



Kalanjiyam International Journal of Tamil Studies
களஞ்சியம் - சர்வதேசத் தமிழ் ஆய்விதழ்

Peer-Reviewed | Open Access | Crossref DOI &
Global Indexing | Google Scholar Impact Factor

Issue DOI: <https://doi.org/10.63300/kijts05sp032026>
<https://ngmtamil.in/>



Metallurgical Technology in the Sangam Age

Dr. A. Jayaganesh*,

Assistant Professor, Department of Tamil, Anand Institute of Higher Technology, Kazhipattur,
Chennai – 603103.

*Correspondence: jayaganesh.official@gmail.com.

Article Info

Received on 26-April-2026, Revised on 27-Feb-2026, Accepted on 27-Feb-2026, Published on 01-March-2026

ABSTRACT

This article explores the advanced metallurgical knowledge and technological prowess of the ancient Tamils during the Sangam period. By synthesizing evidence from classical Sangam literature—such as Tolukkappiyam, Purananuru, and Akananuru—with modern archaeological findings from sites like Adichanallur, Kodumanal, and Mayiladumparai, the study demonstrates that Tamils were pioneers in metalworking. The research details the extraction and processing of various metals including gold, silver, copper, and iron, highlighting the sophisticated techniques used to create tools, weapons, and intricate jewelry. Notably, the article cites archaeological evidence dating iron usage in Tamil Nadu back to 3345 BCE, suggesting that the Tamils were among the first in the world to enter the Iron Age and master the production of high-quality steel and specialized "Beta Bronze".

KEYWORDS: *Sangam Period, Metallurgy, Iron Age, Tamil Technology, Ancient Smelting, Blacksmith (Kollan), Adichanallur, Kodumanal, Steel Production, Sangam Literature, Gold Jewelry, Bronze Casting, Archaeology.*



Copyright © 2024 by the author(s). Published by Department of Library, Nallamuthu Gounder Mahalingam College, Pollachi. This is an open access article under the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Publisher's Note: The views, opinions, and information presented in all publications are the sole responsibility of the respective authors and contributors, and do not necessarily reflect the views of Department of Library, Nallamuthu Gounder Mahalingam College, Pollachi and/or its editors. Department of Library, Nallamuthu Gounder Mahalingam College, Pollachi and/or its editors hereby disclaim any liability for any harm or damage to individuals or property arising from the implementation of ideas, methods, instructions, or products mentioned in the content.



சங்க காலத்தில் உலோகவியல் தொழில்நுட்பம்

¹முனைவர் ஆ.ஜெயகணேஷ், உதவிப் பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை, ஆனந்த் உயர் தொழில்நுட்ப நிறுவனம், கழிப்பட்டுர், சென்னை – 603103.

ஆய்வுச் சுருக்கம் (Abstract)

இக்கட்டுரை சங்க காலப் பழந்தமிழர்களின் மேம்பட்ட உலோகவியல் அறிவையும், தொழில்நுட்பத் திறனையும் ஆராய்கிறது. தொல்காப்பியம், புறநானூறு மற்றும் அகநானூறு போன்ற செவ்வியல் சங்க இலக்கியச் சான்றுகளுடன், ஆதிச்சநல்லூர், கொடுமணல் மற்றும் மயிலாடும்பாறை போன்ற இடங்களிலிருந்து கண்டறியப்பட்ட நவீன தொல்லியல் கண்டுபிடிப்புகளை ஒருங்கிணைப்பதன் மூலம், உலோக வேலைப்பாடுகளில் தமிழர்கள் முன்னோடிகளாகத் திகழ்ந்தனர் என்பதை இந்த ஆய்வு மெய்ப்பிக்கிறது. தங்கம், வெள்ளி, செம்பு மற்றும் இரும்பு உள்ளிட்ட பல்வேறு உலோகங்களைப் பிரித்தெடுத்தல் மற்றும் பதப்படுத்துதல் குறித்த விவரங்களை வழங்கும் இக்கட்டுரை, கருவிகள், படைக்கருவிகள் மற்றும் நுணுக்கமான அணிகலன்களை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட அதிநவீன நுட்பங்களை முன்னிலைப்படுத்துகிறது. குறிப்பாக, தமிழ்நாட்டில் இரும்பின் பயன்பாடு கி.மு. 3345-ஆம் ஆண்டிலேயே இருந்ததற்கான தொல்லியல் சான்றுகளை இக்கட்டுரை சுட்டிக்காட்டுகிறது. இதன் மூலம், உலகிலேயே முதன்முதலில் இரும்புக்காலத்தில் கால்பதித்தவர்களில் தமிழர்களும் அடங்குவர் என்பதும், உயர்தர எஃகு மற்றும் 'பீட்டா வெண்கலம்' (Beta Bronze) தயாரிப்பில் அவர்கள் நிபுணத்துவம் பெற்றிருந்தனர் என்பதும் புலனாகிறது.

