बाबतीतही हे लागू पडते. एका जीवापासून (अलैंगिकरीत्या) त्याच्याचसारखे अनेक जीवाणू तयार होणे काय किंवा सिंह-सिंहिणीपासून



(लैंगिकरीत्या) त्यांच्याचसारखे छावे जन्माला येणे काय, निसर्गाच्या 'how to do it' सूचनांमुळेच हे शक्य होते. आपल्या हाती येणारा फर्निचरच्या किंवा स्वयंपाकाच्या सूचनांचा कागद कधीही गहाळ होऊ शकतो. अगदी

इ-मेलवर असला तरी डिलीट करता येऊ शकतो. पण सजीवासारखाच नवीन सजीव निर्माण करण्याच्या महत्त्वपूर्ण सूचना मात्र अशा सहजासहजी नष्ट होणार नाहीत याची पुरेपूर काळजी निसर्ग घेतो. प्रत्येक सजीवाच्या निर्मितीच्या संपूर्ण आराखड्याची एक-एक प्रत (कॉपी) त्याच्या प्रत्येक पेशीमध्ये सामावलेली असते. या संपूर्ण आराखड्यालाच 'जिनोम' (genome) असे म्हटले जाते.

आपल्याला विश्वातील सर्वच गोष्टींविषयी कुतूहल वाटते, प्रश्न पडतात. जेवढी जास्त माहिती मिळते, तेवढे आपल्याला जास्त-जास्तच प्रश्न पडत जातात! जीवशास्त्राचा अभ्यास करायला लागल्यापासून आपल्याला आपल्या शरीराविषयी बरेच काही कळले, तितकेच कुतूहलही वाढले. जनुकशास्त्राच्या प्रगतीमुळे तर या औत्सुक्याची मजल आपल्या छोट्याशा पेशीच्याही आत असलेल्या क्रोमोसोम, डीएनए आणि जीन्सपर्यंत पोहोचली. मग इतर सजीवांच्या जिनोमबरोबरच आपल्याही निर्मितीचा आराखडा काय आहे ते आपल्याला पाहावेसे वाटले. त्या अनुषंगाने अमेरिकेतील डिपार्टमेंट ऑफ एनर्जी (डीओई) आणि नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ हेल्थ (एनआयएच) यांनी मिळून 1990 साली 'ह्यूमन जिनोम प्रोजेक्ट' (एचजीपी) सुरू केले. ब्रिटनधील वेलकॉम या कंपनीबरोबरच जर्मनी, चीन, फ्रान्ससारख्या देशांनीही या प्रयत्नाला बहुमोल हातभार लावला.

हा प्रकल्प पूर्ण व्हायला 15 वर्षे लागतील असा अंदाज होता. परंतु, त्या दरम्यान तांत्रिक प्रगती एवढी झपाट्याने झाली, की हा प्रकल्प फक्त 13 वर्षांतच (2003 मध्ये) पूर्ण झाला! माणसाच्या प्रत्येक पेशीमध्ये असलेल्या न्यूक्लियोबेसिसच्या तीन अब्ज जोड्या (base pairs) आणि त्यांपासून तयार

With Best Compliments From

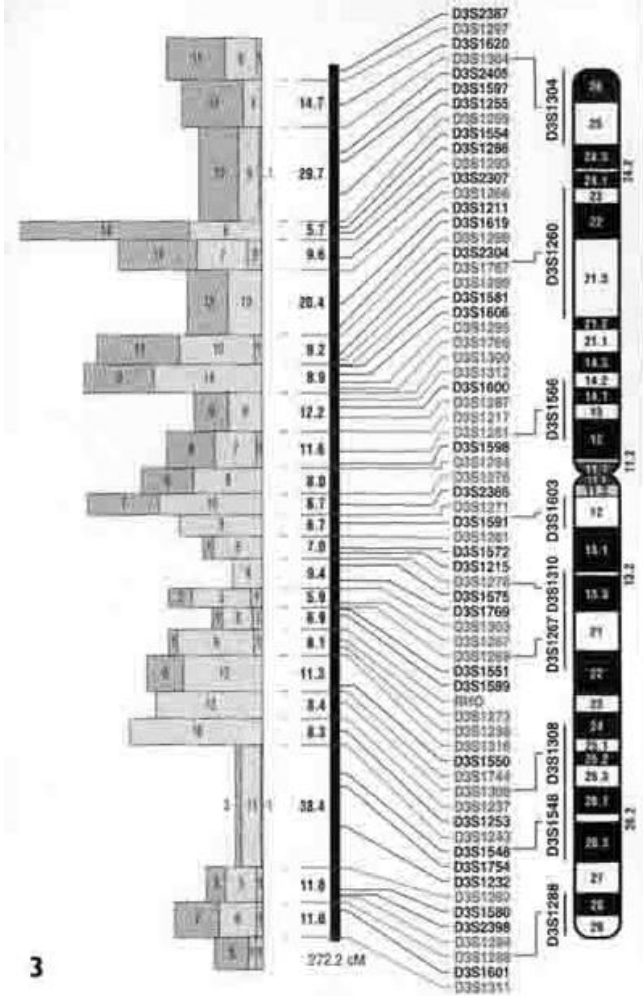
Emergent Medi-Tech (India) Private Limited

