தமிழ்மணம் சர்வதேசத் தமிழ் ஆய்விதழ்
Tamilmanam International Research Journal of Tamil Studies
An Internationally Peer-Reviewed, Open Access Monthly Journal
eISSN: 3049-0723
Vol. 2 Issue: 02 September 2025

பனை மரங்களின் (Palms) மகத்துவம் - அடுத்த தலைமுறைக்கு ஆய்வு கட்டுரை

(The Profound Significance of Palms: A Legacy for the Next Generation)

முனைவர் டி. யுவராஜ்[1], முனைவர் வி.சி. ஸ்ரீனிவாசன்[2], முனைவர் பி. கோமதி[3], முனைவர் டி. அண்ணாதுரை[4]

[1]இணைப் பேராசிரியர் மற்றும் துறைத் தலைவர், நிறுவனச் செயலர் துறை, நந்தா கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி (தன்னாட்சி), ஈரோடு-638052, தமிழ்நாடு, இந்தியா

[2]உதவிப் பேராசிரியர், தமிழ்த் துறை & நிர்வாக அலுவலர், நந்தா கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி (தன்னாட்சி), ஈரோடு-638052

[3]இணைப் பேராசிரியர் / துறைத் தலைவர், தமிழ்த் துறை, நந்தா கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி (தன்னாட்சி), ஈரோடு-638052

[4]இணைப் பேராசிரியர், தமிழ்த் துறை, நந்தா கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி (தன்னாட்சி), ஈரோடு-638052

Dr. D. YUVARAAJ[1], Dr. V.C. Srinivasan[2], Dr.P.Gomathi[3], Dr T.Annadurai[4],

[1]Associate Professorand Head, Department of Corporate Secretaryship, Nandha Arts and Science College (Autonomous), Erode-638052, Tamil Nadu, India
Email: yuvakiruthik73@gmail.com
[2]Asst.Prof in Tamil&A.O, Nandha Arts and Science College (Autonomous), Erode-638052
Email: srivc2345@gmail.com
[3]Associate Professor / HEAD, Department of Tamil, Nandha Arts and Science College (Autonomous), Erode-638052, Email: gomsubbu21@gmail.com
[4]Associate Professor, Department of Tamil, Nandha Arts and Science College (Autonomous), Erode-638052. Email: annadurai.t@nandhaarts.org

Abstract:

Palm trees (including date-palms, coconuts, oil-palms, and various wild varieties) embody a diverse range of qualities intrinsically linked to human existence. Their capacity to conserve natural resources, provide crucial ecosystem services, ensure food security, generate employment, offer vital income, and mitigate the impacts of climate change establishes them as pivotal biological and social assets.

Particularly in rural areas, palm-derived products – such as palm sugar, leaves, fibers, tubers, and fruits – are extensively utilized in small-scale industries, handicrafts, and traditional medicine. This widespread use significantly contributes to fostering sustainable and diversified rural livelihoods.

However, the recent widespread implementation of oil-palm monoculture systems poses a serious threat. Such practices disrupt ecological balance, leading to land degradation and significant biodiversity loss. To address these burgeoning challenges, it is imperative to integrate traditional ecological knowledge with modern technologies to develop sustainable agroforestry models. Cultivating

Tamilmanam

palm trees alongside diverse intercrops not only enhances land productivity but also guarantees supplementary income for farmers, strengthening their resilience.

This article comprehensively evaluates the environmental, socio-economic, and cultural benefits of palm trees, drawing upon recent research. Furthermore, it offers actionable recommendations for safeguarding palm trees for future generations, disseminating knowledge about their profound value, and optimizing their industrial applications. Ultimately, the article underscores the pivotal role of palm trees as a cornerstone for sustainable agriculture, food security, and rural advancement.

Keywords: Arecaceae, Date Palm, Coconut, Oil Palm, Biodiversity, Ecosystem Services, Sustainability, Climate Resilience, Traditional Knowledge.

ஆய்வுச் சுருக்கம்:

பனை மரங்கள் (date-palm, coconut, oil-palm மற்றும் வனப் பனைகள்) மனித வாழ்வுடன் நெருங்கிய தொடர்புடைய பல்வேறு பண்புகளை தாங்கி நிற்கின்றன. இயற்கை வளங்களைக் காக்கும் திறன், உயிரணுக்குச் சேவை, உணவுப் பாதுகாப்பு, வேலைவாய்ப்பு உருவாக்கம், வருமான ஆதாரம் மற்றும் காலநிலை மாற்றத்தின் தாக்கத்தை குறைக்கும் தன்மை ஆகியவை பனை மரங்களை முக்கிய உயிரியல் மற்றும் சமூக வளங்களாக ஆக்குகின்றன. குறிப்பாக கிராமப்புறங்களில் பனை சார்ந்த பொருட்கள் – பனை சர்க்கரை, இலைகள், நார், கிழங்கு மற்றும் காய் – சிறு தொழில்கள், கைவினைத் துறை மற்றும் பாரம்பரிய மருத்துவத்தில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதனால் கிராமிய வாழ்வாதாரம் நிலையானதாகவும் பல்துறை வாய்ப்புகளுடன் கூடியதாகவும் உருவாகிறது. இருப்பினும், சமீப காலத்தில் அதிக அளவில் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் oil-palm ஒரையாட்சி (monoculture) முறைமைகள் சூழல் சமநிலையைக் குலைத்து, நிலத்தர குறைபாடுகள் மற்றும் உயிரின மாறுபாட்டின் இழப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இத்தகைய சவால்களை சமாளிக்க பாரம்பரிய சூழல் அறிவு (traditional ecological knowledge) மற்றும் நவீன தொழில்நுட்பங்களை ஒருங்கிணைத்து, நிலைத்தன்மை மிக்க agroforestry மாதிரிகளை உருவாக்குவது அவசியமாகிறது. பனை மரங்களை பலவகை உட்பொருள் பயிர்களுடன் இணைத்து வளர்ப்பது நிலத்தின் பயன்திறனை உயர்த்துவதோடு மட்டுமல்லாமல் விவசாயிகளுக்கு கூடுதல் வருமானத்தையும் உறுதி செய்கிறது.

