

செய்மதித் தொலை உணர்வுத் தொழில்நுட்பம் எண்ணக்கருக்களும் பிரயோகங்களும்

கருணாகரன் சுதாகர்

3

01. அறிமுகம்

இயற்கை மூலவளங்களின் இட அளவை, விடைக்கும் தன்மை, மாற்றம் அடைதல் தன்மை, மற்றும் அவற்றின் உணர்ந்த ஆற்றல், கட்டுப்பாடுகள் பற்றிய தகவல்கள் நினைந்து நிற்றும் அபிவிருத்தி சம்பந்தமான உத்திகளைத் திட்டமிடுவதற்கு மிக மிக அவசியமாக இருக்கின்றன. இந்த பெறுமதி மிக்க தகவல்களை கடந்த மூன்று தசாப்த காலங்களில்கூட மெலாக செய்மதித் தொலை உணர்வுத் தொழில் நுட்பம் (Satellite remote sensing technology) வழங்கி வருகின்றது. அண்டவெளியில் செயற்படுகின்ற பல்வேறு பட்ட செய்மதிகள் ஒழுங்கான கால இடை வெளியில் மிக மிக வீரரவாக களிப்பொருள் வளம், மன்கள், தரைக்கீழ் நீர், மேற்பரப்பு நீர், நிலப்பயன்பாடு, கடல்வளம், காட்டுவளம் போன்ற இன்னொரன்ன இயற்கை வளங்கள் சம்பந்தமான அடிப்படைத் தகவல்களை வழங்கி வருவதுடன், அபிவிருத்திச் செயற் பாடுகளின் வெற்றிகளையும் முன்னேற்றப் பணிகளையும் மதிப்பிட்டுக் கொள்வதற்கும் நம்பிக் கையான அடித்தளத்தை வழங்கி வருகின்றன.

அதிகரித்து வரும் சனத்தொகையும் அதனால் குறைவடைதல் மூலவளமும் இயற்கை மூலவளங்களின் மூலமையத்துவத் திற்கான சிறந்த வழிவகைகளை மேற்கொள் வதற்கான தேவையை திட்டமிடலாளர்களுக் கும், விஞ்ஞானிகளுக்கும் நாட்டின் தலைவர் களுக்கும் ஏற்படுத்தியுள்ளது. இந்த இடத்தில் செய்மதித் தொழில் நுட்பம் ஓர் நீர்வாக அளவகின்றது. அதாவது இயற்கை மூலவளம் சம்பந்தமான தொலை உணர்வுத் தகவல்கள் இயற்கை மூலவள மூலமையத்துவத்திற்கான பொருத்தமான முன்னுரிமைகளைவும், ஆக்க பூர்வமான திட்டங்களை உருவாக்குவதற்கும் பயன்படுகின்றன. இக்கட்டுரை யானது செய்மதித் தொழில்நுட்பம் சம்பந்தமான சில அடிப்படை யான எண்ணக்கருக்களை காட்டுவதுடன் புவிமூலவள செய்மதிகள் (Earth Resource Satellites) அணுப்படித் தரவுகள் எவ்வளவு தூரம் பிரயோகிக்கப்படுகின்றன என்பதைதரும் விளக்குகின்றது.

02. வரையறை

தொலை உணர்வு என்பது ஒரு

தோற்றப்பாடு பற்றிய தகவல்களை அந்த தோற்றப்பாட்டுடன் நேரடியாகத் தொடர்பற்ற கருவிகளினால் சேகரிக்கப்பட்டு பதப்பாங்கு செய்தல் வீழ்நூலாடும் கவையுமாகும். இந்த நேரடித் தொடர்பற்ற கருவிகள் அண்ட வெளியில் வலம் வரும் பல்வேறு செய்மதி களாக இருக்கின்றன. இச் செய்மதிகள் அவற்றின் நோக்கங்களின் அடிப்படையில் நவ மூலவளச் செய்மதிகள், கடல்வளச் செய் மதிகள், வானியல அளவாளிப்புச் செய்மதி கள், பூகோள நிலைய ஒழுங்கு செய்மதிகள், இராணுவச் செய்மதிகள், விண்வெளி ஆராய்ச்சி செய்மதிகள் எனப் பொதுவாக பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. இச் செய்மதிகளுள் பூமிநிலை வடக்குத் தெற்காக கற்றுப்பயண மூலவளப் பாளகச் செய்மதிகள் (Polar Orbit Satellites) எனவும் பூமிவீண் கற்றுப்பயண இணைவாக செய்பவையுள்ள நிலைய செய்மதிகள் (Geo-Stationary Satellites) எனவும் அளவாக்கப் படுகின்றன. பெரும்பாலான பூமிமூலவளச் செய்மதிகள் மூலவளப்பாளகச் செய்மதிகளைக் இருக்கின்றன. பூமி மேற்பரப்பில் காணப்படும் ஒரு தோற்றப்பாடு சம்பந்தமான தகவல்கள் மின்காந்த கதிர் வீச்சு (Electromagnetic radiation) வடிவில் வளிமண்டலத்திரைவாக செய்மதிகளுக்குச் செல்கின்றன. கதிர் வீச்சுக் கும் அக்கறைக்குரிய தோற்றப்பாடுகளுக்கும் இடைவேளை இடைத்தாக்கம் அத்தோற்றப் பாடுகளின் தன்மை பற்றிய தகவல்களை செய்மதிகளுக்கு எடுத்துச் செல்கின்றன.