THE EMERGING FORCE IN HIGH TECHNOLOGY HOSPITAL SUPPLIES

118, Damji Shamji Industrial Complex, 9, L. B. S. Marg, Kurla (W), Mumbai 400 070. Tel. : 022-6798 2204/6798 2205. Fax : 022-2513 5169 e-mail : info@emergentindia.com

होणारी जवळपास 20,000 जनुके यांच्या रचनेचा आराखडा आपल्याला आता कळला आहे. या आराखड्याचा उपयोग जसा माणसाला होणारे काही वंशपरंपरागत (जनुकीय) रोग टाळण्यासाठी करता येऊ शकेल, तसाच त्याचा उपयोग करून (अनैसर्गिकपणे) माणूसही तयार करता येऊ शकेल. त्यामुळेच या संशोधनाच्या नैतिकतेविषयी बरीच उलटसुलट चर्चाही होत असते.

ऑडिनिन (Adinine, A), ग्वानिन (Guanine, G), सायटोसिन (Cytosine, C) आणि थायमिन (Thymine, T) या चार प्रकारच्या न्यूक्लिओबेसिसने बनलेल्या दोन लांबलचक दोऱ्यांनी एकमेकींना घातलेला विळखा असे डीएनएचे अतिशय सोपे वर्णन करता येईल. या 'पीळदार' शिडीच्या पायऱ्या, म्हणजे A - T आणि C - G यांच्यातील बंध, डीएनएच्या दोन दोऱ्यांना एकत्र ठेवतात. याच



डीएनएच्या गुंडाळ्यांपासून क्रोमोसोम बनतो. माणसाच्या प्रत्येक पेशीमध्ये 46 क्रोमोसोम 23 जोड्यांच्या स्वरूपात असतात. त्यांची प्रत्येकी लांबी 5 कोटी ते 25 कोटी न्यूक्लिओबेसिस इतकी असते. सर्व क्रोमोसोम मिळून जवळपास 3 अब्ज न्यूक्लिओबेसिस असलेला मानवी जिनोम बनतो. प्रत्येक क्रोमोसोममधील न्यूक्लिओबेसिसची क्रमवारता शोधणे (डीएनए सिक्वेंसिंग) हे जिनोम प्रकल्पाचे ध्येय! हा प्रकल्प कार्यरत असलेल्या तेरा वर्षांच्या काळात संशोधन पद्धती आणि तंत्रज्ञान यांच्यात बरीच प्रगती झाली, लक्षणीय बदल झाला. त्यानुसार क्रमवारता लावण्याचे कामही विविध पद्धतींनी पार पाडण्यात आले.

संशोधनाची सुरुवात अनेक वर्षे यशस्वीरित्या वापरल्या गेलेल्या 'संगर सिक्वेंसिंग' पद्धतीने झाली. या पद्धतीमध्ये डीएनएची वाढ थांबवणाऱ्या 'रेप्लिकेशन स्टॉपिंग'

घटकाचा उपयोग केला जातो. चार मिश्रणांमध्ये चार वेगवेगळ्या न्यूक्लिओबेसिसच्या इशाऱ्यावर वाढ खुंटते आणि विविध लांबीचे पूक (complimentary) डीएनए मिळतात. 'जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस' वापरून वेगळ्या करण्यात आलेल्या या पूक डीएनएमधील न्यूक्लिओबेस सिक्वेंस शोधला जातो. या क्रमवारतेला पूक असा सिक्वेंस म्हणजे मूळचा डीएनए होय. परंतु, हे सिक्वेंसिंग साधारण 1000 न्यूक्लिओबेस लांबीपर्यंतच अचूकपणे करता येते. अर्थातच, या पद्धतीने संपूर्ण जिनोमचे सिक्वेंसिंग शक्य होत नाही.