இந்த கட்டுரை சமீபத்திய ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் பனை மரங்களின் சுற்றுச்சூழல், சமூக-பொருளாதார மற்றும் கலாச்சார பயன்களை விரிவாக மதிப்பீடு செய்கிறது. மேலும் அடுத்த தலைமுறைக்கு பனை மரங்களைப் பாதுகாக்கும் வழிமுறைகள், அவற்றின் அறிவு பரவல், மற்றும் தொழில்மயமாக்கப்பட்ட பயன்களை மேம்படுத்தும் பரிந்துரைகளையும் வழங்குகிறது. இவ்வாறு பனை மரங்கள் நிலையான விவசாயம், உணவுப் பாதுகாப்பு மற்றும் கிராமிய முன்னேற்றத்திற்கு மையக் குருதியாக விளங்கும் என்பதை இக்கட்டுரை வலியுறுத்துகிறது.

திறவுச்சொற்கள்: அரேகேசியே (Arecaceae), பேரீச்சம்பழ பனை, தேங்காய், எண்ணெய் பனை, உயிரினப் பன்மை, உயிரியல் அமைப்பு சேவைகள், நிலைத்தன்மை, காலநிலை பொறுத்துத்திறன், பாரம்பரிய அறிவு.

முன்னுரை

பனை மரக் குடும்பம் (*Arecaceae*) உலகின் மிகவும் பல்வகை கொண்டதும் சுற்றுச்சூழல் ரீதியாக மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தாவரக் குழுக்களில் ஒன்றாகும். இவை வெப்பமண்டல மற்றும் உள்வெப்பமண்டல பகுதிகளில் பரவலாக காணப்படுகின்றன; இயற்கை சூழல்களிலும் மனித சமூகங்களிலும் அத்தியாவசிய பங்கு வகிக்கின்றன. பொருளாதார மற்றும் கலாச்சார ரீதியாக மிக முக்கியமான இனங்களில் *Phoenix dactylifera* (பேரீச்சம் பனை), *Cocos nucifera* (தேங்காய்) மற்றும் *Elaeis guineensis* (எண்ணெய் பனை) அடங்கும். இவையனைத்தும் உலகளாவிய உணவு உற்பத்திக்கும், சுற்றுச்சூழல் நிலைத்தன்மைக்கும், கிராமிய வாழ்வாதாரத்திற்கும் பங்களிக்கின்றன.

பனை மரங்கள் வறண்ட பாலைவனங்களிலிருந்து கடலோரப் பகுதிகள், மழைக்காடுகள் வரை பரந்து விரிந்த பல்வேறு வாழ்விடங்களில் செழித்து வளர்கின்றன. இவை தங்கள் தனித்துவமான தகாதாற்றால் (adaptability) அத்தியாவசிய சூழல்சார் சேவைகளை வழங்குகின்றன. உதாரணமாக, பாலைவன பகுதிகளில் பேரீச்சம் பனை ஓயாசிஸ் வேளாண்மையை ஆதரிக்கிறது; மண்ணை நிலைநிறுத்தி, சிறிய காலநிலையை மேம்படுத்தி, கீழ்ப்படர்ந்து வளரும் பயிர்களுக்கு நிழலை வழங்குகிறது. தேங்காய் மரங்கள் பல கடலோரப் பகுதிகளில் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன; இவை காற்றழுத்தம் மற்றும் கடல் கரையொதுக்கலைத் தடுக்க இயற்கைத் தடுப்புகளாக செயல்படுகின்றன. அதேசமயம் உணவு, எண்ணெய், நார், மரப்பொருள் ஆகியவற்றையும் வழங்குகின்றன. எண்ணெய் பனை பெருமளவில் ஒரே மாதிரி பயிரிடுதலால் (monoculture) சூழல் சவால்களை உருவாக்கினாலும், நிலைத்த நிர்வாக முறைகள் பின்பற்றப்படும்போது காய்கறி எண்ணெய் மற்றும் பையோஎனர்ஜி வழங்கும் முக்கிய ஆதாரமாக திகழ்கிறது.

சுற்றுச்சூழல் பங்களிப்புகளைத் தாண்டி, பனை மரங்கள் மனித கலாச்சாரத்திலும் பாரம்பரியத்திலும் ஆழமாக வேரூன்றியுள்ளன. பல சமூகங்களில் இவை வளம், தாங்கும் சக்தி மற்றும் செழிப்பு ஆகியவற்றின் குறியீடாகக் கருதப்படுகின்றன. பனை இலைகள், நார்கள், மரப்பொருட்கள் ஆகியவை வீடமைப்பு, கைவினைப் பொருட்கள் மற்றும் சடங்குகளில் பாரம்பரியமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு, பாரம்பரிய சூழலியல் அறிவை பாதுகாத்துள்ளன. ஊட்டச்சத்து ரீதியாக, பேரீச்சம் பழம் மற்றும் தேங்காய் போன்ற பனை சார்ந்த பொருட்கள் சக்தி, வைட்டமின் மற்றும் தாதுக்கள் நிறைந்தவை; இதனால் பல பகுதிகளில் உணவு பாதுகாப்புக்கு உதவுகின்றன.

