

பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசம் ஒன்றில் நீர்ப்பாய்ச்சல் இட்டமிடுதலில் சில முக்கிய அம்சங்கள்

அ. கணபதிரப்பிள்ளை

அறிமுகம்:-

நீர்ப்பாய்ச்சதலின் நிலைமையை குறுக்காகத் திட்டங்களை இடுதல் நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கு அடிப்படையாகக் கொண்ட விவசாய நாடு ஒன்றிற்கு மிக அத்தியாவசியமானதாகும். அமெரிக்கா, இலங்கை, வரட்டிய பிரதேசங்களில் நீர் கிடைப்பது அருமையாகவுள்ளதாகும் நீர் தேவை அதிகமாக இருப்பதனாலும் கிடைக்கும் நீரின் குறிக்க குறைவுக்கு ஏற்புடையதாகப் பயன்படுத்துவதற்கு நீர்ப்பாய்ச்சல் இட்டமிடுதல் ஆதாரமாக உள்ளது. நீர்ப்பாய்ச்சலின் திட்டமிடுதலில் ஒரு அல்லது திறக்கான உற்பத்தித்திறனை ஈர்வாரியும் அகற்றக்கூடிய வாய்ப்புக் காணப்படுகிறது. இத்தகைய முயற்சிகளில் இட்டமிடும் பிரதேசங்களின் நீர்ச்சமநிலைமைக் கணிப்பீடு செய்வது வலியுறுத்தப்படுவதொன்றாகவும் உள்ளது.

ஒரு பிரதேசத்தில் படிவுநீர்ச்சி, ஆலிவாக்க ஆலிவுநீர்ச்சி நிலைமையை அடிப்படையாகக் கொண்டு, நீர் இடுப்பின் ஏற்படும் மாற்றத்தின் அளவிற்குக் கணிப்பீடுவது நீர்ச்சமநிலைமைப் பிரதேச அம்சமாகும். நீர்ச்சமநிலைமைக் கணிப்பீடுவதில் கலாசூழி அளவிற்கு முனிந்துகொள்ள முடியுமது. தேரண்டத்துமையுடன் இயலுள்ள காலநிலை நீர்ச்சமநிலைமைப்பாடுகளைப் பிரயோகிப்பதன்மூலம் கலாசூழிப் போன்ற (ward, 1972) நீர்ச்சமநிலைமைப் பண்பு அளக்கலையும் அளவீடு செய்யலாம்.

தேரண்டத்துமையுடன் போன்றோர் பயன்படுத்திய காலநிலை நீர்ச்சமநிலைமை (Thorntwaite, 1948, Thornthwaite and Mather, 1955) ஒரு பிரதேசத்தில் பிரயோகிக்கின்றபோது இயலுள்ள முறையில் அளவற்ற ஈர்வாரியுடைய தன்மையுடைய காலநிலைப் பிரதேசங்களில் காணமுடியுமது. ஒருபிரதேசம் அங்குள்ள தாவரங்களினால் பயன்படுத்தக் கூடிய அளவிற்குவிடக் கூடிய மழைநீர்ச்சிவிடும் பெறுகின்றபொழுது அதன் கிடைக்கக் கூடிய நீர் கிடைக்கப்பெறுகிறது. இது ஆறுகளின் ஈட்டங்களாக ஆதாரமாக உள்ளது. வறுமையுடைய மேய்திக நீர் கிடைக்கின்றபொழுது ஈர்வாரியுடன் ஆறுகள் அப்பிரதேசத்தின் காணப்படுகின்றன. தாவரங்களினால் பயன்படுத்தக்கூடிய நீரளவிற்குவிடக் கூடிய மழைநீர்ச்சி பெறப்படுகின்ற பிரதேசங்களில் திரைக்காலமான ஆறுகள் காணப்படுவதற்கு இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட பிரதேசங்களான ஒருபருவத்தின் மேய்திக நீரும் மத்திய பருவத்தில் நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கு ஏற்புடைய திறவுகின்ற பருவங்களில் பருவ ஆறுகளின் ஈட்டங்களையும், வரட்டிய தாக்கங்களையும் அவதானிக்க முடியுமது. இத்தகைய பருவங்களில் ஒருபருவத்தில் கிடைக்கும் மேய்திக நீரின் மத்திய பருவத்தில் பயிர்ச்செய்கை

வும் அதன் சூழலியற் சமூகிக்கும் பரம்படுத்துவதனை நீர்ப்பாசிக்கதல் இட்டமிருந்தவின் முக்கிய பணியாகக் குறிப்பிடலாம்.