यावर उपाय म्हणून शास्त्रज्ञांनी दोन नवीन पद्धती शोधल्या. 'शॉटगन' नावाची पद्धत शोधली आणि ती वापरली 'सेलेरा जिर्नोमिक्स' नावाच्या कंपनीने. या पद्धतीने होणारे सिक्वेंसिंग माणसांच्या सहभागाशिवाय, मशीनच्या जिवावर होते; पण ते 'टॉप डाऊन' पद्धतीइतके विश्वासार्ह नसते. 'टॉप डाऊन' पद्धतीमध्ये डीएनएचे 'सबक्लोन्स', म्हणजेच त्याच्या लहान-लहान भागांतील सिक्वेंसिंगची हुबेहूब नक्कल करणारे तुकडे निर्माण केले जातात. 'जेनेटिक मार्कर', म्हणजे क्रोमोसोमच्या ठरावीक भागांमध्ये आढळणारी रचनात्मक वैशिष्ट्ये वापरून त्यांची क्रोमोसोमवरील जागा ढोबळ मानाने ठरविली जाते आणि सिक्वेंसिंग होते. मग त्याच्या शेजारचा भाग निवडून या प्रक्रियेची पुनरावृत्ती केली जाते. संपूर्ण क्रोमोसोमचा न्यूक्लिओबेस सिक्वेंस कळपर्यंत ही प्रक्रिया चालू राहते. जगभरातील विविध वंशांच्या माणसांचे क्रोमोसोम वापरून 'टॉप डाऊन' पद्धतीने सर्व 46 क्रोमोसोमचे सिक्वेंसिंग 2003मध्ये पूर्ण झाले आणि ह्यूमन जिनोम प्रॉजेक्टसाठी संशोधन करणाऱ्या शास्त्रज्ञांनी 'हुशश!' म्हटले.

पण हा केवळ पहिलाच टप्पा होता. कारण एखादी व्यक्ती कोणत्या रोगांना बळी पडू शकेल, कोणत्या औषधांचा त्या व्यक्तीला अधिक उपयोग होईल याची जनुकीय कारणमीमांसा करण्यासाठी जिनोम सिक्वेंसबरोबरच त्या व्यक्तीचा 'हॅप्लोटाइप' जाणणे जास्त गरजेचे असते. आता 'हॅप्लोटाइप' म्हणजे काय?

तुमच्या शैक्षणिक प्रगतिला आमचाही हातभार भूषण

विद्यार्थ्यांसाठी कॉम्प्युटर कर्ज

तुमच्या मुलांना एक पर्सनल कॉम्प्युटर भेट देऊन उज्वल भविष्यासाठी सुसज्ज बनवा.

विद्यासिद्धी

शिक्षणासाठी कर्ज योजना

स्वतःच्या/मुलाच्या/मुलीच्या शिक्षणासाठी होणाऱ्या खर्चासाठी प्रवेश शुल्क, शैक्षणिक उपकरणे, पुस्तके यांच्या खरेदीसाठी कर्ज

TJSB दि ठाणे जवळ सहकारी बँक लि.

वेळीक बँकेस नुसार दर १, ११, २२२ पर्यंत, (मॅर) 40804 वी 2583503 वी 2583550. E-mail: response@thanejanata.co.in Website: www.thanejanata.co.in टोल फ्री क्र. १८०० २२३ ४६६

उत्प्रे. | मुंबई | नवी मुंबई | पुणे | नाशिक | साकार... ५२ शाखा + २ विलसणारी कर्ज

एका सजीवाच्या दोन क्रोमोसोममध्ये किंवा एकाच जातीतील (species) दोन सजीवांच्या क्रोमोसोममध्ये जर एका बेस पेअरचा फरक असेल, तर त्याला सिंगल न्यूक्लिओटाइड पॉलिमॉर्फिजम (एसएनपी) म्हणतात. असे अनेक एसएनपी एका क्रोमोसोममध्ये असू शकतात. एसएनपीचा एखादा गट जसाच्या तसा एका मिठीतून दुसऱ्या पिढीत संक्रमित होत असेल, तर त्याला 'हॅलोटाइप' म्हणतात.

