KTEJ 2025 02(1): 56 – 81 Kolumpu Tamil E-Journal (KTEJ)

Volume 02, Issue I, 2025

பின்னவல திறந்தவெளி உயிரியற் பூங்காவில் வண்ணத்துப்பூச்சியினங்களின் கால ரீதியான பரம்பல் பற்றிய ஒரு விலங்கு உயிரினப் புவியியல் ஆய்வு
A zoo biogeographical study on the temporal distribution of butterfly species in the Pinnawala Open-Air Butterfly Park

[1]எம். டி. எப். நிப்லா மற்றும் [2]பு கிரிஷாந்தன்

[1,2] [2]புவியியல் துறை, கொழும்புப் பல்கலைக்கழகம்

nifla@geo.cmb.ac.lk

ஆய்வுச் சுருக்கம்

இலங்கை சுமார் 248 வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள் மற்றும் 31 சுதேச இனங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டிருப்பதனால் வண்ணத்துப்பூச்சிகளைப் பாதுகாப்பதற்கு நாடளாவிய ரீதியில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள பல்வேறு நடவடிக்கைகளில் ஒன்றாகவே பின்னவல திறந்தவெளி வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவும் காணப்படுகின்றது. அந்தவகையில் இப்பூங்காவானது வண்ணத்துபூச்சிகளின் பரம்பலில் சாத்தியமான பங்களிப்பினை வழங்குகின்றதா என்பதைக் கண்டறிதலே இங்கு முக்கியமான ஆய்வுப் பிரச்சினையாக உள்ளது. அதேபோல் பூங்காவின் உருவாக்கம் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பருவகால ரீதியானப் பரம்பல் என்பவற்றை விலங்கு உயிரினப் புவியியல் கண்ணோட்டத்தில் ஆராய்ந்து, பூங்காவின் பங்களிப்பினைக் கண்டறிவதைப் பிரதான நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. இவ்வாய்விற்காகப் பூங்காவில் விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சியினங்கள் தொடர்பான இரண்டாம் நிலைத் தரவுகள் (2019, 2022 மற்றும் 2023 ஆண்டுகளுக்குரியவை) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. கோவிட்-19 காரணமாக 2020 மற்றும் 2021 ஆம் ஆண்டுகளில் தொடர்ச்சியான பதிவுகள் இடம்பெறாததால் அவை இவ்வாய்வில் கருத்திற்கொள்ளப்படவில்லை. அத்துடன் பிரதான தகவல் தருணர் நேர்காணல்கள் மற்றும் நேரடி அவதானிப்பு போன்ற தரவுச்சேகரிப்பு முறைகளும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆய்வின் அளவுசார் தரவுகள் வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் மிகுதி (Abundance), சார்பு மிகுதி (Relative Abundance) மற்றும் இனச்செழுமை (Species Richness) ஆகிய உயிர்ப்புள்ளிவிபரவியற் பகுப்பாய்வு முறைகளைப் பயன்படுத்திப் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டன, பண்புசார் தரவுகள் கருப்பொருள் அடிப்படையில் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தப்பட்டன. பூங்காவில் மொத்தமாக *Papilionidae, Nymphalidae, Lycaenidae* மற்றும் *Pieridae* ஆகிய நான்கு குடும்பங்களைச் சேர்ந்த 20 இனங்களில் 7388 தனியன்கள் விடுவிக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு 2023 ஆம் ஆண்டிலேயே இனச் செழுமை அதிகமாக பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் மூன்று ஆண்டுகளிலும் முதலாம் இடைப்பருவத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி குறைந்திருந்ததுடன், தென்மேல் பருவக்காற்றுக் காலம் மற்றும் இரண்டாம் இடைப்பருவத்தில் 2019 மற்றும் 2023 ஆம் ஆண்டுகளில் வண்ணத்துப்பூச்சி மிகுதியானது உயர்வடைந்திருந்தது. மழைவீழ்ச்சிக்கும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பல்வகைமைக்கும் இடையில் ஓரளவிற்கு நேர்மறைத் தொடர்பு வெளிப்படுத்தப்பட்டாலும் இங்கு வெப்பநிலையானது வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி மற்றும் பல்வகைமையில் குறிப்பிடத்தக்களவு தாக்கம் செலுத்தவில்லை எனலாம். ஏனெனில் பூங்காவில் வெப்பநிலையானது சிறிதளவான வேறுபாட்டையே கொண்டிருக்கிறது. மேலும் பூங்காவானது செயற்கையான முறையில் நிர்மாணிக்கப்பட்டுள்ளதுடன், முறையாகப் பராமரிக்கப்படுகின்றமையால் வண்ணத்துப்பூச்சிகளுக்கு கோடைக் காலத்திலும் நீர்ப் பற்றாக்குறை ஏற்படாது. மேலும் சூழல் வரட்சி நிலைக்கு உட்படாத வகையிலும், தாவர இழப்பு எற்படாத வண்ணமும் பேணப்படுவதுடன் தேன் உணவுப் பற்றாக்குறையும் ஏற்படாமற் பராமரிக்கப்படுகின்றது. ஆகவே பூங்காவின் அமைப்பு மற்றும் பராமரிப்பு ஆகியன வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் வளர்ச்சியில் முக்கியப் பங்கு வகித்துள்ளன. பூங்காவின் பௌதிக

வளங்களை மேம்படுத்தல் மற்றும் நீண்டகால ஆய்வுசார் செயற்பாடுகளை முன்னெடுப்பதன் வாயிலாகவும் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பாதுகாப்பு மற்றும் பேணுகையை திறந்தவெளிப் பூங்காவினுள் மேலும் வினைத்திறனாக மேற்கொள்ள முடிவதுடன் அவைசார் சூழலியல் நன்மைகளையும் அதிகரிக்க முடியும்.

திறவுச் சொற்கள்: *இனச்செழுமை, திறந்தவெளி வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்கா, வண்ணத்துப்பூச்சி, பருவ காலம், பல்வகைமை*

Abstract

Sri Lanka is home to nearly 248 butterfly species, including 31 endemics. The country has implemented various conservation measures to protect these species. One notable initiative is the Pinnawala Open-Air Butterfly Garden, which is dedicated to preserving butterfly diversity. Thus, the main research problem is to determine whether this garden is giving potential contribution to butterfly species. This study primarily aims to evaluate the park's contribution and the temporal variation of butterfly species. The analysis was conducted from a zoo-biogeography perspective. Secondary data (from the years 2019, 2022, and 2023) on butterfly species released in the park were used for this study. Due to COVID-19, consecutive registrations in 2020 and 2021 were not considered. Data collection methods such as key informant interviews and direct observation were employed. Quantitative data were analyzed using biostatistical methods, including butterfly species abundance and relative abundance (species richness), while qualitative data were analyzed thematically. A total of 7,388 individuals from 20 species belonging to four families *Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae,* and *Lycaenidae* were released in the garden. The family *Nymphalidae* had the highest species richness, and *Eurema hecabe simulata* was the most frequently released species. Generally, the first inter-monsoon period showed the lowest abundance across all three years, while the southwest monsoon and the second inter-monsoon periods in 2019 and 2023 exhibited increased abundance. Although a slight positive correlation was observed between rainfall and butterfly diversity, temperature had a negligible effect on butterfly abundance and diversity. This was attributed to the garden's-controlled environment, which minimizes temperature variations and provides sufficient water, nectar, and food plants throughout the year. Consequently, the garden's structure and management significantly contribute to butterfly growth. It successfully implements measures for butterfly protection, diversity, structural management, and educational awareness. However, introducing identified endangered, threatened, and endemic species along with their specific host plants, empowering employees, and enhancing related activities could further improve butterfly conservation within the garden.

Keywords: *Butterfly, Diversity, Open-Air Butterfly Park, Species Richness, Temporal Variation*

1. அறிமுகம்

அயன வலயப் பகுதியில் இந்து சமுத்திரத்தின் முத்து என அழைக்கப்படும் நாடான இலங்கை சிறிய நிலப்பரப்பாகக் காணப்பட்டாலும் இலங்கையானது அதன் வேறுபட்ட தரைதோற்ற அமைப்பு, காலநிலை மற்றும் தாவரப்போர்வை பரம்பல் என்பன காரணமாக உயிரினச் செறிவுமிக்க ஒரு பிரதேசமாக விளங்குகின்றது (Poorten & Poorten, 2016). உயிரினப் பரம்பலில் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் என்பவை முக்கியமானவை. அதன்படி இலங்கையானது 247 வகையான வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் வாழிடமாக உள்ளதுடன் விலங்கு உயிரினப் புவியியல் பார்வையில் இலங்கையானது இந்திய துணைக் கண்டத்தின் ஒரு பகுதியாக காணப்பட்டாலும் இங்குள்ள வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களில் 31 சுதேச இனங்களாகவும் 84 துணைச் சுதேச இனங்களாகவும் காணப்படுகின்றன((Poorten & Poorten, 2016).

சடுதியாக இடம்பெறும் இயற்கை, சூழல் மற்றும் மானிடக் காரணிகளின் விளைவுகளினால் இனங்களின் அழிவு இடம்பெறும். இலங்கையிலும் பூச்சிக்கொல்லிகளின் அதிகரித்த பயன்பாடு மற்றும் இரசாயனப் பயன்பாடு காரணமாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை கணிசமாகக் குறைவடைந்துள்ளது (Samarasinghe et al, 1998). எனவே இவற்றைப் பாதுகாப்பது முக்கியமான ஒரு விடயமாகும். அந்தவகையில் உயிரினப் பாதுகாப்பு அணுகுமுறையின் கீழ் உயிரினங்களைப் பாதுகாக்க உள்நிலைக்காப்பு மற்றும் வெளிநிலைக்காப்பு நுட்பமுறைகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. வெளிநிலைக்காப்பு நுட்பமுறையின் கீழ் மேற்கொள்ளப்படுகின்ற அம்சங்களாகவே மிருககாட்சிசாலைகள், உயிரியல் பூங்காக்கள் மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சிப்பூங்காக்கள் என்பன விளங்குகின்றன (Sanwal et al, 2017).

இலங்கையில் 1936 ஆம் ஆண்டுகளில் தேசிய விலங்கியல் பூங்காக்களின் செயற்பாடுகள் ஆரம்பமாகின. இதன்படி அதிகளவான விலங்குகளைக் கொண்ட தெஹிவலை மிருகக்காட்சிசாலையானது சனச்செறிவுமிக்க கொழும்பு நகரத்தில் அமையப்பெற்றுள்ளது. இந்நகரம் ஒரு பிரசித்தி பெற்ற சுற்றுலாத்தளமாக விளங்குகின்றதாலும் இதனைத் தற்காலத்தில் நவீன மிருககாட்சிசாலைகள் எதிர்பார்க்கின்ற மேம்படுத்தல்கள் மற்றும் விரிவுபடுத்தல்களை மேற்கொள்வதில் தடைகள் உள்ளமையினாலும் இதற்கு ஒரு மாற்றுத் தீர்வாகவே பின்னவல திறந்தவெளி மிருககாட்சிசாலை என்ற கருத்து முன்வைக்கப்பட்டு, 2015 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 17ஆம் திகதி இலங்கையின் முதலாவது உயிரியல் திறந்தவெளி பூங்காவாகவும் இரண்டாவது மிருகக்காட்சிசாலையாகவும் திறந்து வைக்கப்பட்ட இப்பூங்காவானது உயிர்களுக்கு இயற்கையான கட்டுப்பாடற்ற வாழிடத்தை வழங்குகின்ற நோக்கத்தின் கீழ் உருவாக்கப்பட்ட ஒன்றாகும் (Department of National Zoological Gardens, 2023).

1.1 ஆய்வுப் பிரச்சினை

இலங்கையின் சபரகமுவ மாகாணத்தில் கேகாலை மாவட்டத்தில் றம்புக்கனைப் பகுதியில் அமைந்துள்ள பின்னவல திறந்தவெளி உயிரியல் பூங்காவானது வண்ணத்துப்பூச்சிகள் மிகவும் முக்கியமான உயிர்ப்பல்வகைமை இனங்களுள் ஒன்று என்ற அடிப்படையில் அவற்றைப் பாதுகாத்துப் பராமரிக்கவென வண்ணத்துப்பூச்சிகளுக்கு என தனியான பூங்கா அமைப்பு ஒன்றை நிர்மாணித்துள்ளது. குறிப்பிட்ட இப்பூங்காவானது வண்ணத்துபூச்சிகளின் பரம்பலில் சாத்தியமான பங்களிப்பினை வழங்குகின்றதா என்பதைக் கண்டறிதலே இங்கு முக்கியமான ஆய்வுப் பிரச்சினையாக உள்ளது. அந்தவகையில் பூங்காவினது வடிவமைப்பு மற்றும் பராமரிப்பு முறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டும், மேலும் பருவ கால ரீதியாக அவற்றின் பரம்பலில் ஏறப்பட்டுள்ள மாற்றம், கால ரீதியாக விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள், அவற்றின் மிகுதியில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றத்தினைக் கண்டறிவதனூடாக பூங்காவின் வெற்றி மற்றும் தோல்வியினை தீர்மானிக்க முடியும். பூங்காவினது பங்களிப்பினைக் கண்டறியக் கூடியதாக உள்ளது. ஆகவே இது ஆய்வு செய்யப்பட வேண்டிய ஒன்றாகும்.

1.2 ஆய்வு வினாக்கள்

1. பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவின் அவ்வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் பரம்பலானது பருவ காலரீதியாக எவ்விதம் வேறுபடுகின்றது?
2. வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பலில் பூங்காவின் பங்களிப்பு எவ்விதம் காணப்படுகின்றது?