தாவரத்தின் நீர்த்தேவை:

பலர் ஆராய்வாளர்களும், விவசாயிகளும் ஒவ்வொரு பயிர்வகைக்கும் அவற்றின் சொந்த நீர்த்தேவை அளவு உண்டு என்ற அடிப்படையிற் சித்திக்கத் தம்மைப் பழக்கப்படுத்திக் கொண்டிருந்தனர். ஆனால் பென்மன் என்பவர் குறிப்பிட்டதன்படி ஒரேவிதமான பயிர் பருவத்திலும் ஒரேவிதமான பண்ணிலும் எவ்வளவு பயிர்களையும் பயிரிடும்பொழுது அவற்றிற்கான நீர்த்தேவை ஓரளவு சமனுததாகக் காணப்படும் என்ற சாதாரண வேளிக விதிகள் அடிப்படையாகக்கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட தேற்றமானது மிகுந்த ஆச்சரியத்தினை அளித்தது. தாவரம் ஒன்றிற்கு நீர் பண தொழிற் பாடுகட்குத் தேவைப்பட்டபொழுதிலும் உண்மையில் தாவரத்தின் நீர்த்தேவையின் எவ்வளவு அளவானது ஆண்டுமெய்ப்பதனைத் தாங்குகின்ற அளவின் இருந்து வேளதிகமாயுள்ள வெப்பநிலையினைக் குறைப்பதற்கான ஆவிமூலியின் அளவாகக் குறிப்பிடப்படுகின்றது.

குறித்த ஒரு பிரதேசத்தின் காவலிக்கும் சூழல் நிலைமைக்கும் ஏற்ப, தாவரத்தின் குறித்த ஒரு வளர்ச்சிக்குத் தேவையாக ஆவிமூலியீர்ப்புச் செய்யப்படும் நீரின் அளவானது வேறுபடலாம் எனத் தாவரவிவசாயிகள் குறிப்பிடுகின்றனர். பயிர்ச்செய்கை என்பது வெப்ப சமப்படுத்துதலைக் கொண்டிருக்கிறது. வெப்பத்தினைச் சமப்படுத்தும் அம்சமானது மண்ணிலிருந்து ஆவியாகும் வடிவத்திலும், தாவரத்திலிருந்து ஆவிமூலியீர்ப்பு வடிவத்திலும் வெப்பத்தினை மறைவெப்பமாக வேளை அனுப்பும் பருவதனை உண்டாக்கிக் காணப்படுகிறது. இது செயற்பாடுகளையும் தனித்தனி பிரித்து அளவிடுதல் என்பது தேரங்கலிலும் கடினமானதிலும் ஆவிவாக்க ஆவிமூலியீர்ப்பு என்ற பதம் பிரயோகிக்கப்படுகிறது. (Thorntwaite, 1948)

உள்ளார்ந்த ஆவியாக்க ஆவிமூலியீர்ப்பு:

காவலியைத் தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு உண்ணாத்த ஆவிவாக்க ஆவிமூலியீர்ப்பினைத் தீர்மானிப்பதில் பலமுறைகள் விளையற்றப்படுகின்றன. உள்ளார்ந்த ஆவிவாக்க ஆவிமூலியீர்ப்பினை வளிமண்டலவியற் காரணிகளும் பயிர்க்காரணிகளும் பாதிப்பனவாகையால் இவைபிரண்டி அடிப்படையிலேயே கணிப்பீடுகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. வளிமண்டலவியற் காரணிகளில் சூரியஒளி, வெப்பநிலை, காற்று, காற்றின் ஈரப்பதன் என்பனவும் பயிர்க்காரணிகளில் பயிர் முடியுநிலைமை, பயிரின் அகப்பீடோ (கதிர்விக்கலின் தெறிப்பு) இதன் பயிர் வகையும் அவற்றின் இனமும் என்பன கவனத்துக்கு எடுத்துக் கொள்ளப்பட வேண்டுகளானனாகும்.