2000 साली माणसाच्या जिनोमचा ढोबळ आराखडा तयार झाला होता. त्या आधारे विविध मानवी हॅलोटाइप शोधण्यासाठी 2002मध्ये सुरू झालेले 'इंटरनॅशनल हॅपमॅप प्रॉजेक्ट' 2009मध्ये पूर्ण झाले. तंत्रज्ञानातील प्रगतीमुळे वैयक्तिक जिनोम सिक्वेंसिंग करून घेणे आता बरेच सोपे व स्वस्त झाले असले तरी बहुतांशी त्यातील हॅलोटाइप शोधले गेलेले नसतात. कारण, हॅलोटाइप शोधण्याची क्रिया बरीच किचकट आहे. परंतु, एका अमेरिकेत जन्मलेल्या भारतीय वंशाच्या शास्त्रज्ञाने काही नवीन तंत्रज्ञानाचा कल्पकतेने वापर करून हॅलोटाइप शोधण्याची सोपी व जलद पद्धत शोधून काढली. एवढेच नाही, तर तिचा उपयोग करून त्याने भारतीय वंशाच्याच एका स्त्रीचे जिनोम सिक्वेंसिंग, त्यातील हॅलोटाइपसकट, करण्यात यश मिळवले आहे, याची खास नोंद घ्यायला हवी.

2009 साली दिल्ली येथील इन्स्टिट्यूट ऑफ जिनामिक्स अँड इंटिग्रेटिव्ह बायोलॉजी (आयजीआयबी) येथे कार्यरत असलेल्या काउंसिल ऑफ सायंटिफिक अँड इंडस्ट्रियल रिसर्चच्या (सीएसआयआर) शास्त्रज्ञांनी तयार केलेला जिनोम सिक्वेंस हा भारतातील पहिलावहिला यशस्वी प्रयत्न होता. परंतु, त्यात हॅलोटाइपची माहिती नव्हती. अमेरिकेतील युनिव्हर्सिटी ऑफ वॉशिंग्टन येथील डॉ. जय शेंदुरे या मराठी परंपरा लाभलेल्या शास्त्रज्ञाच्या प्रयोगशाळेत वर उल्लेखिलेले हॅलोटाइपसकटचे जिनोम सिक्वेंसिंग करण्यात आले आहे. विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि संगणक यांच्यातील अफाट प्रगतीमुळे आता एकाच वेळी अनेक डीएनएचे सिक्वेंसिंग करणे शक्य झाले आहे. या 'मॅसिव्हली पॅरलल सिक्वेंसिंग' तंत्राच्या वापरामुळे माणसाच्या जिनोमचे सिक्वेंसिंग अगदी कमी वेळेत, म्हणजे केवळ काही आठवड्यांतच, आणि कमी किमतीत करता येऊ लागले आहे.

अतिशय जलदगतीने होणाऱ्या वैज्ञानिक व तांत्रिक प्रगतीचे आणखी एक फलित म्हणजे 'लार्ज-इन्सर्ट क्लोनिंग' हे तंत्र! लेखात आधी उल्लेखिलेल्या 'टॉप डाउन' आणि 'शॉटगन' प्रणालीमध्ये डीएनएच्या

लांबलचक तुकड्यापासून छोटे-छोटे 'सबक्लोन्स' तयार केले जात. लार्ज-इन्सर्ट क्लोनिंगमुळे आता बऱ्याच जास्त लांबीचे क्लोन्स (नक्कल) तयार करता येतात. डॉ. शेंदुरे व त्यांच्या सहकाऱ्यांनी या दोन्ही अद्ययावत तंत्राची सांगड घालून हॅलोटाइपसकट जिनोम सिक्वेंसिंग करण्यात यश मिळवले. त्यांनी या प्रयोगासाठी भारतीय वंशाच्या गुजराती स्त्रीच्या पेशी वापरल्या. त्यांचे संशोधन 'नेचर बायोटेक्नॉलॉजी' या अतिशय प्रतिष्ठित वैज्ञानिक नियतकालिकात (डिसेंबर 2010च्या अंकात) प्रसिद्ध झाले, यातूनच या संशोधनाचे महत्त्व सिद्ध होते.