1.3 ஆய்வு நோக்கம்

- **பிரதான நோக்கம்**

பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் கால ரீதியான பரம்பல் மற்றும் பூங்காவின் பங்களிப்பு தொடர்பாக ஆராய்தல்.

- **உப நோக்கங்கள்**

1. பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவின் வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் பருவகால ரீதியான பரம்பல் மாறுபாடுகளைக் கண்டறிதல்.
2. வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பலில் பூங்காவின் பங்களிப்பை மதிப்பிடுதல்.

1.4 ஆய்வின் முக்கியத்துவம்

இயற்கையான மற்றும் பல்வேறு மானிட செயற்பாடுகளால் இலகுவாக அழிவிற்கு உள்ளாகக் கூடிய மற்றும் பாதிக்கப்படக் கூடிய இனமாக வண்ணத்துப்பூச்சிகள் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக இங்கிலாந்தில் பறவைகள் மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் இழப்பு தொடர்பான ஒப்பீட்டில், பறவைகள் மற்றும் தாவரங்களின் அழிவினை விட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் அழிவு அதிகமாக இடம்பெறுகின்றதுடன், உலகில் இனங்களின் காணாமல் போவதற்கான தற்போதைய விகிதம் காலப்போக்கில் ஆறாவது பெரிய அழிவாக கொள்ளப்படுகின்றது (Patil & Shende, 2014). எனவே இவற்றை அழிவிலிருந்து பாதுகாத்துப் பராமரித்தல் என்பது அத்தியாவசியமான ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றது என்ற அடிப்படையில் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் தொடர்பான ஆய்வானது முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒன்றாகும். இலங்கை 247 வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் வாழிடமாகக் காணப்படுகின்றது. எனினும் இவை பற்றிய ஆய்வுகள் ஒப்பீட்டளவில் குறைவாகவே மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. அதன்படி 150 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக இலங்கையில் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் பற்றிய ஆய்வுகள் இடம்பெற்றாலும் அவற்றின் உயிரியல் ரீதியான விடயங்கள், பரம்பல், வாழிடத் தேவைகள், வேறுபட்ட காலங்களிலான பரம்பல், வாழ்க்கைப் படிநிலை மற்றும் குடம்பி-உணவு தாவரங்கள் போன்றன பற்றிய விடயங்கள் முழுமையாக ஆவணப்படுத்தப்படவில்லை மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சூழலியல் தன்மை, வாழிடம், இடம் மற்றும் நடத்தைக் கோலம் தொடர்பான தகவல்கள் குறைவாகவே பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன (Poorten & Poorten, 2016). இவ்வாய்வானது பின்னவல திறந்தவெளி மிருகக்காட்சிசாலையில் உள்ள வண்ணத்துப்பூச்சிகளுக்கான பூங்காவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளதால் இது போன்ற ஆய்வுகள் இதற்கு முன்னர் குறித்த அப்பகுதியில் இடம்பெறாமையானது இவ்வாய்வின் இடைவெளியைக் காட்டுகின்றது. தேசிய பூங்காக்களின் பல்வேறு செயற்பாடுகள் பற்றிய அறிவியல் ஆய்வுகள் இலங்கையில் பற்றாக்குறையாகவே காணப்படுகின்றன எனவும் தேசிய பூங்காக்களில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளுக்கான வாழிடங்கள் காணப்படும் போது அங்கு மானிட நடவடிக்கைகள் குறைவாக செல்வாக்குச் செலுத்தும். எனவே இந்த பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளானவை வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் பரம்பல் தொடர்பான நம்பகமான தரவுகளைப் பெற சிறந்த வாய்ப்பினை வழங்குகின்றன (Ministry of Environment & Renewable Energy, 2014). இதனடிப்படையில் குறித்த ஆய்வினூடாக

உண்மையை வெளிக்கொண்டு வர முடியும் என்ற அடிப்படையில் இந்த ஆய்வானது முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக விளங்குகின்றது.

2. இலக்கிய மீளாய்வு

ஓர் ஆய்வானது திறமையாகவும் சிறப்பாகவும் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டுமாயின், அதனோடு தொடர்புபடுகின்ற ஆய்வு கட்டுரைகள், ஆய்வு அறிக்கைகள், நூல்கள் மற்றும் சஞ்சிகைகள் என்பன மீளாய்வு செய்யப்பட வேண்டும். ஆய்வுத் தலைப்புடன் தொடர்புபடுகின்ற மற்றும் ஆய்வு நோக்கங்களுடன் ஒத்துப்போகின்ற வகையிலான ஆய்வுக் கட்டுரைகள் தெரிவு செய்யப்பட்டு, அவை கருப்பொருள் அடிப்படையில் மீளாய்வு செய்யப்பட்டுள்ளன.

வண்ணத்துப்பூச்சிகள் பற்றிய ஓர் அறிமுகம் மற்றும் பரம்பல்

வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் படிநிலை ஒழுங்கானது இராச்சியம் (Animalia), கணம்(Arthropoda), வகுப்பு(Insecta) மற்றும் வருணம்(Lepidoptera) எனும் ஒழுங்கில் அமையப் பெறுகின்றன. மேலும் வருணத்திலுள்ள துணைப்பிரிவுகள் தனித்தனி குடும்பங்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. இறுதியில் இவை குடும்பத்திற்குள் வரும் இனங்கள் என்ற அடிப்படையில் பாகுபடுத்தப்படுகின்றன (Outdoorsman, 2023). உலகில் 5 வகையான வண்ணத்துப்பூச்சிக் குடும்பங்கள் அடையாளப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஹெஸ்பெரிடே (*Hesperiidae*) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சுமார் 4000 இனங்கள் உலகம் முழுவதும் பரவலாக உள்ளன. லைசெனிடே (*Lycaenidae*) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த உலகம் முழுவதும் சுமார் 5000 இனங்கள் காணப்படுகின்றன. எனினும் பெரும்பாலான இனங்கள் வெப்பமண்டலங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. நிம்பலிடே(*Nymphalidae*) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த 6000 இனங்கள் உலகம் முழுவதும் பரம்பிக் காணப்படுகின்றன. பாபிலியோனிடே (*Papilionidae*) எனும் குடும்பம் உலகம் முழுவதும் காணப்பட்டாலும் வெப்பமண்டல பகுதியிலேயே பெரும்பாலானவை காணப்படுகின்றன. சுமார் இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த 500 இனங்கள் உள்ளன. பைரிடே (*Pieridae*) எனும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த சுமார் 1000 இனங்கள் உலகம் முழுவதும் பரவிக் காணப்படுகின்றன (Poorten & Poorten, 2016). இவை தவிர Weerakoon & Ranawana (2021) என்பவரின் ஆய்வில் 2014 இல் 7 குடும்பங்களைச் சேர்ந்த 18000 வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள் உலகளவில் பரவலடைந்து காணப்படுகின்றன எனவும் இவ் 5 குடும்பங்களுக்கு மேலதிகமாக ஹெடிலிடே (*Hedylidae*) எனும் குடும்பமும் உலகில் காணப்படுவதாக கூறப்பட்டுள்ளது.

வண்ணத்துப்பூச்சிகள் உணவுவலையில் குறிப்பிடத்தக்க பங்கினைக் கொண்ட ஓர் உயிரினம் ஆகும். வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் அழிவானது அதனுடன் தொடர்புடைய 10-12 வகையான ஏனைய உயிரினங்களையும் உயிர் வாழ்வினைப் பாதிக்கும் (Mathew, 2016; Chandel et al, 2013; Elanchezhyan et al, 2017). மேலும் குறிப்பிட்ட ஒரு பகுதியில் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் உயர்வாக காணப்படுமாயின், அங்கு ஏனைய விலங்கினங்களும் அதிகமாக உள்ளன. (Gogoi et al, 2023; Ghazanfar et al, 2016). மேலும் ஒரு பகுதியில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கையை கண்காணித்தலானது அங்குள்ள பாதிக்கப்பட்ட இனங்களைப் பாதுகாப்பதற்கு துணைபுரிவதுடன் சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பைக் கண்டறிவதற்கான வாய்ப்பாக அமைகின்றது (Chandel et al, 2013).

வண்ணத்துப்பூச்சிகளை பாதுகாப்பதற்கான நடவடிக்கைகள்

உயிர்ப்பல்வகைமைப் பாதுகாப்பு என்பது மனித நடவடிக்கைகளில் அச்சுறுத்தலுக்குள்ளாகும் பல இனங்கள் மற்றும் அவற்றின் வாழ்விடங்களை பாதுகாத்தல் ஆகும். உயிரினப் பாதுகாப்பை மேற்கொள்ள உலகளாவிய ரீதியில் அடையாளப்படுத்தப்படும் முறைகளாக உள்நிலைக்காப்பு (In-situ) மற்றும் வெளிநிலைக்காப்பு (Ex-Situ) அணுகுமுறைகள் விளங்குகின்றன (Botany, 2010). வெளிநிலைக்காப்பு என்பது கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஒரு சூழலில் வைத்து சில வகையான மனித முகாமைத்துவத்துக்கு உட்ப்படுத்தி, அவற்றின் இயற்கையான இடஞ்சார்ந்த பழக்கவழக்கங்களிலிருந்து அல்லது அவர்களின் சந்ததியினரிடமிருந்து விலகிச் செல்லும் சூழ்நிலையைக் குறிக்கிறது (IUCN Species Survival Committee, 2014).

வண்ணத்துப்பூச்சித் தோட்டம் என்பது வண்ணத்துப்பூச்சிகளை ஈர்க்கவும் தக்கவைக்கவும் வடிவமைக்கப்பட்ட மலர்த் தோட்டமாகும். இதனைத் திட்டமிட்டு வடிவமைக்க, தாவரங்களை அடையாளம் காண்பதும் முக்கியமானதாகும். பொருத்தமான தாவரங்கள், வாழிடம், நீர் மற்றும் முட்டையிடுவதற்குப் பொருத்தமான இடம் என்பன வழங்கப்படுவதன் மூலம் வண்ணத்துப்பூச்சிகளை ஈர்க்க முடியும் (Ayberk & Bayraktar, 2013). வண்ணத்துப்பூச்சி தோட்டம் என்பது பாதுகாப்பு மற்றும் கல்வித் திட்டமாகும் (Sankaranarayanan et al, 2018; Revathy & Mathew, 2014). வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காக்களை உருவாக்குவதன் மூலம் அறியக் கூடிய மற்றும் அரிதான இனங்களை கண்டறிந்து பாதுகாக்க முடிவதுடன் மேலும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பல்வகைமை மற்றும் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்க உதவும் (Elanchezhyan et al, 2017).

இங்கு பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவானது எவ்விதம் திட்டமிட்டு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது, அது வண்ணத்துப்பூச்சிகளை ஈர்க்க எவ்வாறான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்கின்றது, எந்த நுட்ப முறைகள் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பாதுகாப்பில் வெற்றிகரமாக உள்ளன போன்ற பல விடயங்கள் இவ்வாய்வின் கீழ் ஆராயப்பட்டுள்ளன.

வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் கால ரீதியான பரம்பல்

மத்திய இந்தியாவிலுள்ள கோரேவட சர்வதேச பூங்காவில் காலரீதியாக இனச்செழுமையானது மார்ச் மாதத்தின் இறுதியில் இருந்து ஜூலை மாதத்தின் கடைசியாகும் போது பரம்பல் குறைவடைய ஆரம்பிக்கின்றது. அதிகளவான வண்ணத்துப்பூச்சிகள் மார்ச்-ஏப்ரல் மற்றும் பருவப்பெயர்சசிக் காலங்களான செப்டம்பர்-நவம்பர் மாதங்களிலும் குறைந்தளவானவை டிசம்பர் மற்றும் ஜனவரியிலும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன (Patil & Shende, 2014).

தமிழ் நாட்டிலிருந்து மேற்கு தொடர்ச்சி மலைப்பகுதியில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வில் காலரீதியாக நோக்கும் போது மூன்று பகுதிகளிலும் பருவ மழைக் காலமான ஏப்ரல் மாதத்தில் உயிரினச் செழுமை அதிகமாகவும் அதிக வெப்பம் மற்றும் வரட்சியான மாதங்களான டிசம்பர் மற்றும் ஜனவரியில் குறைவாகவும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன (Parandhaman et al, 2012).

இந்தியாவில் ஆம்பாசாரி பூங்கா மற்றும் நாங்பூர் நகரின் சுற்றுப்புறங்களில் ஜூனின் இறுதியிலிருந்து கோடைகால (ஜூன், ஜூலை) ஆரம்பம் வரை அதிகளவான வண்ணத்துப்பூச்சியினங்கள் அடையாளப்படுத்தப்பட்டன. பருவமழை தொடக்கத்திலிருந்து குளிர்கால (ஆகஸ்ட் - நவம்பர்) ஆரம்பப்பகுதி வரையில் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் உயர்வாகவும் குளிர்கால இறுதி முதல் கோடைகால இறுதிவரையில் இனங்களின் எண்ணிக்கை கணிசமாக குறைவடைந்துள்ளதாகவும் ஆய்வில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது (Tiple & Khurad, 2010).

இலங்கையின் வறண்ட மற்றும் உலர் வலயத்தில் பருவமழையின் பின்னர் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை உச்ச அளவை அடையும். ஈர வலயத்தில் இவற்றின் எண்ணிக்கை ஆண்டு முழுவதும் நிலையாக காணப்படும். ஆனால் அதிக மழைவீழ்ச்சி வண்ணத்துப்பூச்சிகளை சிறிதளவு வீழ்ச்சிடையச் செய்யும் (Perera & Bambaradeniya, 2006).

