# இலங்கையின் யாழ்ப்பாணம் வடமராட்சி கிழக்கில் மணல் அகழ்வும் நிலம் மற்றும் நீர் தரமிழத்தலும்

க.இராஜேந்திரம் நா.பிரதீபராஜா இ.தனுஜா


### ஆய்வுச் சுருக்கம்

எந்தவொரு பிரதேசத்தினதும் அபிவிருத்தியைத் தீர்மானிப்பது அப்பிரதேசத்திற்குரிய வளங்களாகும். முப்பது ஆண்டுகால யுத்தத்தின் பின்னர் யாழ்ப்பாண மாவட்டத்தில் பல, அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள் இடம்பெற்றுவருகின்றன. இவ் அபிவிருத்தி செயற்பாடுகளுக்காக வடமராட்சி கிழக்கில் அதிகளவில் மணலகழ்வு இடம்பெறுகின்றது. அந்தவகையில் இவ்வாய்வானது வடமராட்சி கிழக்கில் மணலகழ்வு அதிளவு இடம்பெறும் இடங்களையும், அளவையும், நிலம் தரமிழத்தலையும் அடையாளம் காணல் மற்றும் பாதிப்புக்களை இனங்கண்டு அவற்றினைக் குறைப்பதற்கான நடவடிக்கைகளை முன்வைத்தல் ஆகிய நோக்கங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. இவ்வாய்வுக்கான அடிப்படை தரவுகள் மற்றும் தகவல்கள் பல களவாய்வு மற்றும் நேர்காணல்கள் மூலமே பெறப்பட்டுள்ளன. நேர்காணலுக்கான மாதிரிகள் எழுமாற்று மாதிரி எடுப்பு முறை மூலமே பெறப்பட்டுள்ளன. தரவுப் பகுப்பாய்வுக்காக, சராசரி நியமவிலகல், வீச்சு, புவியியல் தகவல் தொழில்நுட்ப முறையில் (தலைமுறை10.4) முறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மண் அகழ்வு இடம் பெறும் பிரதேசங்களின் நீர் மற்றும் நிலத்தின் தரத்தினை மின்கடத்துதிறன், உவராதல் மற்றும் அமில காரத்தன்மை தொடர்பான அளவீடுகள் மூலம் அறிய முடிந்தது. அந்தவகையில் ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் நீர் உவராதல் மணல் அகழ்வு குழிகளை அண்டி நீரின் மின்கடத்துதிறன் (Electrical conductivity) 3700-15750 µs/cm வரை வேறுபட்டு காணப்படு கின்றது. நீரின் pH பெறுமானம் மணல் குழிகளை அண்டி ஏழுக்கு கூடிய காரத்தன்மையை கொண்டதாகவும் காணப்படுகின்றன. மண்ணின் pH பெறுமானம் மணல் குழிகளை அண்டி 7 இற்கு கூடிய காரத்தன்மையை கொண்டதாகவும் காணப்படுகின்றது. மணல் அகழ்வினால் விவசாய நடவடிக்கைகளில் பாதிப்பும், மணல் அகழ்விற்காக தாவரப்போர்வைகள் அகற்றப்படுதலால் உயிர்ப்பல்வகைத் தன்மை பாதிப்பு மற்றும் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்பட்டுள்ளமை அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு கண்டல் தாவரங்களை வளர்த்தல் பிரதியீட்டுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துதல், தாவரவே லிகளை அமைத்தல், மணல் அகழ்வு குழிகளை மட்டமாக்கலும் சட்டதிட்டங்களை நடைமுறைபடுத்தலின் மூலம் குறைத்துக் கொள்ளமுடியும்.


திறவுச் சொற்கள் :- நீர் உவராதல், நிலம்தரமிழப்பு பாதுகாப்பு மற்றும் மண்ணகழ்வு.

## அறிமுகம்

ஒரு நாட்டின் அபிவிருத்திக்கும், மனிதவள மேம்பாட்டிற்கும் வளங்கள் முக்கியமானதொன்றாகக் காணப்படுகின்றது. வளங்களுள் கனிய வளங்களும் ஒன்றாகும். இவை மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத வரையறுக்கப்பட்ட இயற்கை வளங்களாகவும் சில மீளப்புதுப்பிக்கப்பட பல மில்லியன் வருடங்கள் எடுப்பனவாகவும் காணப்படுகின்றது. நாட்டினுடைய பொருளாதார அபிவிருத்திக்கு வளங்கள் இன்றியமையாதனவாக காணப்படுகின்றன. புவியிலிருந்து இயற்கையாகக் கிடைக்கும் பயனுள்ள மூலக் கூறுகள் யாவும் வளம் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றது. வளங்கள் என்பவை ஒரு பொருளையோ அல்லது சாதனத்தையோ குறிப்பதில்லை. மாறாக ஒரு பொருளினால் அல்லது சாதனத்தினால் செய்யக்கூடிய தொழிற்பாட்டைக் குறிக்கின்றது. (Hiran,2006) வளங்களை பயன்படுத்துகின்ற போது நிலைத்திருக்கக் கூடிய அபிவிருத்திக்கு (Sustainable Development) ஏற்ற வகையில் திட்டமிட்ட ரீதியில் பிரதேசத்தினை கருத்தில் கொண்டு பெற்றுக் கொள்ளுதல் வேண்டும். யாழ்ப்பாண மாவட்டத்தில் யுத்த காலத்தில் எந்த வித அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகளும் இடம் பெற்றிருக்கவில்லை. யுத்தம் முடிவடைந்த பின்னர் பல்வேறுபட்ட அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள் துரிதமாக இடம்பெற்று வருகின்றன (Piratheeparajah & Rajendram, 2010)