जय शेंदुरे



रूपाली पटवर्धन

आपणां भारतीयांसाठी, आणि विशेषतः महाराष्ट्रवासीयांसाठी, डॉ. शेंदुरेच्या वर उल्लेखिलेल्या संशोधनाचे एक आगळेच महत्त्व आहे, आपली मान अभिमानाने ताठ व्हावी असे! पण हॅलोटाइपसकट जिनोम सिक्वेंसिंग प्रकल्प हा त्यांच्या संशोधनाचा केवळ एक भाग आहे. डॉ. शेंदुरेनी जनुकीय विश्लेषणाच्या इतरही काही नवीन पद्धती विकसित केल्या आहेत. मॅडेलिनअन आजार म्हणजे न्यूक्लिओबेस क्रमवारीमधील कायमस्वरूपी बदल – म्यूटेशन – पुढल्या पिढीत संक्रमित झाल्याने अपत्यांना होणारे आजार. या आजारांच्या जनुकीय मुळापर्यंत पोहोचण्यासाठी एका नावीन्यपूर्ण प्रणालीचा शोध शेंदुरे लॅबमध्ये लावला गेला आहे. आतापर्यंत शक्य नसलेली, दहा लाख न्यूक्लिओबेस लांबीचे डीएनए वेगळे (isolate) करण्याची पद्धत शेंदुरे लॅबने विकसित केली. जलदगतीने सिक्वेंसिंगशी तिची सांगड घालून 'एक्झोम सिक्वेंसिंग' मध्ये नवा पायंडा पाडला. याच नवीन प्रणालीचा वापर मॅडेलिनअन आजारांच्या जनुकीय मुळापर्यंत पोहोचण्यासाठी त्यांनी यशस्वीरित्या करून दाखवला आहे.

विविध आजारांना कारणीभूत होणारे अनेक जनुकीय बदल आजपर्यंत जनुकशास्त्रज्ञांनी 'ओळखले' आहेत; परंतु एखादा बदल नेमका एखाद्याच आजाराला कारणीभूत का होतो हे काही कळलेले नाही. ही महत्त्वाची माहिती हुडकून काढण्याचीही जलद आणि अभिनव प्रणाली डॉ. शेंदुरेनी विकसित केली आहे. डीएनएमधील 'एक्झोम' (शरीरातील विविध प्रक्रियांसाठी आवश्यक असलेली प्रथिने तयार करण्याच्या सूचना असलेला भाग), CRE (cis-regulatory element, एखाद्या जनुकामुळे निर्माण होणाऱ्या वैशिष्ट्याची अभिव्यक्ती नीट व्हावी यासाठी गरजेचा भाग) आणि 'प्रमोटर' (जनुकांची नक्कल अपत्य पेशीमध्ये नीट व्हावी हे पाहणारा भाग) या सर्वामधील जनुकीय बदल या प्रणालीमध्ये शोधले जातात. पण विशेष गोष्ट ही की, अद्ययावत तंत्रज्ञानाचा वापर करून अनेक एक्झोम,

CRE व प्रमोटर यांचे विश्लेषण एकाच वेळी केले जाते. या माहितीचा उपयोग करून जनुकीय बदल आणि (नेहमीचे तसेच दुर्मीळ) आजार यांच्यातील कार्यकारणभाव समजून घेतला जातो. या संशोधनात मोलाचा वाटा आहे तो रूपाली पटवर्धन या मुंबईकर विद्यार्थिनीचा!

जिनोम सिक्वेंसिंगच्या ज्ञानामुळे जनुकशास्त्र व वैद्यकशास्त्र माणसाला जास्त उपयोगी कसे बनवता येईल

यासंबंधीच्या अनेक प्रकल्पांवर शेंदुरे संशोधन गट कार्यरत आहे. आतापर्यंत छोट्या लांबीचे सिक्वेंस 'वाचू' शकणाऱ्या संगणकीय प्रणालीमध्ये (कॉम्प्युटर प्रोग्रॅम्स) बदल करून त्यांचा उपयोग लांबलचक सिक्वेंस वाचण्यासाठी करण्यात त्यांचा गट यशस्वी झाला आहे. हजारो न्यूक्लिओबेस लांबीचे डीएनए स्वस्त किमतीत तयार (synthesise) करणे आणि जलदगतीने त्यांचे विश्लेषण करणे शक्य व्हावे या दृष्टीनेही या गटाची वाटचाल सुरू आहे. विविध आजारांना कारणीभूत ठरणाऱ्या जीवाणू, विषाणू, जंतू यांची जनुकीय रचना जाणून घेतल्याने त्यांना घातक ठरतील



With Best Compliments From

Vidya Diagnostic Centre

with NABL Accredited Laboratory
Chembur, Mumbai-400 071.



