

இலங்கையின் கண்டி மாவட்டத்தின் பூஜாப்பிடைய பிரதேச செயலகத்திற்குட்பட்ட கராம்பு உற்பத்தியாளர்களின் தொழிநுட்ப செயற்திறன் தொடர்பான ஆய்வு

Jeganathan Sudharshani¹ Jeyapiratheeba Anton Arulrajah²

^{1&2} Discipline of Economics, Faculty of Arts & Culture, Eastern University, Sri Lanka.
Correspondence: Sudha.jegan11@gmail.com, ajeyapiratheeba@yahoo.com

ஆய்வுச்சுருக்கம்

இலங்கையில் கராம்பு அதிகமாக விளையும் கண்டி பிரதேசத்தின் பூஜாப்பிடைய பிரதேச செயலகப் பிரிவின்குட்பட்ட கராம்பு உற்பத்தியாளர்களின் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகளை ஆராய்வது இவ்வாய்வின் பிரதான நோக்கமாகக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இவ்வாய்விற்கு முதலாம் நிலைத்தரவுகள் மற்றும் இரண்டாம் நிலைத்தரவுகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அதற்காக லொஜிஸ்டிக் பிற்செலவு (Logistic regression) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. சார்ந்த மாறியாக கராம்பின் தொழிநுட்ப செயற்திறனும் சாராமாறிகளாக விவசாயின் வயது, கல்வித்தகமை, விவசாயின் அனுபவம், குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை, தொழில் தன்மை, விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை மற்றும் சந்தை வாய்ப்பு என்பன எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. தரவு பகுப்பாய்வு அடிப்படையில் தொழில் தன்மையே அதிகளவாக கராம்பின் தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான சாத்தியமான நிகழ்தகவை கொண்டுள்ளது. மேலும் தொழிநுட்ப செயற்திறன் காணப்படுவதற்கு 43.89 சதவீதமான சாத்திய நிகழ்தகவு காணப்படுகின்றது என்பதை ஆய்வின் முடிவுகளில் தெளிவாகியுள்ளது. கராம்பு பறிப்பதற்கான புதிய தொழிநுட்பங்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படாமையும் பாரம்பரிய முறைகளில் மக்களுக்கு ஏற்பட்டுள்ள சலிப்பு காரணமாகவும் உற்பத்தி குறைகிறது. ஆபத்து அதிகமாக இருப்பதால் புதிய ஊழியர்கள் தேர்ச்சியடையாமையும் முக்கியமான காரணமாகும். கராம்பு பறித்தலின் போது தேர்ச்சியற்ற ஊழியர்கள் நிமித்தம் அனேகமான மரணங்கள் மற்றும் அங்கவீன நிலைமைகளும் ஏற்பட்டுள்ளன. எனவே அரசு தலையீடு மிக முக்கியமானதாகும்.

முதன்மை சொற்கள்: கராம்பு, உற்பத்தி, தொழிநுட்ப செயற்திறன், சந்தை வாய்ப்பு

அறிமுகம்

இலங்கையில் கராம்பு அறிமுகமானது, அரேபிய வர்த்தகர்கள் அல்லது காலனித்துவ ஆட்சியாளர்களினால் கொண்டு வந்திருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது. ஏனெனில் இலங்கை அக்காலங்களில் வாசனைத்திரவியங்களின் முக்கிய வர்த்தக மையமாக இருந்து வந்துள்ளது.

கராம்பு மரமானது கூம்பு வடிவத்தில் அமையப் பெற்றுள்ள மென்மையான சாம்பல் நிறப்பட்டையை நடுத்தர அளவிலான சமச்சீர் வடிவத்தைக் கொண்டு உள்ள ஒரு மரமாகும். முழுமையாக முதிர்ச்சி அடைந்த மரங்கள் 15-20 மீற்றர் வரை உயரமாக வளரும்.

கராம்பு மலர் மொட்டுகள் ஆரம்பத்தில் வெளிறிய சாயலைக் கொண்டிருப்பதோடு படிப்படியாக பச்சை நிறமாக மாறும். பின்னர் அறுவடைக்கு தயாராகும் போது பிரகாசமான சிவப்பு நிறமாக மாறுகின்றன. கராம்பானது வெவ்வேறு நாடுகளில் வெவ்வேறு காலங்களில் அறுவடை செய்யப்படுவதால் ஆண்டு முழுவதும் கராம்பு கிடைக்கிறது. இலங்கையின் ஈரவலயத்தில் அதிகம் கராம்பு விளைகிறது. கராம்பு உற்பத்தியில் டன்சானியா மற்றும் மடகாஸ்கர் முக்கியமானவை. சமீபத்தில் இலங்கை, கொமரோஸ் தீவுகள் மற்றும் பிரேசில் ஆகியவையும் முக்கியமான கராம்பு உற்பத்தியாளர்கள் வரிசையில் இடம்பிடித்தன. அவ்வகையில் கராம்பு உற்பத்தி என்பது இலங்கையின் பொருளாதாரத்தின் முக்கியமானதொரு சிறு ஏற்றுமதி உற்பத்தியாகும்.