கலைச்சொற்கள் (Keywords)

சங்க காலம் (Sangam Period), உலோகவியல் (Metallurgy), இரும்புக்காலம் (Iron Age), தமிழர் தொழில்நுட்பம் (Tamil Technology), பண்டைய உருக்கு ஆலை (Ancient Smelting), கொல்லன் (Blacksmith), ஆதிச்சநல்லூர் (Adichanallur), கொடுமணல் (Kodumanal), எஃகு உற்பத்தி (Steel Production), சங்க இலக்கியம் (Sangam Literature), பொன் அணிகலன்கள் (Gold Jewelry), வெண்கல வார்ப்பு (Bronze Casting), தொல்லியல் (Archaeology).

முன்னுரை

இரும்பு, தங்கம், வெள்ளி, வெண்கலம் மற்றும் பித்தளை போன்றவை உலோகங்கள் ஆகும். உலோகங்களைத் தோண்டி, பிரித்து, உருக்கி, பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்காகப் பயன்படுத்தும் நுட்பங்கள் பற்றிய அறிவியல் உலோகவியல் எனப்படும். உலோகங்களின் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தோடுத் தொடர்புடையது உலோகவியல் என்றும் கூறுவர்.

உலோகங்கள் பற்றிய அறிவியலைச் சங்கத் தமிழர் அறிந்திருந்தனர் எனச் சங்ககாலச் சான்றுகளுடன் இக்கட்டுரை ஆராயப்பட்டுள்ளது.

உலோகங்களின் வகைகள்



உலோகங்களைத் தனித்த உலோகம் (தங்கம்), கலப்பு உலோகம் (செப்பு + வெள்ளி = வெண்கலம்) என்று இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

உலோகத்தின் பண்பு

01. உலோகம் பலம் வாய்ந்தது.
02. பளபளக்கும் தன்மை கொண்டது.
03. கடினத்தன்மை வாய்ந்தது.
04. மின்சாரத்தைக் கடத்தக் கூடியது.
05. தகடாக மாற்றக்கூடியது.
06. கம்பியாக நீட்டக் கூடியது.
07. வெப்பத்தைத் தாங்கக் கூடியவை.
08. உயர் வெப்பநிலை, உருகுநிலை கொண்டவை.

சங்ககாலத்தில் உலோகவியல் தொழில்நுட்பம்

தமிழர் உலோகத் தாதுக்களைக் கண்டறிந்து, அவற்றை வெட்டி எடுக்கவும், அவற்றை உருக்கிப் பிரித்தெடுக்கவும், பிரித்தெடுத்த உலோகங்களைக் கொண்டு கருவிகள், அணிகலன்கள், எந்திரங்கள், பயன்பாட்டுப் பொருட்கள், படைக்கலங்கள் போன்றவற்றை உற்பத்திச் செய்யவும் அறிந்திருந்தனர். குறிப்பாக, இரும்பு, தங்கம், வெள்ளி, வெண்கலம் மற்றும் பித்தளை போன்ற உலோகங்களை அவர் கையாண்டனர்.

தொல்காப்பியம்

குடையும் வாளும்த் நாள்கோள் அன்றி

மடையமை ஏணிமிசை மயக்கமுங் கடைஇச் -தொல்.புறத்.69

கணையும் வேலும் துணையுற மொய்த்தலிற்

சென்ற உயிரின் நின்ற யாக்கை

இருநிலந் தீண்டா அருநிலை வகையொடு

இருபாற் பட்டஒருசிறப் பின்றே. -தொல்.புறத்.71

களிற்றொடு பட்ட வேந்தனை அட்ட வேந்தன்

வாளோர் ஆடும் அமலையும். -தொல்.புறத்.72



தொல்காப்பியர் வாள், வேல், கணை போன்ற படைக்கருவிகளைப் பற்றிக் குறிப்பிட்டுள்ளார். இந்தப் படைக்கலன்கள் செய்யப்பட்ட உலோகம் எது என்பது பற்றிய குறிப்பு இல்லை. ஆனால் உலோகங்கள் பற்றிய குறிப்புகள் இதில் காணப்படுகின்றன. இதன் மூலம் தமிழரின் உலோகப் பயன்பாட்டை அறிய முடிகின்றது.

