



வாழைப்பயிர்ச்செய்கையில் சிறு விவசாயிகளின்  
நீர்ப்பாசனத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு  
வெற்றிகரமாக உருவாக்கப்பட்ட சொட்டு நீர்ப்பாசன  
அமைப்பு

“சிறு துளி பெரும் பயிர்”

கலாந்தி சி.ஜே.அரசகேசரி

திரு அ.அமிர்தலோஜனன்

பொறியியலாளர் ம.குரியசேகரன்

கலாந்தி அ.கந்தையா

பிராந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி நிலையம்

கிளிநோச்சி

இது ஒரு  
தொழிற்பு தகவல் பிரசரம்



வாழைப்பயிர்ச்செய்கையில் சிறு விவசாயிகளின் நீர்ப்பாசனத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு வெற்றிகரமாக உருவாக்கப்பட்ட சொட்டு நீர்ப்பாசன அமைப்பு

“சிறு துளி பெரும் பயிர்”

கலாநிதி சி.ஜே அரசுகேசரி

(சிரேஸ்ட் தாவர இன விருத்தியாளர், மேலதிகப் பணிப்பாளர்- ஆராய்ச்சி, RARDC)

திரு அ.அமிர்தலோஜனன்

(சேதன ஆராய்ச்சியாளர், ஆராய்ச்சி உதவியாளர் - RARDC)  
பொறுப்பியலாளர் ம. குரியசேகரன்  
(நீர்ப்பாசன பொறுப்பியலாளர் மற்றும் ஆலோசகர், ஜக்கிய இராச்சியம்)

கலாநிதி அகந்தையா

(நீர்வள அபிவிருத்தியும் முகாமைத்துவமும், முன்னாள் ஐ.நா நிபுணர், ஜக்கிய அமெரிக்கா)

பிராந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி நிலையம்  
கிளிநோக்சி

2020

## முன்னுரை

நூண்ணீர்ப்பாசனமான முறையின் அறிமுகமானது உலர் வலயத்திலுள்ள சிறு விவசாயிகளிடையே தொடர்ச்சியாக பின்னடைவையே சந்தித்து வருகின்றது. இத்தொடர் தோல்வியிலிருந்து மீள வேண்டுமாயின் தண்ணீரை சேமிக்கவும் அதன்மூலம் தேசத்தைக் காப்பாற்றவும் சர்வதேச அளவில் நிருபிக்கப்பட்ட தொழினுட்பத்தை நம் நாட்டில் ஊக்குவிப்பது அவசியமாகி விட்டது. ஆகையால், நியம சொட்டு நீர்ப்பாசன முறைமைக்கு மாற்றோக நிலையான அழுத்தத்தின் கீழ் செயற்படும் எளிமையான சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியின் பொருத்தப்பாட்டை மதிப்பீடு செய்ய  $\frac{1}{4}$  தொடக்கம்  $\frac{1}{2}$  ஏக்கர் வரையான நிலப்பரப்பில் ஒரு ஆய்வு நடாத்தப்பட்டது.

கிளிநோச்சி மாவட்டத்தில் உள்ள பிராந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி நிலையத்தில் (RARDC) தேசிய ஒருமைப்பாடு மற்றும் நல்லிணக்கத்திற்கான அலுவலகத்தின்(ONUR) பங்களிப்புடன் இந்த ஆய்வானது மேற்கொள்ளப்பட்டது. ஒரு ஏக்கரின்  $\frac{1}{8}$  பகுதியில் நடாத்தப்பட்ட இவ்வாய்வில் இழையவளர்ப்பு முறையில் விருத்தி செய்யப்பட்ட cavendish எனப்படும் சிறிய இன வாழைக்குட்டிகள் நடப்பட்டன.

வாழைக்குட்டிகள் வரிசைகளுக்கிடையில் 2.5 மீற்றரும் வரிசைகளுக்குள் 2 மீற்றர் இடைவெளியும் அமையுமாறு நடப்பட்டன. ஆய்வில் பயன்படுத்தப்பட்ட சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியானது பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்குகின்றது. (அ) 4 மீற்றர் உயரத்தில் அமைக்கப்பட்ட நீர்த்தொட்டிதாங்கி, 1000 லீற்றர் கொள்ளளவிலை பிளாஸ்டிக் நீர்த்தொட்டி,  $1\frac{1}{2}$ " திரை வடிகட்டி, நீர் வழங்கல் மற்றும் நீர் விநியோக குழாய்கள், மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய கட்டுப்படுத்தல் உபகரணங்கள் போன்றவற்றை உள்ளடக்கிய ஒரு பிரதான அமைப்பு. (ஆ) பிரதான மற்றும் துணை குழாய்கள், 16mm பக்கவாட்டு குழாய்கள் மற்றும் தாவரமொன்றிற்கு மணிக்கு 4லீற்றர் நீரை வெளியேற்றக்கூடிய 2 ஒன்றைன் உமிழ்விகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு கள் அமைப்பு.

பயிரின் ஆறும்ப கட்டங்களில் ஒரு நாளைக்கு இரண்டு தடவைகள் வீதம் மொத்தமாக 60 நிமிடங்கள் நீர் பாய்ச்சப்பட்டதுடன் பயிர் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றவாறு நீர்ப்பாசன நேரமும் படிப்படியாக அதிகரிக்கப்பட்டு பழங்களின் உருவாக்கம் மற்றும் முதிர்ச்சி காலங்களில் அதிகப்பட்சமாக ஒரு நாளைக்கு 180 நிமிடங்கள் வரையில் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்பட்டது. பயிரிடப்பட்ட அனைத்து (96) தாவரங்களுக்கும் நடுகை முதல் அனுவடை வரையான காலப்பகுதியில் பயன்படுத்தப்பட்ட மொத்த நிரின் அளவானது 254,208 லீற்றர் ஆகும். இதன்படி பெறப்பட்ட மொத்த வாழைப்பழ விளைச்சலானது 1079.35kg ஆகவும் பயிருக்குரிய சராசரி விளைச்சல் 17.1kg ஆகவும் காணப்பட்டது. நியம அலகுகளில் இவ் விளைச்சலானது வெறக்கிரேயருக்கு 21.7 தொன் ஆகவும் ஏக்கருக்கு 8.6 தொன் ஆகவும் காணப்படுகின்றது.

இரண்டு நிலையான சாரக்கட்டு அலகுகளைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ள நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் கட்டுமானம் இதற்குரிய முழுமையான தேவையைப் பூர்த்தி செய்துள்ளதுள்ளதுடன் இதன் வடிவமைப்பும் சிறப்பாகக் காணப்படுகின்றது. நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் மேற்பூர்த்தில் 4 மீற்றர் உயரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள நீர்த்தொட்டி, சொட்டு நீர் உமிழ்விகளை இயக்க போதுமான அழுத்தத்தை வழங்கியதுடன், சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியின் கீழ் நிரின் உற்பத்தித்திறனானது, கருதுகோள் ரீதியான பாரம்பரிய பாத்தி முறை நீர்ப்பாசனத்தில் நிரின் உற்பத்தித்திறனான  $0.5\text{kg}/\text{m}^3$  உடன் ஒப்பிடும் போது  $4.2\text{g}/\text{m}^3$  ஆகும். அத்துடன் பொருளாதாரத்தைப் பொறுத்தவரையில் சொட்டு நீர்ப்பாசன முறையின் கீழ் வாழைப்பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்வதற்கான குறைந்தபட்ச அளவு நிலம்  $\frac{1}{2}$  ஏக்கராகவும் அதற்கு உகந்த அளவானது  $\frac{3}{4}$  ஏக்கராகவும் காணப்படுகின்றது.

மேலும், இந் நீர்ப்பாசனத்தொகுதியுடன் உரமிடுவதற்கான வசதியையும் ஏற்படுத்த வேண்டி உள்ளது. நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் வடிவமைப்பை மேம்படுத்தல், திறமையான வடிகட்டல் அலகுகள், செம்மைப்படுத்தப்பட்ட உமிழ்விகள்(அதாவது அழுத்தத்தை ஈடு செய்யும் உமிழ்விகள்)ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்தல் போன்றவை தற்போது பயன்படுத்தப்பட்ட சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியைக் காட்டிலும் வினைத்திறனுள்ளதாக மாற்றும். அத்துடன் சொட்டு

நீர்ப்பாசனம், பிரதியிடல் மற்றும் புள்ளி விபர ரீதியாக வடிவமைக்கப்பட்ட களப்பரிசோதனைகள் மிகவும் நம்பகத்தன்மை வாய்ந்த முடிவுகளைப் பெறுவதற்கும் சிறிய விவசாயிகளினால் வாழூப்பயிர்ச்செய்கைக்கான சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியின் திறனை துல்லியமாக மதிப்பிடுவதற்கும் பரிந்துரைக்கப்படுகின்றது.

எனவே, நூண்ணீர்ப்பாசனமானது வரண்ட வலயத்தில் சிறு வாழூப்பயிர்ச்செய்கையில் பொருத்தமான சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியிடன் அதன் செயற்திறனை நிறுபித்துள்ளது.

- நூலாசிரியர்கள்

## சொட்டு நீர்ப்பாசனம் - ஓர் அறிமுகம்

இலங்கையின் உலர் வலயமானது வைகாசி மாதம் முதல் புரட்டாதி மாதம் வரை பொதுவாக ஆண்டுக்கு 1200 மீ தொடக்கம் 900மீ வரையிலான சராசரி மழைவீழ்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்ளும் ஒரு தனித்துவமான வறண்ட மண்டலமாகும். வடக்கு, கிழக்கு மற்றும் வடமத்திய மாகாணங்களின் முழுப்பகுதியும், வடமேற்கு, ஊவா மற்றும் தென் மாகாணங்களின் குறிப்பிடத்தக்க பகுதிகளும் இவ் வறன் மண்டல வானிலை முறைமையின் கீழ் உள்ளடங்குகின்றன.

வெப்பநிலை, குரிய ஓளி மற்றும் ஈரப்பதன் போன்ற முக்கியமான காலநிலை காரணிகள் உலர் வலய பயிர் வளர்ச்சியை ஆதரிக்கும் அதே வேளையில் நீர்ப்பற்றாக்குறையானது பயிர் வளர்ச்சியை கட்டுப்படுத்தும் முக்கிய காரணியாக அமைகின்றது(விக்கிரமசிங்க-2010). காலநிலை மாற்றத்தின் தாக்கமானது நீர்ப் பற்றாக்குறை பிரச்சனையை மேலும் அதிகரிப்பதுடன் குறைவானதும், கணிக்க முடியாததுமான தினர் மழைப்பொழிவு, நீடித்த வறுத்தி மற்றும் வெள்ளப்பெருக்கு (உலக வங்கி - 2018) என்பவற்றையும் தோற்றுவிக்கின்றது.