இலங்கையில் மொத்தமாக 7958 ஹெக்டயரில் கராம்பு விளைவதோடு கண்டி, கேகாலை மற்றும் மாத்தளை ஆகிய மாவட்டங்களில் சிறப்பாக வளருகிறது. இலங்கையில் அதிகம் கராம்பு விளைச்சல் செய்யப்படும் கண்டி மாவட்டத்தில் பிரதேச செயலகப்பிரிவின் அடிப்படையில் அதிகமாக ககஹிலகோரல மற்றும் பூஜாப்பிட்டி ஆகிய பிரதேச செயலகப்பிரிவில் 13% உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. அதிக நிலப்பரப்பில் கராம்பு உற்பத்தி செய்யப்பட்டாலும் முன்னைய ஆண்டுகளோடு ஒப்பிடும்போது கராம்பு உற்பத்தியானது குறைந்து கொண்டு செல்கின்றது.

ஆய்வுகளின் மீளாய்வு

தேயிலை உற்பத்தியின் தொழிநுட்ப செயற்திறனை ஆராய்வதற்கு தென்கிழக்கு மலாவியில் Fexter (2017) என்பவரால் இவ்வாய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. 230 தேயிலை உற்பத்தியாளர்களை மாதிரியாக கொண்டது. இங்கு சாராமாறிகளாக விவசாயின் வயது, குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை, கல்வித்தகைமை, விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை மற்றும் தொழில்தன்மை என்பன காணப்படுகிறது. தேயிலை தொழிநுட்ப செயற்திறனை அதிகரிக்க விரிவாக்கம் அதிகாரிகள் தொடர்பான பல்வேறு கொள்கைகள் நடைமுறைப்படுத்தப்பட வேண்டும் என்பது ஆய்வின் முக்கிய முடிவாகும்.

இந்த ஆய்வு Amarasuriya et al. (1992) என்பவர்களினால் குருநாகலை மாவட்டத்தில் ஊடுப்பயிர் செய்யப்பட்ட 80 அன்னாசி விவசாயிகளின் தொழிநுட்ப செயற்திறனை ஆராய்வதாக அமைகிறது. இங்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனின்

சாராமாறிகளாக பருவகாலம், அனுபவம், வயது, குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை, தொழில்நிலை மற்றும் ஏனைய வருமானம் என்பனவும் காணப்படுகின்றன. ஆய்வின் முடிவுகளாக விவசாயிகளின் சராசரி தொழிநுட்ப திறன் 84.98% ஆகும். செயற்திறனின்மையை முக்கியமாக மூன்று வழிகளில் குறைப்பதற்குரிய வழிகளும் கூறப்பட்டுள்ளன. அவையாவன, சந்தைப்படுத்தல் வசதிகளை மேம்படுத்துதல், உத்தரவாத விலை திட்டத்தை செயல்படுத்துதல் மற்றும் நவீன அறுவடை முறைகளை நடைமுறைப்படுத்துதல் என்பனவாகும்.

இலங்கையின் கிழக்கு மாகாணத்தில் ஏறாவூர்பற்று மற்றும் மண்முனை மேற்கு பிரதேச செயலகப்பிரிவில் எடுக்கப்பட்ட 100 நெல் விவசாயிகளின் தரவுகளை பயன்படுத்தி Bhavan மற்றும் Maheshwaranathan (2012) என்பவர்கள் இவ்வாய்வின் மேற்கொண்டுள்ளனர். டொபிட் பிற்செலவு பகுப்பாய்வு முறை பயன்படுத்தி தரவு பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. இங்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனின் சாராமாறிகளாக உழவர் பயிற்சி வகுப்புக்கள், விவசாயின் வயது, உரப்பதிலீடு, நீர்ப்பாசனம், அனுபவம், குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் குடும்பத்தலைமைத்துவம் என்பனவாகும். ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை பொருளுண்மை தன்மையற்றதாக முடிவு கூறப்படுகிறது.

டன்சானியாவில் 256 நெல் விவசாயிகளிடமிருந்து தரவுகள் பெறப்பட்டு உற்பத்தியின் தொழிநுட்ப செயற்திறனை பகுப்பாய்வு செய்யும் ஆய்வின் Esther (2018) மேற்கொண்டார். இங்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனின் சாராமாறிகளாக விவசாயின் வயது, குடும்பத்தலைமைத்துவம், தொழில்தன்மை, சந்தைவாய்ப்பு மற்றும் விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை என்பன காணப்படுகின்றன. குடும்பத்தலைமைத்துவம் மற்றும் தொழில் தன்மை ஆகியவை தொழிநுட்ப செயற்திறனை மேம்படுத்த கூடியன என்று ஆய்வு முடிவு குறிப்பிடுகிறது.