மரகமுவ வன மேலுருவாக்க ஆய்வுத்தளத்தில் (FRSS) இல் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கையானது ஜூன் மாதத்தில் அதிகளவாகவும் ஆகஸ்ட் மாதத்தில் குறைவாகவும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. ஈரமான பருவத்தின் ஆரம்பம் மற்றும் வறண்ட பருவத்தின் ஆரம்பத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கையை வறண்ட பருவ முடிவுடன் ஒப்பிடும்போது அதிகமாக உள்ளதாக சுட்டிக்காட்டப்பட்டுள்ளது (Weerakoon & Ranawana, 2021).

மாதுரு ஓயா தேசிய பூங்காவில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை வடகீழப் பருவமழை ஆரம்பிக்கும் ஒக்டோபர் மாதத்தில் அதிகமாகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. மழைவீழ்ச்சி அதிகளவு கிடைக்கும் மாதங்களில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் செழுமை உயர்வாக உள்ளதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. பெப்ரவரி- ஒக்டோபர் வரை வடகீழ் பருவமழை கிடைப்பதுடன், பூக்கின்ற பருவமாகவும் காணப்படுகின்றது. ஜூலை மாதத்தில் மிகக் குறைந்த அளவில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. இதற்கு வறண்ட, வலுவான மற்றும் தொடர்ந்து வீசும் தென்மேல் பருவக்காற்று காரணமாக இருக்கலாம்(Silva et al, 2021).

கடுல்ல தேசிய பூங்காவில் மழைப்பருவத்தில் நுழைவாயில் பகுதியை விட பாதையோரத்தில் அதிகமான வண்ணத்துப்பூச்சிகள் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. வறண்ட பருவத்தை விட ஈரமான மழைபருவத்திலேயே இரண்டு தளங்களிலும் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் அதிகளவு பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. இரு பகுதிகளிலும் வசந்த காலமான ஏப்ரல் மாதத்திலேயே வண்ணத்துப்பூச்சிகள் உச்ச அளவில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. ஜனவரியில் இருந்து ஜூலை ஆகும் போது வறண்ட பருவத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை வீழ்ச்சியடைந்துள்ளன. (Mel & Yakandawala, 2016).

இலக்கிய மீளாய்வுகளின் கீழ் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் தொடர்பான ஆய்வுகள் இடம்பெற்ற பகுதிகளின் மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை மற்றும் பருவநிலை போன்ற காரணிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு காலரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பல் பரவலடைந்துள்ள விதம் எடுத்துக்காட்டப்பட்டுள்ளன. அதேபோல் இவ் ஆய்வானது குறித்த ஆய்வுப்பிரதேசத்தின் பருவகால நிலை எவ்விதம் பூங்காவில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் கால ரீதியான பரம்பலில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியுள்ளன என்பதை கண்டறிந்துள்ளதால் இது ஏனைய ஆய்வுகளிலிருந்து வேறுபட்டு நிற்கின்றது.

இலக்கிய மீளாய்வுகளின் படி பின்னவல திறந்தவெளி மிருகக்காட்சிசாலையானது ஆரம்பிக்கப்பட்டு மிகக் குறுகிய காலமாகையினால் இது தொடர்பான பரந்தளவான ஆய்வுகள் காணப்படவில்லை எனலாம். இதனடிப்படையில் குறித்த ஆய்வானது ஆய்வு இடைவெளியை நிவர்த்தி செய்கின்றது.

தரவு சேகரிப்பு முறையின் அடிப்படையில் குறித்த ஆய்வானது ஏனைய ஆய்வுகளிலிருந்து வேறுபட்டு நிற்கின்றது. அதாவது மேற்கொள்ளப்பட்ட இலக்கிய மீளாய்வுகளின் படி அவதானிப்பின் அடிப்படையில் இடம்பெற்றிருந்தாலும் இங்கு ஆய்வாளனால் ஏற்கனவே அவதானிக்கப்பட்ட இரண்டாம் நிலை தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டே வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் கால ரீதியான பரம்பல் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஆகவே இவ்வாய்வானது ஏனைய ஆய்வுகளில் இருந்து காலரீதியாக வேறுபட்டு நிற்கின்றது.

3. ஆய்வு முறையியல்

ஆய்வுப் பிரதேசம்

ஓர் ஆய்விற்கு ஆய்வுப் பிரதேசம் என்பது மிக முக்கியமான விடயமாகும். ஏனெனில் ஆய்வுப் பிரதேசம் தொடர்பான முழுமையான அறிவினை ஆய்வாளன் பெற்றிருந்தால் மட்டுமே ஆய்வினைச் சிறந்த முறையில் முன்னெடுத்துச் செல்லமுடியும். ஓர் ஆய்வுப் பிரச்சினையினை அடையாளம் காண்பதற்கும் புவியியலுடன் ஆய்வினைத் தொடர்பு படுத்துவதற்கும் ஓர் ஆய்வில் ஆய்வுப்பிரதேசம் பற்றிய விளக்கம் இன்றியமையாதது.

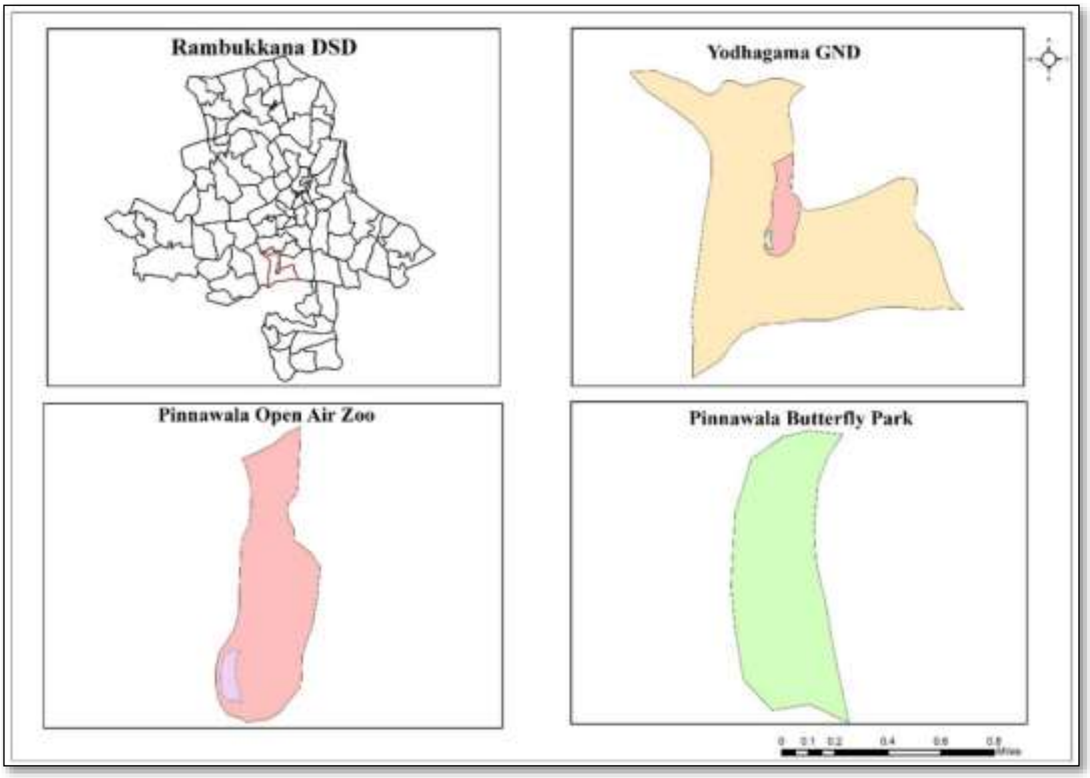
வரைடம் 3.1: பின்னவல மிருகக்காட்சிசாலை

பின்னவல திறந்தவெளி உயிரியல் பூங்கா 2018.

இலங்கையில் சப்ரகமுவ மாகாணத்தின் கேகாலை மாவட்டத்தில் ரம்புக்கனை பிரதேச சபைக்கு உட்பட்ட பிரதேசத்திலேயே பின்னவல எனும் பகுதி அமையப்பெற்றுள்ளது. இப்பகுதியில் 2015 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 17ஆம் திகதியன்று இலங்கையின் இரண்டாவது உயிரியல் பூங்காவும் முதலாவது திறந்தவெளி உயிரியல் பூங்காவாகவும், பின்னவல திறந்தவெளி உயிரியல் பூங்காவானது திறந்து வைக்கப்பட்டது. இத்திறந்தவெளிப் பூங்கவானது 36 ஹெக்டயர் பரப்பளவைக் கொண்டதாக காணப்படுகின்றது. இது ஏழு அடைப்புக்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

அவை செல்லப்பிராணி பகுதி, அன்னக்குளம், மான் அடைப்பு, முதலை அடைப்பு, சிறுத்தை அடைப்பு, கரடி அடைப்பு மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சி பூங்கா என்பனவாகும். மேலுள்ள வரைபடம் 3.2 ஆனது பின்னவல திறந்தவெளி உயிரியல் பூங்கா தொடர்பான பார்வையை வழங்குகின்றது.

வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்கா



வரைபடம் 3.2: பின்னவல திறந்தவெளி வண்ணத்துப்பூச்சிப்பூங்கா

மூலம்: ஆய்வாளனால் தயாரிக்கப்பட்டது 2024.

இத்திறந்தவெளி உயிரியல் பூங்காவில் உள்ள வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவானது 18 ஆவது பிரிவாகக் காணப்படுகின்றது. இது பின்னவல பிரதான வீதியை அடுத்து அமையப்பெற்றுள்ளது. இப்பூங்கவானது உயிரியல் பூங்காவில் இறுதியாக பார்வையிடக்கூடிய பகுதியாக அமையப்பெற்றுள்ளது. உயிரியல் பூங்காவின் மொத்த நிலப்பரப்பில் சுமார் 0.91 ஏக்கர் அளவுடைய சிறிய பூங்காவாக காணப்பட்டாலும், இங்கு வண்ணத்துப்பூச்சிகளுக்கு ஏற்றவிதமான சூழல் அமைப்பானது திறமையாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. அந்தவகையில் இப்பூங்கா ஆரம்பிக்கும் பகுதியானது வண்ணத்துப்பூச்சிகள் ஓய்வெடுக்கும் வகையிலான பெரிய மரங்களைக் கொண்டு காணப்படுவதுடன், கீழ்நோக்கிச் செல்லும் போது நீர்த்தடாகப் பகுதி, பூக்கின்ற தாவரங்களைக் கொண்ட பகுதி மற்றும் குளப்பகுதி, வண்ணத்துப்பூச்சுகள் முட்டையிடுவதற்கான தாவர அமைப்புகள் செய்து கொடுக்கப்பட்ட பகுதி மற்றும் அடைப்பு வீடு (Net house), நெற் செய்கை இடம்பெற்ற பகுதி மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சி நூதனசாலை என்பவற்றை உள்ளடக்கியதாக காணப்படுகின்றது.

தரவு சேகரிப்பு நுட்பங்கள்

இவ்வாய்விற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட முதல்நிலை தரவு சேகரிப்பு நுட்பங்களுள் ஒன்றாக பிரதான தகவல் தருணர் நேர்காணல் எனும் இம்முறையே ஆய்வின் பிரதானமான தரவு சேகரிப்பு நுட்பங்களுள் ஒன்றாகும். இதற்காக பின்வரும் நபர்களிடம் நேர்காணல் மேற்கொள்ளப்பட்டது.

- பிரதான முகாமையாளர்
- அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்கள்- இருவர்
- பராமரிப்பாளர்கள் - நால்வர்

இம்முறையின் மூலமாக வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவின் வரலாறு, வடிவமைப்பு, உருவாக்கப்பட்டதன் நோக்கம், வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் வாழ்வியல் பண்புகள் உட்பட பராமரிப்புசார் பிரச்சினைகள் போன்றனவுடன் தொடர்பான தரவுகள் சிறப்பாக சேகரிக்கப்பட்டன. பிரதான தகவல் தருணர் நேர்காணலானது அரைக் கட்டமைக்கப்பட்ட முறையில் தயாரிக்கப்பட்டது.

ஆய்வில் ஒரு சில விடயங்கள் நேரடி அவதானிப்பின் மூலமாகப் பெற்றுக்கொள்ள முடிந்தது. குறிப்பாக ஆய்வுப் பிரதேசத்தின் அமைப்பும் வடிவமைப்பும், பூங்காவினைப் பராமரிக்கும் முறை மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளைப் பதிவு செய்யும் விதம், வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி, அவற்றின் வருகை, அங்குள்ள தாவரங்கள் மற்றும் ஏனைய வளங்கள் பற்றியத் தரவுகள் என்பன தொடர்பான பல விடயங்கள் நேரடி அவதானிப்பின் மூலம் அவதானிக்கப்பட்டு தரவுகள் சேகரிக்கப்பட்டன. ஆய்விற்காக ஆய்வுக் களத்திற்கு ஆய்வாளனால் ஆறு தடவைகள் கள விஜயம் மேற்க்கொள்ளப்பட்டது.