தற்போது நாட்டில் ஏற்பட்டுள்ள அபிவிருத்தி சார்ந்த பல திட்டங்களின் காரணமாக கட்டட நிர்மாண துறையில் மணல் முக்கியமான மூலப்பொருளாக காணப்படுகின்றது. மணல் தேவையினை பூர்த்தி செய்து கொள்ளுவதற்கு கடற்கரையோரங்களும் நதிவடிநிலங்களும் மணல் சேமிப்புக்களாக விளங்குகின்றன. இவற்றிலும் கடற்கரையோரங்களில் மணல் அகழ்வானது ஏனைய பகுதிகளில் இடம் பெறுகின்ற மணல் அகழ்வை விட அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது. (Kiran Perera & Ranjith Ratnayakke, 2013)

யாழ்ப்பாண மாவட்டத்தில் மணல் அகழ்வு இடம்பெறுகின்ற கடற்கரையோரங்களில் ஒன்றாக வடமராட்சி கிழக்கு முக்கியமான பகுதியாகக் காணப்படுகின்றது. இதற்கு காரணம் வடமராட்சி கிழக்குப் பகுதியில் கட்டட நிர்மாணத்திற்குப் பொருத்தமான குருமணல், பூச்சுமணல் எனும் மணல் அதிகளவில் காணப்படுவதாகும். இங்கு கிடைக்கும் மணலின் தரமும் மணியின் பருமன் அளவும் குடாநாட்டின் ஏனைய பகுதிகளில் கிடைக்கப்பெறும் மணலை விட உயர்தரமானதாக உள்ளது. (Piratheeparajah & Rajendram, 2010)

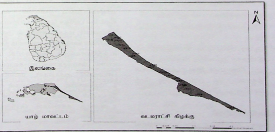
வடமராட்சி கிழக்கில் மணல் அகழ்வானது ஒவ்வொரு வருடமும் கொண்டு வந்து படியவிடும் சராசரி மணல் அளவினை விட மிகையாக அகழப்படுவதனாலும் ஒரு வரையறையற்ற விதத்தில் இடம்பெறுவதனாலும் நிலம் தரமிழத்தல் நடவடிக்கைகள் துரிதமாக இடம்பெற்று வருகின்றன.இவ் ஆய்வானது அகழ்வு நடவடிக்கைகளால் ஏற்படும் தாக்கத்தை இனங்கண்டு கொள்வதற்கும், இப்பிரதேசத்தின் இயல்பு தன்மையை பாதுகாத்தல் மற்றும் நிலம் தரமிழத்தலை குறைத்துக்கொள்வதற்குமான வழி தேடல் போன்றவற்றை முன்வைப்பதே இவ் ஆய்வின் எதிர்பார்ப்பாக காணப்படும்.

## ஆய்வுப் பிரதேசம்

யாழ்ப்பாண மாவட்டமானது பூகோள ரீதியாக வடக்கே அமைந்துள்ளதுடன் இலங்கையின் ஒன்பது மாகாணங்களில் ஒன்றான வடமாகாணத்தில் கரையோரச் சமவெளிப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. யாழ்ப்பாண மாவட்டத்தின் அகல நெடுங் கோட்டு ரீதியான அமைவிடத்தை நோக்கு கின்ற போது, வட அகலக்கோடு 90 40' 0" கிழக்கு நெடுங்கோடு 800 0' 0" இடையில் அமைந் துள்ளது. யாழ்ப்பாண மாவட்டமானது தனது எல்லையாக வடக்கு மற்றும் கிழக்கில் இந்திய பெருங்கடலையும், மேற்கு, தெற்கு ஆகிய எல்லைகளாக யாழ்ப்பாணக் கடலேரியும் கொண்டு காணப்படுகின்றது. யாழ்ப்பாண மாவட்டமானது உப்பாறு கடல்நீரேரி, தொண்டமனாறு கடல்நீரேரி, யாழ்ப்பாண கடல்நீரேரி என்பவற்றால் கிட்டத்தட்ட நான்கு தீவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டது போல் தோற்ற மளிக்கிறது. இந்த இயற்கைப் பிரிவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு இவ் மாவட டமானது வலிகாமம், வடமராட்சி, தென் மராட்சி, தீவுப்பகுதி என நான்கு பிரிவு களாகப் வகுக்கப்பட்டுள்ளது.

யாழ்ப்பாண மாவட்டமானது 15 பிரதேச செயலாளர் பிரிவுகளை உள்ளடக்கியதாகக் காணப்படுகின்றது. 15 பிரதேச செயலாளர் பிரிவுகளில் ஒன்று வடமராட்சி கிழக்கு பிரதேச செயலாளர் பிரிவு ஆகும். இதன் வடக்கு எல்லையாக இந்தியப் பெருங் கடலையும், கிழக்கு எல்லையாக பளை, சாவகச்சேரி பிரதேசசெயலாளர் பிரிவையும், தெற்கு எல்லையாக கிளிநொச்சி, முல்லைத் தீவு மாவட்டத்தையும், மேற்கு எல்லையாக பருத்தித்துறையும் எல்லையாக கொண்டு அமைந்துள்ளது.

யாழ்ப்பாண மாவட்டத்தின் 102520 கெக்டேயர் ஆகவுள்ள மொத்த பரப்பளவில் உள்ளூர் நீர்நிலைகள் உட்பட 153 சதுர km பரப்பளவை வடமராட்சி கிழக்கு பிரதேச செயலாளர் பிரிவு கொண்டுள்ளது. இதில் மொத்த நிலப்பரப்பாக 149.4 சதுர km ஆகவும் 3.6 சதுர km பரப்பளவில் உள்ளூர் நீர் நிலை களையும் கொண்டுள்ளது. இது 18 கிராம சேவகர் பிரிவுகளையும் 44 கிராமங்களையும் 14'670 சனத்தொகையும் கொண்டுள்ளது.