Agerie et al. (2019) என்பவர்களினால் 150 விவசாயிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு எத்தியோப்பாவிலுள்ள சில்கா மாவட்டத்தில் இவ்வாய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. சாராமாறிகளாக வயது, கல்விநிலை, விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை, குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை, தொழில் நிலை, பயிற்சி வகுப்புக்கள், கடன்கள், போக்குவரத்து மற்றும் ஏனைய வருமானம் என்பனவாகும். அரசாங்கத்து போக்குவரத்து வசதிகளை மேம்படுத்துதல் மற்றும் பயிற்சி வகுப்புக்களை மேற்கொள்ளல் என்பவற்றினூடாக கிழங்கு உற்பத்தியை அதிகரிக்க முடியும் என்று கூறப்படுகிறது.

காய்கறி உற்பத்தியில் தொழிநுட்ப செயற்திறனை மதிப்பிடப்பட்டு 120 காய்கறி விவசாயிகளை மாதிரியாகக் கொண்ட இவ்வாய்வின் Mkhabela (2005) மேற்கொண்டுள்ளார். சாராமாறிகளாக விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை, பயிற்சி வகுப்புக்களின் எண்ணிக்கை, ஏனைய வருமானம், விவசாயின் வயது, அனுபவம், கல்வித்தகைமை மற்றும் காய்கறிவகை என்பனவாகும். அரசாங்கமும் உற்பத்தியுடன் தொடர்புடைய நிறுவனங்களும் இத்துறையில் அதிக கவனம் செலுத்தினால் காய்கறி உற்பத்தியை அதிகரிக்க முடியும் என்ற முடிவுக்கு வந்துள்ளனர்.

ஆய்வு முறையியல்

தரவு

இலங்கையில் அதிகளவு கராம்பு விளையும் கண்டி மாவட்டத்தில் கராம்பு விளைச்சலில் முதலிடத்திலுள்ள பூஜாப்பிடிய பிரதேச செயலகத்திற்குட்பட்ட 100 கராம்பு உற்பத்தியாளர்களை எழுமாற்று மாதிரி எடுப்பின் மூலம் முதலாம் நிலைத் தரவுகள் சேகரிக்கப்பட்டுள்ளது. விவசாய ஏற்றுமதி திணைக்கள தரவுகள் மற்றும் பூஜாப்பிடிய பிரதேச செயலத்தின் தரவுகள் ஆகியன இரண்டாம் நிலைத்தரவுகளாக பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

லொஜிஸ்டிக் பிற்செலவு ஆய்வுமுறை (Logistic regression)

இங்கு பல மாறிகளைக் கொண்டு வடிவமைக்கப்பட்ட லொஜிஸ்டிக் பிற்செலவு மாதிரியுருவில் சார்ந்த மாறியானது ஒரு போலி மாறியாகும். இங்கு y தொழிநுட்ப செயற்திறன் ஆகும். லொஜிஸ்டிக் அடிப்படையிலாக பிற்செலவு சமன்பாடு 3.1 காட்டப்பட்டுள்ளது.

$$y_1 = \beta_1 + \beta_2 x_i + u_i \quad (3.1)$$

இங்கு y_1 ஆனது ஈடுப்பு மாறி ஆகும்.

$$y = \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$$

OLS முறையினை பயன்படுத்தி மாதிரியுருவினை மதிப்பிட்டால் $E(y_i/x_i)$ இன் பெறுமதி 0 இனை விட குறைவாக இருக்கலாம் அல்லது 1 இனை விட கூடுதலாக இருக்கலாம்.

எனவே $E(y_i/x_i)$ எனும் பரம்பலினை $0 \leq E(y_i/x_i) = p_i \leq 1$ எனும் நிபந்தனை பூர்த்தி செய்யப்படும் பரம்பலாக உருமாற்றம் செய்யப்பட்ட பரம்பல் லொஜிஸ்டிக் ஆகும். திரட்டு நிகழ்தகவு சார்பு சமன்பாடு 3.2 காட்டப்பட்டுள்ளது.

$$Z = \beta_1 + \beta_2 x_i \quad (3.2)$$

இங்கு எழுமாற்று வழி சேர்த்துக் கொள்ளப்பட மாட்டாது. $Z = \beta_1 + \beta_2 x_i$ எனக்கருதினால் சமன்பாடு 3.4 இனை லொஜிஸ்டிக் மாதிரியுரு வடிவில் சமன்பாடு 3.4 மற்றும் 3.5 காட்டப்பட்டுள்ள படி குறிப்பிடலாம்.

$$\rho_i = (Y_i / x_i = \frac{e^Z}{e^Z + 1}) \quad (3.4)$$

தொழிநுட்ப செயற்திறனின் உண்டு என்பதற்கான நிகழ்தகவு ($Y_i = 1$)

$$1 - \rho_i = E(Y_i = 1/x_i = \frac{1}{1 + e^{-z}}) \quad (3.5)$$

தொழிநுட்ப செயற்திறன் இல்லை என்பதற்கான நிகழ்தகவு தொழிநுட்ப செயற்திறனின் உண்டு என்பதற்கான நிகழ்தகவிற்கும் தொழிநுட்ப செயற்திறனின் இல்லை என்பதற்கான நிகழ்தகவிற்கும் இடையிலான விகிதாசாரம் Odd Ratio ஆகும். இதனை சமன்பாடு 3.6 காட்டப்பட்டுள்ளது.