மிக முக்கியமாக, பனை மரங்கள் காலநிலை மாற்றத்தைக் குறைப்பதில் பங்கு வகிக்கின்றன. தங்கள் உயிர்த்தொகையும் (biomass) மண்ணும் வழியாக கார்பனை சேமிப்பதன் மூலம், பனை தோட்டங்கள் மற்றும் கலப்பு-வயல் (agroforestry) முறைகள் பசுமைக் வீடமைப்புச் வாயுக்களை (greenhouse gases) குறைக்கின்றன. மேலும், பனை மரங்களை இடைநிலைக் பயிர்களுடன் (intercrops) ஒருங்கிணைத்தால், உயிரின வளம் மேம்படவும் நிலைத்த நிலப் பயன்பாடு உறுதி செய்யப்படவும் செய்கின்றது. இதனால், *Arecaceae* குடும்பம் ஒரு தாவரக் குழுவைத் தாண்டி, சூழல்களும், பொருளாதாரங்களும், கலாச்சாரங்களும் இணைக்கும் முக்கிய பாலமாகத் திகழ்கிறது. பனை மரங்களை நிலைத்த முறையில் பாதுகாத்து வளர்த்தால், அவற்றின் சுற்றுச்சூழல், பொருளாதார மற்றும் கலாச்சார நன்மைகள் எதிர்காலத் தலைமுறைகளையும் செழிக்கச் செய்யும்.

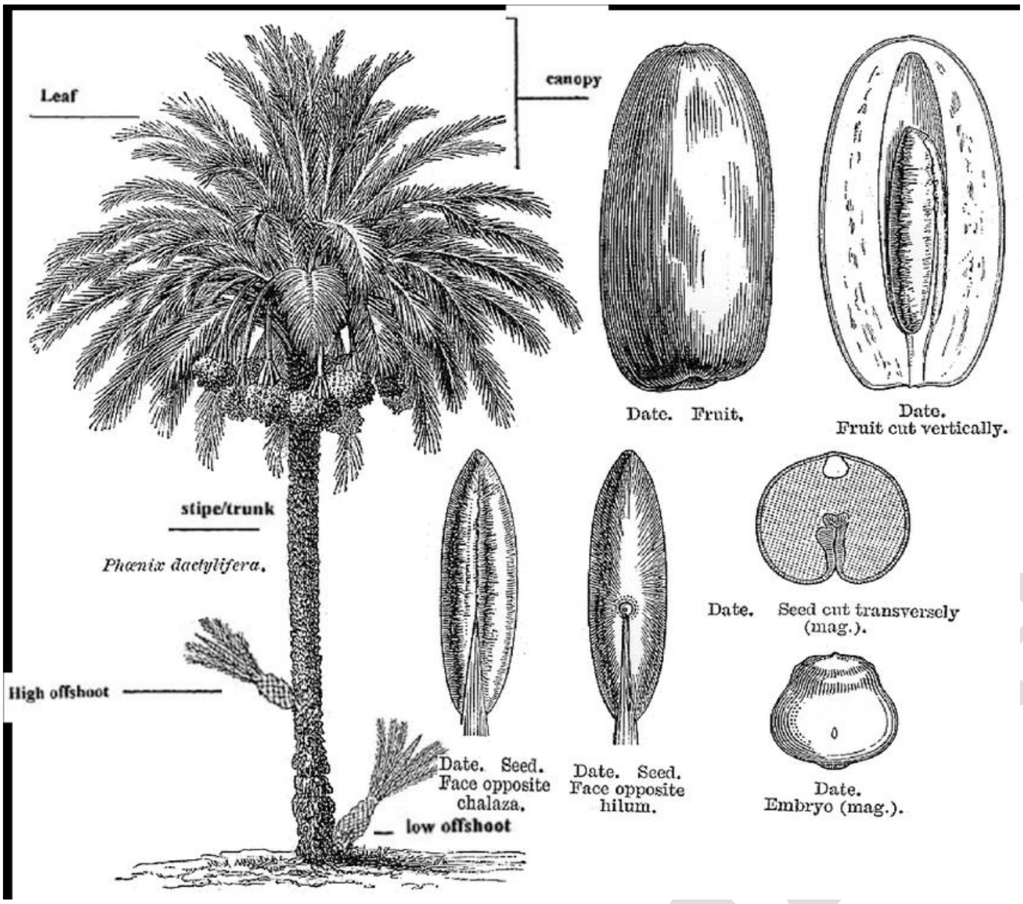

Fig1 : பனை மரம் பரிமாற்றம்

2. ஆய்வு முறைகள் (Methodology)

இந்த ஆய்வுக்கட்டுரை **Systematic Literature Review (SLR)** முறைமையைப் பின்பற்றுகிறது. 2018 முதல் 2025 வரை வெளியிடப்பட்ட **சர்வதேச மதிப்பாய்வு செய்யப்பட்ட ஆய்வுக் கட்டுரைகள், அரசு மற்றும் தனியார் அமைப்புகள் வெளியிட்ட அறிக்கைகள், மற்றும் முக்கியமான நூல்கள்** ஆகியவை தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன.

முதலில், Scopus, Web of Science, Google Scholar போன்ற தரவுத்தளங்களில் "Palms and sustainability", "Coconut socio-economic impact", "Date palm climate adaptation", "Oil palm biodiversity" போன்ற முக்கிய சொற்கள் (keywords) பயன்படுத்தி ஆய்வு செய்யப்பட்டன. தேர்வு செய்யப்பட்ட இலக்கியங்கள் Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) வழிகாட்டுதலின் அடிப்படையில் மதிப்பாய்வு செய்யப்பட்டன.

அடுத்து, கிடைத்த தரவுகள் **நான்கு முக்கிய பிரிவுகளாக** வகைப்படுத்தப்பட்டன:

1. **சுற்றுச்சூழல் (Environmental Impact):** பனை மரங்கள் கார்பன் சுரங்கம் (carbon sequestration), மண் பாதுகாப்பு மற்றும் உயிரின பன்மை (biodiversity conservation) ஆகியவற்றில் வகிக்கும் பங்கு.
2. **விவசாயம் மற்றும் சாகுபடி (Agroforestry):** பனை மரங்கள் இடைச்சாகுபடி, நீர்வள மேலாண்மை மற்றும் பாரம்பரிய வேளாண்மை முறைகளில் வழங்கும் பங்களிப்பு.