உலர் வலயத்தின் பல விவசாயப் பகுதிகள் குறிப்பாக வட மாகாணத்தின் சில பிரதேசங்கள் ஒருபோதுமில்லாத வறட்சியை சமீபத்தில் சந்தித்தன. ஆகவே வறண்ட மண்டலத்தின் நீடித்த நிலைபேரான விவசாயத்திற்கு நீர்ப்பாசனம் மிகவும் முக்கியமானது. இலங்கையின் நடைமுறையில் உள்ள நீர்ப்பாசன முறைமைகளில் முதன்மையாகக் காணப்படுவது மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசனமாகும். இந் நீர்ப்பாசனமானது அதிகாளவிலான நீரை வீணாக்குவதுடன் 40% சதவீதமான வினந்திற்றனையே காட்டுகின்றது.

அதாவது, மேற்பரப்பு நீர் மூலங்களில் இருந்து திருப்பி விடப்பட்ட அல்லது கிணறுகளிலிருந்து இறைக்கப்படும் நீரில் 60% சதவீதமான நீரானது இம் முறையிலும் விரயமாக்கப்படுகின்றது. மேலும், மேற்பரப்பு

நீர்ப்பாசனமானது வலுவாற்றல் கூடியதும், மிகுந்த மனித உழைப்பு தேவைப்படுவதும், அதிகப்படியான களை வளர்ச்சிக்கு உள்ளாக்கக் கூடியதும் மற்றும் செலவு கூடியதுமாகும். ஆகவே, இத்தகைய நிலைமைகளில் பாரம்பரிய மேற்பார்ப்பு நீர்ப்பாசன முறைக்கு (கந்தையா - 2016) சொட்டு நீர்ப்பாசன முறைமை சிறந்த மாற்றிடாக அமையும்.

சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தில், நீர்ப்பாசனத்தின் போது பயன்படுத்தப்படும் நீரானது பயிரின் வேர்த்தொகுதிக்கு மிக அருகில் துல்லியமாகப் பயன்படுத்தப்படுவதனால், ஏற்படும் நீரின் விரயமானது குறைத்துக் கொள்ளப்படுவதுடன், பயன்படுத்தப்படும் ஒவ்வொரு துளி நீரும் தாவரத்தினால் அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது. இதனால் நீர் பயன்பாட்டின் விளைச்சலும் இரட்டிப்பாகின்றது. மேலும் விளைபொருட்களின் தரமானது மேற்பார்ப்பு நீர்ப்பாசனத்தின் மூலம் பெறப்பட்டதை காட்டிலும் உயர்வாக உள்ளது(TNAU-2008).

சொட்டு நீர்ப்பாசனம் ஆனது காலநிலை-சார்ந்த ஒரு விவசாய நடவடிக்கையாகக் கருதப்படுவதனால் காலநிலை மாற்ற தாக்கங்களைக் குறைப்பதற்கான சிறந்த வழியாகவும், நிலத்தடி நீர் பயன்பாடு மற்றும் பாதுகாப்பைத் தக்க வைத்துக் கொள்வதில் முக்கியமானதொன்றாகும்(CGIAR-2016). நுண் நீர்ப்பாசனமானது பொருத்தமான மற்றும் மேம்படுத்தப்பட்ட விவசாய நடைமுறைகளுடன் அதாவது மண்ணை தூர்வையாக்கல், நிலம் பண்படுத்தல், ஆரோக்கியமான நாற்றுக்களை நடுதல், இழைய வளர்ப்பு, சிறந்த உர முகாமைத்துவம், பூச்சி மற்றும் நோய்க் கட்டுப்பாட்டு நடவடிக்கைகள் போன்றவற்றுடன் ஈடுபடுத்தப்படும்போது அதிக உற்பத்தி மற்றும் கூடிய இலாபத்தினைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும்(கந்தையா - 2018).

சிறு விவசாயிகளுக்கு சொட்டு நீர்ப்பாசன தொழினுப்பத்தை அறிமுகப்படுத்தும் நோக்கில் 2016 ஆம் ஆண்டு தேசிய ஒருமைப்பாடு மற்றும் நல்லினைக்கத்துக்கான அலுவலகம் யாழ்ப்பாணம், கிளிநோச்சி, அம்பாந்தோட்டை போன்ற முன்று மாவட்டங்களில் இந் நீர்ப்பாசன திட்டத்தை அறிமுகப்படுதியது. இந்த திட்டத்தின் மூலம் யாழ்ப்பாணம்,

கிளிநோச்சி, அம்பாந்தோட்டை ஆகிய மூன்று மாவட்டங்களிலும் இருந்து 300 விவசாயிகள், 100 விவசாய விரிவாக்க அதிகாரிகள் சொட்டு நீர்ப்பாசன தொழினுட்பத்தில் பயிற்சி பெற்றனர் (ONUR, 2016). பயிற்றப்பட்ட விவசாயிகளிடமிருந்து பெறப்பட்ட கருத்துக்கள் மற்றும் அது தொடர்பான பகுப்பாய்வானது, சிறு விவசாயிகள் ஒரு நிலையான சொட்டு நீர்ப்பாசன முறையைகளை பின்பற்ற தயங்குகின்றனர் என்பதனை வெளிப்படுத்துகின்றன. அத்துடன் நிலையான சொட்டு நீர்ப்பாசன முறைகள் அதிக செலவுடையதாகவும் இதனை அமைப்பதற்கு ஏக்கருக்கு சுமார் 650,000 ரூபாவும் தேவைப்படுகின்றது. மேலும் இந் நீர்ப்பாசன முறையானது தொழினுட்ப ரீதியாக சிக்கலானதும் பயிற்றப்பட்டவர்களுக்குக் கூட இது போன்ற அமைப்புக்களை இயக்குவதும் பராமரிப்பதும் கடினமானதாக உள்ளது.

இது தவிர, சிறிய அளவிலான விவசாய நிலங்களுக்கு சொட்டு நீர்ப்பாசன முறையானது பொருத்தமானதாக அமையாததுடன் குறைந்த பட்சம் ஒரு ஏக்கருக்கும் அதிகமான விவசாய நிலங்களுக்கே பொருளாதார ரீதியாகவும் சாத்தியமானதாக உள்ளது. இருப்பினும், பெரும்பாலான சிறுதொழில் விவசாயிகள் ஒரு ஏக்கருக்கும் குறைவான நிலங்களில், பொதுவாக  $\frac{1}{4}$  முதல்  $\frac{1}{2}$  ஏக்கர் வரை மேட்டு நில பயிர்களை பயிரிடுவதனால் இவர்களுக்கு நிலையான சொட்டு நீர்ப்பாசன முறையைக்கு மாற்றிடாக சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதி (Drip-Kit) பொருத்தமானதாகும்.

## ஆய்வு

சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதி முறையின் பொருத்தப்பாட்டை ஆராய இவ் ஆய்வானது தொடங்கப்பட்டது. நிலையான அமுத்தத்தின் கீழ் செயற்படுகின்ற ஒரு எளிமையான சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதி முறையானது நியம சொட்டு நீர்ப்பாசன முறைமைக்கு மாற்றிடாக சிறிய விவசாய நிலங்களுக்கு அதாவது  $\frac{1}{4}$  முதல்  $\frac{1}{2}$  ஏக்கர் வரையான நிலங்களுக்கு ஏற்றதாக உள்ளது. இவ் ஆய்வுக்கான பிரதான மூன்று குறிக்கோள்களாவன,

(அ) சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியின் அமைப்பு மற்றும் நிறுவலை மதிப்பிடல்.

(ஆ) சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதி முறையின் கீழ் வாழைப் பயிர்ச்செய்கையின் சாத்தியமான விளைச்சல் மற்றும் நிரின் விணைத்திற்ணைத் தீர்மானித்தல்.

(இ) சிறிய அளவில் வாழைப் பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்பவர்களுக்கு இம் முறைமையானது பொருளாதார ரீதியாக சாத்தியமானதா என்பதை மதிப்பிடல்.



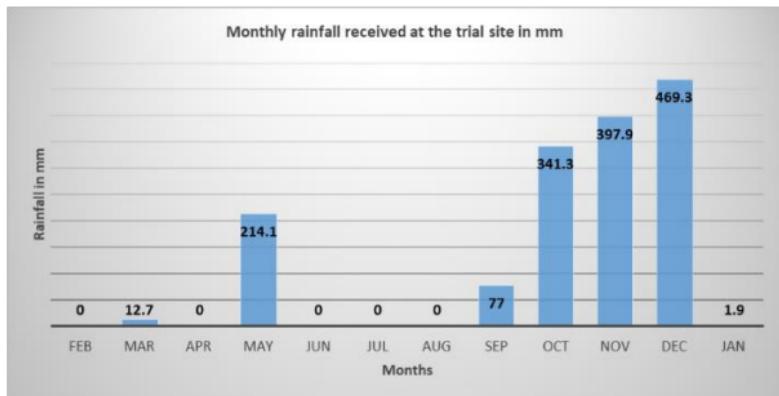
புகைப்படம் 1: ஆய்வில் பயன்படுத்தப்பட்ட வாழைப்பயிர்கள்

## ஆய்வுமுறை மற்றும் மூலப்பொருட்கள்

இந்த ஆய்வானது கிளிநோச்சி மாவட்டத்தில் இரண்மடுச்சந்திக்கு அண்மையில் அமைந்துள்ள பிராந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி நிலையத்தில் மாறுபட்ட காலநிலையுடன் கூடிய ஒரு பொதுவான உலர் மண்டல காலநிலையில் நடாத்தப்பட்டது.

ஆய்வுப் பிரதேசத்தில் பெற்றவரி 2018 முதல் ஜூன் 2019 வரை பெறப்பட்ட மொத்த மழைவிழிச்சியின் அளவானது 1514 மி.மீ ஆகும். இதற்குரிய மாதாந்த மழைவிழிச்சி பரம்பலானது உரு 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உரு 1. பெறப்பட்ட மாதாந்த மழைவிழிச்சியின் அளவு - பெற்றவரி 2018 முதல் ஜூன் 2019 வரை.



