



प्राचीन काळातील भूजल संशोधनाचा आढावा

डॉ. जयदीप निकम, संचालक, निरंतर शिक्षण व आरोग्य विज्ञान विद्याशाखा, यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र
मुक्त विद्यापीठ, नाशिक

डॉ. सौ. रश्मी पराग रानडे, शैक्षणिक संयोजक, आरोग्य विज्ञान विद्याशाखायशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त
विद्यापीठ, नाशिक

सारांश

सध्याच्या काळात आपण भूजल शोधण्याच्या दृष्टीने विविध यंत्र, तंत्र, अनुमान यांच्या सहाय्य घेतो. प्राचीन काळी विविध यंत्रांची उपलब्धता नसताना देखील अचूक भूजल सर्वेक्षण करून पाण्याचा शोध घेतला जात होता. या संदर्भातील वराह मिहीर रचित बृहत् संहिता हा प्राचीन ग्रंथ मोलाची माहिती प्रदान करतो. हा ग्रंथ जरी ज्योतिष ग्रंथ म्हणून मानला जातो, तरी या ग्रंथात सृष्टी मधील घटक जसे खगोल, ज्योतिष, गणित, पदार्थ व त्याचे गुणधर्म, विज्ञान, रत्न, पर्यावरण, पर्जन्य, जल, वनस्पती, विवाहमेलन असे सर्व विषय अंतर्भूत आहेत. वराहमिहीर यांच्या बृहत् संहितेसारख्या प्राचीन ग्रंथांच्या संदर्भाने वैशिष्ट्यपूर्ण रंजक माहितीचा आढावा घेवून त्यांची उपयुक्तता आजच्या काळात देखील किती आहे याचा परामर्श या लेखात घेण्यात आला आहे.

प्रस्तावना

प्राचीन ज्येष्ठ शास्त्रज्ञ वराह मिहीर हे उज्जैन जवळील कपीठ येथील होते. तत्कालीन गणितज्ञ आर्यभट्ट यांच्या परिचया नंतर, त्यांच्याकडून प्रेरणा घेऊन ते उज्जैन येथे स्थलांतरित झाले. त्या काळात उज्जैन हे कला, विज्ञान संस्कृती अशा विषयातील शिक्षणाचे प्रमुख केंद्र होते. वेदांचे अध्ययन केल्यावर त्यामधील संदर्भ हे अलौकिक पातळीवर न ठेवता त्याचे ज्ञानाच्या पातळीवर, त्यातील संदर्भ विचारात घेऊन संशोधन करून सिद्धता पडताळणे व योग्य पद्धतीने संदर्भासह मांडणी करणे या मुळे या ऋषींनी म्हणजे वैज्ञानिकांनी केलेला अभ्यास वैशिष्ट्यपूर्ण ठरतो. बृहत् संहिता अध्याय २७ मध्ये, वाऱ्याचे चक्र, अध्याय २८ मध्ये, पावसासंबंधी माहिती, अध्याय ३२ मध्ये, भूकंपाची माहिती, अध्याय ५४ मध्ये, पाण्याची संपूर्ण माहिती आहे. बृहत् संहिता प्रमाणेच पंच सिद्धान्तिका हा संशोधन ग्रंथ आहे. अशा स्वरूपाच्या कामामुळे तत्कालीन जर्मन संशोधक त्यांच्याकडे अभ्यासासाठी आले होते.

भूजल संशोधन कार्य संदर्भ

भूमिगत पाण्याचा अंदाज लावून अभ्यास करून त्यांची निरीक्षणे नोंदविणारे ते प्रथम व्यक्ती अशी नोंद आहे. वनस्पती आणि भूगर्भातील पाणी यांचा सह संबंध शोधून यावर केलेले संशोधन हे अतिशय महत्त्वपूर्ण आहे. जमिनीच्या पृष्ठभागावरील दिसणाऱ्या वैशिष्ट्यांच्या वरून भूजल संशोधन आणि त्याचे शोषण ओळखता येते. यामध्ये सुमारे २.२९ मीटर ते १७१.४५ मीटर खोली वरील भूजलाचे स्तोत्र ओळखण्यासाठी जैव संकेतक म्हणून या वैशिष्ट्यांचा संदर्भ बृहत् संहिता भाग ५५ मध्ये सापडतो. वनस्पतींच्या विविध प्रजाती त्यांची शास्त्रीय व भौगोलिक वैशिष्टे, माती - खडक यांचे ढिगारे, अशा सारख्या विविध जैवसूचकांची माहिती प्राचीन भारतीय संस्कृत ग्रंथात आढळते. ही वैशिष्ट्य पूर्ण माहिती म्हणजे वातावरणातील सूक्ष्म जैविक आणि भूगर्भातील घटक यांच्या मधील क्रिया-प्रतिक्रियांचे परिणाम स्वरूप आहेत. कोरड्या किंवा अर्धशुष्क भागात उडूवलेल्या भूजल परिसंस्थेत सापेक्ष आर्द्रता वाढते, याचे कारण उष्ण व थंड झऱ्यांच्या स्थानातील फरक, विहिरींच्या माध्यमातून भूजलाचा वापर आणि विहीर बांधणीत वापरली जाणारी विविध तंत्रे, हे होय. (Nikam & Ranade, 2024)