ஐக்கிய அமெரிக்க, ரஷ்யா, பிரான்ஸ், இந்தியா, ஜெர்மனி, யப்பான் ஆகிய நாடுகள் பூமி மூலவளத் தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்கு பல்வேறு செய்மதிகளை அண்ட வெளியில் வலம் வர விட்டுள்ளன. இவற்றுள் ஐக்கிய அமெரிக்காவின் Landsat தொடர், NOAA, GOES, SEASAT பிரான்ஸின் SPOT தொடர், இந்தியாவின் IRS தொடர், INSAT தொடர், ஐரோப்பிய சமூகத்தின் ERS தொடர், யப்பானின் MOS தொடர் செய்மதிகள் செய்மதித் தொலை உணர்வு வகத்தில் முக்கிய பங்கு ஆற்றி வருகின்றன.

03. தொலை உணர்வின் படிமுறைகள்

செய்மதித் தொலை உணர்வில் தரவுகளைச் சேகரிப்பதில் இருந்து அவற்றைப் பகுப்பாங்கு செய்து பண்படுத்துவொருக்கு ஏற்ற தகவல்களாக மாற்றும் செயற்பாடுகள் வளர பல்வேறு படிமுறைகள் சம்பந்தப்பட்டு இருக்கின்றன. இப்படிமுறைகள் செய்மதித் தொழில்நுட்பத்தை இவருவில் விளக்கிக் கொள்ள உதவியாகவிருக்கின்றன.

- மின்காந்த சக்தியின் உருவாக்கம் (சூரியன், நாடர்)
- சக்தியை உருவாக்கும் மூலத்தின் இருந்து பூமிமேற்பரப்பிற்கு சக்தி கடத்தப்படுதலும், இடைவில் உள்ள வளிமண்டலத்தினோடு இடைத்தாக்க முறுதலும்.
- பூமிமேற்பரப்புடன் மின் காந்த சக்தியின் இடைத்தாக்கம்.
- பூமிமேற்பரப்பினோடாக இடைத்தாக்கத்தினால் பிரதி பவிக்கப்பட்ட அம்மை வெளிவிடப்பட்ட மின் காந்த சக்தி ளானது செய்மதிகளுக்கு கடத்தப்பட்ட.
- செய்மதிகள் பிரதிபலிக்கப்பட்ட அம்மை வெளிவிடப்பட்ட காந்த சக்தியினை உள்வாங்கி அவற்றினை இலத்திர வியல் அமைப்பில் மாற்றியமைத்தல்.
- இந்த இலத்திரவியல் வெளிவிடுகளை செய்மதிகள் பூமிவில் உள்ள உள் வான்கும் நிலையங்களுக்கு அனுப்புதல்.
- செய்மதிகள் அனுப்பிய தரவுகள் முதலியவைப்பகுப்பாங்குற்று உட்படுத்துப் பட்டு ஒளிப்பட கீம்பங்கள் மற்றும் இலத்திரவியல் அமைப்புக்களில் தரவுகளை வெளிவிடுதல்.
- சிய கள உள்மைத் தகவல்களையும் வேறு சம்பந்தப்பட்ட தகவல்களையும் சேகரித்தல்.
- தரவுகளை பகுப்பாங்கு செய்தலும் விளக்கமளித்தலும்.

04. மின் காத்த சக்தி

ஒர் தொலை உணர்வு ஒழுங்கியை யெங்கும் பிரதான சக்தியாக மின் காத்த சக்தி விளங்குகின்றது. இந்தச் சக்தியினை தொடர்ச்சியாக அளிக்கும் பிரதான மூலமாக சூரியன் காணப்படுகின்றது. இச்சக்தியானது அலைநீரின் அலை நீளங்களின் அடிப்படையில் சிற்றலைகள், காமா கதிர்கள், கதிர்கள், புறவாதக் கதிர்கள், கட்டிலானாகும் கதிர்கள், கட்டிலானாக செந்திரக் கதிர்கள், துள் அலைகள், தொலைக்காட்சி, வானொலி அலைகள் எனப் பாகுபடுத்தப்பட்டுள்ளது. இவற்றுள் கட்டிலானாகும் கதிர்கள், கட்டிலானாக செந்திரக் கதிர்கள், துள் அலைகள் என்பனவே தொலை உணர்வில் பெருமையில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. சூரியனில் இருந்து வெளிவரும் மின் காத்த சக்தியானது புவியைப் பரப்பினை அடைவும் போது ஒன்று அடிப்படையான இடைநிலைநிலைக்கு உட்படுகின்றது. இவை மூன்றையே பிரதி பரிபெயர்ந்த சக்தி (Reflected energy) உறிஞ்சப் பட்ட சக்தி (Absorbed energy) உட்குழைக்கு உட்பட்ட சக்தி (Transmitted energy) என்பன வாகும். இந்த சக்தி இடைநிலைநிலைக்கு இடைமையான இடைநிலைநிலைகளாக மாறாமலும் காட்டலாம்.