மூலம் : அரசுகேசரி மற்றும் அமிர்தலோஜனனின் 2019 தரவுகளிலிருந்து

இப்பிரதேசத்தின் மண்ணானது சிவப்பு-மஞ்சள் லடோசோல் வகையைச் சேர்ந்ததுடன் சிறந்த கட்டமைப்பு மற்றும் வடிகால் அமைப்பையும் கொண்டதாகும். இம் மண்ணின் இரசாயனவியல் பண்புகள் அட்டவணை -1 இல் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை-1: மண்ணின் இரசாயனவியல் பண்புகள்.

Sample	PH	EC	OM %	K2O	P2O5
		(us/cm)		(ppm)	(ppm)
1	6.23	43.6	1.8	120	4.03
2	6.65	62.1	1.4	142	3.92

மூலம் : (அமிர்தலோஜன்-2018)

20 மீற்றர் நீளமும் 25 மீற்றர் அகலமும் கொண்ட செவ்வக வடிவான ஒரு ஏக்கரின் 1/8 பகுதி நிலத்தில் இவ் ஆய்வானது நடாத்தப்பட்டது. இதில் பயன்படுத்தப்பட்ட வாழை இனமானது Hayles PLC நிறுவனத்தினால் இழைய வளர்ப்பு முறையில் விருத்தி செய்யப்பட்டு வழங்கப்பட்ட cavendish (*Musa acuminata*) எனப்படும் சிறிய இன வாழையாகும். வாழைக்குடிகளானது வரிசைகளுக்கு இடையில் 2.5 மீற்றர் மற்றும் வரிசைக்குள் 2 மீற்றர் இடைவெளியும் அமையுமாறு ஒவ்வொரு வரிசையிலும் 12 வாழைகள் வீதம் 8 வரிசைகளில் மொத்தமாக 96 வாழைகள் பயிரிடப்பட்டன.

இவ் வாழைப்பயிர்ச் செய்கையானது விவசாயத் திணைக்களத்தினால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட பொருத்தமான நடைமுறைகளைப் பின்பற்றி மேற்கொள்ளப்பட்டதுடன் ஒவ்வொரு நடுகை இடத்திலும் 45cm நீளம் x 45cm அகலம் x 45cm ஆழம் உள்ள ஒரு குழி தோண்டப்பட்டு 5kg எடையுள்ள கால்நடை உரம் மண்ணில் சேர்க்கப்பட்டது. பயிர் நடுகைக்கு சந்து முன்னர் அடிப்பகுதியானது ஒரு பயிருக்கு 100 கிராம் வீதம் Tripple super phosphate மற்றும் ஒரு பயிருக்கு 50 கிராம் வீதம் Muriate of potash(MOP) போன்றவற்றை உள்ளடக்கியுள்ள போஸ்பரஸ் மற்றும் பொற்றாசிய உரங்கள் கலக்கப்பட்டன. முதலில் தூவரம் நடப்பட்டு 14 நாட்களின் பின்னர் ஒரு பயிருக்கு 25 கிராம் என்ற வீதத்தில் யூரியா இடப்பட்டது. விவசாயத் திணைக்களத்தின் பரிந்துரையின் படி அடுத்தடுத்த நாட்களில் உரங்கள் சொட்டு முறையாக அல்லாமல் கைமுறையாகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. பயிர்களுக்குரிய நீர்ப்பாசனமானது சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதி முறையில் நடைபெற்றதுடன் இத் தொகுதியானது பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்குகின்றது.

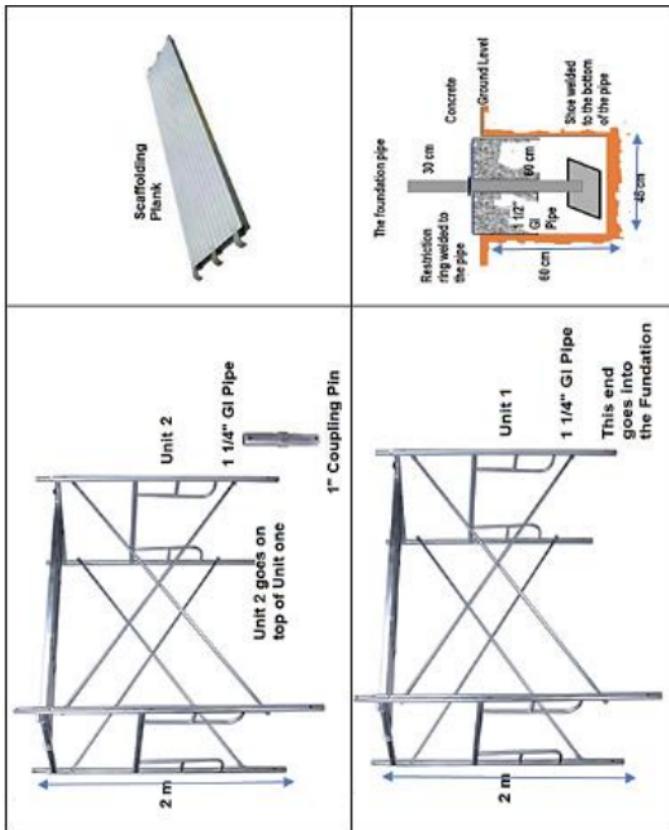
(அ) 1000 லீற்றர் கொள்ளளவுள்ள 4 மீற்றர் உயரத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள தண்ணீர் தொட்டி,  $\frac{1}{2}$ " திரை வடிகட்டி, நீர் வழங்கல் மற்றும் நீர் வெளியோக குழாய்கள், மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய கட்டுப்படுத்தல் உபகரணங்கள்.

(ஆ) பிரதான மற்றும் துணை இணைப்புக்கள், பக்கவாட்டு இணைப்புக்கள், ஒன்லைன் உமிழ்விகள் மற்றும் கட்டுப்பாட்டு வால்புகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஒரு கள அமைப்பு.

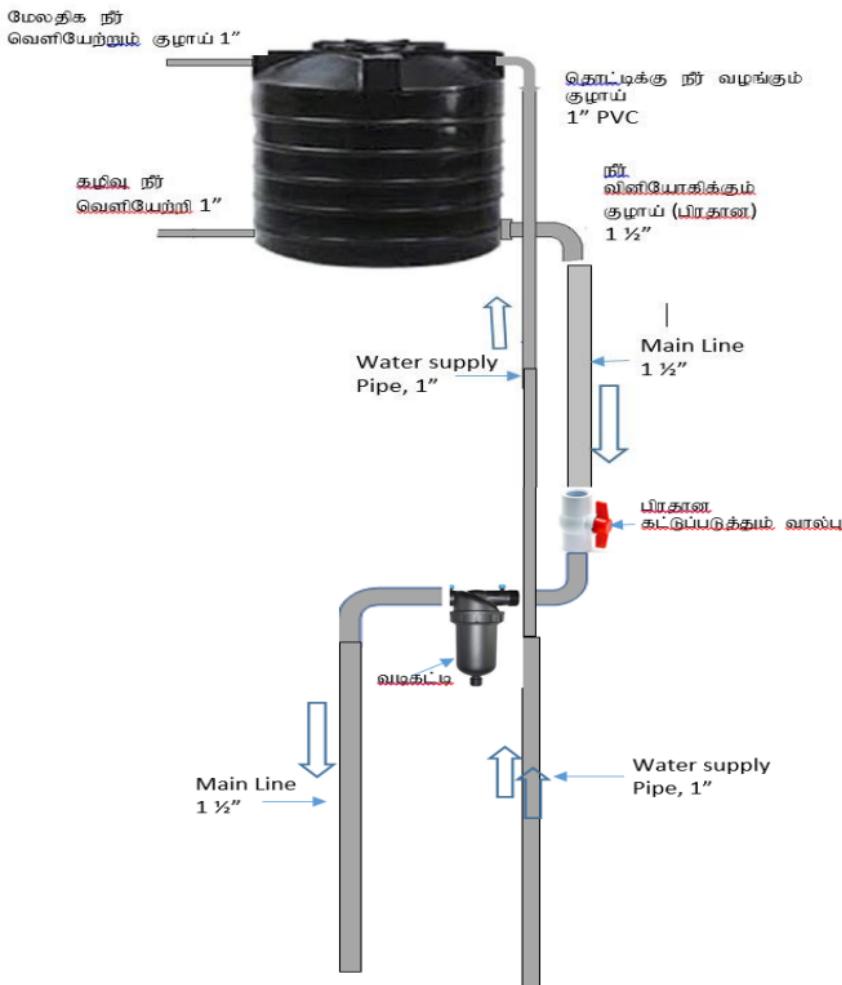
நீர்த்தொட்டி தாங்கியானது இரண்டு தொகுதி சாரக்கட்டு அலகுகளால் ஒன்றின் மேல் ஒன்றாக அடுக்கப்பட்டு உருவாக்கப்படுகின்றது. அடிப்பக்க சாரக்கட்டு அலகானது 4 நங்கரக் குழாய்களுடன் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டு ஓவ்வொரு நங்கரக் குழாயும் 60cm ஆழமும் 45cm x 45cm கருக்காக அடித்தளத்தில் புதைக்கப்பட்டது. சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியில் நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் அம்சங்களை உரு-2 விளக்குகின்றது. நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் மேல் 1000 லீற்றர் கொள்ளளவுடைய நீர்த்தொட்டி ஒன்று பாதுகாப்பான முறையில் வைக்கப்பட்டு 1" PVC நீர் வழங்கல் குழாயுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அத்துடன்  $1\frac{1}{2}$ " விட்டமுள்ள நீர் வெளியேற்றும் குழாய் (PVC) ஒன்றும் நீர்த்தொட்டியின் அடிப்பகுதியில் பயிர்களுக்கு நீரை வழங்குவதற்காக இணைக்கப்பட்டிருந்தது.

மேலும், 1"(PVC) வடிகால் குழாய் ஒன்று நீர்த்தொட்டியின் அடிப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள அதேவேளையில் 1"(PVC) மேலதிக நீரை வெளியேற்றும் குழாய் ஒன்றும் நீர்த்தொட்டியின் மேற் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டிருந்தது. வெளியேற்றும் குழாயில் இருந்து வெளியேறும் நீரின் ஓட்டமானது  $1\frac{1}{2}$ "(PVC) அளவுள்ள பிரதான கட்டுப்படுத்தும் வால்பினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. பிரதான கட்டுப்படுத்தும் வால்பானது திறந்த நிலையில் இருக்கும் போது 1"(PVC) திரை வடிகட்டி மூலம் நீரானது தொட்டியில் இருந்து சொட்டு நீர் அமைப்புக்குப் பாயும். திரைவடிகட்டியானது தண்ணீரில் உள்ள திடமான துகள்களை அகற்றி நீரை வடிகட்டுவதுடன் சொட்டு நீர் உமிழ்விகளில் அடைப்புக்கள் ஏற்படுவதையும் தடுப்பதனால் இது

சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியில் ஒரு முக்கிய அம்சமாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆய்வில் பயன்படுத்தப்பட்ட சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியின் அமைப்பானது உரு 3 இல் காட்டப்பட்டுள்ளதுடன் நீர் வழங்கல், நீர் விநியோக ஒழுங்குகள், தீரைவடிகட்டி, பிரதான கட்டுப்படுத்தும் வால்புகள் மற்றும் அதனுடன் தொடர்பு பட்ட அம்சங்களின் நிலையை இது விளக்குகின்றது.