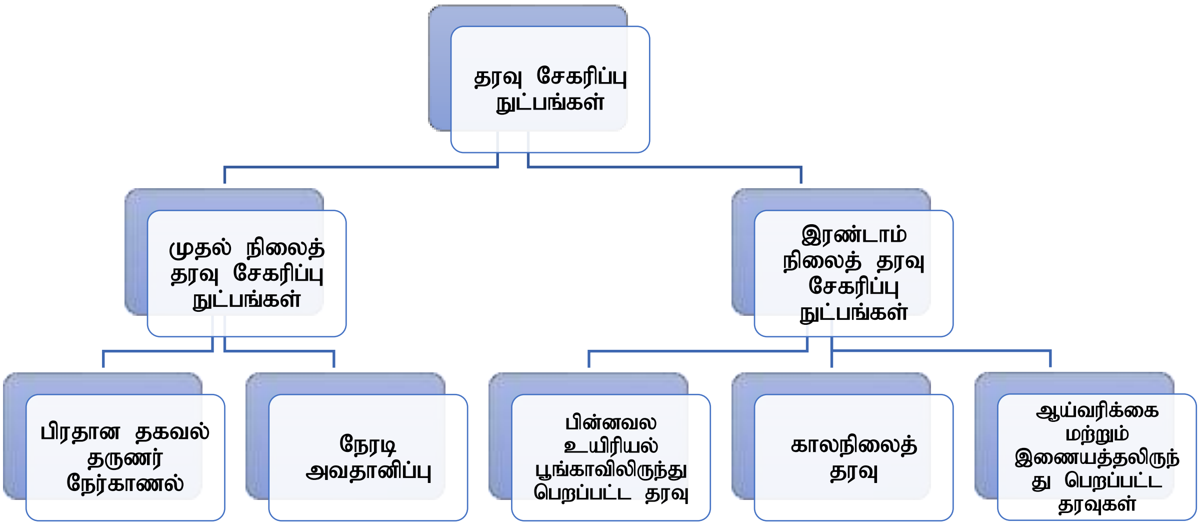
இவ் ஆய்விற்கான இரண்டாம்நிலைத் தரவு சேகரிப்பு நுட்பங்களானது வெளியிடப்பட்ட மற்றும் வெளியிடப்படாத மூலங்களில் இருந்து பெறப்பட்டன.

பின்னவல உயிரியல் பூங்காவிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவு

- வண்ணத்துப்பூச்சிப்பூங்காவினால் இனப்பெருக்கம் செய்து வெளியிடப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகள் பெயர்ப்பட்டியலும் 2019, 2022 மற்றும் 2023 ஆகிய வருடங்களில் மாதாந்த அடிப்படையிலான எண்ணிக்கை தொடர்பான தரவு
- பின்னவல உயிரியல் பூங்காவின் வரைபடம்
- 2020 மற்றும் 2021 ஆகிய காலப் பகுதிகளில் உலகளவில் ஏற்பட்ட கோவிட்-19 தொற்றுநிலைமை தொற்றுப்பரவல் ஏற்படும் அபாயம் காரணமாக ஏனைய நிறுவனங்களைப் போன்று உயிரியல் பூங்காக்களின் செயற்பாடுகள், கண்காணிப்பு மற்றும் பராமராப்பு என்பன தற்காலிகமாக நிறுத்தப்பட்டன. இக்காலப் பகுதியில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் அவதானிப்பு மற்றும் முட்டை மற்றும் குடம்பி சேகரிப்பு நடவடிக்கைகள் என்பன மேற்கொள்ளப்படாமையினாலும் இக்காலகட்டத்தில் வண்ணணத்துப்பூச்சிகள் தொடர்பான தொடர்ச்சியான பதிவு காணப்படவில்லை. எனவே ஆய்வாளனால் வண்ணத்துப்பூச்சிப்பூங்காவினால் இனப்பெருக்கம் செய்து வெளியிடப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகள் பெயர்ப்பட்டியலும் மாதாந்த அடிப்படையிலான எண்ணிக்கையும் தொடர்பான தரவுகளானவை பூங்காவின் ஆரம்ப வருடமான 2019 இணையும் கோவிட்-19 தொற்றுநிலைமையிலிருந்து பூங்காவானது மீண்டும் எழுச்சி பெற தொடங்கிய 2022 ஆம் ஆண்டினதும் மற்றும் 2023 ஆம் ஆண்டினதும் தரவுகள் பெறப்பட்டு பகுப்பாய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

வளிமண்டலவியல் திணைக்களத்திலிருந்து பெறப்பட்ட காலநிலைத் தரவு

- ஆய்வுப் பிரதேசத்தின் 2019, 2022 ஆம் ஆண்டுகளின் வெப்பநிலை மற்றும் மழைவிழ்ச்சி தொடர்பான தரவானது வளிமண்டலவியல் திணைக்களத்திலிருந்து பெறப்பட்டதுடன் 2023 ஆம் ஆண்டிற்கான தரவானது இங்கிருந்து கிடைக்கப் பெறாததால் 2023 ஆம் ஆண்டிற்கான வெப்பநிலை மற்றும் மழைவிழ்ச்சி தொடர்பான தரவானது நம்பத்தகுந்த வலைத்தளத்திலிருந்து பெறப்பட்டது.



தரவுப் பகுப்பாய்வு

வண்ணத்துப்பூச்சிகளுடன் தொடர்புடைய புள்ளிவிபரத் தரவுகள் Microsoft Excel இன் உதவியுடன் புள்ளிவிவரப்பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இங்கு மையப் போக்கு அளவீடுகளான இடை, இடையம் மற்றும் சதவீதம் போன்ற அடிப்படைப் புள்ளிவிபரவியல் நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது பதிவு செய்யப்பட்ட மொத்த வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை ஆகவும் உயிரினச் செழுமையாக (Species Richness) பூங்காவிலுள்ள மொத்த வண்ணத்துப்பூச்சியினங்களின் எண்ணிக்கையாகவும் (Total number of butterfly species in habitat) நோக்கப்பட்டுள்ளது.

பிரதான தகவல் தருணர் நேர்காணல் மற்றும் நேரடி அவதானிப்பின் மூலம் பெறப்பட்டுள்ள பண்புசார் தரவுகள் என்பன கருப்பொருள் அடிப்படையில் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

முடிவுரை

ஓர் ஆய்வில் ஆய்வு முறையியல் என்பது மிக முக்கியமான ஒரு அத்தியாயமாகும். இவ்வாய்வானது நோக்க அடிப்படையில் அமைந்த ஒரு ஆய்வாகக் காணப்படுகின்றமை இங்கு குறிப்பிடத்தக்கது. தரவுகள், தகவல்கள் அளவைசார் மற்றும் பண்புசார் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டு அதன் முடிவுகள் வரைபுகளாகவும், அட்டவணைகளாகவும் படங்களாகவும் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

4. பெறுபேறுகளும் கலந்துரையாடலும்

அறிமுகம்

ஆய்வினுடைய நோக்கங்களை அடைந்து கொள்ளவும் ஆய்வின் முடிவினை வெளிக்கொண்டு வருவதற்கும் தரவுப் பகுப்பாய்வானது முக்கியம் பெறுகின்றது. அந்தவகையில் இங்கு ஆய்வாளனால் கண்டறியப்பட்ட முடிவுரைகளையும் ஆய்வின் நோக்கங்களின் அடைவுத்தன்மையையும் இவ்வத்தியாயமானது எடுத்துக்காட்டுகின்றது.

வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்கா அமைப்பு, பராமரிப்பு மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் பாதுகாப்பு

வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்கா

உலகளவில் உயிரினங்களைப் பாதுகாப்பதற்கு முன்னெடுக்கப்படும் முறைகளாகவே உள்நிலைக்காப்பு (In-situ Conservation) மற்றும் வெளிநிலைகாப்பு (Ex-situ Conservation) அணுகுமுறைகள் காணப்படுகின்றன. இதில் வெளிநிலைக்காப்பு (Ex-situ Conservation) அணுகுமுறை கீழ் வருகின்ற அம்சங்களாகவே உயிரியல் பூங்காக்கள் மற்றும் தாவரவியல் பூங்காக்கள் போன்ற அமைப்புக்கள் காணப்படுகின்றன. இங்கு உயிரியல் பூங்கா எனும் போது ஓர் இனத்தினை செயற்கையான முறையில் பராமரித்துப் பாதுகாப்பதை குறிக்கும். அதாவது இம்முறையின் கீழ் அழிவடையும் அபாயத்தில் உள்ள ஓர் இனத்தைக் காப்பீடு செய்யப்பட்ட விதத்தில் உயிரியல் பூங்காக்களில் வைத்து அவற்றைப் பராமரித்து, புதிய பரம்பரையினை உருவாக்கி அவ்வினத்தின் சந்ததியை விருத்தி செய்யத் துணைபுரிகின்றது. அதேபோல் உயிரியல் பூங்காவில் அமைக்கப்படும் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காக்களினை எடுத்துக் கொண்டால், இவை வெளிநிலைக்காப்பு (Ex-situ Conservation) அணுகுமுறையின் கீழ் வருகின்றனவாகும். இங்கு வண்ணத்துப்பூச்சிகளுக்கு ஏற்றவிதமான சூழல் உருவாக்கப்பட்டு, அவற்றுக்குத் தேவையான அனைத்தும் செய்து கொடுக்கப்பட்டு, அவற்றை பராமரித்துப் பாதுகாக்கப்படுகின்றதாக நேர்காணலின் போது பிரதான முகாமையாளரினால் முன்வைக்கப்பட்டது.

"*வண்ணத்துப்பூச்சிகளானவை தற்காலத்தில் சனத்தொகைப் பெருக்கம், காடழிப்பு, தாவரங்களின் இழப்பு, மாசாக்கம் மற்றும் இரசாயனங்களின் அதிகரித்த பயன்பாடு காரணமாக சுற்றுச்சூழலில் இருந்து தூரமாகி வருகின்றன. மேலும் அழிக்கப்படுகின்றன. எனவே அவற்றை அழிவிலிருந்து பாதுகாப்பதற்கு ஒரு திட்டமிடப்பட்ட நடவடிக்கையானது தேவைப்படுகின்றது. அந்தவகையில் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காக்களானவை வண்ணத்துப்பூச்சிகளைப் பாதுகாப்பதற்கு துணைபுரிகின்றன*" (பராமரிப்பாளர்கள்). ஒரு குறிப்பிட்ட சூழலில் பாதுகாப்பின்றி இருக்கும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் தேவையைப் பெற்றுக் கொடுத்து, அவற்றினைப் பாதுகாக்க வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவானவை துணைபுரிகின்றன. அதாவது ஒரு திட்டமிடப்பட்ட அமைப்பின் மூலம் அவற்றுக்கான வாழிடத்தேவை, உணவுத்தேவை, இனப்பெருக்கத்தேவை மற்றும் பாதுகாப்பு என்பவற்றை வழங்கி அதன் வாழ்க்கை வட்டத்தினை முறையாக மேற்கொள்வதற்குப் பூங்காக்கள் துணைபுரிகின்றதாக பிரதான தகவல் தருணர்களினால் குறிப்பிடப்பட்டது.

மேலும் "*குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தின் எல்லைக்குள் வேறு வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காக்கள் காணப்படாமையும் இப்பிரதேசத்தில் இப்பூங்கா உருவாக்கப்படுவதற்குரிய மற்றுமொரு காரணமாகும் எனவும் அதுமட்டுமின்றி வண்ணத்துபூச்சிகள் மாசுபடுத்தப்படாத, இரசாயன பயன்பாடுகள் அற்ற ஒரு சிறந்த சூழலினையே நாடி வரும் என்றவகையில் குறிப்பிட்ட பின்னவல உயிரியல் பூங்காவானது ஒரு மாசுபடுத்தப்படாத சூழல் என்பதை நிரூபிப்பதற்காகவும் இப்பூங்காவானது உருவாக்கப்பட்டுள்ளது என்றும் மேலும் இப்பூங்காவானது மூடிய அமைப்பில் இன்றி திறந்தவெளிப் பூங்கா அமைப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள நிலையில் வண்ணத்துப்பூச்சியினங்களின் வருகை அதிகரிக்கும் போது இச்சூழலானது மாசடையாத சிறந்த சூழல் என்பது மேலும் சான்றுபடுத்தப்படும்*" (அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்-2).

பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிகள் திறந்தவெளிப் பூங்காவின் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் தொடர்பான உயிரினப் புள்ளிவிபரவியற் பாங்குகள்.

இப்பகுதியானது திறந்தவெளி வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவிவிருந்து பெறப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் தரவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வு நோக்கங்களினை அடைந்து கொள்வதற்காக மேற்கொள்ளப்பட்ட பகுப்பாய்வுகளை எடுத்துக் காட்டுகின்றது. இங்கு

பூங்காவிற்குள் மொத்தமாக வருடாந்த மற்றும் இனங்களின் அடிப்படையில் விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகள் மற்றும் இனங்கள் மற்றும் பருவகால ரீதியாக விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களும் அவற்றின் பரம்பலில் வானிலை நிலைமையின் செல்வாக்கும் என்ற உப தலைப்புக்களின் கீழ் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

பூங்காவில் மொத்தமாக விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகள்

பூங்காவில் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பதிவு

இத்திறந்தவெளி வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவானது 2018 ஆம் ஆண்டின் பிற்பகுதியில் ஆரம்பிக்கப்பட்டது முதல் தற்போது வரை பராமரிப்பாளர்கள் நால்வரினால் கண்காணிக்கப்படுகின்றது. இவர்களின் பணிகளாக பூங்காவினைப் பராமரித்தல, வண்ணத்துப்பூச்சிகளைக் கண்காணித்தல் மற்றும் பாதுகாத்தல், பூங்காவில் உள்ள தாவரங்களைக் கண்காணித்தல் மற்றும் பராமித்தல், வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் முட்டை மற்றும் குடம்பி நிலையில் அவற்றைக் கண்காணித்தல் மற்றும் பாதுகாத்தல் மேலும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளுக்கு ஏற்றவிதமான சூழல் வடிவமைப்பை மேற்கொள்ளுதல் மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளை அவதானித்துப் பதிவு செய்தல் போன்ற பணிகள் பிரதானமாக மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.இங்கு ஒவ்வொரு நாளும் காலை 8 மணி முதல் 4 மணி வரையான காலப்பகுதியில் ஒவ்வொரு மணித்தியாலத்திலும் அவதானிக்கப்படும் வண்ணத்துப்பூச்சியினங்களானவை கண்களால் பார்த்துக் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.