$$E_1(\lambda) = E_R(\lambda)E_A(\lambda)E_T(\lambda)$$

இங்கு $E_1(\lambda)$ என்பது புவியைப் பரப்பிற்கு வந்தடைந்த சக்தியையும், $E_R(\lambda)$ என்பது பிரதி பரிபெயர்ந்த சக்தியையும், $E_A(\lambda)$ என்பது உறிஞ்சப்பட்ட சக்தியையும் $E_T(\lambda)$ என்பது கடத்தலைக்கு உட்பட்ட சக்தியையும் குறிக்கின்றது.

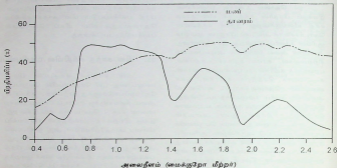
ஒவ்வொரு இடைநிலைநிலைக்கும் உட்படுகின்ற சக்தியின் அளவுகள் புவியின் வேறுபட்ட தொற்றப்பாடுகளுக்கு ஏற்ப வேறுபடும். இந்த வேறுபாடுகளைச் செய்மதி விளக்கலின் வேறுபட்ட தொற்றப்பாடுகளைப் பிரதிநிதித்து கொள்வதற்கு காரணமாகின்றன. மேலும் மின் காத்த சக்தியின் அலை

நீளங்களுக்கு ஏற்பவும் இந்த பிரதி பரிபெயர்வுகள், உறிஞ்சுதல், கடத்துதல் என்பவற்றுக்கு உட்படும் சக்தியின் அளவு வேறுபடுகின்றன. பிரதி பரிபெயர்வு மின் காத்த சக்தியை தொலை நுகர்வில் மிகப் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

05. மின் காத்த சக்தியின் பிரதிபலிப்பு

மின் காத்த சக்தியின் பிரதி பரிபெயர்வு புவியைப் பரப்பின் வேறுபட்ட தொற்றப்பாடுகளுக்கு ஏற்பவும், சக்தியின் அலை நீளங்களுக்கு ஏற்பவும் வேறுபடுகின்றன. மிகு 1 தொலைநிலைக் காட்டுகின்றது. இங்கு இவற்றைத் தாவரத்தின் பிரதிபலிப்பைப் பார்த்தோமானால் அது ஒரு அலை வடிவமான போக்கியைக் காட்டுகின்றது. அதாவது சில அலை நீளங்கள் கூடிய பிரதி பரிபெயர்வுகளையும் சிலவற்றின் மிகக் குறைந்த பிரதி பரிபெயர்வுக் காணப்படுகின்றது. கட்டிலானாகும் அலை நீளங்களில் 0.4-0.7 மைக்ரோமீட்டர் (மீற்றர்) பிரதிபலிப்பு மிகக் குறைவாக இருப்பதைக் காணலாம். இதற்கு தாவரத்தின் இலைகளின் நிறம் காரணமாகும். தாவர இலைகளில் உள்ள டிரிபைரெய் இந்த அலை நீளங்களில் பிரதி பரிபெயர்வு பதினை பெருமளவு சக்தியை உறிஞ்சி விடுகின்றன. கட்டிலானாகும் பகுதியில் இருந்து சிட்டிய கட்டிலானாக செந்திரக் கதிர்கள் (0.7-0.1 மைக்ரோமீட்டர்) கொள்ளட பகுதிகளுக்குச் செல்லும் போது தாவரங்களின் பிரதிபலிப்பு திடீரென்று அதிகரிப்பதைக் காணலாம். இந்த அலை நீளப்பகுதியில் ஒரு தாவர இலைவளைய தன்மையுடைய சக்தியில் 40-50 வீதமான வற்றை பிரதி பரிபெயர்வு செய்வதே இதற்குக் காரணமாகும். இங்கு தாவர இலைகளில் உள்ள கட்டிலையுட்பட்டான பிரதி பரிபெயர்வு நினைவாகின்றது. ஆகவே தாவர வளக்களுக்கு ஏற்பவும் பிரதி பரிபெயர்வு வேறுபடுகின்றது. சிட்டிய கட்டிலானாக செந்திரக் கதிர்கள் கொள்ளட பகுதிகளுக்கு அப்பால் சக்தியின் பிரதி பரிபெயர்வு உறிஞ்சுதலும் மாறி மாறி

உரு : 1 மண், தாவரம் ஆகியவற்றுக்கான மின்சாரந்த சக்திப் பிரதிபலிப்பு



அதிகரித்தும் குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக அலை நீளம் 1.4, 1.8, 2.7 சைம்கூடுறோ மீற்றர்களில் பிரதிபலிப்பு மிகவும் குறைவாக இருக்கின்றன. இந்த அலை நீளங்களில் தாவர இலைகளில் உள்ள நீர் கடுதலான சக்தியை உறிஞ்சுவதே பிரதி பலிப்பு மிகக் குறைவாக இருப்பதற்கு காரணமாகும்.