**உரு 2:** சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியில் பயன்படுத்தப்பட்ட நீர்த்தெட்டாடி தாங்கியின் கட்டுமான விரைங்கள். (குப்பைசூக்கம் மற்றும் கந்தையா - 2018)



உரு 3: நீர்த்தொட்டியிலிருந்தான நீர் விநியோகம் மற்றும் நீர் வெளியேற்ற முறைகள்

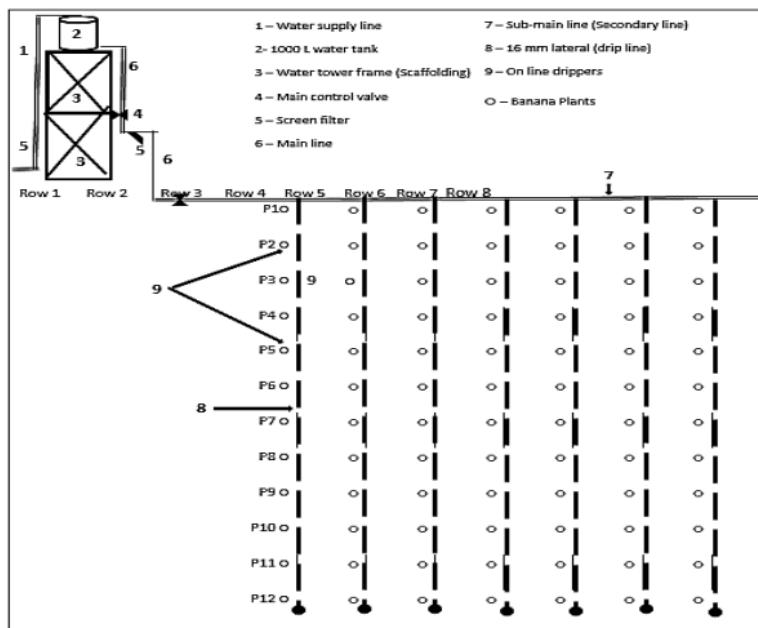
திரைவடிகட்டி		On-line உமிழ்விகள்	
திரைவடிகட்டி	On-line வடிகட்டியினுள்	பக்கவாட்டாக இணைக்கப்பட்ட On-line உமிழ்வி	On-line உமிழ்வி

உரு 4: திரைவடிகட்டி மற்றும் On-line உமிழ்விகள்



புகைப்படம் 2: ஆய்வில் பயன்படுத்தப்பட்ட சொட்டு நிரப்பாசனத் தொகுதியின் அமைப்பு.

தரையில்  $1\frac{1}{2}$ " அளவுள்ள பிரதான நீர் விநியோக குழாயானது 1" உடைய இரண்டாவது பிரதான குழாய்க்கு மாற்றப்பட்டு இத் துணைக்குழாயானது வாழைப்பாத்தியின் மேற்பரப்பினாடாக செல்கின்றது. அத்துடன் 16mm (PVC) பக்கவாட்டுக் குழாய்கள் வாழைச்செடிகளின் ஒவ்வொரு வரிசையிலும் காணப்பட்ட துணை-பிரதான குழாயுடன் இணைக்கப்படுகின்றன. வாழைச்செடியின் ஒவ்வொரு வரிசைக்கும் தலை ஒரு பக்கவாட்டுக் குழாய் மூலம் மொத்தமாக 8 வரிசைகளில் பக்கவாட்டுக் குழாய்கள் அமைக்கப்பட்டன. ஒவ்வொரு வாழைச்செடியின் அடிப்பகுதியிலும் இரண்டு ஒன்றைன் உமிழ்விகள் பொருத்தப்பட்டதுடன் ஒவ்வொரு ஒன்றைன் உமிழ்வியும் மணிக்கு 4 லீற்றர் நீரை வெளியேற்றியது. அத்துடன் ஒட்டுமொத்தமாக 12 பக்கவாட்டுக் குழாய்களும் இருந்தன. பயன்படுத்தப்பட்ட திரைவடிகட்டி மற்றும் ஒன்றைன் உமிழ்வியின் அம்சங்களை உரு 4 விளக்குவதுடன் உரு 5 பரிசோதனை நிலத்தின் தளவுமைப்பை விளக்குகின்றது.



உரு 5: ஆய்வின் திட்டமிடப்பட்ட தளவுமைப்பு

சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதி முறை மூலம் வாழைச்செடிகளுக்கு தினமும் இரண்டு முறை நீர்ப்பாசனம் செய்யப்பட்டதுடன் நீர்ப்பாசனத்தின் போது பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவானது தாவர வளர்ச்சியின் நிலை மற்றும் வானிலை நிலைமைகளுக்கேற்றவாறு மாறுபட்டுக் காணப்பட்டது. இதனால் நீர்ப்பாசனம் செய்ய எடுக்கும் நேரமானது 30 தொடக்கம் 90 நிமிடங்களுக்கு இடையில் வேறுபடுகின்றது. பயிர் நடுகை முதல் அறுவடை வரையிலான நீர்ப்பாசன கால அளவினை அட்டவணை 2 விளக்குகின்றது.

மழுவீழ்ச்சி உள்ள நாட்களில் பயிர்களுக்கான நீர்ப்பாசனம் நிறுத்தப்பட்டதுடன் உருக்கள் 6,7,8,9 மற்றும் 10 வாழைச்செடிகளின் வளர்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சியின் பல்வேறு கட்டங்களைக் காட்டுகின்றன.



உட்டு 6: நாற்றுக்களின் செழிப்பான வளர்ச்சி

அட்டவணை 2 : பயிர் நடுகை முதல் அறுவடை வரையிலான நீர்ப்பாசன கால அளவு (அரசுகேசரி மற்றும் அமிர்தலோஜனின் தரவுகளிலிருந்து)

மயிர் சுழிகளுக்குப் பிள்ளைகள்	வயத்தின் நிறை	போதிக் கால அறுவடை வரையிலாக முதல் அறுவடை வரையிலாக (முடிவினால்)	நான்மூற்று நீர்ப்பாசனம் (முடிவினால்)	ஒரு மயிர்கள் ஒரு நான்மூற்று நீர்ப்பாசனம் (முடிவினால்)
1-68 நாட்கள் (26.2 to 24.4)	நாட்கள் மற்றும் வளர்ச்சி	58	30	30
69 - 75 நாட்கள் (25.4 to 25)	சிறுபாளன் வளர்ச்சி நிறை	7	45	45
76 - 99 நாட்கள் (31.5 to 26.5)	சிறுபாளன் வளர்ச்சி நிறை	23	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)
100 - 107 நாட்கள் (27.5 to 3.6)	சிறுபாளன் வளர்ச்சி நிறை	8	30	30
108 - 117 நாட்கள் (4.6 to 13.6)	சிறுபாளன் வளர்ச்சி நிறை	10	60	30
118 to 135 நாட்கள் (14.6 to 30.6)	சிறுபாளன் வளர்ச்சி நிறை	17	30	60
136 to 144 நாட்கள் (17.6 to 4.7)	சிறுபாளன் வளர்ச்சி நிறை	4	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)
145 to 162 நாட்கள் (5.7 to 21.7)	சிறுபாளன் வளர்ச்சி நிறை	17	30	60
163 to 182 நாட்கள் (22.8 to 8.8)	சிறுபாளன் வளர்ச்சி நிறை	19	90	60
183 to 185 நாட்கள் (9.8 to 11.8)	புதின் ஆரம்ப நிறை	3	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)
186 to 198 நாட்கள் (12.8 to 23.8)	முஸ்ரும் நிறை	12	90	60
199 to 301 நாட்கள் (24.9 to 3.1)	புத்தம் மற்றும் பழக்கம் நிறை	102	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)
302 to 310 நாட்கள் (4.1 to 11.1)	புது முதிர்ச்சி நிறை	8	90	90
311 to 312 நாட்கள் (12.1 to 13.1)	புது முதிர்ச்சி நிறை	2	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)
313 to 332 நாட்கள் (14.1 to 2)	புது முதிர்ச்சி நிறை	19	90	90
333 to 341 நாட்கள் (3.2 to 10.2)	புது முதிர்ச்சி நிறை	8	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)	நீர்ப்பாசனம் இல்லை (முடிவு கருவடிவக்)
342 to 352 நாட்கள் (11.2 to 20.2)	புது முதிர்ச்சி நிறை	10	90	90

உருக்கள் 7,8,9 மற்றும் 10: வாழையின் வளர்ச்சி, விருத்தி மற்றும் பழம்தரு நிலைகள்

<p>உரு 7: திணைய வளர்ப்பு வளமு நாற்றுக்கள்</p> 	<p>உரு 8: நாற்றுக்களின் சிறப்பான வளர்ச்சி</p> 
<p>உரு 9: பழங்களைப் பிரச்சிடுவதின் வாழைப்பிளி நிறுத்தங்கள்</p> 	<p>உரு 10: வாழை குணவட்டங்கள்</p> 

## முடிவும் கலந்துரையாடலும்

(அ) சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியின் வடிவமைப்பு மற்றும் நிர்மாணம்

நீர்த்தொட்டி தாங்கி, குழாய் இணைப்புக்கள் மற்றும் கள சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதி ஆகியவற்றின் கட்டுமானம் மற்றும் வடிவமைப்பானது பொறியியல் நியமங்களைப் பூர்த்தி செய்துள்ள அதேவேளையில் இரண்டு நிலையான சாரக்கட்டு அலகுகளைப் பயன்படுத்தி நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் கட்டுமானம் திறமையாகவும், சிக்கனமாகவும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. நங்கூரக் குழாய்களின் கொங்கிறீட் அடித்தளமானது நீர்த்தொட்டி தாங்கிக்கு போதுமான உறுதித்தன்மையை வழங்குவதுடன் இதனை இரண்டு நாட்களில் நிர்மாணிக்க முடியும் என்பது வடிவமைப்பு மற்றும் கட்டுமானத்தின் சாதகமான அம்சமாகும்.