$$\frac{\rho_i}{1-\rho_i} = \frac{\frac{e^z}{e^z+1}}{\frac{1}{e^{1z}+1}} = \frac{e^z}{e^z+1} \times \frac{e^z+1^z}{1} = e^z \quad (3.6)$$

மேற்கூறப்பட்ட வகையில் நேர்கோட்டு சார்பை லொஜிஸ்டிக் பிற்செலவு சார்பாக மாற்றும் போது பூஜாப்பிடிய பிரதேச செயலகத்திற்குட்பட்ட கரரம்பு உற்பத்தியின் தொழிநுட்ப செயற்திறனை மதிப்பிடுவதற்கான லொஜிஸ்டிக் பிற்செலவு மாதிரியுருக்கான சமன்பாடு 3.7 காணப்படுகின்றன.

$$TE = \beta_0 + \beta_1 AGE + \beta_2 EDU + \beta_3 EXP + \beta_4 FMS + \beta_5 NOJ + \beta_6 EXT + \beta_7 MR + ui \quad (3.7)$$

இங்கு TE என்பது ஈறுப்பு மாறியாகும்.

$TE = 1$: தொழிநுட்ப செயற்திறன் உண்டு

0 : தொழிநுட்ப செயற்திறன் இல்லை

என்ற அடிப்படையில் சார்ந்த மாறிகளைக் குறிக்கின்றது.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7$ என்பன பரமாணங்கள் ஆகும். இங்கு சாரா மாறியாகளாக பூஜாப்பிடிய பிரதேச செயலகப்பிரிவுக்குட்பட்ட பிரதேச தொழிநுட்ப செயற்திறனில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகள் அடையாளப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

$AGE =$	விவசாயின் வயது (வருடங்களில்)
$EDU =$	கல்வி கற்ற வருடங்கள்
$EXP =$	அனுபவம் (வருடங்களில்)
$FMS =$	குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை
$NOJ =$	தொழில் நிலை (முழுநேரம் - 1, பகுதிநேரம் - 0)
$EXT =$	விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை
$MRT =$	சந்தை வாய்ப்பு
$ui =$	வழு

லொஜிஸ்டிக் மாதிரியுருவின் எல்லை விளைவு என்பது β குறிப்பிட்ட மாறியின் சராசரி பெறுமதி தரப்பட்ட நிலையில் குறிப்பிட்ட அம்மாறியில் ஏற்படும் ஒரு அலகு மாற்றமானது குறிப்பிட்ட ஒரு விளைவு நடப்பதற்கான நிகழ்தகவை எவ்வளவால் மாற்றமடையச் செய்கின்றது என்பதை இது விளக்குகின்றது.

பகுப்பாய்வும் கலந்துரையாடலும்

தொழிநுட்ப செயற்திறனில் சாரா மாறிகளான விவசாயின் வயது, கல்வி கற்ற வருடங்கள் [கல்வி நிலையில் கல்வி கற்காதவர் (non), ஆரம்பக்கல்வி (pri), இடைநிலைக்கல்வி (sec), உயர்கல்வி (hig) என்பன போலி மாறிகள்], விவசாயின் அனுபவம், குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை, தொழில் தன்மை, விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை மற்றும் சந்தை வாய்ப்பு ஆகியவை ஏற்படுத்தும் தாக்கமானது மதிப்பீடு செய்யப்பட்டன. மதிப்பீட்டுக்கான சமன்பாடு,

$$TE = \beta_0 + \beta_1 AGE + \beta_2 EDU + \beta_3 EXP + \beta_4 FMS + \beta_5 NOJ + \beta_6 EXT + \beta_7 MRT + ui \quad (4.1)$$

தரவுப் பகுப்பாய்வு முடிவுகளில் இருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட லொஜிஸ்டிக் பிற்செலவு சமன்பாடு பின்வருமாறு அமைந்துள்ளது.

$$TE = -3.956093 - 0.0637AGE - 1.4489non - 0.4670pri - 0.0814sec + 0.0651EXP + 0.4808FMS + 1.6130NOJ + 0.6767EXT + 0.5373 MRT + ui \quad (4.2)$$

லொஜிஸ்டிக் பிற்செலவு ஆய்வின் முடிவுகள்

அட்டவணை 01 பிற்செலவு ஆய்வின் முடிவுகள்

மாறிகள்	பிற்செலவு குணகம்	z பெறுமதி	நிகழ்தகவு பெறுமதி	நியம வழு
விவசாயின் வயது	-0.0637**	-2.07	0.038	0.0307
கல்வி கற்ற வருடங்கள்				
கல்வி கற்காதவர்	-1.4489	-1.34	0.181	1.0820
ஆரம்பக்கல்வி	-0.4670	-0.62	0.535	0.7528
இடைநிலைக்கல்வி	-0.0814	-0.12	0.908	0.7063
விவசாயின் அனுபவம்	0.0651**	2.45	0.014	0.0265
குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை				
தொழில் தன்மை	1.6130**	2.58	0.010	0.6250

விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை	0.6767**	2.51	0.012	0.2697
சந்தை வாய்ப்பு	0.5372**	1.66	0.097	0.3236
Pseudo R² = 0.2998				

*** 1% பொருளுண்மை மட்டம் ** 5% பொருளுண்மை மட்டம் * 10% பொருளுண்மை மட்டம்
 மூலம் : ஆய்வுத்தரவின் SPSS வெளியீடு

அட்டவணை 1 இன் படி ஆய்வு முடிவுகளாக விவசாயின் வயது தொழிநுட்ப செயற்திறனில் எதிர்கணிய தாக்கம் செலுத்துகின்றது. விவசாயின் வயது தொழிநுட்ப செயற்திறனில் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மை தன்மையைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. சாரா மாறியாகிய விவசாயின் அனுபவம் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் நேர்கணிய தாக்கம் செலுத்துவதினை ஆய்வின் முடிவுகள் வெளிக்காட்டி நிற்கின்றன. விவசாயின் அனுபவம் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மை தன்மையைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. சாரா மாறியாகிய குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை தொழிநுட்ப செயற்திறனில் நேர்கணிய தாக்கம் செலுத்துவதினை ஆய்வின் முடிவுகள் வெளிக்காட்டி நிற்கின்றன. குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை தொழிநுட்ப செயற்திறனில் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மை தன்மையைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது.

மேலும் சார்ந்த மாறியான தொழிநுட்ப செயற்திறனில் தொழில் தன்மை ஏற்படுத்தியுள்ள தாக்கத்தினை விளக்குவதற்கு போலிமாறி (Dummy variable) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அதனடிப்படையில் பகுதி நேரம் எனும் குழு தன்னிச்சையாக நீக்கப்பட்டுள்ளது. தொழிநுட்ப செயற்திறனில் சாரா மாறியான தொழில் தன்மையாகிய முழுநேரம் நேர்கணியத் தாக்கம் செலுத்துவதினை ஆய்வின் முடிவுகள் வெளிக்காட்டி நிற்கின்றன. தொழில் தன்மையாகிய முழுநேரம் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மை தன்மையைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது.

சாரா மாறியாகிய விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை தொழிநுட்ப செயற்திறனில் நேர்கணிய தாக்கம் செலுத்துவதினை ஆய்வின் முடிவுகள் வெளிக்காட்டி நிற்கின்றன. விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை தொழிநுட்ப செயற்திறனில் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மைத் தன்மையைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. சாரா மாறியாகிய சந்தை வாய்ப்பு தொழிநுட்ப செயற்திறனில் நேர்கணியத் தாக்கம் செலுத்துவதினை ஆய்வின் முடிவுகள் வெளிக்காட்டி நிற்கின்றன. சந்தை வாய்ப்பு தொழிநுட்ப செயற்திறனில் 10% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மை தன்மையைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது.

ஆய்வில் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் கல்வி கற்ற வருடங்கள் ஏற்படுத்தியுள்ள தாக்கத்தினை விளக்குவதற்கு போலிமாறி (Dummy variable)

பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அதனடிப்படையில் கல்வி கற்ற வருடங்களில் உயர்க்கல்வி எனும் குழு தன்னிச்சையாக நீக்கப்பட்டுள்ளது.

தொழிநுட்ப செயற்திறனில் சாரா மாறியான கல்வி கற்ற வருடங்களில் கல்வி கற்காதவர், ஆரம்ப கல்வி மற்றும் இடைக்கல்வி எனும் குழுக்கள் எதிர்க்கணித தாக்கம் செலுத்துவதினை ஆய்வின் முடிவுகள் வெளிகாட்டி நிற்கின்றன. இருப்பினும் கல்வி கற்ற வருடங்கள் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மைத் தன்மையைக் கொண்டு காணப்படவில்லை. ஆய்வு பிரதேசத்தில் மாதிரிகளாக தெரிவு செய்யப்பட்டவர்கள் பலர் கல்வி கற்ற வருடங்களுக்கு ஏற்ப ஏனைய துறைகளிலும் தொழில் புரிவதினால் கல்வி கற்றவர்கள் உற்பத்தியில் தாக்கம் செலுத்தாமையினால் கல்வி கற்ற வருடங்களை புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மைத் தன்மையற்று காணப்படுகின்றமை ஒரு காரணமாக இருக்கலாம்.