குறித்தவொரு மண்வகைக்கான சக்திப் பிரதி பலிப்பு வளைவீழின் போக்கினைப் பார்த்தும் போது அது தாவர பிரதி பலிப்பு வளைவீழின் போக்கில் இருந்து பெருமளவு மாறுபட்டு இருப்பதைக் காணலாம். இங்கு பிரதி பலிப்பின் தளம்பல் நிலை மிகக் குறைவாக உள்ளது. பொதுவாக அலை நீளங்களின் அதிகரிப்பிற்கு ஏற்ப பிரதி பலிப்பு அதிகரிப்பதைக் காணலாம். எனினும் மண்ணின் ஈரப்பதன், இழைவளமப்பு, சேதன்ப் பொருட்கள், இரும்பின் அளவு என்பன மண்ணின் பிரதி பலிப்பினை நிர்ணயிக்கின்றன. உதாரணமாக ஈரப்பதன் அதிகமாகக் காணப்படுமானால் பிரதி பலிப்பு

குறைவடைவும். மணல் தன் மையான மண்களில் பிரதிபலிப்பு அதிகமாகவும், களித்தன்மையான மண்களில் பிரதிபலிப்பு குறைவாகவும் இருக்கும். மண்ணில் இருந்துச் சத்து, சேதனப் பொருட்கள் அதிகரிக்கும் போது பிரதிபலிப்பு குறைவடைகின்றது. இவ்வாறு மண்களின் பெளதீக, இரசாயன குணாதிசயங்கள் பிரதிபலிப்பை நிர்ணயிப்பதால் வேறுபட்ட மண்கள் வேறுபட்ட பிரதி பலிப்புக்களைக் காட்டி நிறுவின்றன. இதனால் மண்வேறுபாடுகளை இவ்வகையில் அடைவானம் செய்ய முடிகின்றது.

06. ஒரு பரிபூரண தொலைஉணர்வு ஒழுங்கு

தொலைஉணர்வுத் தொழில்நுட்பத்தை தெளிவாக விளக்கிக் கொள்ள ஒரு பரிபூரணமான தொலைவுக்கரு ஒழுங்கு எவ்வாறு அமைந்து இருக்கும் என்பதை அறிந்து கொள்வது அவசியமாகும். இவ்வாறான ஒரு

தொண்டினால்; ஒழுங்கில் பிழையும் விடாய்
கள் அதன் உறுப்புக்களைக் அழைக்கின்றன.

1. ஒரு சீரான சக்தி மூலம் :- இந்த மூலம்
தொடர்ச்சியாக எல்லா அமை
நீளங்களிலும் சக்தியை வழங்கும்.
உதாரணம் : சூரியன், நாடர்.

2. ஒரு தடயம் செயலாத வலிமையினால் :-
இங்கு வலியினால் அனாத
சக்திநிறப்பற்றினும் மூலத்தில் இருந்து
வரும் சக்தியைவோ அல்லது பூமியில்
இருந்து வரும் சக்தியைவோ மாற்றிய
மைக்காது.

3. புவி மேற்பரப்பில் சக்தியின் இடைத்
தாக்கங்கள் :- சக்தியின் இடைத்தாக்கம்
பிரதி பரிசீலிக்கப்பட்ட அல்லது வெளி
யிடப்பட்ட சமீக்கணை நோற்றுவிக்
கும். இச் சமீக்கணை சக்தியின்
நீளங்களுக்கு ஏற்பவும் புவி மேற்பரப்பு
நோற்றப்பாடுகளுக்கு ஏற்பவும் மாறு
படுகும்.

4. ஒரு சிறந்த உணர்நிறன் கருவி :- இது
ஒரு செயல்திறமாக இருக்கின்றது. இது
எல்லா அமை நீளங்களிலும் வரும்
சக்தியினை பதிவு செய்யும் ஆற்றல்
கொண்டு இருக்கலாம். இச்செயல்திறா
னது வலிமையானதாகவும், நம்பிக்கைத்
தன்மை கொண்டதாகவும், சிக்கலான
தாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

5. உடனடித் தரவுகளைக் கையாளும்
ஒழுங்கு - இவ்வொழுங்கானது செயல்தி
யினால் அணுப்பப்படுகும் தரவுகளை
நிரூபிக்கச் செய்து பவன்படுத்து
வொருக்கு ஏற்ற வகையில் ஒளிப்பட
மீட்டிங் கார்டும், இயந்திரவியல் மீட்டிங்
அமைப்பிலும் மாற்றியமைக்கின்றது.

6. தரவுகளைப் பவன்படுத்துவோர் :-
செயல்தித் தரவுகளைப் பவன்படுத்து
கின்றவர்கள் அவர்கள் சார்ந்த துறை
நீதியாகவும் தொண்டை உணர்வுத் தரவு

களைப் பெறும், பகுப்பாய்வு செய்தல்
சம்பந்தமாகவும் ஆழமான அறிவைக்
கொண்டு இருத்தல் வேண்டும். ஒரே
வகையான தரவுகள் வேறுபட்ட பவன்
பாட்டாளர்களுக்கு பல்வேறு வகை
யான தகவல்களை வழங்க முடியும்.