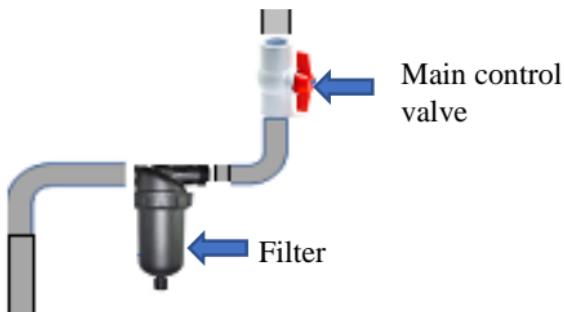
1000 லீற்றர் கொள்ளலு தீற்ற கொண்டதும் எளிதில் கிடைக்கக்கூடியதுமான பிளாஸ்டிக் நீர்த்தொட்டியைப் பயன்படுத்துவது இவ் வடிவமைப்பின் மற்றொரு நன்மையாகும். S-Lon PE(by PE Plus(pvt) Ltd) எனும் நிறுவனத்தினால் தயாரிக்கப்படும் 1000 லீற்றர் கொள்ளலு கொண்ட பிளாஸ்டிக் நீர்த்தொட்டிகள், Arpico-Richard Pieris Group நிறுவனத்தின் Plastic shell tanks, St.Anthony's Industries Group நிறுவனத்தின் Anton Max Double Layer Water Tank மற்றும் இன்னும் சில இலங்கையில் உள்ள வன்பொருள் கடைகளில் நியாயமான விலைகளில் கிடைக்கின்றன.

இந் நீர்த்தொட்டி தாங்கியை நிர்மாணிப்பதற்கான பொருட்கள் அதாவது சாரக்கட்டு அலகுகள், 1000 லீற்றர் பிளாஸ்டிக் நீர்த்தொட்டி, மற்றும் நீர்த்தொட்டி தாங்கிக்கான அடித்தளமிடுதல் போன்றனவற்றின் ஒட்டுமொத்த செலவு இலங்கை ரூபாயில் அண்ணளவாக 45,000/- ஆகும். நீர்த்தொட்டி தாங்கியை நிர்மாணிக்கவும் அதன்மேல் நீர்த்தொட்டியைப் பாதுகாப்பாகப் பொருத்தவும், தேவையான குழாய் இணைப்புக்களை மேற்கொள்ளவும் அனுபவமிக்க ஒரு மேசன் மற்றும் பிளம்பர் குழு தேவையாகும். அத்துடன் அடித்தளத்தைத் தோண்டவும்,

மேசன் மற்றும் பிளம்பர் குழுவிற்கு உதவவும் குறைந்தபட்சம் இரண்டு தொழிலாளர்கள் மேலதிகமாகத் தேவையாகும்.

(ஆ) திரைவடிகட்டி, நீர்விநியோக குழாய்கள், மற்றும் கள அமைப்பின் வடிவமைப்பும் நிறுவலும்

நீர் விநியோக குழாய்களானது நீர்த்தொட்டியில் இருந்து உமிழ்விகளுக்கு நீரை அனுப்பும். நீர்த்தொட்டியில் இருந்து செங்குத்தாக கீழே ஒடிய நீரானது பிரதான குழாய்டன் பொருத்தப்பட்டுள்ள  $1\frac{1}{2}$ " ஓற்றைப் பந்து வால்பு மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. பந்து வால்பானது திறந்த நிலையில் இருக்கும் போது திரைவடிகட்டி மூலம் நீரானது இரண்டாம் நிலை துணைக்குழாய்க்குப் பாயும். ஒடும் நீரின் கொந்தளிப்பான ஒட்டத்தைக் குறைப்பதற்காக நீர் விநியோக குழாயில் திரைவடிகட்டியானது குழாயின் கிடைமட்டப் பகுதிக்குப் பொருத்தப்படும். மேலும், 90 பாகையிலான இரண்டு வளைவுகளும் இத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்து கொள்ளப் பயன்படுத்தப்பட்டன. நீர் விநியோக குழாயில் திரைவடிகட்டியைப் பொருத்துவதற்கான முறையானது உரு 11 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.



உரு 11: நீர் விநியோக குழாயில் திரைவடிகட்டியைப் பொருத்துவதற்கான முறை

$1\frac{1}{2}$ " பிரதான நீர் விநியோக குழாய் தரையை அடைந்ததும் வாழைப்பாத்தியை நோக்கிச் செலுத்தப்பட்டு குறைப்பான் மூலம் 1" உள்ள இரண்டாம் நிலை குழாய்க்கு மாற்றப்படும். இம் மாற்றுத்தின்

போது 1” உள்ள பந்து வால்பானது நீரின் ஓட்டத்தைக் குறைப்பதற்காக இரண்டாம் நிலை குழாயில் பொருத்தப்பட்டது. இரண்டாம் நிலை குழாயானது வாழைப்பாத்தியின் மேற்பரப்பினாடாக செல்லும் அதேவேளையில் இக் குழாயின் முடிவில் பொருத்தப்பட்டுள்ள 1” உள்ள பந்துக்கிண்ண வால்பானது குழாய்களில் சேரும் வண்டல் மற்றும் மண் துகள்களை வெளியேற்ற அவ்வப்போது திறக்கப்படுகின்ற ஒரு “பறிப்புவால்பாக” தொழிற்படுகின்றது.

### (இ) கள வடிவமைப்பு

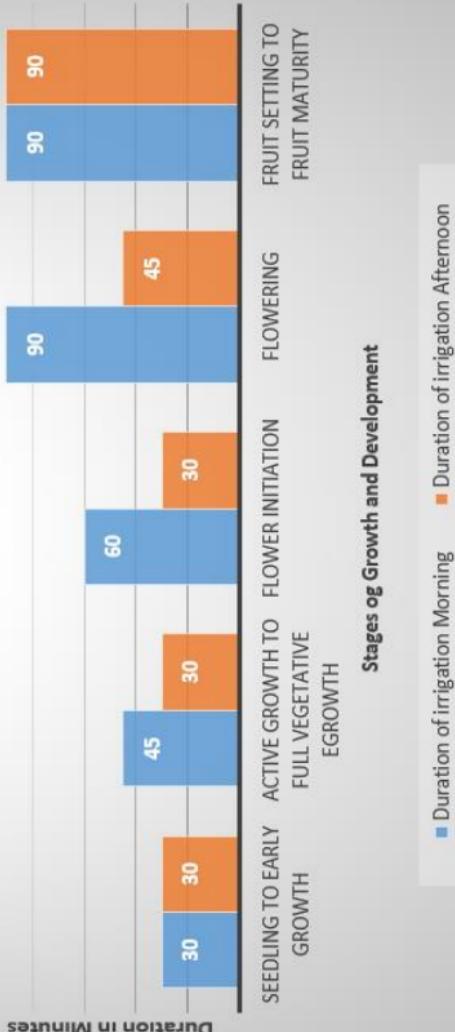
16மை உள்ள பக்கவாட்டுக் குழாய்களானது மூள் இணைப்பிகள் மற்றும் வளைவுகள் மூலம் இரண்டாம் நிலைக்குழாயுடன் இணைக்கப்பட்டது. இவ் இணைப்புக்கள் மிகவும் சிக்கலானவையாக இருப்பதுடன் இவற்றில் இருந்து நீரானது கசிவடையாமல் இருப்பதை உறுதி செய்து கொள்வது முக்கியமாகும். இறுதியில் சொட்டு நீர்ப்பாசன முறைமையானது செயற்பாட்டில் உள்ள போது பக்கவாட்டுக் குழாய்கள் இறுக்கமாக முடப்பட்டு நீர்க்கசிவற்ற நிலையை உறுதிப்படுத்த வேண்டும். குழாய்களை முழுவதுமாக  $180^{\circ}$  க்கு வளைத்து பிளாஸ்டிக் கயிறுகளால் கட்டுவதன் மூலம் இது நிறைவேற்றப்பட்டது.

ஒவ்வொரு பக்கவாட்டிலும் இரண்டு உமிழ்விகள் பொருத்தப்பட்டு ஒவ்வொரு வாழைப்பயிரின் அடிப்பகுதிக்கு அண்மையிலும் இணைக்கப்பட்டது. ஒரு பக்கவாட்டுக் குழாயானது 12 தாவரங்களுக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்யும் வகையில் 24 (12சோடி) சொட்டு நீர்ப்பாசன உமிழ்விகளைக் கொண்டு அமைக்கப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு உமிழ்வியினதும் நீர் வெளியேற்ற விகிதம் மணிக்கு 4 லீற்றர் ஆகும்.

### (ஈ) நீர்ப் பயன்பாடு

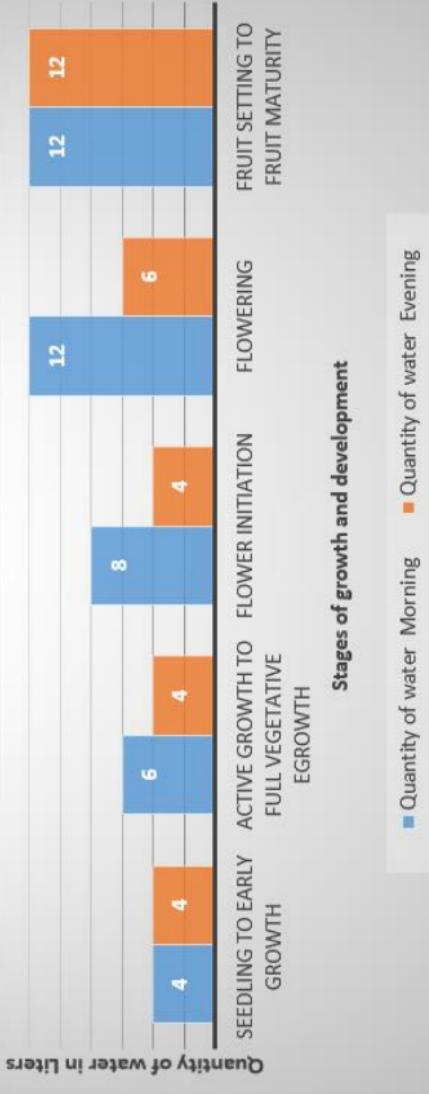
நீர்ப்பாசனமானது மழைநாட்களைத் தவிர மற்றைய நாட்களில் தினமும் இரண்டு முறை அதாவது காலையில் (8 மணி முதல் 10 மணி வரை) மற்றும் மாலையில் (3 மணி முதல் 5 மணி வரை) மேற்கொள்ளப்பட்டது. தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் விருத்தி நிலைகளுடன் நீர்ப்பாசன காலமானது உடு7 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வேறுபடுகிறது.

