

பருவ நிலை மாற்றமும் உணவு உற்பத்தியும்

“செயற்கை அறிந்தக் கடத்தும் உலகத்து

இயற்கை அறிந்து செயல்”

என்பது நமது ஐயன் திருவள்ளுவரின் வாக்கு. அதாவது நூலறிவால் செயலைக் செய்யும் வகைகளை அறிந்த போதிலும் உலகத்தின் இயற்கையை அறிந்து அதனோடு பொருந்துமாறு செயற்கை செயல்களை செய்ய வேண்டும். அவ்வாறு செய்யாமல் போனதால் ஏற்பட்ட விளைவுகளில் ஒன்றுதான் பருவநிலை மாற்றம்.

பருவ நிலை மாற்றம் என்பது இயற்கை மற்றும் செயற்கை காரணிகளின் தூண்டுதலால் ஏற்படும் ஒரு நிகழ்வாகும். உலகத்தில் தொழிற்புரட்சிக்கு முன்பு அதாவது கி.பி.1750க்கு முன்பு ஏற்பட்ட பருவ நிலை மாற்றத்திற்கு இயற்கை காரணிகளே காரணமாக இருந்தன, ஆனால் தொழிற்புரட்சி ஏற்பட்ட பிறகு இன்று வரை ஏற்படும் பருவ நிலை மாற்றத்திற்கு இயற்கை காரணிகளை விட செயற்கை காரணிகளின் பங்கு மிக மிக அதிகமாகி இருக்கின்றது.

- இந்த பருவ நிலை மாற்றத்திற்கு பசுமைக்குடில் வாயுக்கள் (அதாவது ஆங்கிலத்தில் Green house gases என்று அழைப்பார்கள்) முக்கிய காரணியாக செயல்பட்டு கொண்டிருக்கிறது.
- பசுமைக் குடில் வாயுக்கள் என்பது கார்பன் டை ஆக்சைடு மீத்தேன். நைட்ரஜன் ஆக்சைடு, ஓசோன் நீராவி மற்றும் குளோரோ புளூரோ கார்பன் ஆகியவைகள் ஆகும்.
- இந்த பசுமைக்குடில் வாயுக்களில் கார்பன் டை ஆக்சைடு எனக் கருதப்படும் கரிம வாயுதான் பருவ நிலை மாற்றத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது.
- இந்த பசுமைக்குடில் வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் ஒரு போர்வை போல் செயல்படுகின்றன. அதாவது சூரியனிடமிருந்து வரும் சிற்றலைக் கதிரிவீச்சை பூமிக்கு அனுப்பும். ஆனால் பூமியில் பட்டு மீண்டும் வளிமண்டலத்திற்கு வரம் பேரலைக் கதிரிவீச்சை தடுத்து மீண்டும் பூமிக்கே திருப்பி அனுப்பும். இதனால் புவி வெப்பமடைந்து வானிலை மாற்றம் நிகழ்ந்து பருவ நிலை மாற்றம் நிகழ்கின்றது.
- பசுமைக்குடில் செயல்பாட்டிற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு நிற்கின்ற காரில் உள்ள எல்லா கண்ணாடிகளை ஏற்றிவிட்டு கதவை பூட்டி சிறிது நேரம் கழித்து கார் கதவை திறந்தால் எவ்வளவு வெப்பத்தை உணர முடியுமோ அது போன்றுதான், இந்த

பசுமைக்குடில் வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் செயல்பட்டு புவியை வெப்பமடையச் செய்கின்றன.