படம். 01: ஆய்வுப் பிரதேசம்

மூலம்: களவாய்வு

## ஆய்வு பிரச்சனை

வடமராட்சி கிழக்குப் பகுதியில் மண் அகழ்வதன் காரணமாக அப்பிரதேசத்து சூழலில் பல்வேறு பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்தியுள்ளதுடன் அவற்றின் தாக்கம் கடந்த சில வருடங்களாக அதிகரித்துகொண்டும் செல்கின்றன. அந்தவகையில் பின்வரும் நேரடிப் பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்தியுள்ளதுடன் மறைமுகமாக பல பிரச்சனைகளையும்ஏற்படுத்தியுள்ளது.

1. வடமராட்சி கிழக்கில் கடந்த பல வருடங்களாக அதிகளவில் மணல் அகழப்பட்டு வருகின்றது.
2. மணல் அகழ்வதனால் ஆய்வுப் பிரதேச மக்கள் நிலம்தரமிழத்தல் தொடர்பான பல்வேறு சவால்களை எதிர்கொள்கின்றனர்.

* கடல் மட்டத்தைவிட ஆழமாக மண் அகழப்பட்டுக் கொண்டிருப்பதனால் கடல் நீர் உட்புகுதலால் நிலம் உவராக்கம் அடைதல்.
* நீர் உவராதல்.
* மண்ணரிப்பு
* வெள்ள அபாயம் அதிகரிக்கும்
* விவசாய நிலம் பாதிப்படைதல்.
* உயிர்ப்பல்வகைமை பாதிக்கப்படுதல்
* இயற்கைத்தாவரங்கள் அழித்தல்.
* நீர்ப்பாசன நடவடிக்கைகள் பாதிக்கப்படல்.

3. ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் நிலம்தரமிழத்தல் தீவிரமாக அதிகரித்து வருகின்ற போதிலும் நிலையான தீர்வு நடவடிக்கைகள் இதுவரை இப் பிரதேசத்தில் மேற்கொள்ளப்படவில்லை.

## ஆய்வு நோக்கங்கள்

ஒரு ஆய்வினை சிறந்த முறையில் வழிநடத்திச் செல்ல ஆய்வின் நோக்கங்கள் இன்றியமையாதது. அந்தவகையில், மணல் அகழ்வு இடம்பெறும் இடத்தினையும் அளவினையும் அறிதல் நிலம் தரமிழத்தலை அடையாளம் காணுதலும் பாதிப்புக்களை இனங்காணுதலும்பாதிப்பினை குறைத்து கொள்வதற்கான நடவடிக்கைகளை முன் வைத்தல்.

## முறையியல்

வடமராட்சி கிழக்கில் மணல் அகழ்வினால் நிலம்தரமிழத்தல் எவ்வாறுள்ளது என்பதையறியும் பொறுட்டு எழுமாற்று பகுப்பாய்வு முறை மூலம் முதலாம் நிலைத் தரவுகளையும், இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளையும் பயன்படுத்தி தகவல்கள் சேகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

## முதலாம் நிலைத் தரவு

இவ் ஆய்வுக்காக எழுமாற்று மாதிரியின் அடிப்படையில் 18 கிரமசேவையாளர் பிரிவில் குடியிருப்பாளர்களின் வீதாசார த்துக்கு ஏற்ப மொத்தம் 90 மாதிரிகள் தெரிவுசெய்யப்பட்டு வினாக் கொத்துக் கள் சமமற்ற அளவில் பகிர்ந்த ளிக்கப்பட்டு தரவுகள் சேகரிக்கப் பட்டன.

இவ் ஆய்வுக்காக 30 நபர்களிடம் நேர் காணுதல் மூலம் தரவுகள் திரட்டப்பட்டது. புவிச்சரிதவியல் சுரங்கப் பணியகத்தின் யாழ்பிராந்திய தலைவர், வடமராட்சி கிழக்கின் பிரதேச செயலகப் பிரிவின் பிரதேச செயலாளர், மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை உத்தியோகஸ்தர், நில அளவைத் திணைக்கள உத்தியோகஸ்தர், வடமராட்சி கிழக்கில் மணல் அகழ்வுப்பகுதியில் வாழும் மக்கள், பாடசாலை அதிபர்கள், மணல் அகழ்வு நடவடிக்கையில் ஈடுபடுபவர்கள் (உழவியந் திரங்களின் சாரதிகள்) ஆகியோரை சந்தித்து உண்மைத் தகவல்கள் பெற்றுக் கொள் ளப்பட்டன.

ஆய்வுக்காக நீர், மண் மாதிரிகளின் தரம் தொடர்பான இரசாயனக் குறிகாட்டிகள்

ஆய்வுகூடத்துக்கு கொண்டுவந்து அளவிடப்பட்டது. மின்கடத்துதிறன் (Electrical Conductivity µs/cm), pH(Percentage of Hydrogen)தொடர்பான அளவீடுகள் pH, EC meter மூலம் கண்டறியப்பட்டது.

ஆய்வானது இடம்பெறுகின்ற பகுதியில் ஆய்வினுடைய உண்மைத்தன்மையினை அதிகளவில் உறுதிப்படுத்தும் முகமாக நேரடி அவதானிப்பின் மூலமாக தகவல் கள் அதிகம் திரட்டப்பட்டது. குறிப்பாக மணல் ஏற்றப்படுகின்ற அளவீடுகள், மணல் அகழ்வு குழிகளின் அளவீடுகள், மணலகழும் முறைகள், மணல் சேமிப்பகங்கள் போன்றவை அவதானிக்கப்பட்டது.

## இரண்டாம்நிலைத் தரவுகள்

இவ் ஆய்வுக்காக இரண்டாம் நிலைத் தரவுகளாக பிரதேச செயலக பிரிவில் பெறப்பட்ட தகவல்கள், புவிச்சரிதவியல் திணைக்கள பத்திரிகள், நூல்கள், சஞ்சிகைகள் போன்றன துணையாகக் கொள்ளப்பட்டன.