## நீர்ப்பாசனக்காலம் (நிமிடங்களில்)



உருபு 12: தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் விருத்தி நிலைகளுடன் நீர்ப்பாசனக் காலத்தின் மாற்றம்

ஓரு நாளில் ஒரு தாவரத்திற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட நீரின் அளவு  
(மீற்சில்)



2\_13: தாவரங்களின் வளர்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி கட்டங்களில் பயன்படுத்திய நீரின் அளவின் மாறுபடு

உடு 12 மற்றும் 13 இன் புள்ளிவிபரங்களானவை நீர்ப்பாசனக் காலத்தில் பயிர் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட நீரின் கொள்ளளவு, பூத்தல் மற்றும் பழங்களின் உற்பத்தி போன்றவற்றின் படிப்படியான அதிகரிப்பினை விளக்குகின்றது. காலையில் மற்றும் மாலையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒருங்கிணைந்த நீர்ப்பாசனம் பயன்பாடானது பின்வரும் முறைகளில் அதிகரித்தது.

பயிரின் நாற்று மற்றும் ஆழம் பயிர்ச்சி கட்டத்தில் / நாளொன்றுக்கு / 8 லீற்றர்

பயிரின் சிறப்பான வளர்ச்சி மற்றும் முழு தாவர வளர்ச்சி கட்டத்தில் / நாளொன்றுக்கு / 8 லீற்றர்

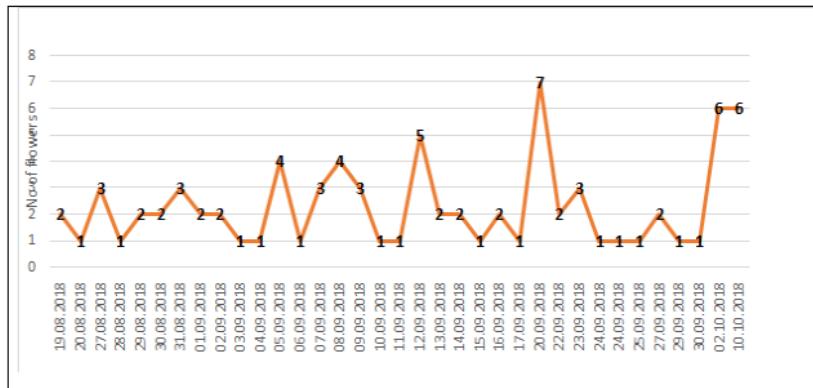
பயிரின் பூவின் ஆழம் பகட்டத்தில் / நாளொன்றுக்கு / 8 லீற்றர்

பயிரின் பூ மலரும் கட்டத்தில் / நாளொன்றுக்கு / 8 லீற்றர்

பயிரின் பழ வளர்ச்சி மற்றும் பழ முதிர்ச்சி கட்டத்தில் / நாளொன்றுக்கு / 8 லீற்றர்

பயிரின் வளர்ச்சி, பூக்கும் தன்மை, பழுக்கும் தன்மை ஆழியவற்றின் அடிப்படையில் வாழைப்பாத்திகளிடையே சற்று வேறுபாடு இருந்தது. இவ் வேறுபாடானது மேலிருந்து கீழாகவும், பக்கவாட்டாகவும் உள்ள குழாய்களில் அமைக்கப்பட்ட உமிழ்விகளில் இருந்தான் சொட்டு நீர் வெளியேற்றத்தில் ஏற்பட்ட மாறுதலாகும். அத்துடன் பாத்தியில் உள்ள மண்ணின் பண்புகளில் ஏற்பட்ட ஒரளவு மாறுபாடு காரணமாகவும் இருக்கலாம்.

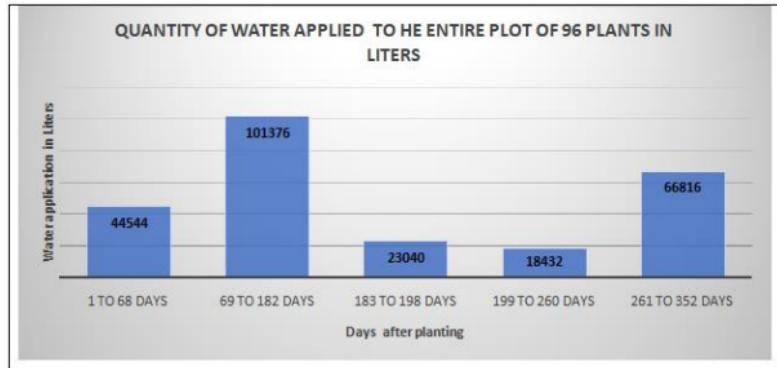
பயிரின் வளர்ச்சி மற்றும் விருத்தியின் மாறுபாடானது பயிர் பூக்கும் விதத்தில் பிரதிபலித்தது. அனைத்து நாற்றுக்களும் ஒரே நாளில் நடப்பட்டிருந்தாலும், பூக்கள் இரண்டு மாத காலப்பகுதியினுள் அதாவது 2019 ஆவணி முதல் 2019 ஜூபரி வரை பூத்தன. குறிப்பிட்ட காலப்பகுதியில் வாழைப்பயிர்ச்செய்கையில் காணப்பட்ட பூக்கும் தன்மையின் பரம்பலை பின்வரும் அட்டவணை விளக்குகின்றது.



உரு 14. வாழைப்பயிர்ச்செய்கையில் காணப்பட்ட பூக்கும் தன்மையின் பரம்பலை (அமிர்தலோஜன், 2018).

குறைந்த நீரைப் பெறுவதால் பக்கவாட்டு முடிவில் அமைந்துள்ள 15 தாவரங்கள், 10.10.2018 க்குப் பிறகு நீண்ட காலமாக பூக்கின்றன. எனவே அவை படம் 9 இல் சேர்க்கப்படவில்லை. 96 தாவரங்களுக்கும் நடுகை முதல் அறுவடை வரையிலான காலப்பகுதியில் அதாவது பெய்வரி 2018 முதல் பெய்வரி 2019 வரை பயண்படுத்தப்பட்ட மொத்த நீரின் அளவானது 254,208 லீற்றர் ஆகும். அத்துடன் 24 செப்ரெம்பர் 2018 தொடக்கம் 3 ஜூன்வரி 2018 வரையிலான காலகட்டத்தில் ஏராளமான மழை பெய்த காரணத்தினால் எந்த ஒரு நீர்ப்பாசனமும் மேற்கொள்ளப்படவில்லை.

மேலும் இக் காலப்பகுதியில் பெறப்பட்ட மொத்த மழைவீழ்ச்சி 1223.8mm ஆகும். நாள் 1 (நடுகை) முதல் 352 நாட்கள் (அறுவடை) வரை மேற்கொள்ளப்பட்ட நீர் விநியோகத்தின் மொத்த அளவானது உரு 15 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



ஈடு 15: பயன்படுத்தப்பட்ட நீரின் அளவு

### பயிர் விளைச்சல்

அறுவடையானது 27 டிசம்பர் 2018 ஆரம்பமாகி மொத்த 96 பயிர்களில் 63 பயிர்களுக்கு மேற்கொள்ளப்பட்டது(20/02/2019 தரவுகளின்படி). அட்டவணை 3 ஆனது பெறப்பட்ட வாழைப்பழத்தின் விளைச்சலைக் காட்டுகின்றது. இதன்படி பெறப்பட்ட மொத்த வாழைப்பழ விளைச்சலானது 1079.35kg ஆகவும் பயிருக்குரிய சராசரி விளைச்சல் 17.1kg ஆகவும் காணப்பட்டது. நியம அலகுகளில் விளைச்சலைக் காட்டினால் ஹெக்ரேயருக்கு 21.7 தொன் ஆகவும் ஏக்கருக்கு 8.6 தொன் ஆகவும் காணப்படுகின்றது.ஆகவே இது ஒரு சிறப்பான விளைச்சலாகும். வாழைப்பழ உற்பத்தியின் தேசிய சராசரி ஹெக்ரேயருக்கு 15 தொன் ஆக காணப்படுகின்ற அதேவேளையில் வடமாகானத்தில் இது ஹெக்ரேயருக்கு 20 தொன் ஆக காணப்படுகின்றது. பயிர்ச்செய்கையில் பயன்படுத்தப்பட்ட வாழை இனமானது இழையமுறையில் விருத்தி செய்யப்பட்ட நடுத்தர அளவிலான விளைச்சலைத் தரக்கூடிய cavendish எனும் சிறிய இன வாழையாகும். அந்துடன் இது சுமார் 9 முதல் 10 மாதங்களில் விளைச்சலைத் தரக்கூடிய குறுகிய கால வகையாகும்.



புகைப்படம் 3: Cavendish இன வாழையின் குலை

### நீரின் உற்பத்தித்திறன்

பயிர்ச்செய்கையைப் பொறுத்தவரையில் நீரின் உற்பத்தித்திறனானது பயிரின் நீர் உற்பத்தித்திறனை(CWP) சார்ந்து காணப்படுவதுடன் பயன்படுத்தப்பட்ட நீரின் அளவிற்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் பயிரின் அளவு என வரையறுக்கப்படுகின்றது. CWP இன் அலகு  $\text{kg}/\text{m}^3$  ஆகும்.

இவ் ஆய்வில் ஒட்டுமொத்தமாகப் பயன்படுத்தபட்ட நீரின் அளவானது 254,208 லீற்றர் அல்லது  $254.2\text{m}^3$  ஆக காணப்படுவதுடன் மொத்த பயிர் உற்பத்தியானது  $1079.35\text{Kg}$  ஆக உள்ளது. இந்த ஆய்வின் முடிவுகளிலிருந்து, சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியின் கீழ் வாழைப்பயிரின் நீரின் உற்பத்தித்திறனானது  $4.2 \text{ kg}/\text{m}^3$  ஆக காணப்படுகின்றது.