इ.स. ५५० मध्ये लिहिलेल्या वराहमिहीर यांच्या बृहत्संहितेत हवामानशास्त्राच्या विविध पैलूवरील संशोधक विवेचनावरून याचे रंजक संदर्भ मिळतात. उदा. ढगांची गर्भधारणा, हवेची गर्भधारणा, वारे - ढग यांची निर्मिती, भूकंप, इंद्रधनुष्य, धुळीची वादळे, वज्र वारे इ. याशिवाय आकाशाचे रंग, ढगांचे आकार, वनस्पतीची वाढ, प्राण्यांचे वर्तन, वीज, मेघगर्जनेचे स्वरूप आणि संबंधित पावसाचे नमुने यांचा समावेश देखील या ग्रंथात आहे. वराहमिहीर आणि समकालीन शास्त्रज्ञ यांच्या काळात भारतात अस्तित्वात असणाऱ्या हवामानविषयक झालेल्या संशोधनाची व्यापकता या वरून दिसून येते.

बृहत्संहितेमधील अध्याय ५४ मध्ये माती आणि पाणीयांच्यामधील संबंधांचे वर्णन आहे. पर्यावरण संबंधी विलक्षण माहिती यात आहे. अनेक सकारात्मक आणि नकारात्मक जीव निर्देशांक याबाबत सूची या अध्यायात आहे. त्याचा संबंध भूजलाचे अस्तित्वाशी आहे.

यदि वेतसोऽम्बुरहिते देशे हस्तैस्त्रिभिस्ततः पश्चात् । सार्धे पुरुषे तोयं बभूति शिरा पश्चिमाः तत्रः

॥ बृ.सं. ५४.६ ॥

चिह्नमपि चार्धपुरुषे मण्डूकः पाण्डुरोऽथ मृत पीता । पुटभेदकश्च तस्मिन् पाषाणो भवति तोयमधः ॥

बृ.सं. ५४.७ ॥

त्याकाळात जैव विविधता, हवामान आणि त्यातील बदल, मातीची स्थिती व बदल या विषयीची माहिती देखील आहे. खडबडीत, वाळूसमान, लालसर माती असेल तर पाण्यावर परिणाम होतो. तपकिरी रंगाच्या मातीखाली अल्कलीयुक्त पाणी, पिवळ्या मातीतून क्षारयुक्त पाणी, निळसर मातीतून ताजे व शुद्ध पाणी मिळते.

पुरुहूतानलयमानऋतिवरुणपवनेन्दुशङ्करा देवाः ।विज्ञातव्याः क्रमशः प्राच्याद्यानां दिशां पतयः ॥

वृ.सं.५४.३॥

दिक्पतिसङ्ज्ञा च शिरा नवमी मध्ये महाशिरानाम्नी ।एताभ्योऽन्याः शतशो विनिःसृता नामभिः प्रथिताः॥

वृ.सं.५४.४॥

पातालाध्वंशिरा शुभा चतुर्दिक्षु संस्थिता याश्च ।कोणदिगुत्था न शुभाः शिरानिमित्तान्यतो वक्ष्ये ॥

वृ.सं.५४.५॥

भूजल स्रोतांचे मूल्यमापन हे फक्त मातीच्या वैशिष्ट्यांवरून न करता त्याशिवाय त्या भागात आढळणाऱ्या वनस्पती, सरपटणारे प्राणी आणि कीटक अशा भौगोलिक निर्देशांकांचा देखील समावेश आहे. भूजल पुनर्भरणाची तुलना या ठिकाणी शरीरातील शिरांशी केले आहे. मानवी शरीरातील शिरा जशा, काही वर, काही खाली असतात त्याप्रमाणे पृथ्वीच्या खालील पाण्याचे वहन करणाऱ्या शिरा असतात.