## தரவுப் பகுப்பாய்வு

ஆய்வுக்கான பிரதான நோக்கம் மணல் படிவுகள் காணப்படும் இடங்களையும், மணல் அகழ்வு இடம்பெறும் இடத்தினை அடையாளப்படுத்துவதாகும். இதற்காக மணல் படிவுகள் மணல்குழிகளின் இட அமைவினை தெரிவுசெய்வதற்காக நில அளவைத் திணைக்களத்திடம் இருந்து நிர்வாக எல்லைப்படம் பெற்று Arc ஆயி 10 இல் உட்செலுத்தப்பட்டு புவிநிலைப் படுத்தப்பட்டு (Georeference) ஆள்கூறுகள் கொடுக்கப்பட்ட பின்னர் (Digitazing) ஆய்வுப்பகுதியானது பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. ஆய்வுப்பகுதி பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பின்னர் களத்திற்கு சென்று பூகோள இடநிர்ணய முறை (GPS) மூலம் மணல் படிவுகளின் ஆள்கூறுகள் பெறப்பட்டு அவை Arc Map 10இல் உட்செலுத்தப்பட்டு மணல்படிவுகள் காணப்படும் இடங்கள் படமாக்கப்பட்டது. அத்துடன் Google Earth இல் மணல் குழிகள் Digitazing செய்யப்பட்டு மணல்குழிகள் அடையாளப்படுத்தப்பட்டதுடன் அவற்றின் பரப்புக்கள் கண்டறியப்பட்டது.

எழுமாற்று மாதிரி எடுப்பின் அடிப்படையில் 63 மண், நீர் மாதிரிகள் தெரிவு செய்யப்பட்டன. தெரிவுசெய்யப்பட்ட ஒவ்வொரு மாதிரியும் களத்தில் பூகோள இடநிர்ணய முறை மூலம் அடையாளப்படுத்தப்பட்டு ஆள்கூறுகள் பெறப்பட்டுபுவியியல் தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் Arc map 10 மென்பொருள் செய்முறைக்குள் உட்செலுத்தி மண்மாதிரி, கிணறுகளின் இடஅமைவு நிர்வாக எல்லைப்படத்தில் குறித்துக் காட்டப்பட்டது.

மின்கடத்துதிறன், உவர்தரைக்கீழ் நீர் தொடர்பான பெறுமானங்கள் இடம்சாரா தரவுகளில் (Attribute table) இல் உட்செலுத்தப்பட்டு அவற்றின் பெறுமானங்களுக்கு ஏற்ப அவை ஒவ்வொன்றுக்குமான வீச்சு (Range) கொடுக்கப்பட்டு இலங்கை தரநியம அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டு அதன் படி படமாக்கப்பட்டன.

ஆய்வுப் பிரதேசத்தின் நீரின் தரம், மண்ணின் தரம் தொடர்பான குறிகாட்டிகளின் இடம்சார் பரம்பலை அறிவதற்கு இடைச்செருகல் பகுப்பாய்வுமுறை (Interpolation method) பயன்படுத்தப்பட்டு உவர்மண், உவர் தரைக்கீழ் நீரின் இடம்சார் பரம்பல் படமாக்கப்பட்டுள்ளது.

அத்துடன் வினாக்கொத்துக்கள் மூலம் பெறப்பட்ட மணலகழ்வு, நிலம் தரமிழத்தல் பாதிப்பு தொடர்பான தகவல்கள் Microsoft Excel இல் உட்செலுத்தப்பட்டு Total/sum, Percentage, Standard Deviation, Coefficient of variation என்பன கண்டறியப்பட்டு வரைபடம் அட்டவணை தயாரிக்கப்பட்டது.

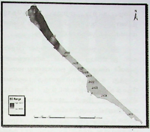
### பெறுபேறுகளும் கலந்துரையாடலும்

வடமராட்சி கிழக்கு பிரதேச செயலாளர் பிரிவில் மணற்காடு (J/418), குடத்தனை வடக்கு (J/419), அம்பன்(J/422), நாகர் கோவில் கிழக்கு (J/423), நாகர் கோவில் மேற்கு (J/424) ஆகிய கிராமசேவையாளர் பகுதிகளிலும் நாகர்கோவில் தெற்கில் (J/425) குடாரப்பு கிராமத்திலும் செறிவான மணல் படிவுகள் காணப்படுகின்றது. பொற்பதி (J/421), வெற்றிலைக் கேணியில் (J/432) கட்டக்காடுப்பகுதியிலும், போக்கறுப்பில் (J/434) கேவில் கிராமத்திலும் ஓரளவு மணல் படிவுகளும் ஏனைய கிராம சேவையாளர் பகுதிகளில் மிகக் குறைந்தளவான மணல் படிவுகளுமே காணப்படுகின்றன.

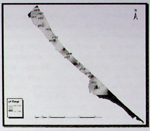
இவ் மணல் படிவுகளில்மணல் அகழ்விற்கு ஒதுக்கப்பட்ட பகுதிகளிலும் நாகர்கோவில் கிழக்கில் இல் கடற்கரையை அண்டியும், நாகர்கோவில் தெற்கில் குடாரப்பு கிராமத் திலும் உள்ள மணல் படிவுகளே அகழ்வதற்கு தற்போது அனுமதி வழங்கப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் மணற்காடு, குடத்தனை வடக்கு, அம்பன் பகுதிகளில் தற்பொழுது மணல் அகழ்வதற்கு அனுமதி வழங்கப்படவில்லை, ஆயினும் சட்ட விரோதமான முறையில் மணல்அகழ்வு இடம் பெற்று வருகின்றது. அத்துடன் பொற் பதிமணல் படிவுப் பகுதியினை அடைவதற்கு சற்று சிரமமான பகுதியாக உள்ளமையினால் குறைந் தளவி லேயே மணல் அகழ்வு இடம் பெறுகிறது. ஏனைய பகுதிகளில் மணல் அகழ்வு விற்பனையை நோக்கமாக கொண்டு இடம் பெறவில்லை சொந்ததேவைக்காக தமக்கு தேவையான மண்ணை தமது பகுதிகளில் இருந்து பெற்றுக்கொள்ளுகின்றனர்.