#### புகைப்படம் 4: நீர் உற்பத்தித்திறனின் கண்காணிப்பு

அட்டவணை 3: வாழைப்பழ விளைச்சல்-கிலோகிராமில், (அரசுகேசரி மற்றும் அமிர்தலோஜனனின் தரவுகளிலிருந்து - 2019)

அறுவடை செய்த திகதி	வரிசை மற்றும் தாவர இலக்கம்	மொத்த நிறை (கிலோகிராமில்)
27.12.2018	வரிசை -03-02	16.5
	வரிசை -02-04	19.5
	வரிசை -02-08	18.5
	வரிசை -01-06	16.5
	வரிசை - 02-09	20.5
	வரிசை -03-03	17.5
	வரிசை -01-03	16.5
	வரிசை -02-10	17.05
	வரிசை -01-06	16.3
	வரிசை -02-01	17
	வரிசை -04-03	17
	வரிசை -04-02	18.5
	வரிசை -04-11	17.5
	வரிசை -04-04	18.5
	வரிசை -01-11	17
	வரிசை -05-01	17.5
மொத்த நிறை		281.85

அட்டவணை 3(அ) அறுவடை செய்த திகதி, தாவர இலக்கம் மற்றும் விளைச்சல்

அட்டவணை 3: வாழைப்பழ விளைச்சல்-கிலோகிராமில், (அரசுகேசரி மற்றும் அமிர்தலோஜனின் தரவுகளிலிருந்து - 2019) – தொடர்ச்சி

அறுவடை செய்த திகதி	வரிசை மற்றும் தாவர இலக்கம்	மொத்த நிறை (கிலோகிராமில்)
27.12.2018	வரிசை -03-09	18
	வரிசை -02-02	15
	வரிசை -12-09	21
	வரிசை -04-10	18
	வரிசை -01-07	17.5
	வரிசை -12-12	17
	வரிசை -01-05	15
	வரிசை -01-07	17
	வரிசை -07-08	16.5
	வரிசை -02-05	16.5
	வரிசை -05-06	17.5
	வரிசை -05-07	15.5
	வரிசை -06-10	15
	வரிசை -06-01	17.5
	வரிசை -04-04	18.5
	வரிசை -03-10	15.5
மொத்த நிறை		271

அட்டவணை 3(ஆ) அறுவடை செய்த திகதி, தாவர இலக்கம் மற்றும் விளைச்சல்

அட்டவணை 3: வாழூப்பழ விளைச்சல்-கிலோகிராமில், (அரசுகேசரி மற்றும் அமிர்தலோஜனனின் தரவுகளிலிருந்து - 2019) - தொடர்ச்சி

அறுவடை செய்த திகதி	வரிசை மற்றும் தாவர இலக்கம்	மொத்த நிறை (கிலோகிராமில்)
01.01.2019	வரிசை -03-08	15
	வரிசை -05-10	16
	வரிசை -04-08	16.5
	வரிசை -07-11	15.5
	வரிசை -03-01	15
	வரிசை -12-05	17
	வரிசை -03-12	18
	வரிசை -06-07	17
	வரிசை -12-06	17.5
02.01.2019	வரிசை -01-09	16
	வரிசை -06-11	18.5
	வரிசை -01-02	16.5
04.01.2019	வரிசை -08-08	18
	வரிசை -07-09	17.5
	வரிசை -06-03	16
	வரிசை -02-11	16.5
	மொத்த நிறை	266.5

அட்டவணை 3(இ) அறுவடை செய்த திகதி, தாவர இலக்கம் மற்றும் விளைச்சல்

அட்டவணை 3: வாழைப்பழ விளைச்சல்-கிலோகிராமில், (அரசுகேசரி மற்றும் அமிர்தலோஜனின் தரவுகளிலிருந்து - 2019) - தொடர்ச்சி

அறுவடை செய்த திகதி	வரிசை மற்றும் தாவர இலக்கம்	மொத்த நிறை (கிலோகிராமில்)
	வரிசை -05-02	19.5
07.01.2019	வரிசை -02-07	20
	வரிசை -03-07	17.5
	வரிசை -05-09	16.5
	வரிசை -03-05	17.5
	வரிசை -07-02	15.5
	வரிசை -11	16.5
	வரிசை -07-05	16
	வரிசை -05-12	18
11.01.2019	வரிசை -08-07	18.5
22.01.2019	வரிசை -05-08	15.5
24.01.2019	வரிசை -06-04	16.5
	வரிசை -08-04	18
13.02.2019	வரிசை -02-06	17
15.02.2019	வரிசை -03-11	17.5
மொத்த நிறை		260

அட்டவணை 3(ச) அறுவடை செய்த திகதி, தாவர இலக்கம் மற்றும் விளைச்சல்

மொத்த வாழைப்பழ விளைச்சல் (Kg) அட்டவணை 3(அ)இல்	மொத்த வாழைப்பழ விளைச்சல் (Kg) அட்டவணை 3(ஆ)இல்	மொத்த வாழைப்பழ விளைச்சல் (Kg) அட்டவணை 3(இ)இல்	மொத்த வாழைப்பழ விளைச்சல் (Kg) அட்டவணை 3(ஈ)இல்	மொத்த வாழைப் பழ விளைச் சல் (Kg)
281.85	271	266.5	260	1079.35

வாழைப்பாத்திகளானது பாரம்பரிய மேற்பாட்டு நீர்ப்பாசன முறையாகிய பாத்தி முறை மூலம் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்பட்டிருந்தால் மழை இல்லாத நாட்களில் ஒவ்வொரு 4 நாட்களுக்கும் நீர்ப்பாசனம் செய்ய வேண்டியேற்பட்டிருக்கும் எனக் கருதப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு நீர்ப்பாசனத்தின் போதும், குறைந்தபட்சம் 4mm நீர் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இதன் அடிப்படையில் அட்வணை 3 இல் காட்டப்பட்டள்ளவாறு மொத்தமாக 1984m<sup>3</sup> அளவான நீர் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இக் கருதுகோள் ரீதியான பாத்தி நீர்ப்பாசன முறையின் கீழ் நீரின் உற்பத்தித்திறன், அதே விளைச்சலில், 0.5Kg/m<sup>3</sup> வரை செயற்படுகிறது.

**அட்வணை 3:** பாத்தி முறை நீர்ப்பாசன முறையின் கீழ் பயன்படுத்தப்படும் நீரின் கருதுகோள் ரீதியான கணிப்பிடு

மாதம்	மழைவிழுச்சி mm	ஒரு மாதத்துக்குரிய நீர்ப்பாசனத்தின் எண்ணிக்கை	நீர்ப்பாசனத்தின் அளவு (mm)	ஒரு மாதத்துக்கு உரிய மொத்த நீர்ப்பாசனத்தின் அளவு mm	அளவு (m <sup>3</sup> )
மார்ச்	0	2	4	8	64
பங்குனி	12.7	6	4	24	192
சித்திரை	0	8	4	32	256
வைகாசி	21.4	5	4	20	160
ஆப்பி	0	8	4	32	256
ஆடி	0	8	4	32	256
ஆவணி	0	8	4	32	256
புரட்டாதி	77	4	4	16	128
ஜூப்பரி	341.3	0	4	0	0
கார்த்திகை	397.9	0	4	0	0
மார்கழி	469.3	0	4	0	0
செத	1.9	8	4	32	256
மார்ச்	21.7	5	4	20	160
மொத்த நீரின் அளவு					1984

## பொருளாதார ரீதியான பகுப்பாய்வு

சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதி முறையை 1/8 ஹெக்றேயர் அளவிலான நிலத்திற்கு நிறுவுவதற்கான மொத்த செலவானது (மூலப்பொருள், நிறுவல் கலி மற்றும் தொழிலாளர் கலி) இலங்கை ரூபாயில் 80,000/= ஆகும். இது கீழ்வரும் அட்டவணை 4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 4: சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதி முறையை நிறுவுவதற்கான செலவு

காரணிகள்	செலவு (இலங்கை ரூபாயில்)
சாரக்கட்டு, 1000 லீற்றர் நீர்த்தொட்டி மற்றும் அடித்தளமிடுதல் போன்ற பிரதான வேலைகளுக்குரிய மூலப்பொருள் செலவு	45,000
உமிழ்விகள், நீர் வழங்கல் மற்றும் பக்கவாட்டுக் குழாய்கள், திரைவடிகட்டிகள், வால்புகள் மற்றும் இணைப்பிகள் உள்ளிட்ட கள் அமைப்புக்கான மூலப்பொருள் செலவு	20,000
தொழினுட்ப வல்லுனர்கள், மேசன், பிளம்பர் மற்றும் தொழிலாளர்களுக்கான கலிகள், மூலப்பொருட்களை வேலைத்தளத்திற்கு கொண்டு செல்வதற்கான போக்குவரத்துச் செலவு உள்ளடங்கலாக இவ்வமைப்பை நிறுவுவதற்கு ஏற்படும் செலவு	15,000
<b>மொத்த செலவு</b>	<b>80,000</b>

நடுகைப்பொருட்கள், உரங்கள், விவசாய இரசாயனங்கள், சொட்டு நீர் முறைமையின் செயற்பாடு மற்றும் ப்ராமிப்பு(தொழினுட்ப வல்லுனர்கள், மற்றும் தொழிலாளர்களுக்கான கலிகள் அடங்கலாக) போன்றவற்றிற்காக மதிப்பிடப்பட்ட செலவானது 50,000/= ஆகும். அத்துடன் சொட்டு நீர் முறைமையின் நிறுவல் மற்றும் வாழைப்பழ உற்பத்திக்கான மொத்த செலவானது 130,000/= ஆகும். இதன்மூலமாக

ஏற்பட்ட மொத்த வாழைப்பழ விளைச்சலானது 1079.35 Kg ஆக இருப்பதுடன் கிலோவொன்றை சந்தைவிலையில் 60/= க்கு விற்பனை செய்ததன் மூலம் பெறப்பட்ட மொத்த வருமானமானது 64,761/= ஆக காணப்பட்டது. மேற்கொள்ளப்பட்ட இவ் ஆய்வானது முற்றாக பரிசோதனை நோக்கத்திற்காகவே தவிர வணிக நோக்கத்திற்காக அல்ல என்பதனால் வர்த்தக அளவிலான வாழை உற்பத்தியின் செலவு-நன்மை பகுப்பாய்விற்கு இது பொருந்தாதாகும். எவ்வாறுயினும், இச் செலவு-நன்மை பகுப்பாய்வை வர்த்தக ரீதியான வாழை உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தினால் பின்வரும் முடிவுகளுக்கு வர முடியும்.