இங்கு உற்பப்பட்டு ஒரு பரிபூரண
தொண்டினால்; ஒழுங்கினை நடைமுறையில்
காணமுடியாது. நடைமுறையில் உள்ள
உண்மையான தொண்டுகள் ஒழுங்கு பண
குறைபாடுகளைக் கொண்டதாக அமைந்
தனது. உதாரணமாக பிரதான சக்தி
மூலமான சூரியனில் இருந்து பூமியை நோக்கி
வரும் சக்தியின் அளவானது எப்போதும்
சீராக இருப்பதில்லை. காலம், இடம், பூமியின்
தளநிலைமை; வேறுபாடுகளுக்கு ஏற்ப வந்த
டைவும் சக்தியின் அளவும் வேறுபடுகின்றது.
சூரியனுக்கும், பூமிக்கும் இடையில் உள்ள
வலிமையினால் சக்தி பரிமாற்றத்தில்
தடைகளை உண்டு பண்ணுகின்றது. இது ஒரு
குறித்த அளவு வகை சக்தியினை மாற்றியமைக்
கின்றது. வேறுபட்ட நோற்றப்பாடுகள்
எம்மாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் வேறுபட்ட
பிரதிபலிக்கக் காட்டி நிற்பதில்லை. எல்லா
அமை நீளங்களிலும் சக்தியை உணர்ந்து
கொள்ளும் உணர்நிறன் கருவிகள் (செயல்தி
கள்) இன்றும் உருவாக்கப்படவில்லை.
இவ்வாறு பண குறைபாடுகளை நடைமுறையில்
உள்ள தொண்டுகளுக்குத் தொழில்நுட்பம்
கொண்டிருந்த போதும் இந்தக் குறைபாடு
களை வெற்றி கொள்வதற்கான ஆராய்ச்சிகள்
துரித கதிரில் நடைபெற்று வருகின்றன.

07. தொண்டை உணர்வின் பிரவேசங்கள்

தொண்டை உணர்வு ஒழுங்கு மிக்காந்த
சக்தியின் பல்வேறு அமை நீளங்களுடாக
புவி மூலவளத் தகவல்களை ஒழுங்கு
முறைநிலை, விநையாகவும், குறித்த கால
இடைவெளியில் மீண்டும் மீண்டும் சேகரித்து
பாடுபடுத்தும் ஒரு ஆற்றல் வாய்ந்த கருவி
வாகும். இத்தகவல்கள் இயற்கை மூலவளம்

களைச் சிறந்த முறையில் முகாணம் செய்வதற்கும் திட்டமிட்டுப் பயன்படுத்துவதற்கும் அளப்பரிய பங்காற்றி வருகின்றன. தொலை உணர்வுத் தகவல்களை அனுப்பும் சாரீரிடமான எல்லைகளையும் பாடப்பரப்பு ரீதியான எல்லைகளையும் கூட்டுறு அத்தனையையும் பரந்தளவியான பிரயோகத் தன்மையை நிலை நிறுத்தியுள்ளன. சீனத் தொலைவுத் தகவல் சிபி பிரயோகங்கள் மட்டும் விபரிக்கப்படுகின்றன. (அட்டவணை 1)

7.1 விவசாயம்

விவசாயத்தில் பயிர்களின் பரப்பு, பயிர்வகை, பயிர் விளைவு, பயிர் வளர்ச்சி நிலைமைகள், விவசாய இடப் போன்றவற்றில் தொலைஉணர்வு பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. விவசாயம் சம்பந்தமானது இத்தகைய தகவல்கள் விவசாயப் பொருட்களின் ஆக்கபூர்வமான பல்சீட்டிற்கும், சந்தைப்படுத்தலுக்கும் தேவைப்படுகின்றன. பயிர் உற்பத்தி பற்றிய அனுபவக்கு முந்திய மதிப்பீடு அவசியமான விவசாய உற்பத்திகளின் திட்டமிடல், பல்சீடு, சந்தைப்படுத்தல், எடுத்துச் செல்வல், சேமித்தல் என்பவற்றுக்கான உத்தினை வகுப்பதற்கும் தீர்மானங்களை மேற்கொள்வதற்கும் தேவைப்படுகின்றது. தொலை உணர்வுத் தொழில்நுட்பம் அனுபவக்கு முந்திய, பீந்திய பயிர் விபரங்களை பெற்றுக் கொள்வதற்கு பெருமளவில் பயன்படக் கூடியதாக இருக்கின்றது. தொலைஉணர்வுத் தரவுகள் ஓர் அவசியப் பரப்பிற்கான விளைவினை எதிர்ப்பு கூறுவதற்கு மிகச் சிறந்த முறையில் பிரயோகிக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய பல்வேறு வகையான பயிர் விளைவு மாதிரிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

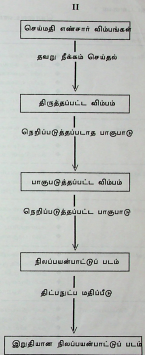
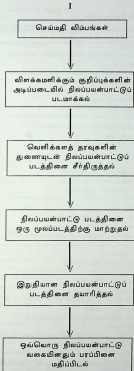
7.2 நிலப்பயன்பாடு