உலோகம் (பொன்)

பழந்தமிழர் மலையிலிருந்த பொன்னை யானையின் தந்தத்தைக் கொண்டு தோண்டி எடுத்தனர் என்ற செய்தியை அகநானூறு (அகம்.282:1-10) கூறுகின்றது.

சங்ககாலத் தமிழர் பொன், வெள்ளி ஆகியவற்றால் அழகிய அணிகலன்கள் செய்வதில் வல்லவர் ஆவர். அணிகலன்களுக்குரிய பொன்னை இயற்கையாகத் தூயதும், புடமிடப்பட்டுத் தூயதாக்கப்படுவதும் என இருவகையாகச் சுட்டப்பட்டுள்ளது.

சுடுபொன் ஞெகிழ்த்து முத்தரி சென்றார்ப்ப-பரி.21:18

சுடுநீர் வினைக்குழையின் ஞாலச் சிவந்த-பரி.12:87

மகளிர் மட்டுமின்றி, ஆடவரும் அரசரும் பொன்னை அணிந்துள்ளனர். அரசர்காலில் அணிந்திருந்த வீரக்கண்டை ஒள்ளிய பொறிகள் பொறித்து உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அரசரின் பூண்கள் பொன்னால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் அரசருக்கென்று வடிவமைக்கப்பட்ட அணிகள் பொன் தொழில்நுட்பத்தின் உச்சமாக விளங்கின என அறியலாம்.

ஓடாப் பூட்கை ஒண்பொறிக் கழற்கால் -பதி.34:2

பொலம்பூண் வேந்தர் பலர்தில் லம்ம-பதி.64:2

பொன் அணிகள் மனிதருக்கு மட்டுமல்லாது யானை போன்ற விலங்குகளுக்கும் அணியப்பட்டுள்ளன (பதிற்.34:8).

வெள்ளி, செம்பு, வெண்கலம், பித்தளை

உலக்கை, வளையல் ஆகியவை வெள்ளியால் செய்யப்பட்டுள்ளன என்றும் மன்னரின் சுவர் செம்பில் செய்யப்பட்டது போல உள்ளது என்றும் கூறப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் வெள்ளி, செம்பு, ஆகியவை தமிழரின் வாழ்க்கையில் இருந்துள்ளன என அறிய முடிகின்றது.

வெள்ளி விழுத்தொடி மென் கருப்பு உலக்கை-அகம்.286:1

மாசில் வெள்ளிச்

சூர்ப்புறு கோல் வளை -அகம்.142:19-17



செம்பு இயன்றன்ன செய்வுறு நெடுஞ் சுவர்-நெடுநல்.112

சங்க இலக்கியத்தில் இரும்பு மற்றும் எஃகுத் தொழில்நுட்பம்

சங்க இலக்கியத் தொகை நூல்களான எட்டுத்தொகை பத்துப்பாட்டு ஆகியவை இரும்பு மற்றும் எஃகுத் தொழில்நுட்பம் குறித்தும் அதன் பயன்பாடும் குறித்தும் கூறியுள்ளன.

பொன், இரும்பொன், கரும்பொன், கருத்தாது, இரும்பு, எஃகு, கொல்லன், கருமைக் கொல்லன், உலை, உலைக்கூடம், உலைக்கல், துருத்தி, விசைவாங்கி, விசைத்துவாங்கு துருத்தி, மிதியுலை, ஊது குருகு, குடம், குறடு, குறுக்கு போன்ற கலைச் சொற்கள் சங்ககாலத்தில் இரும்பை உருக்கி, எஃகாக மாற்றும் தொழில் நடைபெற்றதை உறுதி செய்கின்றன.