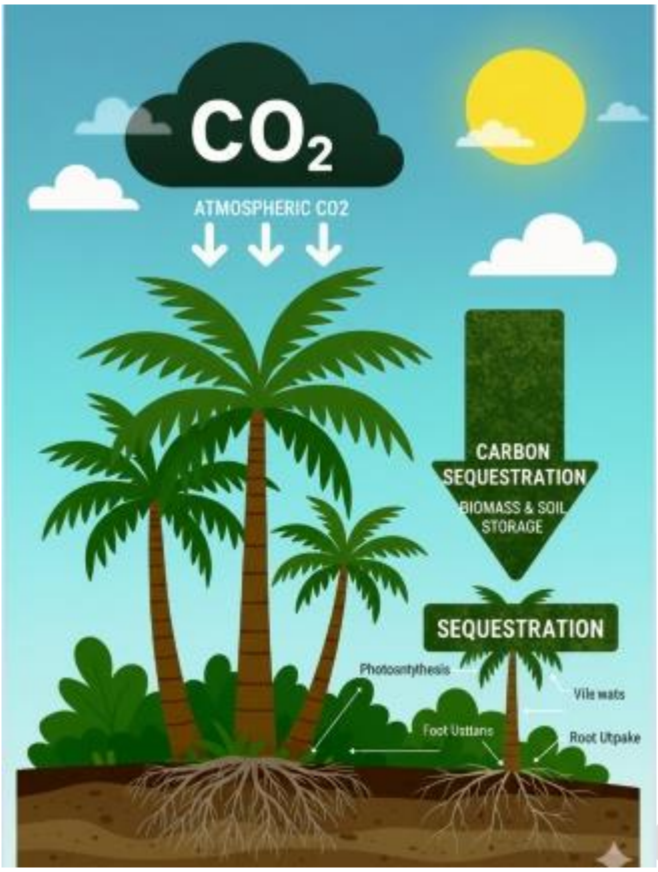

Fig2 : பனை மரங்கள் கார்பன் சுரங்கம்

3. **பொருளாதார தாக்கம் (Economic Contributions):** பனை சார்ந்த தயாரிப்புகள் (தேங்காய், பனை ஓலை, எண்ணெய் பனை) மூலம் உள்ளூர் மற்றும் உலக சந்தையில் உருவாகும் வருமானம்.
4. **சமூக-கலாச்சார அம்சங்கள் (Socio-cultural Values):** பனை மரங்கள் கிராமப்புற வாழ்வில் உணவு, வீடு, கைத்தொழில் மற்றும் கலாச்சார அடையாளங்களுடன் இணைந்திருக்கும் நிலை.

தரவு பகுப்பாய்வு செய்யும்போது, ஒவ்வொரு பிரிவிலும் கிடைத்த தகவல்கள் ஒப்பிட்டு, வலிமை மற்றும் பலவீனங்கள் குறிக்கப்பட்டன. இதன் மூலம் பனை மரங்கள் **நிலைத்தன்மை (sustainability)** மற்றும் **அடுத்த தலைமுறைக்கான வள பாதுகாப்பு** என்பவற்றில் எவ்வாறு பங்களிக்கின்றன என்பதை விரிவாக ஆராய்ந்தோம்.

3. சுற்றுச்சூழல் பயன்கள்

3.1 கார்பன் சேமிப்பு (Carbon sequestration)

பனை மரங்கள், குறிப்பாக *date-palm* மற்றும் கலந்த வயதுடைய பனை தோட்டங்கள், சுற்றுச்சூழல் நிலைத்தன்மைக்கு முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. இவை தங்கள் வேர்மூலம், இலைகள் மற்றும் மண் உயிர்க்கூறு துகள்களில் (soil organic matter) குறிப்பிடத்தக்க அளவில் கார்பனைச் சேமித்து, நீண்டகால கார்பன் களஞ்சியங்களாக செயல்படுகின்றன. சமீபத்திய ஆய்வுகள் *date-palm* முறைமைகள் நகர்ப்புற மற்றும் வறண்ட பகுதிகளில் கார்பன் சேமிப்பை மேம்படுத்தி, வெப்பமீடியை (urban heat island effect) குறைக்கும் திறனைக் கொண்டிருப்பதை வெளிப்படுத்தியுள்ளன. மேலும், பனை தோட்டங்கள் தங்கள் நீடித்த பசுமையாலும், பரந்த இலைப்பரப்பாலும், காற்றின் வெப்பநிலையை கட்டுப்படுத்தி,

உள்ளூர் மைக்ரோ-கிளைமேட்டையும் (microclimate) சீராக்குகின்றன. இதனால், பனை மரங்கள் சுத்தமான காற்றை வழங்குவதோடு, குளிரூட்டும் இயற்கை வளமாகவும் செயல்படுகின்றன.
இவ்வாறு பனை மரங்களின் கார்பன் சேமிப்பு திறன், காலநிலை மாற்றத்திற்கான தடுக்கூடிய (mitigation) முயற்சிகளில் அவற்றை முன்னிறுத்துகிறது. அதனால், date-palm மற்றும் பிற பனை இனங்களை சீரான சாகுபடி முறைகளில் விரிவுபடுத்துவது, எதிர்காலத்தில் சூழலியல் பாதுகாப்பிற்கும், நிலைத்த நகர்ப்புற வளர்ச்சிக்கும் முக்கிய பங்காற்றும்.