வடமராட்சி கிழக்கில் மணல் அகழ் வானது ஒவ்வொரு வருடமும் கொண்டு வந்துபடியவிடும் சராசரி மணல் அளவினை விட மிகையாக அகழப்படுவதனாலும் ஒரு வரையறையற்ற விதத்தில் இடம் பெறுவத னாலும் நிலம் தரமிழத்தல் நடவடிக்கைகள் துரிதமாக இடம்பெற்று வருகின்றன.

அந்த வகையில் ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் நீர் உவராதல் மணல் அகழ்வு குழிகளை அண்டி நீரின் மின்கடத்துதிறன் (Eletrical conductivity) 3700-15750µs/cm வரை வேறு பட்டு காணப்படுகின்றது. நீரின் pH பெறுமானம் மணல் குழிகளை அண்டி 7 இற்கு கூடிய காரத்தன்மையை கொண்ட தாகவும் காணப்படுகின்றது. இவ்வாறான நீர் உவராதல் பாதிப்புக்கள் மணற்காடுபழைய அந்தோனியார் கோவில் பகுதி J418/3 EC-(7170µs/cm) pH-7.4 இது 418/6EC-(15750µs/cm) pH- (7.6) குடத்தனை வடக்கு கடற்கரையை அண்டிது 420/1 EC - (5270µs/cm)pH-(7.6),J420/2 EC-(4330µs/cm) pH-( 7.6), J420/3 EC- (3770µs/cm) pH-(7.1), அம்பன் கடற்கரையை அண்மி 422/1 EC-(4011µs/cm), J422/2 EC (4570µs/cm), நாகர் கோவில் கிழக்கு நாகதம்பிரான் கோவிலுக்கு மேற்குப் பகுதியிலும் கடற்கரையை அண்டியும்து 423/1 EC (6000µs/cm ) pH-(7.8), நாகர்கோவில் தெற்கு குடரப்பு பகுதியை அண்மி 425/1 EC-(3713µs/cm), pH-(7.4) நாகர்கோவில் மேற்குகடற்கரையை அண்மி 424/2 EC-(6270µs/cm)pH–(7.3) ஆகிய பகுதிகளில் காணப்படுகின்றது.

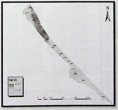



படம் 02: வடமராட்சி கிழக்கின் நீரின் மின் மின்கடத்துதிறனின் இடம் சார் பரம்பல்



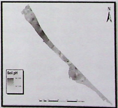

படம் 03: வடமராட்சி கிழக்கின் நீரின் **pH**இடம் சார் பரம்பல்

அதேபோல நிலத்தின் மின்கடத்துதிறன் 3900-7170μs/c அவரை வேறுபட்டுக் காணப் படுகின்றது. மண்ணின் pH பெறுமானம் மணல் குழிகளை அண்டி 7 இற்கு கூடிய காரத் தன்மையை கொண்டதாகவும் காணப் படுகின்றது. ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் நிலம் உவராதல் பாதிப்புக்கள் மணற்காடு பழைய அந்தோனியார் கோவில் பகுதியில் (J418/3) EC (5200), pH (7), (J418/6)EC (7100), pH (7.84) குடத்தனை வடக்கு கடற்கரையை அண்டி (J420/1) EC-(6000) pH-(7.31), அம்பன் கடற்கரையை அண்டி (J422/1)EC-(6700) pH-7.50 (J422/2) EC-(5000), pH-8.47, நாகர்கோவில் கிழக்கு நாகதம்பிரான் கோவிலை அண்டி (J423/2) EC-(6800), pH8.41 (J423/3) EC-(3900), pH-(8.45), நாகர்கோவில் மேற்கு கடற்கரையை அண்டி (J424/2) EC-(4920), pH-8.18, நாகர்கோவில் தெற்கு (J425/1) EC-(5720), pH-(8.12) ஆகிய பகுதிகளில் காணப்படுகின்றது.




படம் 04: வடமராட்சி கிழக்கில் நிலத்தின் மின் **pH**

கடத்துதிறனின் இடம் சார் பரம்பல்




படம் 05: வடமராட்சி கிழக்கில் நிலத்தின்

இன் இடம் சார் பரம்பல

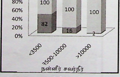
வடமராட்சி கிழக்கில் மணல் அகழ்வினால் விளைநிலம் பாதிக்கப்படுதலானது அதிக மாக மணல்காடு, அம்பன், நாகர்கோவில் பகுதிகளிலே விவசாயம் அதிகம் பாதிக்கப் படுகின்றது அத்துடன் மணற்காடு, குடத்தனை வடக்கு, அம்பன், நாகர்கோவில் கிழக்கு, நாகர்கோவில் மேற்கு, நாகர் கோவில் தெற்கு ஆகிய பகுதிகளில் செறிவான தாவரபோர்வைகளைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. இதனால் ஆய்வுப் பிரதேசங்களின் பகுதிகளில் மணலகழ்வு காரணமாக தாவரப் போர்வைகள் அழி வடைந்து வருகின்றன.

நாகர்கோவில் கிழக்கு, நாகர்கோவில் தெற்கு மணல்காடு, அம்பன் பல்வேறுபட்ட பகுதிகளில் மணலகழ்வு நடவடிக்கை காரண மாக தாவரப்போர்வைகள் அகற்றப்படுத லினால் இப்பிரதேச காட்டுச்சூழல் உயிரினங் களின் பல்வகைத்தன்மை பாதிக்கப் பட்டுள்ளது. சிறிய சிறிய விலங்குகள் (முயல், பன்றி), பறவைகள் (கொக்கு, நீர்காகம், மரக்கொத்தி), ஊர்வன, நகர்வன போன்ற வற்றின் வாழிடங்கள் பாதிக்கப்பட்டுள்ள மையைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது.