நற்றிணை 249-ஆம் செய்யுளில் இரும்பை புன்னைமரத்தின் கரிய கிளைகளுக்கும், நீலவண்ணம் மரத்தின் பசுமையான இலைகளுக்கும், வெள்ளியை இலைகளின் நடுப்புகுதியில் காணப்படும் நரம்புகளுக்கும் பொன்னை மரத்தின் நறுந் தாதுக்களுக்கும் உவமையாகக் கூறப்பட்டுள்ளன. இச்செய்தியிலிருந்து இரும்பு, வெள்ளி, பொன் ஆகியவை தமிழரின் வாழ்க்கையில் பயன்பட்டுள்ளன என்பது தெளிவாகிறது.

இரும்பின் அன்ன கருங்கோட்டுப் புன்னை

நீலத்து அன்ன பாசிலை அகந்தோறும்

வெள்ளி அன்ன விளங்கினர் நாப்பண்

பொன்னின் அன்ன நறுந்தாது உதிர. (நற்.249:1-4)

இரும்புக்காலம்

உலகத்தின் முதல் காலமே இரும்புக்காலம். இந்த உலகத்தில் முதன்முதலாக இரும்புக்காலத்தில் கால் பதித்தவர் தமிழர் ஆவர். முதன் முதலில் இரும்பைப் பயன்படுத்தியவர் தமிழர். தமிழ்நாட்டில் கி.மு.3345-ஆம் ஆண்டில் இரும்பின் பயன்பாடு இருந்ததாகத் தமிழ்நாட்டுத் தொல்லியல்துறையினர் உறுதி செய்துள்ளனர். இதனடிப்படையில் நோக்கும்பொழுது தமிழரின் இரும்பின் பயன்பாடு என்பது 5370 ஆண்டுகள் என்பது தெளிவாகிறது.

கொல்லர்

இரும்பை உருக்கி எஃகாக மாற்றி அதனைக் கொண்டு பல கருவிகளைச் செய்வோரைக் கொல்லர் என அழைக்கப்பட்டனர். இவரது தொழிற்கூடம் உலை என அழைக்கப்பட்டது. உலைக்கல், துருத்தி, சம்மட்டி, பட்டடைக்கல் போன்ற துணைக் கருவிகளும் இங்கு இருந்தன. வேளாண் கருவிகள், போர்க் கருவிகள் ஆகியவற்றை உருவாக்குவதே இவரது தொழிலாகும்.



வேல் உருவாக்கிக் கொடுத்தல் கொல்லரின் கடமை. கரிய வலிமை வாய்ந்த கைகளையுடைய கொல்லரின் உலையில் கொழுந்துவிட்டெரியும் செந்தீயில் பட்டு உருகிய இரும்பின் நீரை மீட்டெடுப்பது அரிது போன்ற செய்திகள் கொல்லரின் பணியை விளக்குகின்றன.

இரும்பு செய்கொல் எனத் தோன்றும் -அகம்.72:6

வேல்வடித்துக் கொடுத்தல் கொல்லற்குக் கடனே-புறம்.312:2

கருங்கைக் கொல்லன் செந்தீமாட்டிய

இரும்புஉண் நீரினும் மீட்டற்கு அரிது-புறம்.21:7-8

இரும்புத் தொழில் புரிவாதால் கருமையானக் கைகளையுடைய கொல்லன், தன் சம்மட்டியினை ஓங்கி வேகமாக உலைக்கல்லின் மீது அடிக்கிறான். அந்த உலைக்கல்லைப் போல வலிமையானவன் அரசன் என்று கூறுப்பட்டுள்ளது.

இரும்பு பயன்படுக்குங் கருங்கைக் கொல்லன்

விசைத்து எறி கூடமொடு பொருஉம்

உலைக்கல் அன்ன வல்லாளன்னே-புறம்.170:15-17

எஃகு தயாரித்தல்

எஃகு என்பது ஓர் கலப்பு உலோகம் ஆகும். இரும்பு தாதுவிலிருந்து எஃகு தயாரித்தல் என்பது இரண்டாம் நிலையாகும். இரும்புடன் கார்பன் என்னும் கரிமம் சேர்த்தப் பின்பு இதன் வலிமையும் வளையாத தன்மையும் குன்றாத தன்மையும் கூடும். மாங்கனீசு, நிக்கல், வனேடியம் போன்ற கனிமங்களும் சேர்க்கப்பட்டு வல்லிரும்பான எஃகு உருவாக்கப்படுகிறது. வேல் என்னும் ஆயுதத்தை எஃகு என்றே குறிப்பிட்டனர் தமிழர்.