3.2 உயிரின வளம் மற்றும் நிலைத்தன்மை (Biodiversity & ecosystem functioning)

பனை அடிப்படையிலான சூழலியல் அமைப்புகள், *coconut groves* போன்ற கடலோர தோப்புகள் முதல் வனப்பகுதிகளில் காணப்படும் இயற்கை *palm stands* வரை, உயிரின வளம் மற்றும் பசுபானை நிலைத்தன்மைக்கு பெரும் பங்களிப்பு செய்கின்றன. இவ்வகை பகுதிகள் பல்வேறு தாவர மற்றும் விலங்கு இனங்களுக்கு வாழ்விடமாக இருந்து, சூழலியல் சமநிலையை பேணுகின்றன. மேலும், பனை அடிப்படையிலான நிலப்பரப்புகள் நிலத்தடி நீரின் தரத்தை மேம்படுத்துவதோடு, மண்ணின் சத்துசார் ஊட்டச்சத்து சுழற்சியையும் வலுப்படுத்துகின்றன. இதனால் வேளாண்மை மற்றும் உள்ளூர் சமூகங்கள் நேரடியாக பலனடைந்து, சூழலியல் நிலைத்தன்மை உறுதிப்படுகிறது.

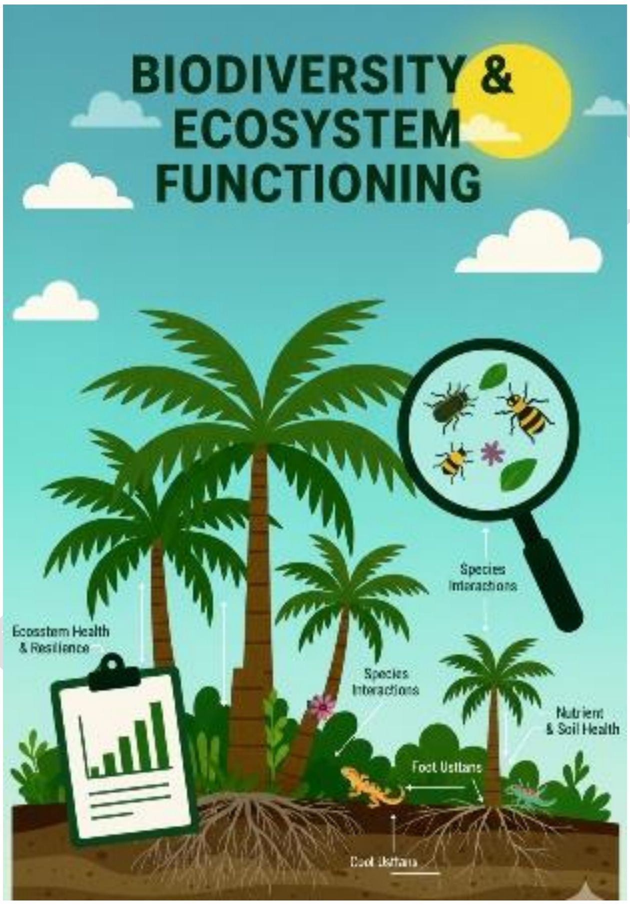

Fig 3 : **Biodiversity & ecosystem functioning**

ஆனால், சமீபத்திய ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன, தொழில்துறை அளவில் விரிவடைந்த *oil-palm* சாகுபடிகள் உயிரின வளத்திற்கு சில அபாயங்களை ஏற்படுத்தக்கூடும். ஒரேவகைத் தோட்டங்கள் (monocultures) இயற்கை வாழ்விடங்களை குறைத்துவிடுவதால், பறவைகள், சிறு விலங்குகள் மற்றும் பூச்சிகள் போன்ற பல உயிரினங்கள் தங்கள் வாழிடத்தை இழக்கின்றன. எனவே, பனை

அடிப்படையிலான சாகுபடிகள் நிலைத்துறையில் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும் என்பதே உயிரின வளமும் சூழலியல் செயல்பாடும் நிலைக்கத் தேவையான முக்கிய பரிந்துரையாகும்.

4. சமூக-பொருளாதார பயன்கள்

4.1 உற்பத்தி மற்றும் வருமானம்

பனை மரங்கள், குறிப்பாக *coconut* மற்றும் *date-palm*, கிராமிய சமூகங்களின் வாழ்க்கைமுறையிலும் பொருளாதார நிலைத்தன்மையிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இவை சிறுபான்மையான குடும்ப விவசாயிகளுக்கு நிலையான வருமானத்தின் ஆதாரமாக இருந்து, அன்றாட வாழ்வாதார தேவைகளை பூர்த்தி செய்ய உதவுகின்றன. தேங்காய் சார்ந்த பொருட்கள் – எண்ணெய், நார், மரம் மற்றும் குடிநீர் – உள்ளூர் மற்றும் சர்வதேச சந்தைகளில் அதிக வரவேற்பைப் பெறுவதால், சிறுவிவசாயிகளின் பொருளாதார நிலையை மேம்படுத்துகின்றன. அதேபோல், பேரீச்சம்பழம் (date) உற்பத்தி வறண்ட மற்றும் அரை வறண்ட பிரதேசங்களில் விவசாயிகளுக்கு வாழ்வாதார ஆதாரமாக விளங்குகிறது.

சமீபத்திய ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன, *coconut*-இல் *sustainable intensification* முறைகளைப் பயன்படுத்துவது விவசாயிகளின் லாபகரமான உற்பத்தியை உயர்த்துவதோடு, ஊட்டச்சத்து பாதுகாப்பையும் மேம்படுத்துகிறது. பல்வேறு பனை மர அடிப்படையிலான விவசாய முறைகள், கூடுதலான பயிர்கள் மற்றும் கால்நடை ஒருங்கிணைப்புடன் சேர்ந்து, விவசாயிகளின் உற்பத்தி திறனையும், சமூக நலனையும் மேம்படுத்துகின்றன. எனவே, பனை மரங்களை நிலையான மற்றும் சீரான சாகுபடி முறைகளில் மேம்படுத்துவது எதிர்கால பொருளாதார பாதுகாப்புக்கும், சமூக முன்னேற்றத்திற்கும் அத்தியாவசியமாகும்.