- பசுமைக்குடில் வாயுக்களில் முதன்மை வாயுவாக கருதப்படும் கார்பன் டை ஆக்சைடு தொழிற்புரட்சிக்கு முன்பு 280 ppm ஆக இருந்து தற்போது 387 ppm ஆக உள்ளது. இந்த நூற்றாண்டின் முடிவில் 682 ppm ஆக உயரும் என ஆராய்ச்சி முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன.
- இந்த கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவானது தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வாகனங்கள் வெளியேற்றும் புகைகளின் மூலம் வளிமண்டலத்திற்கு செல்கின்றது. அதாவது பெட்ரோல், டீசல் மற்றும் நிலக்கரிகளை எரிப்பதன் மூலம் கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளிவருகிறது. காடுகளை அழிப்பதன் மூலமும் அதிக அளவு கார்பன் டை ஆக்சைடு வளிமண்டலத்திற்குச் செல்கிறது.
- இதற்கு அடுத்தபடியாக பசுமைக்குடில் வாயுக்களில் முக்கியமான வாயு மீத்தேன். மீத்தேன் வாயு பெருமளவு கால்நடைகளிலிருந்தும் நெல் வயல்களில் இருந்தும் வெளிவருகின்றது. வளிமண்டலத்தில் அதிகரித்துள்ள மீத்தேன் வாயுவானது கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுடன் ஒப்பிடும்போது 25 மடங்கு அதிக விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் திறன் உடையது.
- மூன்றாவதாக நைட்ரஜன் ஆக்சைடு வாயு பெட்ரோல், டீசல், நிலக்கரி எரித்தல் மற்றும் வேளாண்மை வயல்களிலிருந்து வெளிவந்து வளிமண்டலத்தில் சேர்கின்றன. நைட்ரஜன் ஆக்சைடு வாயுவை கார்பன் டை ஆக்சைடுடன் ஒப்பிடும்போது 310 மடங்கு அதிக வெப்பநிலையை புவிக்கு ஏற்படுத்தும் திறன் கொண்டது.
- அடுத்தபடியாக நைட்ரஜன் ஆக்சைடு வாயு பெட்ரோல், டீசல், நிலக்கரி எரித்தல் மற்றும் வேளாண்மை வயல்களிலிருந்து வெளிவந்து வளிமண்டலத்தில் சேர்கின்றன. நைட்ரஜன் ஆக்சைடு வாயுவை கார்பன் டை ஆக்சைடுடன் ஒப்பிடும் போது 310 மடங்கு அதிக வெப்பநிலையை புவிக்கு ஏற்படுத்தும் திறன் கொண்டது.
- அடுத்தபடியாக குளோரோ புளூரோ கார்பன் இந்த வாயுவானது குளிர்சாதன பெட்டிகளிலிருந்து (Air Cooler, Fridge, Refrigerator, etc...) வெளிவந்தது. ஆனால் தற்போது இந்த வாயுக்களின் வெளியேற்றம் முழுமையாக நிறுத்தப்பட்டுவிட்டது. ஆனால் ஏற்கனவே வெளியேறி வளிமண்டலத்திலுள்ள குளோரோ புளூரோ கார்பன் வாயுவானது கார்பன் டை ஆக்சைடை ஒப்பிடும் போது 10,000 மடங்கு அதிக வெப்பத்தை புவிக்கு ஏற்படுத்தும் தன்மை உடையது. இந்த குளோரோ புளூரோ கார்பனின் இன்னும் ஒரு தீய

விளைவு, ஓசோன் படலத்தில் ஓட்டை ஏற்படுத்தி அதிக கதிர்வீச்சை பூமிக்கு அனுப்புவதாகும்.