எஃகு என்ற உலோகம் மிகவும் வலிமை வாய்ந்தது என்றே சங்க இலக்கியங்கள் கூறுகின்றன. இதனை,

அடுபோர்

எஃகு விளங்கு தடக்கை மலையன் கானத்து-குறுந்.198:5-6

ஒளிறு இலைய எஃகு ஏந்தி-புறம்.26:5

ஆகிய அடிகள் விளக்குகின்றன.

எஃகுடை எழில் நலத்து-அகம்.116:9



எஃகுறு மாந்தரின் இனைந்துகண் படுக்கும் -அகம்.371:8

ஆகியவை எஃகின் உறுதியையும் வலிமையையும் கூறுகின்றன.

கொல்லர் உலைக் களம்

கொல்லர் உலைக்களம் என்னென்ன செயல்பாடுகளைக் கொண்டு விளங்குகின்றன என்பதைச் சங்க இலக்கியங்கள் எடுத்துக் கூறியுள்ளன. யானை விடும் பெருமூச்சு கொல்லன் உலைக்களத்தில் காலால் மிதிக்கும் துருத்தி காற்றை வெளிவிடுவது போலவும் துருத்திக் காற்றால் உலையில் எழும் தீப்பொறிகள் மின்மினிப் பூச்சிகள் போலவும் இருந்தன என்னும் செய்தியை அகநானூறு (அகம்.202:5-6) கூறுகின்றது.

புல்லளைப் புற்றின் பல்கிளைச் சிதலை

ஒருங்கு முயன்று எடுத்தநனைவாய் நெடுங்கோடு

இரும்பு ஊது குருதுகின் இடந்து இரைதேரும் -அகம்.81:3-5

அசைவரல் வாடை தூக்கலின் ஊதுஉலை

விசைவாங்கு தோலின் வீங்குபு ளெகிழும் -அகம்.96:6-7

கொல்லன்

குருகு ஊது மிதிஉலை ப் பிதிர்வின் பொங்கி -அகம்.202:5-6

புற்றில் வாழும் பாம்பு பெரும் மூச்சுவிட்டுப் பயந்து நடுங்கியதைக் கொல்லன் ஊதுகின்ற உலை மூக்குப் போல உள்ளதாக உவமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இரைதேர் என்கின் பகுவாய் ஏற்றை

கொடுவரிப் புற்றம் வாய்ப்ப வாங்கி

நல்லரா நடுங்க உரறி கொல்லன்

ஊது உலைக் குருகின் உள் உயிர்த்து அகமும்

நடுநாள் வருதல் அஞ்சதும் யாம் -நற்.125:1-5

கொல்லனின் சூடான உலையில் பழுக்க இரும்பைக் காய்ச்சும் பொழுது தண்ணீரைத் தெளித்துக் குளிர வைத்தது போல உள் இனிய சொற்கள் என் நெஞ்சிற்கு ஆறுதல் அளித்தன என்ற செய்தியால் கொல்லர் இரும்பைக் குளிர வைக்கும் செயலை அறிய முடிகின்றது.

காமுறு தோழி காதல் அம் கிளவி

இரும்புசெய் கொல்லன் வெவ்வுலைத் தெளித்த



தோய் மடல் சில் நீர்போல -நற்.133:8-10

தேரில் பூட்டப்பட்ட குதிரைகள் கொல்லன் வலித்து இழுக்கும் துருத்தியைப் போல வெப்பமாக பெருமூச்சுவிட்டன என்று அகநானூறு கூறியுள்ளது. துருத்தி என்பது கொல்லர் உலையில் காணப்படும் ஒரு பகுதியாகும்.

வல்லோன் அடங்கு கயிறு அமைப்பக் கொல்லன்

விசைத்து வாங்கு துருத்தியின் வெய்ய உயிராக்

கொடுகத்து யாத்த தலைய கடுநடைக்

கால் கடுப்பு அன்ன -அகம்.224:2-5

சங்க கால இரும்பு உருக்காலை

5100 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே உலோகங்களை உருக்கி பாத்திரங்கள் கருவிகள் செய்துள்ளனர் நம் தமிழர்.