மூலியியல் அமைக்கோடு, திகழ் என்பவற்றின் தொழிற்பாட்டிற்கு ஏற்பவும் வானத்தின் மேகமூட்ட நிலைமைகளுக்குத் தக்கதாகவும் சூரிய ஒளி வின் அளவு, குறித்த மேற்பரப்பில் படும் நேரம் என்பன தக்கவியல்களும்.

பருவநிலைமைகளைச் சார்ந்து குறித்த பிரதேசத்தின் செயல்நிலை நிர்மாணிக் கப்படும். தாவரத்தின் மெற்பொன்றை காணப்படும் உயரத்தின் காரணிக் வேகம் கணிப்பிடப்படுகிறது. காரணிக் காரணிகள் உண்ணர்த்த ஆவி டுயிர்ப்பு கணிப்பிடுவதில் முறைத்த முக்கியத்துவத்திலும் பெறுகிறது. பயிர் முடிவிற்குக்கும் பண்டானது மொத்தத்தில்க்கிற் சத்தின் வீதமான பல்நிலைப் பயிர் முடிவுள்ளத என்பது பண்டினிக் கோண்படுகிலும். இவையிற் திறத்திற்கு ஏற்ப அப்பீடோனிக் பங்கு காணப்படுகிறது. தாவரவகை, இடம் ஆகியவைவற்றிக் பரிசின் கணர்ச்சிப் பருவம், வயது, தாவரத்தின் வரம்பவது என்பன கவனித்தற்பாவது.

உண்ணர்த்த ஆவிவாக்க ஆவிவுயிர்ப்பு வயதிக் கவந்து அளவிடு செய்வப்படுவதெனவே சிறப்பான முறை எனக் கொள்ளலாம். ஆய்வுகட- முறைவிக் பிளேயிட்ரக்கனிக் (ஆவிவாக்க ஆவிவுயிர்ப்பு அளவிட்டுவாவி) உதவியுடன் உககணாவிய முறைவிக் ஆவிவாக்க ஆவிவுயிர்ப்பு கணிப்பீடு செய்வப்பட்டுள்ளது. சில குறிப்பிட்ட முறைகளைப் பயன்படுத்தி குத்திரக் கனிக் உதவியுடனும் குத்திரசேசத்தின்க் ஆவிவாக்க ஆவிவுயிர்ப்பு அளவிடப் படுகின்றது. இவை இரண்டு முறைகளிலுதும் ஒப்பீடுகள் சில சத்தர்ப்பக் கனிக் அதிக வேறுபாட்டினிக் கொண்டுராமம் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. கவார் 30 குத்திரக்கவ்வரை இத்தேவை கருதிக் பயன்படுத்தப்பட்டு வத்துள்ளன.