அட்டவணை 4.1: பூங்காவில் மொத்தமாக விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகள்

குடும்பம்		விஞ்ஞானப் பெயர்	பொதுப் பெயர்	தமிழ் பெயர்	IUCN நிலை	2019	2022	2023	மொத்தம்	நிலை
Papilionidea	1	*Papilio poymnestor parinda*	Common Mormon	கரிவேப்பிலை அழகன்	LC	247	60	216	523	C
	2	*Pachliopta hector*	Crimson Rose	ராஜா வண்ணாத்தி/ சிவப்பு உடல் அழகி	LC	205	195	33	433	C
	3	*Pachliopta aristolochiae ceyolica*	Common Rose	ரோஜா அழகி	LC	200	110	39	349	C
	4	*Graphium agamemnon menides*	Tailed Jay/ Green Jay	மரகத அழகி	LC	18	3	7	28	O

	5	*Chilasa clytia lankeswara*	Common Mime	வேஷக்காரன்/ கருப்பு வெள்ளை அழகி	LC	7	19	16	42	O
	6	*Papilio polymnestor parimda*	Blue Mormon	கருநீல வண்ணன்	LC	14	0	19	33	O
	7	*Papilio demoleus demoleus*	Lime Butterfly	எழுமிச்சை அழகி	LC	336	0	12	348	O
	8	*Thorides darsius*	Common/ Ceylon Bird wing	-	LC	*	*	8	8	R
	9	*Graphium sarpedon*	blue Bottle	நீலசங்கழகன்	LC	*	*	6	6	R
Nymphalidea	10	*Euploea Klugii sinhala*	Common Crow/ Indian Crow	அரளிவிரும்பி	LC	204	28	57	289	C
	11	*Elymnias hypermnestra fraterna*	Common Plam Fly	பசைன்சிறகன்	LC	6	0	0	6	O
	12	*Tirumala septentrionis musikanos*	Blue Tiger	நீலப்புலி	LC	563	85	378	1026	C
	13	*Phalanta phalantha*	Common Leopard	சிறுத்தை	LC	113	15	2	130	O
	14	*Danaus chrysippus*	Plain Tiger	மஞ்சள் புலி	LC	389	3	103	495	C
	15	*Parantica aglea*	Glassy Tiger	கண்ணாடிப் புலி	LC	63	19	38	120	O
	16	*Junonia almana almana*	Peacock Pancy	மயில் வசிகரன்	LC	*	*	31	31	R

Pieridae	17	*Catosilia pomona*	Lemon Emigrant	கொள்ளை வெள்ளையன்	LC	315	334	513	1162	C
	18	*Eurema hecabe simulata*	Common Grass Yellow	மஞ்சளாத்தி	LC	335	822	1149	2306	C
Lyceanidae	19	*Talicada nyseus nyseus*	Red Pierrot	செங்கரு நீலன்	LC	3	19	5	27	R
	20	*Chilades pandava lanka*	Plains Cupid	-	LC	*	*	26	26	R
						3018	**1712**	**2658**	**7388**	

மூலம்: பின்னவல உயிரியல் பூங்காவிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவினை 2019, 2022 மற்றும் 2023 அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வாளனால் தயாரிக்கப்பட்டது.

LC = Least Concern , * = குறித்த இனம் பூங்காவில் காணப்படவில்லை, 0 = குறித்த இனம் இவ்வருடத்தில் பதிவு செய்யப்படவில்லை

C = Common (பொதுவான இனம்), O = Occasional (அவ்வப்போது வருகை தரும் இனம்), R= Rare (அரிதான இனம்)

A

B

C

D

புகைப்படம் 4.2: பூங்காவில் ஆய்வாளனால் அதிகளவு அவதானிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகள் A =Common Indian Crow , B= Blue Tiger, C= Lemon Emigrant, D= Glassy Tiger

மூலம்: கள அவதானம் 2024

பூங்காவில் மொத்தமாக விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள்

இப்பிரிவானது பின்னவல திறந்தவெளி வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவிற்கு 2019, 2022 மற்றும் 2023 ஆகிய மூன்று வருட காலங்களிலும் வருகை தந்த வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள் தொடர்பான தகவல்களை வழங்குகின்றது. பூங்காவில் அவதானிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் புகைப்படங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

2019, 2022 மற்றும் 2023 ஆகிய மூன்று வருடங்களிலும் மொத்தமாக 4 குடும்பங்களைச் சேர்ந்த 20 இனங்களுக்குள் வருகின்ற 7388 தனியன்கள் பூங்காவிற்குள் விடுவிக்கப்பட்டுள்ளன. பூங்காவில் பதிவு செய்யப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள் அனைத்தும் IUCN செந்தரவுபட்டியலில் LC (Least Concern) எனும் பிரிவைச் சேர்ந்தவை ஆகும் (அட்டவணை 4.1).

பூங்காவில் அதிகளவு வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் வெளியீடுகை இடம்பெற்ற வருடமாக 2019 ஆம் ஆண்டு காணப்படுகின்றது. ஒப்பீட்டளவில் மிகக் குறைந்தளவு விடுவிக்கப்பட்ட வருடமாக 2022 ஆம் ஆண்டு காணப்படுகின்றது. 2019 ஆம் ஆண்டிலிருந்து 2022 ஆகும் போது 1306 தனியன்களை இழந்த வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவானது 2023 ஆம் ஆண்டு ஆகும் போது 2022 ஆம் ஆண்டு இனை விட 946 தனியன்களை விடுவித்துள்ளது. பூங்காவில் மூன்று வருட காலங்களிலும் அவதானிக்கப்பட்டு, விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் தரவினை அடிப்படையாகக் கொண்ட பகுப்பாய்வின் படி இங்கு இனச்செழுமையானது (Species Richness) 20 ஆகும். மொத்தமாக 20 வகையான வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள் வருகை தந்துள்ளன. இனங்கள் தொடர்பான தரவினை அட்டவணை 4.1 காட்டுகின்றது.

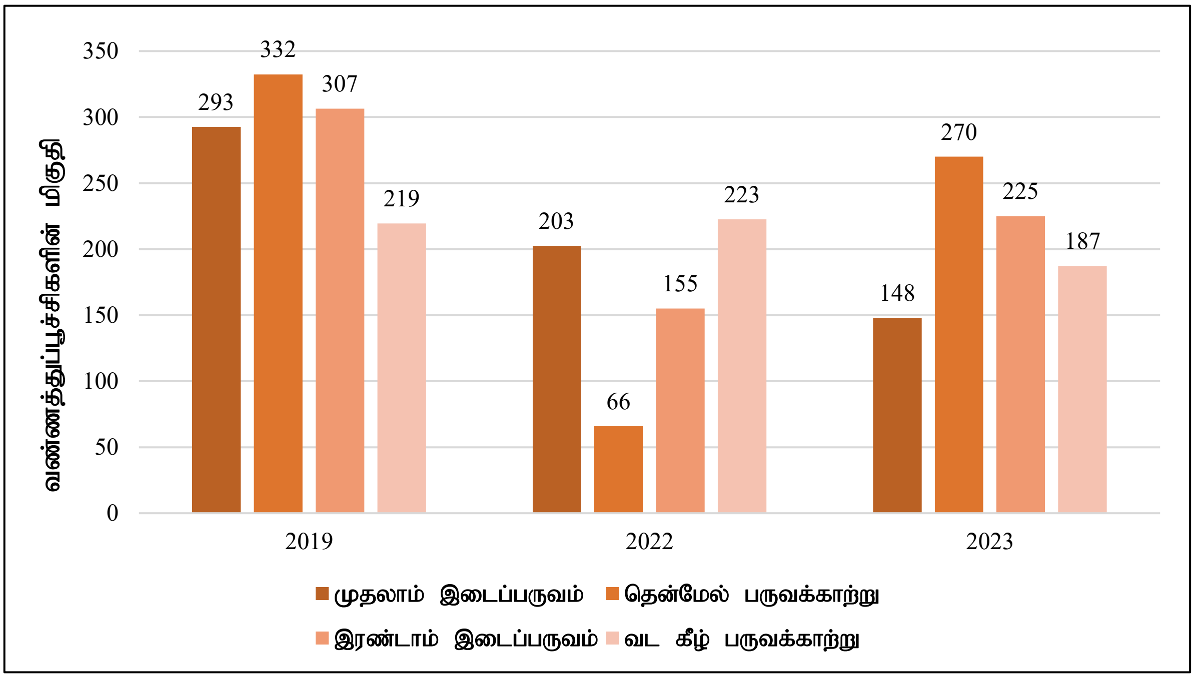
Papilionidea எனும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் மிகுதி: n=1027, n=387 மற்றும் n=356 என முறையே 2019, 2022 மற்றும் 2023 ஆம் ஆண்டில் குறைவடைந்து செல்லும் போக்கைக் காட்டி நிற்கின்றது. அதற்கு மாற்றமாக *Pieridea:* n=650, n=1156, n=1662 மற்றும் *Lyceanidae:* n=3, n=19 மற்றும் n=32 என முறை எனும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் மிகுதி 2019, 2022 மற்றும் 2023 ஆம் ஆண்டுகளில் அதிகரித்துச் செல்லும் போக்கினைக் காண முடிகின்றது. *Nymphalidea* எனும் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த இனங்களின் மிகுதி 2019 இல் உயர்வாகக் காணப்பட்டது (n=1338). 2022 இல் கணிசமானளவு வீழ்ச்சி கண்டு (n=150), பின்னர் 2023 ஆம் ஆண்டில் மிகுதியானது (n=609) அதிகரித்து வரும் போக்கினைக் காட்டி நிற்கின்றது. மேலும் மூன்று வருடங்களையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு பூங்காவிற்குள் விடுவிக்கப்பட்ட குடும்பங்களின் மொத்த மிகுதியின் படி *Pieridea* எனும் குடும்பமே மிக உயர்வாகவும் *Lyceanidae* எனும் குடும்பம் மிக குறைவாகவும் விடுவிக்கப்பட்டுள்ளன.

வானிலை நிலைமையும் வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களும்

இலங்கையின் காலநிலை அதன் நிலப்பரப்பு மற்றும் பருவமழையால் பாதிக்கப்படுகிறது, இதன் விளைவாக ஒரு வருடத்தில் நான்கு வெவ்வேறு பருவங்கள் உருவாகின்றன. முதல் இடைப்பருவம் (மார்ச்-ஏப்ரல்), தென்மேல் பருவக்காற்று (மே-செப்டம்பர்), இரண்டாவது இடைப்பருவம் (ஒக்டோபர்-நவம்பர்), மற்றும் வடகீழ் பருவமழைக்காலம் (டிசம்பர்-பெப்ரவரி) என்பனவாகும். இப்பிரிவானது வண்ணத்துப்பூச்சிகள் தொடர்பான தகவல்களை பருவ காலங்களுடனும் அக்கால வானிலைத் தரவுகளுடனும் மேலும் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பல்வகைமையினை மாதாந்த வானிலைத் தரவுகளுடனும் ஒப்பிட்டு நோக்கியுள்ளது.

பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகள்

வரைபடம் 4.1 ஆனது இலங்கையில் நிலவுகின்ற நான்கு பருவ காலங்களிலும் அவதானிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியினை எடுத்துக்காட்டுகின்றது.



வரைபடம் 4.1: பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதி

மூலம்: பின்னவல உயிரியல் பூங்காவிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வாளனால் தயாரிக்கப்பட்டது 2023

அந்தவகையில் 2019 ஆம் ஆண்டினை எடுத்துக் கொண்டால் நான்கு பருவங்களிலும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி ஏனைய இரண்டு வருடங்களை விடவும் ஒப்பீட்டளவில் உயர்வாக உள்ளது. அதாவது சராசரி எண்ணிக்கையானது 200 விட அதிகமாகவே வண்ணத்துப்பூச்சிகள் நான்கு பருவங்களிலும் விடுவிக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு தென்மேல் பருவக்காற்றுக் காலப்பகுதியிலேயே மிக உயர்வாக (n=332) ஆகவும் வடகிழ் பருவக்காற்றுக் காலப்பகுதியில் (n=219) எனும் மிகக் குறைவாகவும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. இரண்டு இடைப்பருவங்களிலும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கையாது அதிகமானதாகவே விடுவிக்கப்பட்டுள்ளன.

2022 ஆம் ஆண்டினை எடுத்துக் கொண்டால் நான்கு பருவங்களிலும் ஏனைய இரண்டு வருடங்களை விட குறைந்தளவான வண்ணத்துப்பூச்சிகளே விடுவிக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு 2019 ஆம் ஆண்டுக்கு மாற்றமாக தென்மேல் பருவக்காற்றுக் காலப்பகுதியில் மிகக் குறைவாகவும் (n=66) வடகிழ் பருவக்காற்று காலப்பகுதியில் (n=223) உயர்வாகவும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியானது பதியப்பட்டுள்ளன. அதேபோல் இரண்டாம் இடைப்பருவத்தில் 2019 ஆம் ஆண்டில் சுமார் இரண்டு மடங்கினை விட அதிகமாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியானது வீழ்ச்சியடைந்துள்ளதை அவதானிக்க முடிகின்றது.