லொஜிஸ்டிக் எல்லை விளைவு

அட்டவணை 02 லொஜிஸ்டிக் எல்லை விளைவு

மாறிகள்	ஒட்ஸ் விகிதம்	நிகழ்தகவு	$P > z $	சராசரி
விவசாயின் வயது	0.9383	-0.0157	0.036	61.71
கல்வி கற்ற வருடங்கள்				
கல்வி கற்காதவர்	0.2345	-0.2982	0.076	0.09
ஆரம்பக்கல்வி	0.6269	-0.1126	0.523	0.37
இடைநிலைக்கல்வி	0.9218	-0.0200	0.908	0.37
விவசாயின் அனுபவம்	1.0673	0.0160	0.013	24.38
குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை	1.6147	0.1184	0.015	4.38
தொழில் தன்மை	5.0182	0.3757	0.004	0.53
விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை	1.9673	0.1666	0.012	2.77
சந்தை வாய்ப்பு	1.7113	0.1323	0.095	2.806
Pr (TE) (predict) = 0.43890764				

மூலம் : ஆய்வுத்தரவின் SPSS வெளியீடு

அட்டவணை 4.2ன் படி $Pr(TE) = 0.4389$ என்பது விளக்குவது யாதெனில் பூஜாப்பிடிய பிரதேச செயலக பிரிவுக்குட்பட்ட பகுதியில் தொழிநுட்ப செயற்திறன் காணப்படுவதற்கு 43.89 சதவீதமான சாத்திய நிகழ்தகவு காணப்படுகின்றது என்பதை ஆகும்.

ஏனைய காரணிகள் மாறாத நிலையில் விவசாயின் வயதின் சராசரி பெறுமதி 61.71 ஆகக் காணப்படும் நிலையில் விவசாயின் வயது 1 அலகினால் அதிகரிக்கும் போது தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு 0.0157 இனால் குறைவடையும்.

அதாவது 61.71னை வயது சராசரியாகக் கொண்டுள்ள விவசாயிகளில் 1.5 சதவீதமானவர்களுக்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனின்மைக்கான சாத்தியம் காணப்படுகின்றது. இங்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனில் விவசாயின் வயது 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக எதிர்கணியத் தாக்கத்தைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. மேலும் இங்கு ஓட்ஸ் விகிதம் 0.9383 ஆகும். எனவே விவசாயின் வயதின் தாக்கத்திலான தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு குறைவாகும்.

ஏனைய காரணிகள் மாறாத நிலையில் விவசாயின் அனுபவத்தின் சராசரி பெறுமதி 24.38 ஆகக் காணப்படும் நிலையில் விவசாயின் அனுபவம் 1 அலகினால் அதிகரிக்கும் போது தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு 0.0160 இனால் அதிகரிக்கும். அதாவது 24.38இனை அனுபவ சராசரியாகக் கொண்டுள்ள விவசாயிகளில் 1.6 சதவீதமானவர்களுக்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனிற்கான சாத்தியம் காணப்படுகின்றது. இங்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனில் விவசாயின் அனுபவம் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக நேர்கணியத் தாக்கத்தைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. மேலும் இங்கு ஓட்ஸ் விகிதம் 1.0673 ஆகும். எனவே விவசாயின் அனுபவத்தின் மூலமான தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு அதிகமாகும்.

ஏனைய காரணிகள் மாறாத நிலையில் குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கையின் சராசரி பெறுமதி 4.38 ஆகக் காணப்படும் நிலையில் குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை 1 அலகினால் அதிகரிக்கும் போது தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு 0.1184 இனால் அதிகரிக்கும். அதாவது 4.3இனை அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கையின் சராசரியாகக் கொண்டுள்ள விவசாயிகளில் 11 சதவீதமானவர்களுக்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனிற்கான சாத்தியம் காணப்படுகின்றது. இங்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனில் அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கையின் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக நேர்கணியத் தாக்கத்தைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. மேலும் இங்கு ஓட்ஸ் விகிதம் 1.6174 ஆகும். எனவே குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கையின் மூலமான தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு அதிகமாகும்.

ஏனைய காரணிகள் மாறாத நிலையில் தொழில் தன்மையில் முழுநேரத்தின் சராசரி பெறுமதி 0.53 ஆகக் காணப்படும் நிலையில் தொழில் தன்மையில் முழுநேரம் 1 அலகினால் அதிகரிக்கும் போது தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு 0.3757 இனால் அதிகரிக்கும். அதாவது 0.53இனை தொழில் தன்மையில் முழுநேரத்தின் சராசரியாகக் கொண்டுள்ள விவசாயிகளில் 37 சதவீதமானவர்களுக்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனிற்கான சாத்தியம் காணப்படுகின்றது. இங்கு விவசாயிகளின் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் விவசாயின் அனுபவம் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக நேர்கணியத் தாக்கத்தைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. மேலும் இங்கு ஓட்ஸ் விகிதம் 5.0182 ஆகும். எனவே தொழில் தன்மையாகிய முழுநேரம் மூலமான தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு மிகவும் அதிகமாகும்.