(அ) சொட்டு நீர் முறைமையின் கீழ் 1/8 ஏக்கர் அளவிலான நிலத்தில் வாழை உற்பத்தியினை மேற்கொள்ளும் போது இதற்கான மூலதனச் செலவை மீட்க அண்ணளவாக 2 ஆண்டுகளாவது தேவைப்படும். ஆகவே, 2ம் வருடத்திலிருந்து குறிப்பிட்டனவு இலாபத்தை ஏதிர்பார்க்கலாம்.

(ஆ) அதேவேளையில், இம்முறையானது  $\frac{1}{4}$  ஏக்கர் அளவிலான நிலத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுமானால் மூலதனச் செலவானது முதலாம் ஆண்டிலேயே முழுமையாக மீட்கப்படும். எனவே 2ம் ஆண்டில் நல்ல இலாபம் ஈட்ட வழிவகுக்கும்.

(இ) பயிர்ச்செய்கையின் பரப்பு ஏக்கருக்கு  $\frac{3}{4}$  பகுதி நீட்டிக்கப்பட்டு 1000 லிஂஞ்சர் Tank முறைமை பயன்படுத்தப்பட்டால், உற்பத்தியின் முதல் ஆண்டிலேயே மூலதனச் செலவு முழுமையாக மீட்டடுக்கப்படும். மேலும், முதல் ஆண்டிலேயே சில இலாபத்தையும் ஏதிர்பார்க்கலாம்.

இவ், உயர்ந்த நீர் உற்பத்தித்திற்கு தொழில்நுட்பத்தினை விவசாயிகளை ஏற்றுக்கொள்ளச் செய்யும் பொருட்டு, சொட்டு நீர்ப்பாசன தொகுதியை நிறுவுவதற்கான செலவை அரசாங்கம் மானியமாக வழங்கும்(அண்ணளவாக ரூ .80,000.00).

## முடிவுரை

இவ்வாய்வறிக்கையில் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ள ஆய்வானது ஒரு ஆரம்பகட்ட பரிசோதனையாகும். அத்துடன் இது ஒரு பிரதிசோதனையாக அல்லாமல் கண்காணிப்புசோதனையாகக் கருதப்படுதல் வேண்டும். எனினும் இது பல பயனுள்ள தகவல்களை வழங்கியுள்ளது. மேலும், இக்களம்ப்பரிசோதனை சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியின் வடிவமைப்பானது முழுமையடைந்துள்ளதாகத் தெரிவிக்கின்றது. இரண்டு நிலையான சார்க்கட்டு அலகுகளைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்டுள்ள நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் கட்டுமானம் இதற்குரிய முழுமையான தேவையைப் பூர்த்தி செய்துள்ளது. நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் மேற்பூற்றத்தில் 4 மீற்றர் உயரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள நீர்த்தொட்டி, சொட்டு நீர் உமிழ்விகளை இயக்க போதுமான அழுத்தத்தை வழங்கியதுடன், தரை மட்டத்தில் 0.4 bar கோட்பாட்டு-அழுத்தத்தை கொடுக்கிறது. இருப்பினும், குழாய்கள், திரைவடிகட்டி, வளைவுகள் மற்றும் இணைப்புக்கள் வழியாக நீர் பாய்வதனால் “திரவ நெடுவரிசையின் உயர அழுத்தம்” இழக்க நேரிடும். சொட்டு நீர் உமிழ்விகளை இயக்கத் தேவையான சராசரி அழுத்தம் 0.3 bar அகும். அத்துடன் சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியில் திரவ நெடுவரிசையின் உயர அழுத்த இழப்பு 0.1 bar ஜி விட குறைவாகக் காணப்படுவதுடன் இவ்வமைப்பானது உமிழ்விகளின் செயற்பாட்டிற்குத் தேவையான குறைந்தபட்ச அழுத்தத்தையும் வழங்குகின்றது.

இச் சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியானது வடிவமைப்பில் மிக எளிமையானதாகவும், தேவையான பொருட்களை உடனடியாகப் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடியதாகவும், இலகுவாக நிறுவக்கூடியதும் மற்றும் முழு அமைப்பையும் இரண்டு நாட்களில் உருவாக்கக்கூடியதாகவும் காணப்படுகின்றது. செலவு ரீதியாக சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியானது ஒப்பிட்டளவில் மலிவாக இருக்கின்றது அதாவது 1/8 ஏக்கர் நிலத்திற்கு 80,000 ரூபாயாகவும் ¼ ஏக்கர் நிலத்திற்கு 120,000 ரூபாயாகவும் காணப்படுகின்றது. மேலும், சிறிய விவசாயிகளினால் இந்த அமைப்பை எளிதில் இயக்கவும், பராமரிக்கவும் ஏற்படுத்தைக் கொண்டு இருக்கிறது. இச்சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியைப் பரிசோதிப்பதற்கு



மேற்கொள்ளப்பட்ட சோதனை ஒரு எனிய முறையாகும். ஒரு நியம சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தில் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் முறையான பாசன நீருடன் உரங்களை வழங்குவதற்கான ஏற்பாடுகள் இதில் சேர்க்கப்படவில்லை. கருதுகோள் ரீதியான பாரம்பரிய பாத்தி நீர்ப்பாசனமுறையிடன் ஓப்பிடும் போது, இம் முறையின் கீழ் நீர் சேமிப்பு மற்றும் நீர் உற்பத்தித்திறன் என்பன உயர்வாகக் காணப்படுகின்றன. சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியின் கீழ் நீரின் உற்பத்தித்திறனானது, கருதுகோள் ரீதியான பாரம்பரிய பாத்தி நீர்ப்பாசனமுறையில் நீரின் உற்பத்தித்திறனான  $0.5\text{kg/m}^3$  உடன் ஓப்பிடும் போது  $4.2\text{g/m}^3$  ஆகும்.

பொருளாதாரத்தைப் பொறுத்தவரையில் சொட்டு நீர்ப்பாசன முறையின் கீழ் வணிக நோக்கங்களுக்காக வாழைப்பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்வதற்கான குறைந்தபட்ச அளவு நிலம்  $\frac{1}{2}$  ஏக்கராகவும் அதற்கு உகந்த அளவானது  $\frac{3}{4}$  ஏக்கராகவும் காணப்படுகின்றது. மேலும், இந் நீர்ப்பாசனத்தொகுதியிடன் உறரிடுவதற்கான வசதியையும் ஏற்படுத்த வேண்டி உள்ளது. நீர்த்தொட்டி தாங்கியின் வடிவமைப்பை மேம்படுத்தல், திற்மையான வடிகட்டல் அலகுகள், செம்மைப்படுத்தப்பட்ட உமிழ்விகள்(அதாவது அழுத்தத்தை ஈடு செய்யும் உமிழ்விகள்)ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்தல் போன்றவை தற்போது பயன்படுத்தப்பட்ட சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியை மேலும் விணைத்திற்றனுள்ளதாக மாற்றும்.

அத்துடன் சொட்டு நீர்ப்பாசனம், பிரதியிடல் மற்றும் புள்ளி விபர ரீதியாக வடிவமைக்கப்பட்ட களப்பரிசோதனைகள் மிகவும் நம்பகத்தன்மை வாய்ந்த முடிவுகளைப் பெறுவதற்கும் சிறிய விவசாயிகளினால் வாழைப்பயிர்ச்செய்கைக்கான சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியின் திறனை துல்லியமாக மதிப்பிடுவதற்கும் பரிந்துரைக்கப்படுகின்றது.

## உசாத்துணை நூல்கள்

அமிர்தலோஜனன்.அ(2018) பிராந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி நிலையத்தில்(RARDC) “விவசாயிகள் கள தினம்” அன்று இடம்பெற்ற விளக்கக்காட்சி.

அரசுகேசரி சி.ஜே, அமிர்தலோஜனன்.அ(2019) பிராந்திய விவசாய ஆராய்ச்சி மற்றும் அபிவிருத்தி நிலையத்தில் (RARDC) நடாத்தப்பட்ட சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதி பரிசோதனையின் தரவுகளிலிருந்து.

CGAIR(2016) Climate-Smart Agriculture(CSA) in Srilanka, CGAIR காலநிலை மாற்றும், விவசாயம் மற்றும் உணவுப் பாதுகாப்புப் பற்றிய ஆராய்ச்சி நிகழ்வு, (CCAFS), வாகனிங்கன், நெதர்லாந்து.

கந்தையா. அ(2018) சொட்டு நீர்ப்பாசன பயிற்சி கையேடு, ONUR நிதித்திட்டத்தின் மூலம் மேற்கொள்ளப்பட்ட சொட்டு நீர்ப்பாசனத் திட்டத்தின் கீழ் விவசாயிகள் மற்றும் விரிவாக்கப் பணியாளர்களுக்கு பயிற்சி அளிக்க தயாரிக்கப்பட்ட பயிற்சி நூல்

கந்தையா. அ(2018) சிறிய அளவிலான விவசாயத்தை வர்த்தக ரீதியாக சாத்தியமான ஒரு முயற்சியாக மாற்றுவதை நோக்கி, கிராமசக்தி திட்டத்தினால் மேற்கொள்ளப்பட்ட “வடமாகன விவசாயத் பயிற்சிப் பட்டறை”, கிளிநோச்சி

ONUR(2016) உலர் வலயத்தில் வாழும் சிறு விவசாயிகளின் நிலையான வாழ்வாதாரத்திற்கான சொட்டு நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பம், நிலையான வாழ்வாதாரத் திட்டம், கொழும்பு.

குரியசேகரம்.ம மற்றும் கந்தையா. அ 2(018), சொட்டு நீர்ப்பாசனத்தொகுதியின் வடிவமைப்பு மற்றும் நிறுவல்,(வெளியிடப்படாதது)

TNAU (2008) நுண் வேளாண்மை முறை, தமிழ்நாடு விவசாயப் பல்கலைக்கழகத்தினால் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட NADP செயற்றிட்டங்கள், கோயம்புத்தூர், இந்தியா, 2007-2008.

விக்கிரமசிங்க.பி (2010) இலங்கையில் மழையின் பருவ நிலை மற்றும் இடஞ்சார்ந்த முறை: ஆய்வுக் காரணிகள் பகுப்பாய்வு, International Journal of Climatology. Int.J. Climatology. 30:1235-1245

உலக வங்கி(2018) Building Srilanka's resilience to climate change, world bank, Colombo, Srilanka

## குறிப்புகள் :



**கணனி வழவுமைப்பு – RARDC, கிளிநோச்சி**  
வே.சதாஞ்சி (தகவல் தொழிறுப் புத்தியோகத்துர்)  
எச்.எம்.ஆர்.எஸ்.பண்டார (தகவல் தொழிறுப் புத்தியாளர்)