- இவ்வாறு நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கும் பருவ நிலை மாற்றத்தைக் கண்டறிய 1988 ஆம் ஆண்டு ஐக்கிய நாடுகளின் அமைப்பும், உலக வானிலை அமைப்பும் இணைந்து பருவ நிலை மாற்றத்திற்கு ஒரு நிறுவனத்தை நிறுவினார்கள். இந்த அமைப்பு IPCC (Intergovernmental panel on climate change) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதன் தலைவராக நம் நாட்டைச் சேர்ந்த R.K.பச்சோரி இருக்கிறார். இந்த அமைப்பானது இதுவரை நான்கு அறிக்கைகளை சமர்ப்பித்துள்ளது (1952, 1995, 2001 மற்றும் 2007).
- நான்காவது அறிக்கையின் படி இந்தியாவில் இந்த நூற்றாண்டின் முடிவில் வெப்பநிலையானது 1.8° செல்சியஸில் இருந்து 4° செல்சியஸ் வரை உயரும். மழையின் அளவு 10 சதவீதத்திலிருந்து 40 சதவீதமாக உயர வாய்ப்புள்ளதாக தெரிவித்துள்ளது.
- இந்த பருவ நிலை மாற்றத்தின் பொதுவான விளைவுகள் என்னவென்று பார்த்தோமேயானால், புவி வெப்பமடைவதால் பனிக்கட்டிகள் உருகி கடல் நீர் மட்டம் அதிகரிக்கும். இதனால் கடலோர மக்களின் வாழ்வாதாரம் பாதிக்கப்படுவது மட்டுமின்றி கடல் நீர் விளைநிலங்களுக்குள் செல்வதால் நிலச் சீர்கேட்டை ஏற்படுத்தும்.
- அடுத்தபடியாக புதிய நோய்கள் உருவாகும். டெங்கு, மலேரியா, டையோரியா போன்ற நோய்களின் தாக்கம் அதிகமாகும்.
- உலக நாடுகளிலுள்ள தீவுகள் கடலில் மூழ்கும் அபாயம் உள்ளது.
- மழைப் பருவ காலங்களில் வெள்ளம் மற்றும் பின் பருவங்களில் வறட்சியும் அதிகமாக ஏற்படும்.
- கடலில் அமிலத்தன்மை அதிகமாகும். இதனால் “கோரல் ரிப்” எனப்படும் கடல் காடுகள் மற்றும் மீன் உற்பத்தி வெகுவாக பாதிக்கப்படும்.
- கோரல் ரீப் எனப்படும் கடல் காடுகள் இன்னும் 38 வருடம் கழித்து முழுவதுமாக அழிந்து விடும்.
- அதிக வெப்பநிலையைத் தவிர்க்க கால்நடைகளுக்கு அதிக ஆற்றல் தேவைப்படும். இதனால் பால் உற்பத்தி குறையும்.
- வேளாண்மையில் இந்த பருவ நிலை மாற்றத்தினால் இந்தியா போன்ற மித வெப்பமண்டல பிரதேசங்களில் வேளாண் உற்பத்தியில் பின்னடைவு ஏற்படும். குறிப்பாக உணவு தானிய உற்பத்தியில் 10 சதவீதத்திலிருந்து 40 சதவீதம் வரை குறையும்.

- அதே சமயத்தில் மேற்கத்திய நாடுகள் அதாவது தற்போது குளிர் பிரதேசங்களில் உள்ள நாடுகள் குறிப்பாக ஐரோப்பா, வட அமெரிக்கா, ரஷ்யா போன்ற நாடுகளில் உணவு உற்பத்தி அதிகரிக்கும்.
- இந்தியாவில் கோதுமை உற்பத்தி அதிகமாக பாதிக்கப்படும். இப்போது உள்ள வெப்பநிலையை விட ஒரு டிகிரி செல்சியஸ் உயரும் போது கோதுமையின் மொத்த உற்பத்தியில் 4 லிருந்து 5 மில்லியன் டன்கள் குறையும் என ஆராய்ச்சி முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன.
- நெல் உற்பத்தியிலும் இந்த பருவநிலை மாற்றங்கள் அதிக தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.
- ஆப்பிள் மரங்கள் இமய மலைப்பகுதிகள் கடந்த சில ஆண்டுகளாக பயிரிடப்பட்டு வந்த உயரத்தை விட அதிகமான உயரத்திற்கு மாற்றப்பட்டு பயிரிடப்படுகின்றன. இதற்கு முக்கிய காரணம் வெப்பநிலை அதிகமானதால் தேவையான அளவு குளிர் கிடைக்காத காரணத்தால் மகசூல் குறைந்து விட்டது. ஆகையால் விவசாயிகள் அதிகமான உயரத்தில் பயிர் செய்து வருகின்றனர். முன்பு ஆப்பிள் பயிரிடப்பட்ட பகுதிகளில் தற்போது காய்கறிகள் பயிரிடப்படுகின்றன.
- இதுபோன்று சோயபீன், கடுகு, சோளம், பட்டாணி, தக்காளி, வெங்காயம், வெள்ளைப்பூண்டு, காய்கறி மற்றும் கனிகளின் உற்பத்தியும் பாதிக்கப்படும் என ஆராய்ச்சி முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன.
- புதிய வகை பூச்சிகள் மற்றும் நோய்கள் உருவாகலாம் அல்லது பழைய பூச்சி மற்றும் நோய்களின் தாக்கம் அதிகமாகலாம்.
- இந்த பருவநிலை மாற்றத்தினால் மழையின் அளவு அதிகரிக்கும். ஆனால் மழை பெரும் நாட்கள் குறையும். இதனால் பருவ மழைக் காலத்தில் வெள்ளம் மற்றும் பூக்கும் பருவத்திற்கு பின்பு வறட்சி உண்டாகும்.
- பருவநிலை மாற்றத்தினால் உணவு உற்பத்தி குறையும் அதே நேரத்தில் மக்கள் தொகை அதிகரிப்பால் ஏற்படும் உணவுத் தேவையும் அதிகமாகும்.
- இது தவிர விளை நிலங்கள் வீட்டு மனைகளாகவும், தொழிற்சாலைகளாகவும் மாற்றப்பட்டு கொண்டு இருக்கின்றன. பருவ நிலை மாற்றத்தினால் உணவு உற்பத்தி குறைவு, விளை நிலங்களின் பரப்பளவு குறைவு, மக்கள் தொகை பெருக்கத்தால் உணவுத் தேவை அதிகரிப்பு போன்ற வெவ்வேறு நெருக்கடி நிலையில் உணவு உற்பத்தியை எவ்வாறு மேம்படுத்தலாம் என்று பார்ப்போம்.