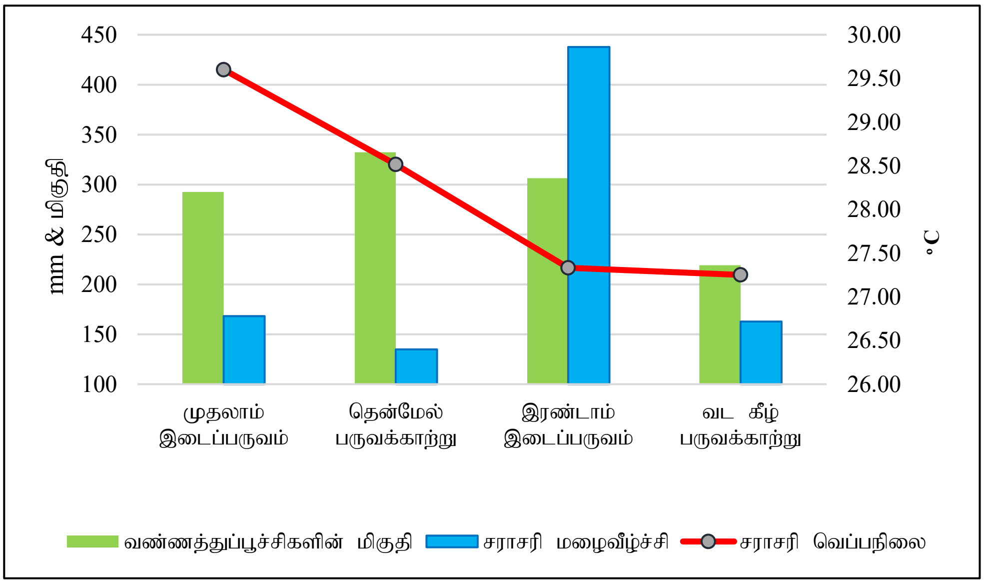
மேலும் 2023 ஆம் ஆண்டு நோக்கும் போது, இங்கு 2022 ஆம் ஆண்டுக்கு மாற்றமாக தென்மேல் பருவக்காற்றுக் காலப்பகுதியிலேயே உயர்வான (n=270) வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியும் அதனை அடுத்து இரண்டாம் இடைப்பருவத்தில் (n=225) எனவும் வடகிழ் பருவக்காற்றுக் காலப்பகுதி (n=187) மற்றும் முதலாம் இடைப்பருவத்தில் (n= 148) எனவும் விடுவிக்கப்பட்டுள்ளன.

இங்கு மூன்று வருடங்களினையும் வைத்து நோக்கும் போது முதலாம் இடைப்பருவத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது வீழ்ச்சியடைந்து செல்லும் போக்கினைக் காட்டுகின்றது. மேலும் வடகீழ் பருவப்பெயர்ச்சி காலப்பகுதியில் விடுவிக்கப்பட்ட மிகுதியிடையே ஓரளவிற்கு சமநிலைத் தன்மையை அவதானிக்க முடிகின்றது. அதே போல் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சி காலத்தில் மற்றும் இரண்டாம் இடைப்பருவக் காலத்தில் 2019 ஆம் ஆண்டில் உயர்வான மிகுதியையும் 2022 இல் இது கணிசமாக குறைவடைந்து சென்றுள்ளதையும் 2023 மீண்டும் அதிகரித்து செல்லும் போக்கினை அவதானிக்க முடிகின்றது.

வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியும் பருவகால ரீதியான வானிலை தரவுகளும்

பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பல் 2019

வரைபடம் 4.2 ஆனது 2019 ஆம் ஆண்டில் இலங்கையில் நிலவுகின்ற நான்கு பருவ காலங்களிலும் அவதானிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியினை பருவகால ரீதியான மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலையுடனான தொடர்பினைக் காட்டுகின்றது.



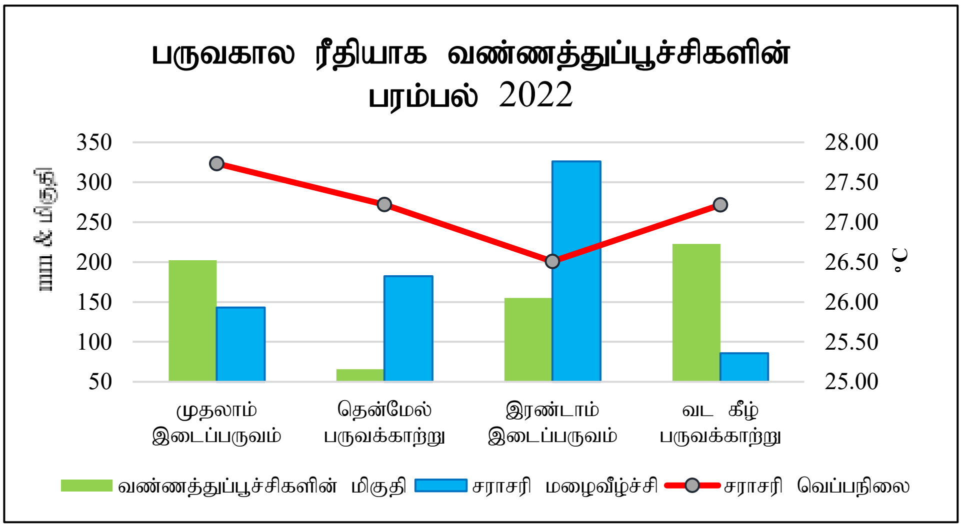
வரைபடம் 4.2: பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பல் 2019

மூலம்: பின்னவல உயிரியல் பூங்காவிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வாளனால் தயாரிக்கப்பட்டது 2019

2019 ஆம் ஆண்டு வெப்பநிலையானது முதலாம் இடைப்பருவத்தில் மிக உயர்வாகவும் (29.6°C) அதனைத் தொடர்ந்து வடகீழ் பருவக்காற்றுக் காலப்பகுதி வரையில் வீழ்ச்சி அடைந்து செல்வதையும் அவதானிக்க முடிகின்றது. அதேபோல் இரண்டாம் இடைப்பருவத்திலேயே உயர்வான மழைவீழ்ச்சி நிலவ, ஏனைய 3 பருவங்களிலும் குறைந்தளவு மழைவீழ்ச்சியே பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. மேலும் இங்கு மிகக் குறைந்த மழைவீழ்ச்சி (135 mm) மற்றும் 28.5°C வெப்பநிலை நிலவிய இப்பருவத்தில் அதிகளவான வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது விடுவிக்கப்பட்டுள்ளது. குறைந்த வெப்பநிலை 27°C மற்றும் குறைந்த மழைவீழ்ச்சி 163 mm நிலவிய வடகீழ் பருவப்பெயர்ச்சிக் காற்றுக்காலப் பகுதியில் குறைந்தளவான வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியானது விடுவிக்கப்பட்டுள்ளது.

பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பல் 2022

வரைபடம் 4.3 ஆனது 2022 ஆம் ஆண்டில் இலங்கையில் நிலவுகின்ற நான்கு பருவ காலங்களிலும் அவதானிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியினை பருவகால ரீதியான மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலையுடனான தொடர்பினைக் காட்டுகின்றது.



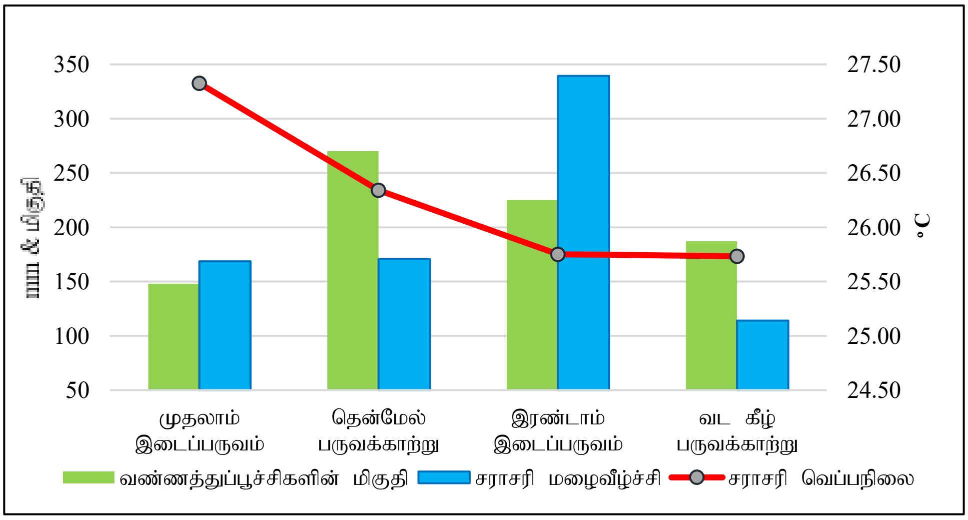
வரைபடம் 4.3: பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பல் 2022

மூலம்: பின்னவல உயிரியல் பூங்காவிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வாளனால் தயாரிக்கப்பட்டது 2022

2022 ஆம் ஆண்டினை எடுத்துக் கொண்டால், இங்கு 2019 ற்கு மாற்றமாக அதிகளவு மிகுதி அவதானிக்கப்பட்ட வடக்கீழ் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்தில் 27°C வெப்பநிலை மற்றும் 86 mm மழைவீழ்ச்சியையும் பெற்றுக் கொண்டுள்ளது. அதேபோல் 27°C வெப்பநிலை 152 mm மழைவீழ்ச்சி நிலவும் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்தில் மிகக் குறைவான மிகுதி விடுவிக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டாம் இடைப்பருவக் காலத்தில் மிக உயர்ந்த மழைவீழ்ச்சி (326 mm) மற்றும் குறைவான வெப்பநிலை (26.5°C) பதிவாகியுள்ளது.

பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பல் 2023

வரைபடம் 4.4 ஆனது 2023 ஆம் ஆண்டில் இலங்கையில் நிலவுகின்ற நான்கு பருவ காலங்களிலும் அவதானிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியினை பருவகால ரீதியான மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலையுடனான தொடர்பினைக் காட்டுகின்றது.



வரைபடம் 4.4: பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பல் 2023

மூலம்: பின்னவல உயிரியல் பூங்காவிலிருந்து பெறப்பட்ட தரவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வாளனால் தயாரிக்கப்பட்டது 2023

வரைபடம் 4.4 இல் 2023 ஆம் ஆண்டில் முதலாம் இடைப்பருவத்தில் உயர்வாக காணப்பட்ட வெப்பநிலையானது படிப்படியாக வீழ்ச்சிடைந்து, வடகீழ் பருவப் பெயர்ச்சிக் காலப்பகுதியில் 1.6°C இனால் குறைவடைந்துள்ளது. மழைவீழ்ச்சியை நோக்கும் போது இரண்டாம் இடைப்பருவத்தில் மிக உயர்வாக 339 mm இணையும் முதலாம் இடைப்பருவத்தில் மற்றும் இரண்டாம் இடைப்பருவத்தில் சுமார் சமமானளவு மழைவீழ்ச்சியும் (சுமார் 170 mm) பதிவாகியுள்ளதுடன், வடகீழ் பருவப் பெயர்ச்சி காலத்தில் குறைவான மழைவீழ்ச்சியும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

ஒட்டுமொத்தமாக நோக்கும்போது 2019 மற்றும் 2023 ஆம் ஆண்டுகளுக்கு இடையில் ஓரளவிற்கு தொடர்புத் தன்மையைக் காணமுடிகின்றது. இவ்விரண்டு வருடங்களிலும் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சி காலத்திலே வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது உயர்வாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் 2022 இல் இப்பருவத்திலேயே குறைவாக விடுவிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனை அடுத்து இரண்டாவது இடைப் பருவத்திலேயே 2019 மற்றும் 2023 ஆகிய ஆண்டுக்குரிய வரைபடங்களில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி உயர்வாக விடுவிக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே இம்மூன்று வருடங்களிலும் கிடைக்கப்பெற்ற வானிலை தரவுகளுக்கும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதிக்கும் இடையில் உள்ள தொடர்பினைத் தெளிவாகக் கண்டறிந்து கொள்ள முடியாமல் உள்ளது.