ஏனைய காரணிகள் மாறாத நிலையில் விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகையின் சராசரி பெறுமதி 2.77 ஆகக் காணப்படும் நிலையில் விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகையின் அலகினால் அதிகரிக்கும் போது தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு 0.1666 இனால் அதிகரிக்கும். அதாவது 2.77இனை விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகையின் சராசரியாகக் கொண்டுள்ள விவசாயிகளில் 16 சதவீதமானவர்கள் தொழிநுட்ப செயற்திறனிற்கான சாத்தியம் காணப்படுகின்றது. இங்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனில் விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக நேர்கணிதத் தாக்கத்தைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. மேலும் இங்கு ஓட்ஸ் விகிதம் 1.9673 ஆகும். எனவே விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை மூலமான தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு அதிகமாகும். ஏனைய காரணிகள் மாறாத நிலையில் சந்தை வாய்ப்பின் சராசரி பெறுமதி 2.806 ஆகக் காணப்படும் நிலையில் சந்தை வாய்ப்பு 1 அலகினால் அதிகரிக்கும் போது தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு 0.1323இனால் அதிகரிக்கும். அதாவது 2.806இனை சந்தை வாய்ப்பினை சராசரியாகக் கொண்டுள்ள விவசாயிகளில் 13 சதவீதமானவர்கள் தொழிநுட்ப செயற்திறனிற்கான சாத்தியம் காணப்படுகின்றது. இங்கு தொழிநுட்ப செயற்திறனில் விவசாயின் சந்தை வாய்ப்பு 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் புள்ளிவிபர ரீதியாக நேர்கணிதத் தாக்கத்தைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. மேலும் இங்கு ஓட்ஸ் விகிதம் 1.7113 ஆகும். எனவே சந்தை வாய்ப்பு மூலமான விவசாயின் தொழிநுட்ப செயற்திறனுக்கான நிகழ்தகவு அதிகமாகும்.

எனவே ஆய்வின் முடிவுகளை ஒட்டுமொத்தமாக தொகுத்து நோக்கும் போது சார்ந்த மாறி மற்றும் சாரா மாறிகளை பகுப்பாய்வு செய்யும் போது தொழில் தன்மை மற்றும் விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை ஆகியன ஆய்விற்காக கருத்தில் கொள்ளப்பட்ட ஏனைய காரணிகளிலும் பார்க்க ஆய்வு பிரதேசத்தில் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் அதிகம் தாக்கம் செலுத்துகின்ற காரணிகளாக விளங்குகின்றன. லொஜிஸ்டிக் பிற்செலவு பகுப்பாய்வின் படி விவசாயின் அனுபவம், குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை, தொழில் தன்மை, விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை மற்றும் சந்தை வாய்ப்பு என்பன தொழிநுட்ப செயற்திறனில் நேர்கணிதத் தாக்கத்தினையும் விவசாயின் வயது எதிர்கணிய தாக்கத்தினை செலுத்துகின்றன.

மேலும் கல்வி கற்ற வருடங்கள் தவிர்ந்த ஏனைய அனைத்து மாறிகளும் புள்ளிவிபர ரீதியாக பொருளுண்மைத் தன்மைக் கொண்டுக் காணப்படுகிறது. ஆய்வின் முடிவுகளின் அடிப்படையில் விவசாயின் வயது, கல்வி கற்ற வருடங்கள், விவசாயின் அனுபவம், குடும்ப அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை, தொழில் தன்மை, விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை மற்றும் சந்தை வாய்ப்பு ஆகிய 7 மாறிகளில் 6 மாறிகள் பொருளுண்மை தன்மை உள்ளதாக காணப்படுகின்றன. இவ்வாய்வின் chi2 பெறுமதி 41.45 காணப்படுவதுடன் 1% பொருளுண்மை மட்டத்தில் பொருளுண்மையடைகிறது.

இதனடிப்படையில் சார்ந்த மாறிக்கும் தெரிவு செய்யப்பட்ட சராமாறிகளுக்கும் இடையில் புள்ளிவிபர ரீதியாக தொடர்பு காணப்படுகின்றது எனலாம். Pseudo R² குணகம் 0.2998 ஆகும்.

முடிவுகள்

விவசாயின் வயது தொழிநுட்ப செயற்திறனில் எதிர்கணியத் தாக்கத்தினையும், விவசாயின் அனுபவம், அங்கத்தவர்களின் எண்ணிக்கை, தொழில் தன்மை, விரிவாக்க அதிகாரிகளின் வருகை தொழிநுட்ப செயற்திறனில் 5% பொருளுண்மை மட்டத்தில் நேர்கணியத் தாக்கம் செலுத்துவதினை ஆய்வின் முடிவுகள் வெளிகாட்டி நிற்கின்றன. சந்தை வாய்ப்பு 10% பொருளுண்மை மட்டத்தில் தொழிநுட்ப செயற்திறனில் நேர்கணியத் தாக்கம் செலுத்துகின்றது.

மேலும் அதிகளவானோர் கராம்பு உற்பத்தியில் ஈடுபடாமையான காரணங்களாக கராம்பு பறிப்பதற்கான புதிய தொழிநுட்பங்கள் அறிமுகப்படுத்தப்படாமையும் பராம்பரிய முறைகளில் மக்களுக்கு ஏற்பட்டுள்ள சலிப்பு கரணமாகவும் உற்பத்தி குறைகிறது. அதாவது பராம்பரிய முறைகளில் கராம்பு பறிப்பதற்கு ஊழியர்கள் மிகவும் குறைவாக காணப்படல் மற்றும் மரத்தின் கிளைகள் சிறிதாக காணப்படுவதால் ஆபத்து அதிகமாக இருப்பதால் புதிய ஊழியர்கள் தேர்ச்சியடையாமையும் முக்கியமான காரணமாகும். கராம்பு பறித்தலின் போது தேர்ச்சியற்ற ஊழியர்கள் நிமித்தம் அனேகமான மரணங்கள் மற்றும் அங்கவீன நிலைமைகளும் ஏற்பட்டுள்ளன. அத்துடன் கராம்பின் பயன்பாடும் குறைவடைந்துள்ளது.