உண்ணர்த்த ஆவிவாக்கத்தில்க்கிற் கணிப்பீடு செய்வதிக் பிளே-கிரிட்டிக் முறை (Blancy-Criddle method) யிக் பிளவுகும் குத்திரக் பயன்படுக்தப் படுகிறது. (Blancy-Criddle, 1930) $PET = 0.46P(t+17.8) = P(0.46t + 8)$ இலிக் உண்ணர்த்த ஆவிவாக்க ஆவிவுயிர்ப்பு (PET) தாம் ஒன்றுக்கு மிக் வீதத் அளவு தீருக்குச் சமமாகக் காட்டப்படுகிறது. P என்பது குறித்த அகவக்கோட்டிக் ஒக்கொரு மாதமும் பக்கதேரம் காணப்படிக் மணித் திரவவக்கனிக் வீதானாரம் 10 பாகை வட அகவக்கோட்டிக் இவ்வரை வுக் இவ்வரிவீடுத்து முகப்பர்வரை முறையே 0.26, 0.27, 0.27, 0.27, 0.28, 0.28, 0.29, 0.29, 0.28, 0.28, 0.27, 0.27, 0.28, 0.28, 0.28, 0.28, 0.28, 0.28, 0.28, 0.27, 0.27, 0.27 எனக் காணப்படுகிறது. (Doorenbos, Pruitt, 1975) உண்ணர்த்த ஆவிவாக்க ஆவிவுயிர்ப்பிக் இகுத்து குறித்த பரிசின் உண்மை ஆவிவாக்க ஆவிவுயிர்ப்பிற் (AET) க் கணிப்பிடுவதற்காக அப்பரிசின் பயிர்க்காரணிக்விருக் உண்ணர்த்த ஆவிவாக்க ஆவிவுயிர்ப்பிற் பெருக்கிக் பெறப்படுகிறது. காவநிலிக் காரணிகளான சார்சர்ப்பதன், சூரியஒளி வீதம், பக் தேரம், கார்து வேகம் என்பவவற்றில்க்கொண்டு சில கிருத்தக்கன் மெற்கொன்ப படுதக் அவசியக் எனக் கருதப்பட்டது. (Doorenbos, Pruitt, 1975)

இகுத்தக் காரணிகளிக் பக்கதேர இழிவுக் சார் சர்ப்பதன், சார் சர்ப்ப படுகைக் கொள்ளப்படுகிறது. சூரியஒளிவீதம் உண்மைவான சூரியஒளி மணித்திரவவம் (H) சாத்தியமான சூரியஒளி மணித்திரவவக்கனிக் (N) விடுதத்திலும் நிர்மாணிக்கப்படுகிறது. 3 மீட்டர் உயரத்திக் பக் தேரக் கார்து வேகமும் ஒக்கவவற்றில்க்கப்போல் தாழ், இடை, உயர் வேகத்திக் குறிப்பிடப்படுகிறது. செச்சுக்கு 3 தொடக்கம் 3 மீட்டர்வரை இடை

வளவாகக் காட்டப்படுகிறது. சூரிய ஒளி .6 - .8 இடைவளவாகவும் சரப்பதனை 50 - 50 % இடைவளவாகவும் குறிப்பிடப்படுகிறது.

நிகுத்தக்காரணி சார் சரப்பதன்	a	b	a	b	a	b
	20% தரத் தரத்		50 - 50%	இடை	50% மேல் உயர்	

சூரிய ஒளிவிதம் தரத் .3-5

சாற்று தரத் 0 - 2மீ/செக்	1.15	2.00	1.05	2.00	0.90	1.45
சாற்று இடை 2 - 3மீ/செக்	1.30	1.80	1.15	1.85	0.88	1.55
சாற்று உயர் 3மேல் மீ/செக்	1.40	1.60	1.25	1.70	0.98	1.65

சூரியஒளிவிதம் இடை .6-8

சாற்று தரத்	1.35	2.30	1.20	2.20	0.97	1.80
சாற்று இடை	1.50	2.05	1.38	2.15	1.06	1.75
சாற்று உயர்	1.73	1.80	1.52	2.10	1.16	1.70

சூரியஒளிவிதம் உயர் .8க்கு மேல்

சாற்று தரத்	1.55	2.50	1.37	2.40	1.14	2.15
சாற்று இடை	1.82	2.30	1.62	2.50	1.32	1.95
சாற்று உயர்	2.08	2.00	1.82	2.55	1.31	1.70

இதன்மூலம் நிகுத்தம் செய்யப்பட்டுச் சூத் திரம் பின்வருமாறு காணப்படுகிறது. $PET = ap (0.461 + s) - b$

இம்முறைப்பின் ஆய்வு செய்தவர்கள் வெவ்வேசினில் குறைந்த நம்பிக்கைத் தன்மையினைக் கொண்டு காணப்படுகின்றதெனத் துணித்தனர். பூமத்திய கோட்டுப்பிரதேசம், சிறிய நிலைகள், உயர்த்த இடவுயர்ப் பகுதிகள், மொன்ஞன் பருவத்தில் சூரிய ஒளிபடும் நேரத்தில் தளம்பல்கள் அதிகம் காணப்படும் பிரதேசங்கள் குறித்த பகுதிகளாகும்.