இலங்கையில் நிலவுகின்ற நான்கு பருவ காலங்களிலும் விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியினை நோக்கும்போது முதலாம் இடைப்பருவத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது வீழ்ச்சியடைந்துள்ளது. மேலும் வடகீழ் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலப்பகுதியில் விடுவிக்கப்பட்ட சராசரி மிகுதியானது ஓரளவிற்கு சமநிலைத்தன்மையைக் கொண்டுள்ளதுடன், 2019 இல் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சி காலத்தில் மற்றும் இரண்டாம் இடைப்பருவ காலத்தில் உயர்வாக அவதானிக்கப்பட்ட சராசரி மிகுதியானது 2022 இல் கணிசமாக குறைவடைந்து பின்னர் 2023 இல் மீண்டும் அதிகரித்துச் சென்றுள்ளது. ஆய்வு பிரதேசமானது இரண்டாம் இடைப்பருவத்திலும் அதனைத் தொடர்ந்து தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்திலும் அதற்கு அடுத்து முதலாம் இடைப்பருவத்திலும் அதிகளவான மழைவீழ்ச்சியையும் வடகீழ் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்தில் மிகக் குறைந்தளவான மழைவீழ்ச்சியும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. வெப்பநிலையானது முதலாம் இடைப்பருவத்தில் மிக உயர்வாகவும் அதனை தொடர்ந்து தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்திலும் மற்ற இருபருவங்களில் சராசரியாக 26°C ஆகவும் காணப்படுகின்றது. இங்கு ஒட்டுமொத்தமாக நோக்கும்போது 2019 மற்றும் 2023 ஆம் ஆண்டுகளில் பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதிக்கும் பருவகால வானிலை நிலைமைகளுக்கும் இடையில் ஓரளவிற்கு தொடர்புத் தன்மையை காணப்படுகிறது. இவ்விரண்டு வருடங்களிலும் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்திலே வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது உயர்வாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனை அடுத்து இரண்டாவது இடைப்பருவத்திலேயே 2019 மற்றும் 2023 ஆகிய வருடங்களில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி உயர்வாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் 2022 இல் இப்பருவத்திலேயே குறைவாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. அதிகளவு மழைவீழ்ச்சியை பெற்றுக் கொள்ளும் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலம் மற்றும் மேலும் இங்கு ஆய்வாளனினால் வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் கால ரீதியான பரம்பலினைக் கண்டறிதலே இங்கு நோக்கமாகக் கொண்டு ஆய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. பிற்பட்ட காலங்களில் கால ரீதியான பரம்பலுக்குரிய காரணிகளைக் கண்டறிதல் என்ற அடிப்படையில் ஆய்வினை மேற்கொள்ள முடியும். மழைவீழ்ச்சி மற்றம் வெப்பநிலைக்கு அப்பால் ஏனைய காலநிலைக் காரணிகள், சூழலியல் காரணிகள், பராமரிப்பு செய்யப்படும் விதம் மற்றும் தாவரங்கள் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதம் என வேறு பார்வையில் அழமான முறையில் பகுப்பாய்வு செய்ய முடியும். பின்னவல உயிரியல் பூங்காவிற்கு என ஒரு சிறிய வானிலை நிலையம்(Mini Weather Station) காணப்படும் போது ஆய்வின் முடிவுகளை மேலும் துல்லியமாகப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவின் பங்களிப்பு

இங்கு பூங்காவின் பங்களிப்பு எனும் போது ஆய்வினூடாக பெறப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்கா சார் பகுப்பாய்வுப் பெருபேறுகளின் அடிப்படையில் பூங்காவின் செயற்றிறன் எவ்வாறாக உள்ளது என்பதை எடுத்துக்காட்டுகின்ற பகுதியாக உள்ளது.

அந்த வகையில் இப்பூங்காவானது வெளிநிலைக்காப்பு அணுகுமுறையின் கீழ் இயங்கி வரும் திறந்தவெளி அமைப்பாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் அடிப்படையில் இம்முறையானது வண்ணத்துப்பூச்சிகள் சுதந்திரமாக நடவாடுவதற்குரிய வாய்ப்பினை வழங்குகின்றமையானது பூங்காவின் முக்கிய பங்களிப்புக்களில் ஒன்றாக காணப்படுகின்றது. "*திறந்தவெளி அமைப்பாக உள்ள போது வண்ணத்துப்பூச்சிகள் விரும்பிய நேரத்தில் உள்வரவும் வெளிச்செல்லக் கூடியதுமாகவும் காணப்படும். இங்கு வண்ணத்துப்பூச்சிகள், முட்டை, குடம்பி மற்றும் கூட்டுப்புழு என எல்லா நிலைகளிலும் அவை ஏனைய உயிரினங்களால் வேட்டையாடப்படுகின்றன. அதிகளவு அச்சுறுத்தல்கள் ஏற்படும் போதும், சாதகமற்ற வானிலை நிலைமைகள், மற்றும் காற்று மாசுபாடு போன்ற நிலைகள் ஏற்படும் போது அவற்றுக்கு வேறு பாதுகாப்பான பகுதிகளுக்கு இடம்பெயரக் கூடியதாகவும் இருக்கும்*" (அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்-1)

மேலும் இப்பூங்காவானது பராமரிப்பாளர்களைக் கொண்டு தொடர்ச்சியாகவும் முறையாகவும் பராமரிக்கப்படுகின்றமையால் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பலில் குறிப்பிடத்தக்க முக்கிய பங்களிப்புக்களில் ஒன்றாக இதனை எடுத்துக்காட்ட முடியும்."*திறந்தவெளிப் பூங்கா எனும் போது இங்கு சாதாரணச் சூழலில் இடம்பெறும் சுழற்சி முறையினை அடிப்படையாகக் கொண்ட அனைத்து நடவடிக்கைகளும் அங்கு இடம்பெறும். இவ்வாறான நிலையில் வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள் எதிர்கொள்ளும் அச்சுறுத்தல்கள் மற்றும் சிக்கல்களை நிவர்த்தி செய்வதற்காகப் பராமரிப்புக் குழுவினால் பூங்காவானது பராமரிக்கப்படுகின்றது. மேலும் வாழிடத் தேவை, உணவு மற்றும் தேன் கிடைப்பனவு, இனப்பெருக்கம் மற்றும் பாதுகாப்பு போன்ற பல்வேறுபட்ட தேவைகளையும் ஓரிடத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளுக்குப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாகக் காணப்படும்"(பிரதான முகாமையாளர்).*

அதுமட்டுமின்றி பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவானது பொதுமக்களின் பார்வைக்காகத் திறந்து விடப்பட்டுள்ள ஓர் பூங்காவாகும். இது வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பாதுகாப்புத் தொடர்பாக பொதுமக்களுக்கு பல்வேறுபட்ட தகவல்களை வழங்கி வருகின்றமையானது குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்புக்களில் ஒன்றாகும். "*வண்ணத்துப்பூச்சிகள் எனும் போது அவற்றின் பாதுகாப்பினை உயிரியல் பூங்காக்களில் மாத்திரம் மேற்கொள்வதால் எவ்வித பயனுமில்லை இவற்றை தற்போது மட்டுமின்றி எதிர்காலத்திலும் பாதுகாத்தல் அவசியமானதாகும். ஆகவே இது தொடர்பான விழிப்புணர்வு சமூகத்திற்கு வழங்கப்பட வேண்டும் என்ற அடிப்படையிலான விடயங்களை கருத்தில்கொண்டு இப்பூங்காவானது வண்ணத்துப்பூச்சிகள் தொடர்பான பல்வேறுபட்ட தகவல்களை மூன்று மொழிகளிலும் (சிங்களம், தமிழ் மற்றும் ஆங்கிலம்) காட்சிப்பலகைகளில் காட்சிப்படுத்தியுள்ளது* (பராமரிப்பாளர் 1). *இதன் மூலம் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் வாழ்க்கைக் கோலம், அவற்றின் நடத்தைகள், செயற்பாடுகள் மற்றும் இலங்கையிலுள்ள வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள் மற்றும் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் எதிர்கொள்ளும் சவால்கள் போன்ற பல அடிப்படையான தகவல்களை பூங்காவினுள் பொதுமக்கள் இலகுவாக அறிந்து கொள்ள கூடியதாய் உள்ளது. மேலும் வழிகாட்டிகளால் சர்வதேச மற்றும் தேசிய பார்வையாளர்களுக்கு விளக்கமும் வழங்கப்படுகின்றன." (பிரதான முகாமையாளர்).*

மேலும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளும் வானிலை அம்சங்களும் எனும் பகுதியின் ஊடாக பெறப்பட்ட பெருவேறுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நோக்கும்போது மழைவீழ்ச்சி மற்றும் வெப்பநிலை மூலங்களை விடவும் பூங்காவின் பராமரிப்பே வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பலில் அதிகளவான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி வருகின்றது என்று முடிவினை பெற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாக உள்ளது.

ஆகவே இங்கு பூங்காவானது முறையாக பராமரிப்பின் ஊடாக இயங்கி வருகின்றது எனலாம். மேலும் இப்பூங்காவானது இவ்விதமாக பல்வேறுபட்ட பங்களிப்புகளினை வெற்றிகரமாக செயல்படுத்தி வருகின்றமையானது பூங்காவின் வெற்றிப் போக்கினை எடுத்துக்காட்டுகின்றது.

முடிவுரை

ஆய்வின் மிக முக்கியமான அத்தியாயமான தரவுப் பகுப்பாய்வில் பிரதான மற்றும் உப நோக்கங்களை அடைந்து கொள்வதற்காகத் திரட்டப்பட்ட இரண்டாம் நிலை மற்றும் முதலாம் நிலைத் தரவுகள் அளவை சார்ந்தும் பண்பு சார்ந்தும் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தப்பட்டு முடிவுகள் கண்டறியப்பட்டன.

05. முடிவுரை

பகுப்பாய்வுகளின் சாரம்சம்

அத்தியாயம் ஐந்தானது ஆய்வின் நோக்கங்களைப் பூர்த்தி செய்யும் வகையில் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ள முடிவுகள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன்படி அத்தியாயம் ஐந்தின் ஊடாக பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தப்பட்டு பெறப்பட்ட முடிவுகளின் தன்மையினை எடுத்துரைப்பதாக பகுப்பாய்வின் சாரம்சம் காணப்படுகின்றது. ஆய்வின் பொது நோக்கமாக "பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் கால ரீதியான பரம்பல் மற்றும் பூங்காவின் பங்களிப்பு தொடர்பாக ஆராய்தல்" என்ற வகையில் ஆய்வின் பொது நோக்கத்தினை நிறைவேற்றுவதற்காக ஆய்வின் போது இரண்டு சிறப்பு நோக்கங்கள் பின்பற்றப்பட்டன. இவற்றின் சாராம்சத்தினை நோக்குவதற்கு முதல் பின்னவல வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்கா தொடர்பான ஒரு பார்வையினை நோக்குவோம்.

பின்னவல திறந்தவெளி வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்கா உருவாக்கப்பட்டதன் நோக்கங்களாக ஆய்வின் போது கண்டறியப்பட்ட பாதுகாப்பு, கல்வி, மக்களின் மன மகிழ்ச்சி, மக்களை ஈர்த்தல் மற்றும் பிரதேசத்தின் எல்லைக்குள் வேறு வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காக்கள் காணப்படாமை போன்ற முடிவுகளில் சிலவற்றுடன் பின்வரும் ஆய்வுகள் ஒத்துப்போகின்றன. வண்ணத்துப்பூச்சித் தோட்டம் என்பது பாதுகாப்பு மற்றும் கல்வித் திட்டமாகும் (Sankaranarayanan et al, 2018). Heal, (2010) மற்றும் Boppre & Wright, (2012) ஆகிய ஆய்வுகளில் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவானது சுதேச (Native species) இனங்களின் பாதுகாப்பு மற்றும் வருகையை ஊக்கப்படுத்துவதாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. Boppre & Wright, (2012) என்பவரின் ஆய்வில் மக்களின் மகிழ்ச்சியைக் கருத்தில் கொண்டு வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காக்கள் என்ற கருத்து வளர்ச்சி பெற்றதாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. அழகு மற்றும் கருணையின்(beauty and grace)அடையாளங்களாகக் கருதப்படும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் நிறம், வடிவம் மற்றும் இறக்கைகளின் அமைப்பு என்பன மக்களுக்கு மகிழ்வை அளிக்கக் கூடியதாகும் (Manzoor et al, 2013). வண்ணத்துப்பூச்சிகள் ஏனைய பூச்சிகளை விட அழகான உயிராகவும் மனிதனைக் கவர்ந்த பூச்சியினங்களாகவும் காணப்படுகின்றன (Elanchezhyan et al, 2017). மேலும் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காக்கள் அறியக் கூடிய மற்றும் அரிதான இனங்களைக் கண்டறிந்து பாதுகாக்க உதவும் (Elanchezhyan et al, 2017). அத்துடன் பாதிக்கப்பட்ட இனங்களைப் பாதுகாப்பதற்கு துணைபுரிவதுடன், சுற்றுச்சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பைக் கண்டறிவதற்கான வாய்ப்பாக அமைகின்றது (Chandel et al, 2013).

இங்கு குறித்த பூங்காவினை முறையாகப் பராமரிப்பதனூடாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி, செழுமை மற்றும் பல்வகைமை என்பவற்றை அதிகரிக்க முடிவதுடன் குறித்த பூங்காவின் வெற்றிகரமான செயல்பாட்டினையும் கண்டறிய முடியும். ஆய்வின் போது கண்டறியப்பட்ட இம் முடிவுடன் சில ஆய்வுகள் ஒத்துப்போகின்றன. அந்தவகையில் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காக்கள் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பல்வகைமை மற்றும் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்க உதவும்

(Elanchezhyan et al., 2017). மேலும் Thakur, et al, (2017) என்பவரின் ஆய்வில் தோட்டத்தை வடிவமைப்பதன் மூலம் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பல்வகைமையை அதிகரிக்க முடியும் என சுட்டிக்காட்டுகின்றது.