மேலும் புதிய உற்பத்தியாளர்களை உருவாக்குவதற்கு அரசு மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளில் மிகவும் மந்தமாக உள்ளது. பயிற்சி வகுப்புகள் மிகவும் குறைவாக நடைபெறுகிறது. பருவகாலங்களில் மட்டும் வருமானம் கிடைப்பதால் வேறு தொழில்களை நோக்கி நகர்தல் போன்ற காரணங்களினால் உற்பத்தி குறைவடையும் போக்கு பதிவாகியுள்ளது. அத்துடன் விரிவாக்க அதிகாரிகள் இவ்வுற்பத்தி சார்பாக முழுமையான அறிவினை கொண்டிக்காமையால் அவர்களின் அறிவுரைகளினாலும் மக்கள் பாதிக்கப்பட்டுள்ளமை குறிப்பிடத்தக்கது. இவ்வாறான நிலைமைகளினால் புதிய கராம்பு மரங்களின் நடுகை வீதம் குறைவடைகிறது. இந்நிலைமை தொடருமாயின் கராம்பு உற்பத்தி மற்றும் ஏற்றுமதி பாரிய அளவில் மேலும் வீழ்ச்சியடையும்.

கொள்கை உருவாக்கத்தில் அரசாங்க முகவர்கள் சமூகம், நிறுவனங்கள் என்பன பங்குபற்றுவதோடு உற்பத்தியினை அதிகரிப்பதற்கான மற்றும் பாதுகாக்கும் வழிமுறைகள் என்பவற்றை அறிந்திருக்க வேண்டும். அது தொடர்பாக விவசாயிகளுக்கு ஆலோசனைகள் வழங்கி விழிப்புணர்வு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். கராம்பு உற்பத்தியாளர்களுக்கு உற்பத்தி மற்றும் அதன் முக்கியத்துவம் தொடர்பாக கல்வியினை வழங்கல் மற்றும் பயிற்சிகளை வழங்குதல். ஆபத்தினை எதிர்கொள்ளும் பொருட்டு விவசாயிகளுக்கு காப்பீடு (Insurance) செய்தல் வேண்டும். விவசாயிகளுக்கு அரசு மட்டுமல்லாமல் அரசு சார்பற்ற தனியார் நிறுவனங்களும் உதவி புரிய வேண்டும்.

நவீன விவசாய முறைகளினையும் புதிய தொழில்நுட்ப முறைமைகளினையும் அறிமுகம் செய்வதோடு அது தொடர்பான பயிற்சிகளையும் வழங்க வேண்டும். புதிய விவசாய தொழிநுட்ப இயந்திர முறைகளை அறிமுகப்படுத்தவதன் ஊடாக பிரதேச கராம்பு உற்பத்தி விளைச்சலை அதிகரிக்க முடியும். அத்தோடு புதிய விவசாய

தொழில்நுட்பம் தொடர்பான விளக்கத்தினையும் பயிற்சியினையும் விவசாயிகளுக்கு வழங்குவதுடன் உற்பத்திசார்பான தேர்ச்சி பெற்றவர்களை அவ்வற்பத்திக்கான விரிவாக்க அதிகாரிகளாக நியமிக்க வேண்டும்.

உசாத்துணை

Amarasuriya, M., Edirisinghe, J., & Patalee, M. B. (2013, January 24). Technical Efficiency in Intercropped Pineapple Production in Kurunegala District. *Journal of Food and Agriculture*, 3(1–2).

Agerie, N.W., Tigabu, D.K. & Abebe D.K. (2019). Analysis of Technical Efficiency of Potato (*Solanum Tuberosum L.*) Production in Chilga District, Amhara National Regional State, Ethiopia. *Wassihun Et Al. Economic Structures* (2019) 8:34 .

Bhavan, T., & Maheswaranathan, S. (2012). Technical Efficiency of Paddy Farmers in Batticaloa District of Sri Lanka: Sri Lanka Economic Research Forum, International Symposium, University of Colombo.

Esther, L.A. (2018). Technical Efficiency: A Study of Smallholder Rice Farmer in Kilombero District, Tanzania. *Jeb*, 5(3), E.L. Achandi, P.193-208.

Fexter, K., Gabriel, E and Joseph, D. (2017). Technical Efficiency of Smallholder Tea Production in Southeastern Malawi: A Stochastic Frontier Approach. *The Journal of Agricultural Sciences* Vol. 12, No. 3, September 2017. Pp 185-196.

Mkhabela, T. (2005). Technical Efficiency in A Vegetable Based Mixed Cropping Sector in Tugela Ferry, Msinga District, Kwazulu- Natal. *Agrekon*, Vol 44, No 2 (June 2005).