நிலப் பயன்பாட்டு வகைகளினதும் அவற்றின் மாற்றத்தினதும் இடம் சார் பரம்பல் பற்றிய தகவல்கள் நாட்டின் நில

முலவளங்களை திட்டமிடல், பயன்படுத்துதல், முகாணம் செய்தல் போன்றவற்றுக்கான ஒரு முதல் தேவையாக இருக்கின்றன. விவசாய திட்டமிடல், குடிசீடுப்பு, கற்றாடல் கல்வி, விவசாய காவறியை வலவம் போன்ற துறைகளுக்கு நிலப்பயன்பாட்டு தகவல்களை மதிப்பீடு செய்தல் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக இருக்கின்றன. நிலப் பயன்பாடு சம்பந்தமான தகவல்கள் மூலம் பயிர்ச் செலவைப் பாங்குகள், பயிர் செய்வப்பாடாத நிலங்கள், காடுகள், புற்கள், கழிவு நிலங்கள், மேற்பரப்பு நீர் நிலைகள் போன்ற இன்னொன்றை விடயங்களை விளங்கிக் கொள்ள முடிகின்றது. மின்சாரத் சக்தியின் பல்வேறு அமை தீவங்களைத் தரவுகளை தரும் தொலை உணர்வு; நிலப்பயன்பாடு சம்பந்தமான மிகவும் நம்பிக்கையானதும் தெளிவானதுமான தகவல்களை வழங்குகின்றது. தொலை உணர்வுத் தரவுகளில் இருந்து நிலப்பயன்பாட்டு வகைகள் எவ்வாறு அடையாளம் செய்யப்படுகின்றன என்பதை உரு 2 காட்டுகின்றது.

7.3 மண் படமாக்கல்

தொலைஉணர்வின் பிரயோகம் சாரணமாக கடந்த ஒரு சில தசாப்த காலங்களாக நம்பிக்கைத் தன்மை, விளைத்திறன் மிகக் குறைந்த செலவு, குறுகிய காலம் என்பவற்றுடன் மண் படங்கள் தயாரிக்கப்பட்டு வருகின்றன. தொலைஉணர்வுத் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி மிகக் குறுகிய காலம் ஆய்வுகள் மண் படமாக்கலில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. மண்மீன் முக்கியமான குணாதிசயங்களை நிறம், இழையமைப்பு, சேதனப் பொருட்கள், சரப்பதன், கனிப்பொருட்கள், இரும்பு, இழையமைப்பு, கல்சியம் காபனேற்ற, சிலிக்கா ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மண் வகைகள் அடையாளம் செய்யப்பட்டு படமாக்கப் படுவதற்கு தொலைஉணர்வுத் தரவுகள் பிரயோகிக்கப்படுகின்றன.



உரு 2 : செய்மதித் தரவுகளில் கட்சிசார் (visual) I, என்சார் (Digital) II அணுகுமுறைகளைப் பயன்படுத்தி நிலப்பயன்பாட்டுப் படத்தினை தயாரிப்பதற்கான படமுறைகள்

பிரதான துறை	பிரயோகம்
விவசாயம்	<ul style="list-style-type: none"> ◆ பயிர்ச்செய்வகப் பரப்பின் அறுவடைக்கு முந்திய மதிப்பீடு ◆ பயிர் தரங்களின் மதிப்பீடு ◆ பயிர் வகைகளையும் அவற்றின் பரப்பினையும் மதிப்பீடுதல். ◆ பயிர் விளைவினை மதிப்பீடுதல். ◆ பயிர்ச்செய்வக ஒழுங்கு, பயிர்ச்சுழற்சி ஆய்வுகள் ◆ பயிர் பரப்பதன் பற்றாக்குறை மதிப்பீடு ◆ பயிர்நோய் கண்டுபிடிப்பு
காட்டுவளம்	<ul style="list-style-type: none"> ◆ காட்டு வகைகளைத் திருத்தமாகப் படமாக்கல் ◆ காட்டுபிடி, காட்டுத்தீ மதிப்பீடு ◆ நகர காடாக்கத்தினை மதிப்பீடுதல் ◆ காட்டுவள உற்பத்தியைப் படமாக்கல்
நிலப்பயன்பாடு	<ul style="list-style-type: none"> ◆ நிலப்பயன்பாட்டு வகைகளைப் படமாக்கல். ◆ நிலப்பயன்பாட்டு மாற்றத்தினை மதிப்பீடுதல். ◆ தரம் குன்றிய மற்றும் கழிவுநில மதிப்பீடு
மண்	<ul style="list-style-type: none"> ◆ மண் வகைகளைப் படமாக்கல் ◆ மண் குணாதிசயங்களை அடையாளம் செய்தல். ◆ மண்ணரிப்பு பகுதிகளை அடையாளம் செய்தல் ◆ மண் பாதுகாப்பு முன்னுரிமைப் பகுதிகளை அடையாளம் செய்தல்.
புவியீசரிதலியல்	<ul style="list-style-type: none"> ◆ பாறைவகைகளைப் படமாக்கல் ◆ புவியியல்பகுதலியல் படங்கள் தயாரித்தல் ◆ தரைக்கீழ்தீர் அகழ்வு ◆ பொறிமுறை புவியீசரிதலியல் ஆய்வுகள் ◆ புவி - சுற்றாடல் ஆய்வுகள்
நகர நிலப்பயன்பாடு	<ul style="list-style-type: none"> ◆ நகர நிலப்பயன்பாட்டுப் படமாக்கல் ◆ நகர போக்குவரத்து வகைப்பின்னணைப் புதுப்பித்தல் ◆ நகர வீர்தரிப்பு மேற்பார்வை ◆ அதிகாரம் அளிக்கப்படாத கட்டமைப்புகளை அடையாளம் செய்தல்.
நீர் மூலவளங்கள்	<ul style="list-style-type: none"> ◆ மேற்பரப்பு நீர்நிலைகளை மேற்பார்வைமீடலும், அவற்றின் பரப்பளவு மதிப்பீடிலும் ◆ நீர்ப்பாசனத்துக்கான நீர்த்தேவைகளை மதிப்பீடல் ◆ பனிப்போர்வைகளை அடையாளம் செய்தல்.