4.2 ஊட்டச்சத்து மற்றும் பயன்பாடு

பனை மரங்கள் பல்வேறு துறைகளில் மனித வாழ்விற்கு அத்தியாவசிய பங்களிப்பை வழங்குகின்றன. *Coconut*, *date-palm* மற்றும் *oil-palm* போன்ற இனங்கள் முக்கியமான உணவுப் பொருட்கள் மற்றும் ஊட்டச்சத்து வளங்களை அளிக்கின்றன. தேங்காயின் தண்ணீர் இயற்கையான எலக்ட்ரோலைட் பானமாகவும், அதன் சதை மற்றும் எண்ணெய் புரதம், கொழுப்பு அமிலங்கள், வைட்டமின்கள் ஆகியவற்றின் வளமான ஆதாரமாகவும் பயன்படுகின்றன. அதேபோல், பேரீச்சம் பழம் (dates) கார்போஹைட்ரேட்டுகள், நார்ச்சத்து, இரும்பு மற்றும் பொட்டாசியம் நிறைந்ததால் சக்தி மற்றும் ஆரோக்கியத்தை மேம்படுத்துகிறது. *Oil-palm* மூலம் பெறப்படும் எண்ணெய் உலகளாவிய சமையல் மற்றும் தொழில்துறையில் பரவலாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உணவுப் பொருட்களுக்குப் புறம்பாக, பனைவகைகள் மரச்சோம்புகள், நார் மற்றும் மரப்பொருட்களாகவும் பயன்படுகின்றன. இவை கிராமிய வீடுகள், கூரை, மற்றும் கைவினைப் பொருட்கள் தயாரிப்பில் பாரம்பரியமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. மேலும், பனை இலைகள் மற்றும் சாறு பாரம்பரிய மருத்துவ முறைகளில் பல்வேறு நோய்களுக்கு வைத்தியமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு பனை மரங்கள் உணவுப் பாதுகாப்பையும், சுகாதாரமும், பாரம்பரிய அறிவும் ஒருங்கிணைத்து, தலைமுறைகளுக்கு நிலையான வளங்களாகத் திகழ்கின்றன.

5. கட்டமைப்பு மற்றும் கிராமிய நல்வாழ்வு — அவசியமான பரிணாமங்கள்

பனை மரங்கள் கிராமிய வாழ்க்கையின் அடிப்படை வளங்களாக இருந்து, சமூக, பொருளாதார மற்றும் சுற்றுச்சூழல் பரிணாமங்களில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. இவை உணவு, குடிநீர், மரப்பொருள், நார், மருத்துவப் பயன்கள் போன்ற பல்வேறு உற்பத்திகளை வழங்குவதோடு, கிராமிய குடும்பங்களின் அன்றாட வாழ்வாதாரத்தையும் உறுதிப்படுத்துகின்றன. சமீபத்திய ஆய்வுகள் காட்டுகின்றன, பனை மரங்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் **agroforestry மாதிரிகள்** (palm + உட்பொருள் பயிர்கள்) நிலத்தின் உற்பத்தி திறனை மேம்படுத்துவதோடு, நிலையான வருமானத்தையும் உருவாக்குகின்றன. உதாரணமாக, தேங்காய் அல்லது பேரீச்சம்பழ தோட்டங்களுடன் காய்கறி, தானியம் அல்லது கால்நடை வளர்ப்பு இணைக்கப்பட்டால், பல்துறை வருமானம் கிடைத்து, உணவு பாதுகாப்பும் உறுதியானதாகிறது.

பனை மரங்கள் கல்வி மற்றும் தொழில் சார்ந்த **traditional ecological knowledge**-ஐ (பாரம்பரிய சூழலியல் அறிவு) அடுத்த தலைமுறைக்கு கொண்டு செல்லும் வல்லமை கொண்டவை. இவ்வாறு பாரம்பரிய அறிவை முறையான ஆக்கண்காணிப்பு மற்றும் பயிற்சியுடன் இணைத்தால், இளைஞர்களுக்கு புதிய தொழில் வாய்ப்புகளை உருவாக்க முடியும். உதாரணமாக, பனை சார்ந்த கைவினைப் பொருட்கள், சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்த கட்டிடப் பொருட்கள், மற்றும் பனை எண்ணெய் அடிப்படையிலான உணவுப் பொருட்கள் ஆகியவை, உள்ளூர் மட்டத்தில் வேலை வாய்ப்பையும், உலகளாவிய சந்தையில் போட்டியையும் அதிகரிக்கின்றன.

மேலும், பனை அடிப்படையிலான கிராமிய வளர்ச்சி மாதிரிகள் பெண்கள் மற்றும் சிறு விவசாயிகளுக்கு பொருளாதார சுதந்திரத்தை வழங்குகின்றன. பனைப் பொருட்கள் செயலாக்கம் மற்றும் விற்பனையில் உள்ளூர் கூட்டுறவுகளை ஊக்குவிப்பது, சமூக ஒற்றுமையையும், கிராமிய நல்வாழ்வையும் மேம்படுத்துகிறது. அதேசமயம், பனை மரங்கள் காலநிலை மாற்றத்துக்கு எதிரான **mitigation** மற்றும் **adaptation** நெறிமுறைகளில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன, ஏனெனில் அவை கார்பன் சேமிப்பு, மண்ணின் தர மேம்பாடு மற்றும் நீர்சுழற்சி நிலைத்தன்மை போன்ற சூழலியல் பயன்களை வழங்குகின்றன. ஆகையால், பனை மரங்களை நிலையான சாகுபடியில் ஒருங்கிணைத்து, பாரம்பரிய அறிவு மற்றும் நவீன தொழில்நுட்பங்களை இணைப்பது, கிராமிய சமூகங்களின் நல்வாழ்வையும், எதிர்கால பொருளாதார வளர்ச்சியையும் உறுதிப்படுத்தும் அவசியமான பரிணாமமாகும்.