अशी रोगप्रतिकारक औषधे व लशी जास्त अचूकपणे तयार करता येतात. या क्षेत्रातही डॉ. शेंदुरे आणि त्यांचे सहकारी बहुमोल कामगिरी करत आहेत.

कुठल्याही नवीन वैज्ञानिक ज्ञानाचे महत्त्व सामान्य माणसाला कळण्यासाठी त्याला ते थोड्या वेळात आणि थोड्या पैशांत उपलब्ध करून देणाऱ्या तांत्रिक प्रगतीची गरज असते. जवळजवळ अडीच अब्ज डॉलर खर्च करून पूर्ण झालेल्या 'ह्यूमन जिनोम प्रॉजेक्ट' विषयी सध्या तरी जगातील बहुतांश जनतेला "आम्हाला याचा काय उपयोग?", असा प्रश्न पडला असेल. पण झपाट्याने होणाऱ्या तांत्रिक प्रगतीमुळे लवकरच या माहितीचा उपयोग सामान्य जनतेचे आरोग्य सुधारण्यासाठी करता येईल. शाळा-कॉलेजमध्ये जीवशास्त्राच्या परीक्षेत आपल्या 'जिवावर बेतणारे' क्रोमोसोम, डीएनए आणि जीन्स त्या वेळेस कदाचित जनसामान्यांना आपलेसे वाटू लागतील.

डॉ. जय शेंदुरेचा जन्म अमेरिकेतील असला तरी त्यांचे आई-वडील मूळचे महाराष्ट्रातील आहेत. त्यांची आई मूळची साताऱ्याची, तर वडील कोल्हापूर जवळील हुपरी गावचे! डॉ. शेंदुरेचे अंडरग्रॅज्युएट शिक्षण प्रिन्सटन विद्यापीठात झाले व त्यानंतर

अतिशय प्रतिष्ठित अशा हार्वर्ड वैद्यकीय महाविद्यालयातून त्यांनी एम.डी. आणि पीएच.डी. पदव्या संपादन केल्या. अमेरिकेतून मिळालेल्या फुलब्राइट शिष्यवृत्तीचा उपयोग करून त्यांनी पुण्यातील बी.जे. वैद्यकीय महाविद्यालयात, डॉ. मृदुला फडके यांच्याबरोबर 1996-97 या वर्षात संशोधनही केले. इ-मेल : shendure@u.washington.edu

रूपाली पटवर्धन ही मूळची मुंबईची असून तिने मुंबई विद्यापीठातूनच बी.ई. (आय.टी.) ही पदवी संपादन केली. त्यानंतर उच्चशिक्षणासाठी तिने अमेरिकेस प्रस्थान केले. तिथल्या इंडियाना विद्यापीठातून एम.एस. (बायोइन्फर्मेटीक्स) केल्यानंतर सध्या ती वॉशिंग्टन विद्यापीठात डॉ. शेंदुरेच्या हाताखाली जिनोम सायन्सेसमध्ये पीएच.डी. करत आहे. इ-मेल : rpatward@u.washington.edu

राधिका नाईक

6, सौभाग्य, कमला सोसायटी, 356,
एस. के. बोले रोड, दादर (प), मुंबई 400 028
इ-मेल : naik.radhika@gmail.com