பிரதான துறை	பிரயோகம்
கரையோரச்சூழல்	<ul style="list-style-type: none"> கரையோர நிலப்பயன்பாட்டுப் படமாக்கல் கரையோரத் தாவர விதைகளை வேறுபடுத்தல் மண் படிவுகளை மேற்பார்வை செய்தல் கரையோரக் கட்டுமானங்களுக்கான இடத்தெரிவு
ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்கு	<ul style="list-style-type: none"> ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்கு எல்லை வரையறை ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்கின் பண்டுகளை அடைவாளம் செய்தல் நீர் அறுவடை கட்டமைப்புக்களுக்கான இடத் தெரிவு
செயற்கை இடங்கள்	<ul style="list-style-type: none"> வெள்ள நிலைமைகளைப் படமாக்கலும் எதிர்வுகூறலும் நிலநடுக்கப் பகுதிகளை அடைவாளம் செய்தல். எரிமலை வெடிப்புக்களை எதிர்வுகூறல். குறாவளிகளை எதிர்வுகூறல்.
காவநிலை	<ul style="list-style-type: none"> முக்கியவின் செறிவு, வெப்பநிலை, இடப்பெயர்ச்சி பற்றி ஆய்வுகள் மழைவீழ்ச்சி எதிர்வுகூறல். காவநிலை மாற்ற ஆய்வுகள்
கண்ட நகர்வு	<ul style="list-style-type: none"> கண்ட நகர்வின் அளவுசார் மதிப்பீடு

7.4 தீரியல்

அண்மைய வகுடங்களில் தீரியல் விஞ்ஞானத்தின் வளர்ச்சியானது பல்வேறு பட்ட பிரதேசங்களுக்குமான தரவுகளின் தேவையை உணர்த்தியிருப்பதனால் தொலை உணர்வுத் தரவுகளின் தேவைவும் அதிகரித்துள்ளது. தொலைஉணர்வுத் தரவுகளின் உதவியுடன் தீரியலின் பல்வேறு விடயங்களில் புதிய மாதிரிகள் தீரியலாளர் களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. ஊடுப்பாக கழுவ நீர், நீர்ப்பாசன நீர், தேவைகள். தீரின் கிடைப்பளவு, நீர்ச்சமநிலை என்பனவற்றை மதிப்பிடுவதற்கு மாதிரிகள் காணப்படுகின்றன. தொலைஉணர்வுத் தொழில்நுட்பம் மேற்பரப்பு, தரைக்கீழ் தீரின் ஆய்வு, மூகாமைத்துவம் சம்பந்தமான தேவையான தகவல்களை வழங்கி வருவதுடன் படிவு வீழ்ச்சி, மண்சாரம்,

ஆவிவீர்ப்பு, ஆவிவாக்கம் சம்பந்தமான இடநீதியானதும், கால நீதியானதுமான தனித்துவமான தகவல்களையும் வழங்குகின்றது.

7.5 புவிச்சரிதலியல்

புவி வெளிவுருவலியல் ஆய்வுகள், கனிப்பொருள் அகழ்வு, தீரியல்சார் புவிச்சரிதலியல், பொறிமூளைப் புவிச்சரிதலியல் போன்ற புவிச்சரிதலியல் ஆராய்ச்சிகளுக்கான ஒரு பெறுமதி மிக்க கருவியாக தொலை உணர்வுத் தொழில்நுட்பம் திருபிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வகையில் அணுக முடியாத பகுதிகள் அய்வது மிக அடர்ந்தியான காடுகள் உள்ள பகுதிகளில் புவிச்சரிதலியல் ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்ள தொலைஉணர்வுத் தரவுகள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. புவிச்சரிதலியல் படங்களைத் தவாரிப்பதற்கும் திவநடுக்கப்

பகுதிகளை படமாக்குவதற்கும் இத்தகவல்கள் மேலும் பயன்படுகின்றன.