ஆய்வுகளின் முடிவுகள் பயிர்வளாக்கியிடப்பொழுது ஆலியாக்க ஆளி புயிர்ப்பு அளவுகள் வேறுபடுவதாகத் தெளிவுபடுத்துகின்றன. குறித்த பரி நில ஆலியாக்க ஆலிபுயிர்ப்பினைத் தீர்மானிப்பதற்கும் பயிர்க்காரணிகள் மாறிக்கொள்ளக் கூடக்கூடியவை காட்டப்பட்டுள்ளன. இங்கு படிப்படுத்தப்படுகின்றன.

பயிர்க்காரணிகளது அண்ணளவான வீச்சு KC%

பருவகாலப் பயிர்	KC%	பருவகாலப் பயிர்	KC%
அக்பக்பா	90 - 105	வெங்காயம்	25 - 40
அவக்காடோ	65 - 75	தோடை	60 - 75
யாழை	90 - 105	உளுந்திழங்கு	25 - 40
பொலூசி	30 - 35	நெல்	45 - 65
கொத்தோ	95 - 110	செயல்	65 - 75
கொப்பி	95 - 110	இழங்கு	30 - 45

பருத்தி	50 - 65	சொய்யாவுயர	30 - 45
கஞ்ச	85 - 110	யீர் சீலிக்கிறும்பு	50 - 65
இளைவுநீர் வரக்கல்	60 - 70	கரும்பு	105 - 120
சணல்	55 - 70	வத்தாண்	30 - 45
கிறுதானியம்	25 - 30	முக்காண்	30 - 35
நிராட்சைப்பழம்	70 - 85	தக்காளி	30 - 45
சேணம்	30 - 45	வரக்கதி வகை	15 - 30
எண்ணெய் விதைகள்	25 - 40	நிராட்சைத் தோட்டம்	65 - 75

நீர்ப்பாய்ச்சல் விளைத்திறன்

பயன்படுத்தப்படும் நீர்ப்பாய்ச்சல் முறைகளுக்கு ஏற்பவும் ஆயிரக்க அளவு வேறுபடுகிறது. தூவு நீர்ப்பாசன முறையில் சுமார் 65 சதவீத அளவும், பாசிக் நீர்ப்பாசன முறையில் 15 தொடக்கல் 20 சதவீத அளவும் ஆயிரப்படுகிறது. பயிரின் நீர்த்தேவை தொடர்பான கணிப்பீடுகள் குறித்த கணப்பகுதியில் நீர்ப்பாசனத்துக்கான நீர்த்தேவை அளவினைத் தீர்மானிக்க உதவுகின்றன. நீர்ப்பாசனத் திட்டங்களில் பயிரின் தேவை வளவுக்கு மேலான நீர் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. நீர்ப்பாசனத்தில் பல்வேறு செயல்திறமைவற்ற முறைகள் பின்பற்றப்படுவதால் நீர்விரயம் என்பது தவிர்க்க முடியாததாகக் காணப்படுகிறது. ஒரு பிரதேசத்தின் பொதுக் குழாயில் நிலைமைகளை மாத்திரமன்றி கலாசார, பண்பாட்டு அம்சங்களையும் மானிடக் காரணிகளையும் நீர்ப்பாசனத் திட்டமிடலா ள்கள் கவனத்திற்கு வருத்துக்கொள்ளுதல் அவசியமாகும். பயிரிலிருந்து வெளியேறும் நீர் அளவானது குறைவாக இருக்கும்வண்ணம் நீர்ப் பாய்ச்சல் முறைகளைப் பயன்படுத்துதல் நீர்ப்பாசன விளைத்திறனுக்கு அடிப்படையாகும். பயிருக்கு அதிகநீர் பாய்ச்சப்படவேண்டும் என்ற விவ சாயிகளின் மனப்போக்கிலேயும் மாத்திரிக்கொள்ள வாய்ப்பு ஏற்படுத்திக் கொடுத்தல் அவசியமாகும்.