இலங்கையில் நிலவுகின்ற நான்கு பருவ காலங்களிலும் விடுவிக்கப்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் சராசரி மிகுதியினை நோக்கும்போது முதலாம் இடைப்பருவத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது வீழ்ச்சியடைந்துள்ளது. மேலும் வடகீழ் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலப்பகுதியில் விடுவிக்கப்பட்ட சராசரி மிகுதியானது ஓரளவிற்கு சமநிலைத்தன்மையைக் கொண்டுள்ளதுடன், 2019 இல் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சி காலத்தில் மற்றும் இரண்டாம் இடைப்பருவ காலத்தில் உயர்வாக அவதானிக்கப்பட்ட சராசரி மிகுதியானது 2022 இல் கணிசமாக குறைவடைந்து பின்னர் 2023 இல் மீண்டும் அதிகரித்துச் சென்றுள்ளது. ஆய்வு பிரதேசமானது இரண்டாம் இடைப்பருவத்திலும் அதனைத் தொடர்ந்து தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்திலும் அதற்கு அடுத்து முதலாம் இடைப்பருவத்திலும் அதிகளவான மழைவீழ்ச்சியையும் வடகீழ் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்தில் மிகக் குறைந்தளவான மழைவீழ்ச்சியும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. வெப்பநிலையானது முதலாம் இடைப்பருவத்தில் மிக உயர்வாகவும் அதனை தொடர்ந்து தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்திலும் மற்ற இரு பருவங்களில் சராசரியாக 26°C ஆகவும் காணப்படுகின்றது. இங்கு ஒட்டுமொத்தமாக நோக்கும் போது 2019 மற்றும் 2023 ஆம் ஆண்டுகளில் பருவகால ரீதியாக வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதிக்கும் பருவகால வானிலை நிலைமைகளுக்கும் இடையில் ஓரளவிற்கு தொடர்புத் தன்மையை காணப்படுகிறது. இவ்விரண்டு வருடங்களிலும் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலத்திலே வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது உயர்வாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனை அடுத்து இரண்டாவது இடைப்பருவத்திலேயே 2019 மற்றும் 2023 ஆகிய வருடங்களில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி உயர்வாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் 2022 இல் இப்பருவத்திலேயே குறைவாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. அதிகளவு மழைவீழ்ச்சியை பெற்றுக் கொள்ளும் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலம் மற்றும் இரண்டாம் இடைப்பருவத்தில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது அதிகமாக காணப்படுகின்றன என்ற முடிவின் அடிப்படையில் மழைவீழ்ச்சியானது வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பலில் நேர்மறையான தொடர்பைக் காட்டுகின்றது எனலாம். Weerakoon & Ranawana (2021) என்பவரால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதியானது காட்டுப்பகுதியான ஆரம்ப இரண்டாம் நிலைக்காடு (Early Secondary Forest-ESF) இல் இரண்டாம் இடைப்பருவ மழையின் பிற்பகுதி மற்றும் வடகிழ் பருவப்பெயர்ச்சி மழையின் ஆரம்ப மாதங்களான நவம்பர் - டிசம்பரில் உயர்வாகவும் பிந்திய இரண்டாம் நிலைக்காடு (Late Secondary Forest-LSF) இல் வரண்ட பருவத்தில் வரும் ஜுன் மாதத்தில் உயர்வாகவும் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளதாக முடிவுகள் குறிப்பிட்டுள்ளன. ஆரம்ப இரண்டாம் நிலைக்காடு (Early Secondary Forest-ESF) இன் முடிவுடன் ஆய்வாளனின் ஆய்வு முடிவானது ஒத்துப்போகின்றது. மேலும் பிந்திய இரண்டாம் நிலைக்காடு (Late Secondary Forest-LSF) இன் முடிவுடன் 2019 ஆம் ஆண்டின் வண்ணத்துப்பூச்சிப் பல்வகைமையானது ஒத்துப்போகின்றது. Silva, et al., (2021) ஆகிய ஆய்வில் ஈரப்பருவமான ஒக்டோபர் - பெப்ரவரியில் இனங்களின் மிகுதியும் செழுமையும் அதிகமாகவும் வரண்ட பருவமான மார்ச் - செப்டம்பரில் இது குறைவாக பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காலநிலை மற்றும் வரண்ட காற்றே இவற்றின் மிகுதியும் செழுமை குறைவடையக் காரணமாகும் எனப்படுகிறது. கடுல்ல தேசிய பூங்காவில் Mel & Yakandawala, (2016) என்பவரால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வில் மே - செப்டம்பர் வரையிலான காலப்பகுதியில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் மிகுதி குறைவாக பதிவு செய்யப்பட குறைந்த மழைவீழ்ச்சி, அதிகரித்த வெப்பநிலை மற்றும் அதிகரித்த காற்றின் வேகம் போன்றன காரணிகளால் பசுமையான தாவரங்கள் இல்லாமல் சென்றமையே ஆகும் என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இம்முடிவுகள் ஆய்வாளனின் ஆய்வு முடிவுடன் முரண்படக்

காரணம் மேலே குறிப்பிட்ட ஆய்வுப் பிரதேசங்கள் உலர்வலயத்தில் அமையப் பெற்றுள்ளதால் இவ்விரு பகுதிகளிலும் பருவ மழைவீழ்ச்சிக் காலம் மாறுபட்டதாகும்.

முடிவுரை

வண்ணத்துப்பூச்சிகள் பல்வேறு மானிட மற்றும் இயற்கை காரணிகளால் அழிவடைகின்றன. அவற்றை அழிவிலிருந்து பாதுகாத்தல் அவசியமானதாகும். இங்கு வண்ணத்துப்பூச்சிகள் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். இதனோடு இணைந்த வகையில் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தைப் பொது மக்களுக்கு எடுத்துக்காட்டவும் வேண்டும். அத்தோடு வண்ணத்துப்பூச்சிகள் குறிப்பிட்ட இயற்கைச் சூழலில் சுதந்திரமாகச் செயற்படவும் வேண்டும் என்ற காரணிகளைக் கருத்திற் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ள ஓர் அமைப்பாகவே திறந்தவெளிப் பூங்கா அமைப்பு காணப்படுகின்றது. அந்தவகையில், பின்னவல திறந்தவெளிப் பூங்கா அமைப்பானது வண்ணத்துப்பூச்சிகள் சுதந்திரமாக நடமாடுவதற்குரிய வாய்ப்பினை வழங்குகின்றதுடன், வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களைப் பாதுகாக்கின்றதாகவும் மேலும் அவற்றைப் பாதுகாப்பதன் அவசியம் தொடர்பாக சமூகத்திற்கு விழிப்புணர்வை வழங்குகின்ற ஓர் அமைப்பாகவும் உள்ளது. ஆய்வின் அடிப்படையில் இங்கு வண்ணத்துப்பூச்சிப் பூங்காவில் வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் வருகையானது ஏனைய காரணிகளை விட பூங்காவில் பராமரிப்பிலேயே அதிகளவு தங்கியுள்ளது எனலாம். பூங்கா அமைப்பானது வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் பரம்பலில் சாத்தியமான பங்களிப்பினை வழங்குகின்றதுடன் பூங்காவின் உருவாக்க நோக்கங்களை சிறப்பாக நிறைவேற்றி வருகின்றது எனலாம். அதாவது பூங்காவின் உருவாக்கமானது வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களின் பரம்பலில் நேர்மறையாக பங்களிப்பினை வழங்குகின்றது என்ற முடிவுக்கு வர முடியும். தொடர்ச்சியான மற்றும் முறையான பராமரிப்புடன் மேலும் புதிய வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்கள் மற்றும் அவற்றின் பிரத்தியேகத் தேவைகளைச் செய்து கொடுப்பதன் மூலம் பூங்காவினை மேலும் உயர்ந்தளவு வண்ணத்துப்பூச்சிப் பல்வகைமையினைக் கொண்ட சூழலாக எதிர்காலத்தில் வளப்படுத்தக் கூடிய சாத்தியக் கூறுகள் காணப்படுவதை இவ்வாய்வினுடைய முடிவுகள் சுட்டிக் காட்டுகின்றன.

உசாத்துணைகள்

Ayberk, H., & Bayraktar, S. (2013). Butterfly Gardening. *Second Scientific Conference on Ecology*.

Alarape, A. A., Omifolaji, J. K., & Mwansat, G. S. (2015). Butterfly Species Diversity and Abundance in the University of Ibadan Botanical Garden, Nigeria. *Open Journal of Ecology, V*, 352-360.

Botany. (2010). *Conservation of Biodiversity: In-Situ Conservation and Ex-Situ Conservation.* Retrieved August 3, 2023, from file:///C:/Users/HP/Desktop/Pinnawala/1.8_SAK_Conservations_of_Biodiversity_EX-SITU_IN_SITU[1].pdf

Chandel, S., Kumar, V., Sharma, B. P., & Patiyal , R. (2013). Butterfly Species Diversity of Bir-Billing Area of Dhauladhar Range of Western Himalayas in Northern India. *Journal of Entomology and Zoology Studies, V*(1), 53-57.

Department of National Zoological Gardens. (2023). *Pinnawala zoo*. Retrieved August 29, 2023, from www.national.gov.lk

Elanchezhyan, K., Samraj , J. M., & Reuolin, S. J. (2017). Butterfly diversity at the agricultural college campus, Killikulam, Tami Nadu, India. *Journal of Entomology and Zoology Studies 2017, V*(5), 1389-1400.

Field Ornithology Group of Sri Lanka. (n.d.). *Butterflies of Heritage of Kandamala.* Sri Lanka: Department of Zoology, University of Colombo.

Ghazanfar, M., Malik, M. F., Hussain, M., Iqbal, R., & Younas, M. (2016). Butterflies and their contribution in ecosystem: A Review. *Journal of Entomology and Zoology Studies, II*(4), 115-118.

Gogoi, R., Chetry, A., & Bhuyan, A. (2023). Diversity and species richness of butterfy in soraipung range of Dehing Patkai National Park, Assam, India. *The Journal of Basic and Applied Zoology*.

IUCN Species Survival Committee. (2014). *IUCN Species Survival Commission Guidelines on the Use of EX situ management for Species Conservation.* Gland, Switzerland: IUCN.

Jayaneththi, H. (2020). Butterfly Fauna of Madampa-Lake Sanctuary, Ambalangoda, Southwest Sri Lanka – Checklist Reported During 2009-2010. *esearchgate, X*, 1-2.

Jayasinghe, H. D., Alwis, C. D., & Rajapaksha, S. (2014). A Compilation and analysis of food plant utilization of Sri Lankan butterfly larva (Papilionoidea). *Taprobanica, VI*(2), 110-131.

Larsen, T. B., Hao, L. v., & Lap, D. V. (2005). Butterfly diversity in CuePhuong National Park, Vietnam. *International Development Research Centre (Canada), XI*(2).

Manzoor. F et al. (2013). Butterflies as an Indicator of Climate Change. *ZOO's Print, XXVIII*(2).

Mathew, G. (2016). Butterfly Gardening. *Pallikkutam*, 33-35.

Ministry of Environment & Renewable Energy. (2014). *Butterfly Conservation Action Plan of Sri Lanka.* Battaramulla: Biodiversity Secretariat, Ministry of Environment & Renewable Energy.

Mel, L. M., & Yakandawala, K. (2016). Diversity and Abundance of Butterfly Fauna at the Kaudulla National Park. *International Journal of Novel Research in Life Sciences, III*(2), 1-10.

Nisviya, S. S., & Wickramasinghe, S. (2012). Diversity and distribution pattern of butterflies at the Northern flank of Knuckles region, Sri Lanka. *International Forestry and Environment Symposium 2012*, 127.

Outdoorsman. (2023). *Butterfly*. Retrieved 9 9, 3023, from https://a-z-animal.com

Patil, K. G., & Shende, V. A. (2014). Butterfly diversity of Gorewada International Bio-Park, Nagpur, Central India. *International Academy of Ecology and Environmental Sciences, III*(2), 111-119.

Paddy, P. (2023). *Butterflies and moths: Why are they important?* Retrieved July 30, 2023, from http://www.wholeearthedcation.com

Parandhaman, D., Sivasankaran, K., Meerasa, M. N., & Ignacimuthu, S. (2012). Diversity of butterflies in different habitats from Tamilnadu part of Western Ghats (Lepidoptera: Rhopalocera). *Savarimuthu Ignacimuthu et al./ Elixir Appl. Biology* (15), 10861-10865.

Patil, K. G., & Shende, V. A. (2014). Butterfly diversity of Gorewada International Bio-Park, Nagpur, Central India. *International Academy of Ecology and Environmental Sciences, III*(2), 111-119.

Perera, W. P., & Bambaradeniya, C. N. (2006). Species Richness, Distribution and Conservation Status of Butterflies in Sri Lanka. *The Fauna of Sri Lanka* , 53-64.

Poorten.N, Poorten G.M. (2016). The Butterfly Fauna Of SriLanka. Retrieved July 28, 2023

Revathy, V. S., & Mathew, G. (2014). Seasonal Flactuations of Butterfly Population: A Study in Butterfly Garden at Peechi, Kerala, India. *International Journal of Agriculture, Environment & Biotechnology, I*(7), 29-35.

Samarasinghe.M.D.P. et al. (1998). Survey of the Butterfly of Udawalawa National Park. *Jayawardenepura Second Annual Forestry Symposium*.

Sanwal.C.H.et al. (2017). Habitat conservation through butterfly zone: A new approach to in situ conservation of butterflies. *Journal of Entomology and Zoology Studies, V*(6), 2195-2199.

Sankaranarayanan, R. V., Mathew, G., Naduvil, N., & George, E. (2018). Butterfly Gardens and Butterfly Populations: Do Host and Nectar Plant Strategies Drive Butterfly Status. *Research Journal of Environmental Sciences, I*(12), 21-32.

Silva, P., Dasanayake, T., Jayasekara, D., & Meegamage, P. (2021). Butterfly species richness, diversity and temporal variation in Maduru Oya National Park, Sri Lanka. *ResearchGate, XII*(3), 741–754.

Thakur, D. C., Chakrabarti, P., & Chaudhuri, A. (2017). An approach for butterfly conservation through setting up a garden in an urban area, Kolkata, India. *World Scientific News , II*(61), 69-85.

Tiple, A. D., & Khurad, A. M. (2010). Butterflies of Ambazari Garden and Sourrounding of Nagpur City, Maharasithra,India. *The Indian Forester, IXXVI*.

Weerakoon, B., & Ranawana, K. (2021). Seasonality and movement pattrens of butterflies in an intermediate zone regenerating forest habitat in Sri Lanka. *International Academy of Ecology and Environmental Science, 10*(4), 120-129.