தொலைகூண்டித் தரவுகள் மேற் குறிப்பிட்ட பிரயோகங்களுடன் நின்றுவிடவில்லை. இவற்றுக்கு மேலாக புவிவியல் தகவல் ஒழுங்கு, சுற்றுப் புறச் சூழல், வளவியங்குப் பாதுகாப்பு, மூப்பரிமாண நில மாற்றி, இயற்கை இடங்கள் (குறாவளி, வெள்ளம், மரமலை, காட்டுத் தீ மீள்பிடி, தரை விவதரிப்பு வானிலை முன்னறிவிப்பு போன்ற துறைகளிலும் செய்மதித் தொலைகூண்டித் தரவுகள் வெற்றிகரமாகப் பிரயோகிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

9 முடிவுரை

உத்த மூன்று தரப்பட்ட காலங்களுக்கும் மிகப்பாரிய வளர்ச்சி கண்டுள்ள செய்மதித் தொழில்நுட்பம் புவி மூலவளம் சம்பந்தமான மிகவும் விபரமானதும், துல்லியமானதுமான

தகவல்களை வழங்கி வருகின்றன. இத் தகவல்களின் பிரயோகம் மூல வளப்படைகாக்கலில் இருந்து மூல வள முகாமைத்துவம், அபிவிருத்திச் செயற்பாடுகள் என்பன சம்பந்தமான தீர்மானங்களை மேற்கொள்ளும் வரை சென்றுள்ளது. எதிர் காலத்தில் விவசாய உற்பத்தித் திறன் அதிகரிப்பிற்கும், சுற்றாடல் சமநிலை ஏடல் கூடிய உத்தம மூல வளப்பயன்பாட்டிற்கும், கடல் வளத்தினை முழுமையாகப் பயன்படுத்தவும், வளமிண்டல முலக்கருகணை மிகச் செறிவான துல்லியமாக அவதானிக்கவும் புவி மூலவளச் செய்மதித் தொழில் நுட்பம் பெருமளவு பயனற்ற இருக்கின்றது. செய்மதித் தொழில் நுட்பத்தில் நடைபெற்று வரும் ஆராய்ச்சிகள் கண்டு பிடிப்புகள் எதிர்காலத்தில் எதிர்பார்த்திராத பல நன்மைகளை மனித சமுதாயத்திற்கு வழங்க உள்ளது. மேலும் நடைபெட்ட துறைகளுக்கான மிகச் சிறிய செய்மதிகள் அண்டவெளியில் வலம் வரும் காலமும் செலு தொலைவியல் இயல்பை அணவரம்.

REFERENCES :

1. Clayton, K (1995) *The land from space*. In Oriordan, T (Ed.) Environment Science for Environmental management. Longman group Limited, Singapore. 198-222.
2. Deekshatula, B.L. and Champati Ray, P.K. (1998) *Remote Sensing Technology: An overview* In Rao et. al. (ed), *Application of remote sensing and GIS for Sustainable Development*, Dehra Dun, India. 6-20.
3. Fook, L.K. Bolhassan, J and Mahmood, N.N. (1992) Soil erosion Mapping using remote sensing and GIS techniques for land use planners. *Asian-pacific Remote Sensing Journals* 105-111.
4. Heywood, K.J. (1995) *The Oceans from space*. In Oriordan, T (Ed.) Environmental Science for Environmental management Longman group Limited Singapore. 185-197.
5. Kent, M, Jones, A and Weaver, R (1993) Geographical Information Systems and Remote Sensing in land Use Planning: *Applied Geography* 13: 5-8.
6. Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W. (1994) *Remote Sensing and image interpretation*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
7. Mitra, B (1994) Use of Geographical Information Systems and Remote Sensing in interpreting land use. *Geographical Review on India* 57: 150-155.
8. Nag, P and Kodrat, M (1998) *Digital remote sensing*. Concept publishing company, New Delhi.
9. Niemann, O. (1993) Automated forest cover mapping using Thematic Mapper images and ancillary data. *Applied Geography* 13 : 86-95.
10. Reddy, P. R. and Bhan, S.K. (1998) *Remote Sensing Applications for Geoscientific Studies* In Rao et. al. (ed.) *Application of Remote Sensing and GIS for Sustainable Development* Dehra Dun, India 52-55.
11. Skidmore, A.K. Bijker, W, Schmidt, K and Kumar, L. (1997) Use of Remote Sensing and GIS for sustainable land management. *ITC Journal* 34: 302-315.
12. Sommer, S, Hill, J and Megier, J (1998) The potential of Remote sensing for monitoring rural land use changes and their effects on soil conditions. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 67: 197-209.
13. Subramaniam, C. Prasad, J and Sing, B.M. (1993) Land Evaluation using Indian Remote Sensing Satellite data. *Asian - pacific Remote Sensing Journal* 15: 35 - 37.
14. Wilde, H, Jessen, M and Stephens, P (1996) Land Use Mapping using Satellite data of Manawatu New Zealand. *ITC Journal* 2: 149-155.