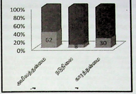
அம்பன், நாகர்கோவில் கிழக்கு, நாகர் கோவில் மேற்கு, மணற்காடு போன்ற பகுதிகளில் உள்ள மணல் திட்டுக்கள் அகற் றப்படுவதனால் மணல் அகழ்வு குழிகளில் வெள்ளப் பெருக்கின் போது மழை நீர் தேங்குவதனாலும் கடல் நீர் ஊடுறுவலி னாலும் வெள்ளப் பாதிப்புக்கள் ஏற்ப டுகின்றன.

அத்துடன் மணல் அகழ்வின் போது தாவரங்களும், நிலத்தை மூடிப்படரும் தாவரங்களும் காட்டுமரங்களும் அழிக்கப் பட்டு வருகின்றது. மண்துணிக்கைகளை தாவரங்கள் இறுக்கமாக பிணைத்து வைப்பத னால் மண்ணரிமானத்திலிருந்து மண்ணை பாதுகாக்கின்றன. மணல் அகழ்வின் காரண மாக தாவரங்கள் அழிவடைந்து வருவதனால் மழை, காற்று, மற்றும் வழிந்தோடும் நீரினாலும் ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் மண்ணரி மானம் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றது.

இவ்வாறான நீர் உவராதல் பாதிப்புக் கள் இடம்பெறுவதற்கான காரணங்களாக, நன்னீர் வில்லையின் தடிப்பானது மையத்தி லிருந்து கரையோரம் சார்ந்த பகுதிகளை நோக்கி குறைவடைந்து காணப்படு கின்றதுடன் இதன் ஆகக் கூடிய ஆழம் கரையோரப் பகுதிகளில் 1-3m வரையே காணப்படுகின்றது. வடமராட்சி கிழக்குப் பகுதியானது ஏற்கனவே கடல் மட்டத்துக்கு கீழாக அமைந்து காணப்படுவதுடன் அங்குள்ள மணல்படிவுகளின் காரணமாக கடலுக்கு அண்மையில் உள்ள கிணறுகளின் நீரானது நன்னீராகவே காணப்படுகின்றது. ஆனால் மணல் அகழ்வுக்கு உட்படுகின்ற பகுதிகளில் தொடர்ச்சியாக கடல் மட்டத்தி லிருந்து 4-5 அடி வரை மணல் அகழ்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டதனால் கடல் நீர் நிலத்தில் ஊடுறுவி தரைக்கீழ் நீர் உவராக்கத்திற்கு காரணமாக உள்ளது. இதனால் ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் மொத்த நீர் மாதிரிகளில் 18மூ நீர் உவர்நீராகவும் 82% ஆன நீர் நன்னீர் ஆகவும் காணப்படுகின்றது.



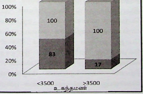

படம் 06: ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் வீதஅடிப்படையில நீரின் மின்கடத்துதிறன்(EC) செறிவு(pH)



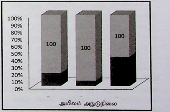

படம்07:ஆய்வுப்பிரதேசத்தில்
வீத அடிப்படையில் நீரின் ஐதரசன்

ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் 63 நீர் மாதிரிகளின் EC பெறுமானம், 3500><3500 pH பெறுமானம் >7> 7 <7 என்கின்ற இலங்கை தரநிர்ணய அடிப்படையில் வகுக்கப்பட்டு ஆராயப் பட்டது. அதனடிப்படையில் EC 3500 pH 7 யை உத்தமசராசரியாக கொண்டு ஆய்வுப் பகுதியில் ஏனைய கிராம சேவையாளர் பிரிவில் காணப்படும் EC, pH பெறுமானங்கள் எவ்வளவு தூரம் விலகி செல்கின்றது என்பது கண்டறியப்பட்டது. மாறுதன்மை குணகம் EC- (-46.83) pH- (-19.86) இதனடிப்படையில் வடமராட்சி கிழக்கில் மணல் அகழ்வு இடம்பெறும் பகுதிகளில் குறிப்பாக மணற் காடு, குடத்தனை வடக்கு, அம்பன், நாகர் கோவில் கிழக்கு, நாகர்கோவில் மேற்கு, நாகர்கோவில்தெற்கு ஆகிய பகுதிகளில் நீரின் மின்கடத்துதிறன் (EC) 3500 pH 7 இற்கு கூடுதலாக காணப்படுகின்றது. அத்துடன் ஆய்வுப் பிரதேசத்தின் பெரும்பாலான பகுதி களில் மின்கடத்துதிறன் 3500>pH இற்கு குறைவாக காணப்படுவதனால் மாறுதன்மை குணகமானது மறைப் பெறுமானத்தில் காண ப்படுகின்றது.

நிலம் உவராதல் பாதிப்புக்கள் வடமராட்சி கிழக்கில் இடம்பெறுகின்ற கடல் மட்டத்திற்க்கு கீழாக மணல் அகழ்வதனால் கடல்நீர் ஊடுருவலின் காரணமாக ஆவியாத லின் போது உப்புக்கள் மேற்பரப்பில் படிய விடுவதனால் உவர்தன்மையான மண்ணின் உருவாக்கத்திற்கு காரணமாக விளங்குகி ன்றது. அத்துடன் மொத்த மண் மாதிரிகளில் 83% உகந்த மண்ணாகவும் 21% மான மண் உவர் மண்ணாகவும் காணப்படுகின்றது.