6. எதிர்ப்புகள் மற்றும் ஆபத்துகள்

பனை மரங்கள் பல்வேறு சுற்றுச்சூழல், பொருளாதார மற்றும் சமூக நன்மைகளை வழங்கினாலும், அவற்றின் விரிவடைந்த சாகுபடிகள் சில முக்கியமான எதிர்ப்புகளையும் ஆபத்துகளையும் உருவாக்குகின்றன. குறிப்பாக, **oil-palm** சாகுபடி அதிகரிப்பு தொடர்பான ஆராய்ச்சிகள் காட்டுகின்றன, பெருமளவில் விரிவடையும் தோட்டங்கள் வனப்பகுதிகளின் அழிவுக்கு வழிவகுக்கின்றன. இது மண் அரிப்பு, நிலத்தடி நீர் குறைவு மற்றும் பறவைகள், விலங்குகள், சிறு உயிரினங்கள் ஆகியவற்றின் வாழ்விட இழப்பை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும், ஒரேவகை சாகுபடி (monoculture) அதிகப்படுத்தப்படும்போது, உயிரின பன்மை குறைவதால் பருவ உயிரின சேவைகள், குறிப்பாக pollination மற்றும் nutrient cycling, பாதிக்கப்படுகின்றன (Frontiers, 2023).

Tamilmanam

அதே சமயம், **நோய்கள் மற்றும் காலநிலை மாற்றம்** பனை மரங்களின் நீடித்த உற்பத்திக்கு பெரும் சவால்களை ஏற்படுத்துகின்றன. பல்வேறு செடி நோய்கள், பூச்சி நாசிகள் மற்றும் பருவ நிலைமாற்றங்கள் பனை விளைச்சலைக் குறைக்கும் அபாயத்தை உருவாக்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, *lethal yellowing disease* போன்ற நோய்கள் தேங்காய் உற்பத்தியை தீவிரமாக பாதிக்கக்கூடும். அதேபோல், அதிக வெப்பநிலை, மழை குறைவு அல்லது வெள்ளம் போன்ற காலநிலைச் சவால்கள் பனை மரங்களின் வளர்ச்சி விகிதத்தை குறைத்து, விவசாயிகளின் வருமானத்தில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

இந்த சவால்களை சமாளிக்க, நிலையான சாகுபடி முறைகளுடன் **கைமுறை பராமரிப்பு** மற்றும் **தகுந்த நாற்று மேலாண்மை** அவசியமாகிறது. பயிர் பல்துறை முறை (crop diversification), நோய்-எதிர்ப்பு திறன் கொண்ட நாற்றுகள், மற்றும் integrated pest management (IPM) போன்ற நவீன தொழில்நுட்பங்கள் பனை மரங்களின் நிலைத்தன்மையை மேம்படுத்த முடியும். மேலும், உள்ளூர் விவசாயிகளுக்கு தொடர்ச்சியான பயிற்சி வழங்கி, பாரம்பரிய அறிவு மற்றும் அறிவியல் முறைகளை ஒருங்கிணைப்பதும் அத்தியாவசியம். ஆகையால், பனை மரங்களின் பராமரிப்பு மற்றும் விரிவாக்கத்தில் **சூழலியல் சமநிலை, நோய் மேலாண்மை மற்றும் நிலையான சாகுபடி** ஆகியவை கவனிக்கப்படாவிட்டால், அவற்றின் நன்மைகளை அடுத்த தலைமுறைக்கு பாதுகாப்பது கடினமாகும். எனவே, எதிர்ப்புகள் மற்றும் ஆபத்துகளை முன்னறிந்து, அறிவார்ந்த மேலாண்மை முறைகளை நடைமுறைப்படுத்துவது மிக முக்கியம்.

7. அடுத்த தலைமுறைக்கு பரிந்துரைகள் (Recommendations for Next Generation)

பனை மரங்கள் வழங்கும் சுற்றுச்சூழல், சமூக மற்றும் பொருளாதார நன்மைகள் அடுத்த தலைமுறைக்கும் நிலைத்தன்மையுடன் சென்றடைய வேண்டும். இதற்காக பல்துறை பரிந்துரைகள் முன்வைக்கப்படுகின்றன.

1. **கல்வி-மையமாக அமைத்தல் –** பள்ளிகள், கல்லூரிகள் மற்றும் கிராம புலனாய்வு மையங்களில் பனை மரங்கள் குறித்த **விவசாய, சுற்றுச்சூழல் மற்றும் தொழிற்திறன்** அடிப்படையிலான பாடத்திட்டங்களை அறிமுகப்படுத்துவது அவசியம் (CEEW, 2024). இவ்வாறு பனை சார்ந்த அறிவு முறையாக பரிமாறப்பட்டால், இளைஞர்கள் விவசாய புதுமைகளை ஏற்றுக்கொண்டு, கிராமிய தொழில் வாய்ப்புகளை உருவாக்க முடியும்.
2. **Agroforestry ஊக்கச்செலவு** – பனை அடிப்படையிலான **multi-storey cropping** முறைமைகளை ஊக்குவிப்பது, நிலத்தின் பயன்திறனை உயர்த்தி, வருமானமும் நிலைத்திருத்தமும் மேம்படச் செய்கிறது (Nature, 2023). உதாரணமாக, பனை தோட்டங்களுடன் காய்கறி, தானியம் அல்லது கால்நடை வளர்ப்பு இணைக்கப்படும்போது, விவசாயிகளின் பொருளாதார சுமை குறைந்து, உணவு பாதுகாப்பும் மேம்படும்.
3. **சுற்றுச்சூழல் கண்காணிப்பு –** பனை தோட்டங்களின் பங்களிப்பை அறிவியல் ரீதியாக மதிப்பிட **carbon stock mapping** மற்றும் **biodiversity monitoring** மாதிரிகளை மாதாந்திர அல்லது ஆண்டுதோறும் மேற்கொள்ள வேண்டும் (ScienceDirect, 2023). இதனால் பனை மரங்கள்