प्रा. म.मो. मोघे

प्रा. डॉ. मनोहर मोरेश्वर मोघे यांचे शुक्रवार दिनांक 7 जानेवारी, 2011 रोजी सकाळी 9.45 वा. हृदयविकाराने निधन झाले. त्या वेळी ते 73 वर्षांचे होते. गिर्यारोहक असलेले प्रा. मोघे अनेक वेळा हिमालयावर जाऊन आले होते, त्यामुळे गेली वर्ष दोन वर्षे घरात स्थानबद्ध होऊन राहणे आणि तेही काठीच्या साहाय्याने हे जिणे त्यांना कंटाळवाणे झाले होते. गेल्या काही महिन्यांत ते दोन-तीन वेळा क्षणिक बेशुद्ध झाल्याने परत एकदा सगळी तपासणी नीट करून घ्यायलाही ते कंटाळले होते. आणि तरीही घरात बसून मराठी विज्ञान परिषद आणि अन्य संस्थांचे जेवढे काम करता येईल तेवढे करावे अशी त्यांची जिद्द होती. तो त्यांना नाही म्हटले तरी विरंगुळाही होता. मराठी विज्ञान परिषदेचे गोरेगावचे उपकेंद्र ते चालवीत होते. परिषदेसाठी देणग्या, सभासद वर्गणी, पत्रिकेची वर्गणी, इतर कार्यक्रमांचे शुल्क, परिषदेच्या विज्ञान आणि तंत्रज्ञान कोशाची विक्री या केंद्रामार्फत होत असते. चुनाभट्टीचे कार्यालय लोकांना दूर पडत असल्याने परिषदेने मुंबई आणि उपनगरांतील बारा ठिकाणी ही उपकेंद्रे सुरू केली आणि ती लोकांना चांगली उपयोगी पडतात. 2009-10 साली अशा उपकेंद्रांतून 63,000 रुपयांची रक्कम जमा झाली होती. एखाद्या कार्यक्रमाची माहिती प्रा. मोघ्यांपर्यंत पोहोचली नसेल तर ते कार्यकर्त्यांना त्याबद्दल जाब विचारायलाही कमी करीत नसत, एवढे ते या कार्याशी तन्मय झाले होते.

परिषदेचे पंचेचाळिसावे वार्षिक अधिवेशन ठाणे जिल्ह्यातील बोर्डीला 18 ते 20 डिसेंबरला म्हणजे प्रा. मोघ्यांच्या मृत्युपूर्वी फक्त तीन आठवडेच भरले होते. पण एखाद्याच्या गाडीतून जायची-यायची सोय झाली तर त्यांना एक दिवस तरी अधिवेशनाला यायची इच्छा होती. पण आपले शरीर थकले तरी मनाची उभारी चालूच असते. तब्येतीमुळे ते येऊ शकले नसते; पण यायची मात्र त्यांची इच्छा



होती. तसे त्यांनी मला दोन-तीन वेळा फोन करून कळविले होते. एखाद्या कार्याबद्दलची अशी तळमळ असणारी माणसे आता अभावानेच आढळतात.

वनस्पतिशास्त्रात एम.एस्सी. पीएच.डी. झालेले प्रा. मोघे गोरेगावच्या पाटकर महाविद्यालयात अध्यापन करीत. ते काही काळ या महाविद्यालयात जीवशास्त्राचे विभाग प्रमुख आणि उपप्राचार्यही होते. तसेच, मुंबई विद्यापीठाच्या दूरशिक्षण विभागाचे संचालकपदही त्यांनी काही वर्षे भूषवले. पण या व्यावसायिक कामगिरीव्यतिरिक्तचे मोघे जनतेला अधिक माहित होते, ते त्यांच्या विज्ञान प्रसाराच्या कामामुळे. मराठी विज्ञान परिषदेचे ते 1974-77 या काळात कार्यवाह होते. नंतर बरीच वर्षे ते 'पत्रिके'च्या संपादक मंडळात होते. सृष्टिज्ञान आणि विज्ञानयुग मासिकात ते सातत्याने लिहीत असत. मराठी, गुजराती, हिंदी या भाषांतून ते वर्तमानपत्रातूनही लिहीत. जाहीर भाषणे, आकाशवाणी या माध्यमांतूनही ते परिचित होते. महाराष्ट्र शासनाच्या उत्कृष्ट साहित्य निर्मितीचा आणि 'फुलबाग'

मासिकातर्फे बालसाहित्याबद्दल त्यांना पुरस्कार मिळाले होते. 2004 साली जालना येथे भरलेल्या अखिल भारतीय मराठी विज्ञान संमेलनात आणि नंतर मुंबई मराठी पत्रकार संघात त्यांचा सन्मान झाला होता.

प्रा. मोघे 24 एप्रिल, 1966 साली मराठी विज्ञान परिषदेच्या स्थापनेच्या सभेपासून परिषदेचे सक्रिय कार्यकर्ते होते, ते 7 जानेवारी, 2011पर्यंत. म्हणजे गेली 45 वर्षे. ते सिद्ध करणारे एक छायाचित्रच मुळी या लेखासोबत छापले आहे.

प्रा. मोघे यांच्या निधनामुळे परिषदेच्या कार्यकर्त्यांना दुःख झाले असून आम्ही त्यांच्या कुटुंबीयांच्या दुःखात सहभागी आहोत.

अ.पां. देशपांडे