படம் 08: ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் வீத அடிப்படையில் மண்ணின் மின்கடத்துதிறன்(EC)




படம் 09: ஆய்வுப்பிரதேசத்தில் வீத அடிப்படையில மண்ணின் ஐதரசன் செறிவு(pH)

ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் 63 நீர் மாதிரிக ளின் EC பெறுமானம் >3500><3500 pH பெறுமானம் >7> 7 <7 என்கின்ற இலங்கை தரநிர்ணய அடிப்படையில் வகுக்கப்பட்டு ஆராயப்பட்டது. இது இலங்கை தரநிர்ணய அடிப்படையில் வகுக்கப்பட்டு ஆராயப்பட்டது. அதனடிப்படையில் EC 3500 pH 7 ia உத்தமசராசரியாக கொண்டு ஆய்வுப் பகுதியில் ஏனைய கிராம சேவையாளர் பிரிவில் காணப்படும் EC, pH பெறுமானங்கள் எவ்வளவு தூரம் விலகி செல்கின்றது என்பது கண்டறியப்பட்டது. மாறுதன்மை குணகம் EC- (-545.61) pH- (-49.14) இதனடிப்படையில் வடமராட்சி கிழக்கில் மணல் அகழ்வு இடம்பெறும் பகுதிக ளில் குறிப்பாக மணற்காடு, குடத்தனை வடக்கு, அம்பன், நாகர்கோவில் கிழக்கு, நாகர்கோவில் மேற்கு, நாகர்கோவில் தெற்கு ஆகிய பகுதிகளில் நீரின் மின்கடத்துதிறன் (EC) 3500pH 7 இற்கு கூடுதலாக காணப் படுகின்றது. அத்துடன் ஆய்வுப் பிரதேசத்தின் பெரும்பாலான பகுதிகளில் மின் கடத்துதிறன் 3500;>pH 7இற்கு குறைவாக காணப்படுவதனால் மாறுதன்மை குணக மானது மறைப் பெறுமானத்தில் காணப் படுகின்றது.

மணல்அகழ்வு இடம்பெறும் பகுதியில் விளைநிலப் பாதிப்பு இடம்பெறுவதற்கான காரணம் இங்கு மணல் அகழ்வின் கார ணமாக தரைக்கீழ் நீர் உவராக்கம் அடைந்து வருவதுடன் இப் பகுதி மக்கள் அந்த நீரைப் பயன்படுத்தியே விவசாயம் மேற் கொள்வதனாலும் மணல் அகழ்வு இடம் பெறும் பகுதியில் விளைநிலம் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது. அகழ்வு நடவடிக்கை காரணமாக வளம் வாய்ந்த மேல் மண் இழக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் தாவரங் கள் மற்றும் பயிர்களுக்குத் தேவையான கனிப்பொருள் வளமாக்கிகள் இழக்கப்பட்டு பயிர் வளர்ச்சிகள், பயிர் உற்பத்திகள் குறைவடைகின்றன.இதனாலும் அகழ்வின் காரணமாக விவசாய நிலங்களின் தரம் இழக்கப்பட்டுள்ளது மணல் அகழ்வின் போதும் போக்குவரத்து நடவடிக்கைகளுக் காகவும் பெருமளவில் தாவரங்கள் அழி வடைந்துள்ளன இதனாலும் தாவரம் அழிவடைதல், உயிர்ப்பல்வகைமை பாதிப் புக்கள் ஏற்படுகின்றன. மணல்திட்டுக்கள் அகற்றப்படுவதனால் வெள்ளப்பாதிப்புக்கள் மற்றும் மண்ணரிப்பு பாதிப்பு ஏற்படுகின்றன. ஆய்வுப் பகுதியில் மொத்த மாதரியில் 29% விளைநிலப்பாதிப்பு 31% இயற்கைத்தாவரம் அழிவடைதல் 47% உயிர் பல்வகைமை பாதிப்படைதல் 33% வெள்ளப்பாதிப்பு 41% மண்ணரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளமை கண்டறியப் பட்டுள்ளது.

## பரிந்துரைகள்

இவ்வாய்வின் மூலமாக வடமராட்சி கிழக்கில் மேற்கொள்ளப்பட்டு வரும் அகழ்வு நடவடிக்கைகளின் காரணமாக பல்வேறுபட்ட பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றமை அவதானிக் கப்பட்டது. சட்டங்களாக ஒழுங்காக அமுல் படுத்தப்படாமையும், கனிய வளங்களுடன் தொடர்புபட்ட நிறுவனங்கள் சரியான வகையில் அகழ்வு பிரதேசங்களை கண் காணிப்புச் செய்யாமலிருப்பதும், சட்ட விரோதமான மணலகழ்வு நடவடிக்கை களுக்கு காரணமாக அமைகின்றன. எனவே இப் பிரதேசத்தில் தொடர்ச்சியாக இடம் பெறுகின்ற மணலகழ்வினால் ஏற்படுகின்ற பாதிப்புக்கள் அதிகமாக காணப்படுகின்ற போது அதனை குறைத்துக் கொள்ள வேண்டியது அவசியமான ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றது. (Hiran,2006) எனவே சட்ட ரீதியான மணலகழ்வினை மேற்கொள்ள வேண்டியது மிகவும் அவசியமான ஒன்றாக உள்ளது. அவ்வடிப்படையில் மணலகழ் வினைக் கட்டுப்படுத்துதல் என்பது மிகவும் சிக்கலான ஒரு விடயம் எனினும் பொருத் தமான முறையில் மணல் அகழ்வு முறையை

கையாளுகின்ற போது பாதிப்புக்களை குறைத்துக்கொள்ளமுடியும். எனவே நிலம் தரமிழத்தல் பாதிப்புக்களை குறைத்துக் கொள்வதற்கு பின்வரும் நடவடிக்கைக ளினை மேற்கொள்ள முடியும்.