தமிழகத்தில் கொடுமணல், ஆழ்வார் திருநகரி, மேல்சிறுவலூர், குட்டூர், ஆதிச்சநல்லூர், அரிக்கமேடு போன்ற இடங்களில் உலோகப் பிரிப்பு மற்றும் உருக்கு ஆலைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் தமிழகத்தின் இரும்புக் காலகட்டத்தை வரையறை செய்ய முடிகின்றது.

விராலிமலை ஒன்றியம் விளாம்பட்டியில் 2000 ஆண்டுகள் பழமையான இரும்பு உருக்கு உலைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

மயிலாடும்பாறை என்னும் இடத்தில் நடத்தப்பட்ட அகழாய்வில் 70 செ.மீ நீளம் கொண்ட இரும்புக் கத்திகள், இரும்பு வாள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இதன் காலம் ஏறத்தாழ 4200 ஆண்டுகள் எனக் கூறப்படுகிறது.

செம்புரான்கற்கள்

புதுக்கேட்டை மாவட்டம் பொற்பனைக்கோட்டை என்ற கிராமத்தில் இரும்புத் தொழிற்சாலை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தப் பகுதிகளில் செம்புரான்கற்கள் என்று அழைக்கப்படும் இரும்பு உட்பட பல தாதுக்கள் நிறைந்த கற்கள் அதிகளவில் கிடைக்கின்றன.

இரும்பு, அலுமினியம், டைட்டானியம் போன்ற தாதுக்கள் அதிகளவில் இந்தக் கற்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கலாம். இதனைத் தொல்லியல்துறை உறுதிபடுத்தியுள்ளது. செம்புரான்கற்களில் கருப்பு, வெளிர்நிறம் என சில நிறங்கள் அடுக்கடுக்காக காணப்படுகின்றன. அவைதான் இரும்பு முதலிய தாதுக்களின் மூலப்பொருட்கள் என்று ஆய்வாளர் கூறுகின்றனர்.



இரும்புத் தொட்டிகள்

வட்டவடிவத் தொட்டியில் செய்யப்பட்ட உலோகத்தை நீள்வடிவத் தொட்டியில் இட்டு குளிர்வித்துள்ளனர். இந்த உலோக உருக்கு ஆலையில் 10-கும் மேற்பட்ட தொட்டிகள் உள்ளன. அவை ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்பட்டு முடிவில் ஒரு துருத்தியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. காற்றைச் செலுத்தி தீயை மூட்டி உலோகத்தை உருக்கியுள்ளனர்.

ஆதிச்சநல்லூர்

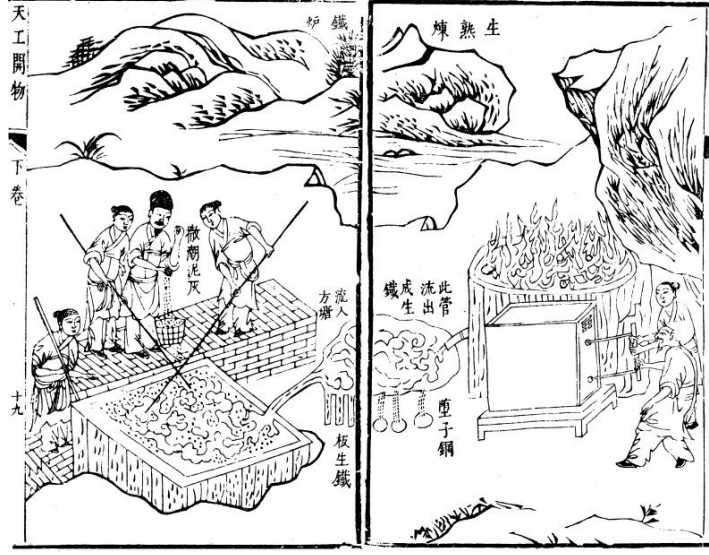
ஆதிச்சநல்லூரில் கிடைக்கப்பெற்ற தொல்பொருட்களைத் தொகுத்து ஆராய்ந்து பார்க்கும் பொழுது பொருளை ஆற்றங்கரைகளில் 5100 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே இரும்பினைக் கண்டுபிடித்து வார்ப்பிரும்பு, தேனிரும்பு, எஃகு போன்றவற்றைத் தயாரித்தல், கப்பல் கட்டுதல், கடல் வணிகம் போன்ற தொழில்நுட்பங்களில் சிறந்து விளங்கியதை அறிய முடிகிறது. 5100 ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே துருபிடிக்காத வாள் ஒன்றைத் தமிழர் கண்டுபிடித்துள்ளனர் எனத் தொல்லியல்துறையினர் கூறியுள்ளனர்.