வயற் பிரயோகத்தின் விளைத்திறனானது நீர்ப்பாய்ச்சல் நேரத்தில் பயிரின் நீர்த்தேவை அளவாக நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. ஒரு வயலில் உள்ள பயிரின் நீர்த்தேவைவினைப் பூர்த்தியாக்கக்கூடியதாக, பிரயோகிக்கப்படும் நீரின் அளவானது இரு காரணிகளில் தங்கியுள்ளது. குறித்த இரு காரணிக ளான பயிரின்வளர்ச்சிக் கட்டங்களில் வேர்வளைத்தின் ஆழத்திலேயும், மண் பிடித்தளைத்திருக்கும் பயன்படுத்தப்படாத தளாராக உள்ள மண் ஓரத்தின் அளவிலேயும் கணிப்பீட்டு நீர்ப்பாய்ச்சப்படுதல் விளைத்திறன் ஆய்வுக் குடாக விபரிக்கப்படுகின்றன. (Bos, Nugteren, 1974) வயற் பிரயோக நீர்ப் பயன்பாட்டு விளைத்திறன் பின்வருமாறு காட்டப்படுகிறது. R/A இல் R = பயிரின் நீர்த்தேவை, A = வயர்தீர்ப் பிரயோகம். இத்தகைய விளைத் திறனானது அதிகரித்துச் செல்லுதல்களில் குறைந்த அளவு தீர்வைப் பயற் படுத்தி அதிக பயன்பாட்டினைப் பெறுதல் சாத்தியமானதொன்றாக இருக் கிறது.

பயிரின் விளைத்திறன் R/F எனக் குறிப்பிடலாம். F என்பது பயிரின் வில் நீர் வழங்கலாகக் காட்டப்படுகிறது. வழக்கல் விளைத்திறன் A/F ஆகும். இதில் T திட்டத்தில் நீர் வழங்கலாகக் காட்டப்படுகிறது. பிர

தராத நீர் கொண்டு செலவினத்திற்கு F/T ஆகும். பஸ்ஸைச் செயல்பாட்டு விளைத்திற்கு A/F ஆகவும் இருக்கும். முடிவாக முழுத்திட்டத்திற்கு மார் விளைத்திற்கு R/T ஆகக் காட்டலாம். இதிலிருந்து ஒரு நீர் பாசனத் திட்டத்தில் செலவினம் அதன் நீர்ப்பாசனப்பாட்டு விளைத்திற்குள் தங்கியுள்ளது என்பது தெளிவாகிறது. திட்டத்தில் மொத்தமாகக் கிடைக்கும் நீரின் பங்கில் நீர்த்தேக்கங்கள் எடுக்கப்பட்டால் பண்படுத்தலுக்கெனவே நீர்ப்பாசனம் விளைத்திற்கு காணப்படுகிறதென்பது தெளிவுபடுத்தப்படுகிறது.

உதாரணியவை

1. Ward, R. C., 1972 February, Estimating streamflow using Thornthwaite's climatic water - balance. *Weather*, pp. 73-84.
2. Thornthwaite, C. W., 1948, An approach toward a rational classification of climate. *Geog. Rev.*, 38, pp. 55-94.
3. Thornthwaite, C. W., and Mather, J. R., 1955, The water balance laboratory of climatology. Centerton, New Jersey publ. in climat., 5, pp. 1-86.
4. Blancy, H. F. and Criddle, W. D., 1950, Determining water requirements in irrigated areas from climatological and irrigation data. SCS-TP-96, Soil Conservation Service, U.S. Department of Agriculture, Washington, D. C.
5. Doorenbos, J. and Pruitt, W. O. 1975, Crop water requirements, Irrigation and drainage paper No. 24, Food and Agriculture Organization, Rome.
6. Boss, M. G., and Nugteren, J., 1974, On irrigation efficiencies. International Institute for Land Reclamation and Improvement-Wageningen, Holland.