நிலம் மற்றும் நீர் உவராதலை தடுப்பதற்கு கடற்கரையோரத்தை அண்டி கண்டல்தாவரங்களை வளர்ப்பதன் மூலம் அவை உவர்நீரை உள்வாங்குவதன் காரணமாக ஏனைய பகுதிகளில் உவர்நீர் ஊடுறுவலை கட்டுப்படுத்தும் இதன் மூலம் நீர் மற்றும் நிலம் உவராதலை தடுக்கமுடியும் (Hidayathulla & Karunaratna,2013) மணலினை சிக்கனமாக பயன்படுத்துதல், மணலிற்கான பிரதியீட்டுப் பொருட்களை பயன்படுத்துதல், மக்கள் மத்தியில் விழிப் புணர்வுகளை மேற் கொள்ளல், அகழ்வு தொடர்பில் இருக்கின்ற சட்டதிட்டங்களை கடுமையாக அமுல் படுத்தல் கரையோரத்தை அண்டி இடம் பெறும் மணலகழ்வை தடை செய்வதுடன் கரையோரத்தை அண்டி தாவர வேலிகளை அமைப்பதன் மூலமும் வெள்ளத்தின் போது கடல்நீர்ஊடுறுவலைத் தடைசெய்யலாம். (Gunaratna & Jeyasooriya, 2007)

மணல் அகழ்வின் பின் மணல் அகழ்வு குழிகளை மட்டமாக்கிவிடுவதன் மூலம் மணற்குழிகளில் நீர் தேங்குவதை தடுக்க லாம் இவ்வாறான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளுவதன் மூலம் வெள்ளப் பாதிப் பினை தடுக்கலாம்.

### முடிவுரை

வடமராட்சி கிழக்கில் மணலகழ்வும் நிலம் தரமிழத்தலும் என்ற இவ்வாய்விலே மணலகழ்வு பிரதேசங்கள் அடையாளம் காணப்பட்டு ஒவ்வொரு பகுதிகளிலும் அகழ்வு நடவடிக்கைகளினால் ஏற்படுத்தப் படுகின்ற பல்வேறுபட்ட தாக்கங்கள் கண்டு கொள்ளப்பட்டது. ஆய்வுப்பிரதேசத்தில் நிலம் தரமிழத்தல் எல்லா இடங்களிலும் இடம் பெறுகின்றது என்பது மிகவும் குறைவு. மணல் அகழ்வு இடம்பெறும் பகுதியிலேயே அதன் தாக்கம் அதிகமாக உள்ளது. அதிலும் மணற்காடு, குடத்தனை வடக்கு, அம்பன், நாகர்கோவில் கிழக்குக்கு உட்பட்ட பகுதியி லேயே பாதிப்புக்கள் உயர்வாக உள்ளன.

யாழ் மாவட்டமானது மிகவும் மோசமாக யுத்தத்தினால் பாதிக்கப்பட்டு தற்பொழுது அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள் தொடர்ச்சியாக இடம் பெற்று வருவதனால் அதிகளவில் கட்டுமான நடவடிக்கைகளுக்குத் தேவை யான மணலானது இப் பகுதியிலிருந்தே பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றனர். இதனால் தேவையான மணலினை துரிதகதியில் பெற்றுக் கொள்வதற்காக சட்டவிரோதமான முறையில் எவ்விதமான சூழல்சார் பாதுகாப்பு தொடர்பான விடயங்களினையும் கருத்தில் கொள்ளாமல் மணலகழ்வு இடம் பெற்று வருகின்றது.

ஆய்வு இடம் பெற்ற பிரதேசங்களில் மணல் அகழ்வுகளினால் மனிதனது வாழ்க்கைக்கு மிகவும் பாதகமான முறையி லான நிலம்தரமிழத்தல்களினை அகழ்வு நடவடிக்கைகள் ஏற்படுத்தியுள்ளமையை காணமுடிகிறது. குறிப்பாக சுற்றாடலின் மிக முக்கியமான கூறுகள் பாதிக்கப்பட்டுள்ள மையைக் காணக் கூடியதாக உள்ளது. நிலம், நீர், ஆகிய கூறுகள் பெருமளவில் பாதிப் படைந்து வருவதுடன் மனிதனது விவசாய நடவடிக்கைகள் பாதிக்கப்பட்டதுடன் பல் வேறுபட்ட சுகாதார ரீதியிலான பிரச்சினைகள் ஏற்பட்டுள்ளமையைக் காண முடிகின்றது.

எனவே இவ்வகையிலாக திட்டமிடப் படாத, சட்டவிரோதமான அகழ்வு நடவடிக் கைகளினால் பல்வேறுபட்ட நிலம் தரமி ழத்தல் பாதிப்புக்கள் ஏற்பட்டு வருகின்ற நிலையில் அத்தகைய பாதிப்புக்களினை குறைத்துக் கொள்வது என்பது மிகவும் அவசியமான ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றது.

எனவே இதற்காக மணலகழ்வு நடவடிக்கைகள் தொடர்பில் பல்வேறுபட்ட திட்டமிடல்களை மேற்கொண்டு அகழ்வில் ஈடுபடுவதுடன் மக்கள் மனதில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் வகையிலான கொள்கைகளை ஏற்படுத்தி சட்டவிரோதமான மணலகழ்வு நடவடிக்கைகளை கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளல் வேண்டும். அவ்வகையிலான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளும் போது வடமராட்சி கிழக்கில் மணலகழ்வு நடவடிக்கைகளையும், அதனால் ஏற்படும் சூழல் பாதிப்புக்களினையும் குறைத்துக்கொள்ள முடியும்.

References

01. Gunaratna,L.H.P and Jeyasooriya (2007) "Policy options for sustainable River sand mining in Sri Lanka, Faculty of Agriculture, University Peradeniya.

02. Hidayathula.M.S.M, & Karunaratna. G.R.R.,(2013), "Assessment of ground water quality in shallow aquifers in Jaffna peninsula", Proceeding of the 29th Technical Sessions of Geological Society of Sri Lanka,pp, 109-113.

03. Hiran.A,(2006), "Environmental effect of sand mining in Kelaniya River, Sri Lanka". Retrieved from http:// www. environmentallanka.com on 15.01.2018 2.00. p.m.

04. Kiran Perera & Ranjith Ratnayake (2013), "Curbing illegal Sand mining in Sri Lanka" Journal of Win Water integrity Network, pp, 18-26

05. Rajendram.K & Pratheeparajah (2010),"Sand mining and Costal Zone Degradation in Vadamaradchi East, Jaffna,Srilanka-Post War development perspective", Proceeding of the Inter national Research Conference, Faculty of Arts and culture, Eastern university, Sri Lanka. Pp, 21-23