ஆதிச்சநல்லூரில் இரும்புக்காலத்தைச் சேர்ந்த மிக நுண்ணிய வேலைப்பாடுகளைக் கொண்டு வார்க்கப்பட்ட வெண்கலம் கிடைத்துள்ளது. இதன் காலம் கி.மு. 100 முதல் கி.மு.50 வரை உட்பட்டதாகும். அதிக வெப்பத்தில் வார்க்கப்படும் இவ்வகை வெண்கலத்தை, 'பீட்டா வெண்கலம்' என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இந்த பீட்டா வெண்கலம் மிக அதிக வெப்பத்தில் செம்பு மற்றும் வெள்ளியம் கொண்டு வார்க்கப்படுவது. இவற்றிலும் குறிப்பாக 23 சதவீதம் வெள்ளியம் சேர்த்து உருவாக்கப்படும் மிக உயரிய வகை பீட்டா வெண்கலம் மிகச்சிறந்த வலிமை கொண்டதாகும்.



கொடுமணல்

Kodumanal



முடிவுரை

இந்த உலகத்தின் முதல் காலமே இரும்புக்காலம். இந்த உலகத்தில் முதன்முதலாக இரும்புக்காலத்தில் கால் பதித்தவர் தமிழர் ஆவர். முதன் முதலில் இரும்பைப் பயன்படுத்தியவர் தமிழர். உலகத்தின் மிகப் பழமையான இனமாக கருதப்படும் யாவரும் இரும்பைப் பயன்படுத்தியதாக வரலாற்றுச் சான்றுகள் இல்லை. தமிழ்நாட்டில் கி.மு.3345-ஆம் ஆண்டில் இரும்பின் பயன்பாடு இருந்ததாகத் தமிழ்நாட்டுத் தொல்லியல்துறையினர் உறுதி செய்துள்ளனர். மேலும், சங்க இலக்கியங்களிலும் இரும்புத் தொழில்நுட்பம் குறித்த செய்திகள் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. எனவே, உலகத்திலேயே முதன்முதலில் உலோகங்களின் அறிவையும் தொழில்நுட்பத்தையும் கண்டவர் தமிழர் என இக்கட்டுரையின் மூலம் அறிய முடிகின்றது.

துணைநூற்பட்டியல்

நூல்கள்

1. அடைக்கலராஜ்.அ.(பதி.ஆ.), தொல்காப்பியம் பொருளதிகாரம், இளம்பூரணர் உரை, கழக வெளியீடு, சென்னை-2.
2. சாமிநாதரையர்.உ.வே., (பதி.ஆ.), பத்துப்பாட்டு மூலமும் நச்சினார்க்கினியருரையும், டாக்டர் உ.வே.சா. நூல் நிலையம், சென்னை-600 090, இரண்டாம் பதிப்பு-1918.
3. சுப்பிரமணியன்.ச.வே.(உ.ஆ.), அகநானூறு தெளிவுரை, மெய்யப்பன் பதிப்பகம், சிதம்பரம்-608 001, 2009.
4. புலியூர்க்கேசிகள் (உ.ஆ.), பதிற்றுப்பத்து, பாரி நிலையம், சென்னை-600108, இரண்டாம் பதிப்பு-2005.
5. புலியூர்க்கேசிகள் (உ.ஆ.), புறநானூறு மூலமும் உரையும், சாரதா பதிப்பகம், சென்னை - 600 014, முதற்பதிப்பு-டிசம்பர் 2010.

6. வேங்கடராமன்.H (பதி.ஆ.) நற்றிணை மூலமும் உரையும், உ.வே.சாமிநாதையர் நூல்நிலையம், சென்னை-90, 1989.
7., கீழடி வைகை நதிக்கரையில் சங்ககால நகர நாகரிகம், தமிழ்நாடு அரசு தொல்லியல் துறை, சென்னை – 600008, 2016.
8., பொருறை ஆற்றங்கரை நாகரிகம், தமிழ்நாடு அரசு தொல்லியல் துறை, சென்னை – 600008, 2021.

இணையத்தளம்

01. www.tamilvu.org
02. www.wikipedia.org
03. https://www.youtube.com/watch?v=_cbv_FQpulU&t=1041s