கார்பன் சேமிப்பில், சூழலியல் நிலைத்தன்மையில் வழங்கும் பங்களிப்பு கணக்கிடப்பட்டு, மேம்படுத்தும் நடவடிக்கைகள் திட்டமிடப்படலாம்.

4. **பரம்பரிய அறிவு மற்றும் தொழில்நுட்பம் இணைப்பு** – பாரம்பரிய சூழலியல் அறிவை நவீன தொழில்நுட்பத்துடன் ஒருங்கிணைக்க வேண்டும். பள்ளி குறிப்புகள், **apprenticeship training** மற்றும் MSME நிலை **value-addition** திட்டங்கள் (எ.கா., activated carbon, பனை நெய் மற்றும் பிற உயிர் பொருட்கள்) உருவாக்கப்பட வேண்டும் (FJS, 2024). இது உள்ளூர் வேலை வாய்ப்புகளை உருவாக்கி, பனை சார்ந்த பொருளாதார வளங்களை சர்வதேச அளவிலும் மேம்படுத்தும்.

இவ்வாறு, கல்வி, agroforestry, சூழலியல் கண்காணிப்பு மற்றும் தொழில்நுட்ப ஒருங்கிணைப்பு ஆகிய நான்கு துறைகளிலும் பரிந்துரைகளை செயல்படுத்துவது, பனை மரங்களை அடுத்த தலைமுறைக்கும் **நிலையான வளமாக** பாதுகாக்கும் வழிமுறையாகும்.

8. முடித்துரை (Conclusion)

பனை மரங்கள் சுற்றுச்சூழல், பொருளாதாரம் மற்றும் சமூக வாழ்க்கையில் அசாதாரண பங்களிப்புகளை வழங்குகின்றன. அவை நிலத்தினை பசுமையாக வைத்துக் கொள்ளவும், நீர் வளத்தைச் சேமிக்கவும், கிராமிய வாழ்வாதாரத்தைக் காக்கவும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. குறிப்பாக கிராமப்புறங்களில், பனை மரங்களின் பல்வேறு பக்கவிளைபொருட்கள் உணவுப் பாதுகாப்பையும் சிறு தொழில்களையும் ஊக்குவிக்கின்றன. பனை இலைகள், பனைச் சர்க்கரை, நார் மற்றும் கிழங்கு போன்றவை வேலைவாய்ப்புகளுக்கும் வருமானத்திற்கும் நிலையான ஆதாரமாக உள்ளன. இருப்பினும், சில தீவிரமான வளர்ச்சி நடைமுறைகள், குறிப்பாக ஒரே வகை மரங்களைப் பெருமளவில் வளர்க்கும் oil-palm முறைமைகள், நிலத் தரத்தை குறைக்கவும், உயிரின மாறுபாட்டை பாதிக்கவும் வாய்ப்புள்ளது. இந்த நிலைமை, பனை மரங்களின் இயற்கை வளங்களைப் பாதுகாக்கும் அணுகுமுறைகளை தேவைப்படுத்துகிறது. அதற்காக பாரம்பரிய அறிவு மற்றும் நவீன தொழில்நுட்பங்களை இணைத்து, சூழலுக்கு உகந்த மற்றும் நியதியான agroforestry முறைமைகளை உருவாக்க வேண்டும்.

அடுத்த தலைமுறைக்கு பனை மரங்களை பாதுகாப்பதோடு மட்டுமல்லாமல், அவற்றின் பயன்பாடுகளை விரிவாக்கும் திறனையும் உருவாக்குவது காலத்தின் தேவை. பனை மரங்களை பலவகை பயிர்களுடன் இணைத்து பயிரிடும் நடைமுறைகள், நிலத்தின் பயன்திறனை உயர்த்துவதோடு, விவசாயிகளின் வருமானத்தையும் பல்வேறு வழிகளில் உயர்த்தும். இதன் மூலம் உணவுப் பாதுகாப்பு வலுவாகும், கர்ன்-சேமிப்பு மற்றும் காலநிலை மாற்றத்துக்கு எதிரான தற்காப்புத் திறனும் மேம்படும். எனவே, பனை மரங்களை ஒரு இயற்கை வளமாக மட்டுமே பார்க்காமல், நிலைத்த கிராமிய வாழ்வாதாரத்தின் ஒரு அடித்தளமாகக் கருதி பாதுகாப்பதும், மேம்படுத்துவதும் மிக அவசியமானது. இதுவே நிலையான விவசாயம், சமூக முன்னேற்றம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் சமநிலைக்கு உறுதிப்படையான வழியாக அமையும்.

tamilmanam

9. முக்கிய ஆதாரங்கள் (Selected recent references)

- Carbon stock estimation of mixed-age date palm (Phoenix ...) — PMC article (2022).
- Sustainable intensification in coconut for building system resilience and nutritional security — *Nature* (2025).
- Impacts of palm oil trade on ecosystem services — *Frontiers* (2023). Biodiversity and ecosystem functioning in palm oil landscapes: systematic review (2024).
- Agroforestry policy and practice reports (CEEW) — India (2024). Neotropical palms: conservation to economic potential — PMC review (2024/2025).

License

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Tamilmanam