वल्मीकः स्निग्धो दक्षिणेन तिलकल सकुशदुर्व्रैत् । पुरुषैः पञ्चभिरम्भो दिशि वारुण्यां शिरा पूर्वा ॥

वृ.सं.५४.३७॥

(शास्त्री, १९४६) वराहमिहीर काही रंजक वस्तुस्थितीचे वर्णन करतात.मुंग्यांच्या वारुळांच्या अभ्यासावरून भूगर्भातील पाण्याचे प्रमाण आणि विहीर खोदण्याची जागा शोधण्याचे तंत्र देखील त्यांनी उल्लेखित केले (Suvrushti: Validation of Rain Conception Rain Delivery (RCRD) Theory of Varah Mihir for Monsoon 2016, २०१८) (रमेशचंद्र, जुलै २०१७)आहे. जमीनीत खोदण्याचे प्रमाण म्हणून एक पुरुष उंची म्हणजे साधारण पणे १२०इंच,असे प्रमाण गृहीत धरले आहे.मुंग्यांचे वारूळ आणि काही निवडक झाडे जवळ असतील तर किती 'पुरुष प्रमाण' खोल पाणी लागते याचे देखील दाखले यात उल्लेखित आहेत.वड,पळस,अंजीर या झाडांच्या जवळ ३क्युबीट (एक पुरुष = ५ क्युबीट) पाणी लागते आणि पाण्याचे वहन करणाऱ्या शीराउत्तरे कडे जाणाऱ्या असतात.याच प्रमाणे बेल,बोर,पिंपळ, औदुम्बर,शमी,कारंजा,जांभूळ,कदंब,दुर्वा ई.झाडांजवळ कोणत्या दिशेला किती अंतरावर किती खाली पाणी लागेल याबद्दलचे दाखले आहेत.जमिनीचा वरचा थर गवताचा असेल,झुडूपाचा,वाळूचा संमिश्र असेल तर पाणी वेग वेगळ्या अंतरावर आणि वेगवेगळ्या प्रमाणात लागते.

भूगर्भातील पाण्याचा शोध घेण्याबरोबरच विहिरी खोदणे, त्या भागात वाहणारे वारे, दगडांचे थर किंवा रचना, धारदार दगड, पाण्याचा वास व चव बदलल्यास औषधी वनस्पतींच्या सहाय्याने पाण्याचे शुद्धीकरण करणे, लाकूड, दगड यांच्या विशिष्ट रचना करून आणि वृक्षारोपण करून पाण्याचे साठे संरक्षित करणे यांचा उल्लेख देखील या ग्रंथात आला आहे.

समारोप

शैक्षणिक धोरण आणि भारतीय मानसिकता यांच्या मध्ये आमुलाग्र बदल होत आहेत. विज्ञानाकडे बघण्याचा दृष्टीकोन अधिकाधिक विस्तारत आहे. यामुळे भारतीय ज्ञान परंपरेतील विविध संदर्भ याकडे जगाचे लक्ष जात आहे. यापैकीच एक म्हणजे वराह मिहीर. विज्ञाननिष्ठ, धर्मनिरपेक्ष, विचारांनी माणुसकी जपत त्यावेळी अभ्यास करणारे ऋषी म्हणजे आधुनिक युगातील शास्त्रज्ञ होत. कोणत्याही उपकरणा शिवाय वराह मिहीर यांनी केलेले संशोधन खऱ्या अर्थानी मौल्यवान आहे.

संदर्भ

Nikam, J. D., & Ranade, R. P. (2024, May). WATER MANAGEMENT PRACTICES IN ANCIENT INDIA. *EPRA International Journal of Socio-Economic and Environmental Outlook (SEEO)*, 9-15. doi: 10.36713/epra0314

Suvrushti: Validation of Rain Conception Rain Delivery (RCRD) Theory of Varah Mihir for Monsoon 2016. (२०१८). *April 2018 Asian Agri-History 22(2):1-17*(DOI: 10.18311/aah/2018/v22i2/20094).

रमेशचंद्र, त. (जुलै २०१७). वेदोमेभूमिगतजलकिउपदेयता. In त. रमेशचंद्र, *Importance of Water in life*.

शास्त्री, स. व. (१९४६). Retrieved from <https://archive.org/details/Brihatsamhita>
<https://archive.org/details/Brihatsamhita>