- முதலில் பசுமைக்குடில் வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தை கட்டுப்படுத்துதல். அதாவது தொழிற்சாலைகளில் புதிய தொழில்நுட்பங்களை பயன்படுத்தி கார்பன் டை ஆக்சைடு வெளியேறுவதைக் குறைத்தல்
- அதிக மரங்களை வளர்த்தல், மரமானது அதிக அளவு கார்பன் டை ஆக்சைடை பிடித்து அதிக காலம் வைத்திருக்கும், இதனால் வளிமண்டல கார்பன் டை ஆக்சைடை குறைக்கலாம்.
- மோட்டார் வாகனங்களின் எரிப்புத் திறனை மேம்படுத்தி கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடு வெளியேற்றத்தைத் தடுத்தல்.
- முடிந்தளவு பிரயாணங்களுக்கு புகைவண்டி (ரயில்) மற்றும் பேருந்துகளை (பஸ்) பயன்படுத்துதல்.
- தனிவாகனம் மற்றும் இருசக்கர வாகனங்களை தேவையறிந்து உபயோகித்தல்.
- மின்சாரம் மற்றும் தண்ணீர் ஆகியவற்றை சிக்கனமாக பயன்படுத்துதல், ஏனென்றால் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய நாம் அதிகமாக நிலக்கரியை பயன்படுத்துகிறோம்.
- தொய்வற்ற ஆற்றலான சூரிய ஒளி மற்றும் காற்று போன்ற ஆற்றல்களை பெட்ரோல், டீசல் மற்றும் நிலக்கரி போன்ற எரிபொருட்களுக்கு மாற்று சக்தியாக பயன்படுத்துதல்
- கால்நடைகளின் உணவு முறைகளை மாற்றி மீத்தேன் வாயு வெளியேறுவதைக் குறைத்தல்.
- நெற்பயிரில் சிறந்த நீர் மற்றும் உர மேலாண்மை முறைகளை கடை பிடித்து மீத்தேன் மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்சைடு வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தைத் தடுத்தல்.
- வேளாண்மையை பொருத்த மட்டில் சிறந்த நீர் மேலாண்மையைக் கடைப் பிடித்தல், எடுத்துக் காட்டாக, சொட்டுநீர் பாசனம், நெற்பயிரில் நீர் மறைய நீர் கட்டுதல் போன்ற தொழில் நுட்பங்களை பயன்படுத்தி நீர் உபயோகிக்கும் திறனை அதிகரித்து பயிர் விளைச்சலை மேம்படுத்துதல்.
- மானாவாரி விவசாயிகள் பண்ணைக்குட்டை அமைத்து, மழைப்பருவத்தில் கிடைக்கும் அதிக மழை நீரை சேகரித்து, பயிர்களுக்கு பின்பருவ வறட்சி சமயத்தில் நீர் பாசனம் செய்து பயிர் மகசூலை அதிகரித்தல்.
- சிறந்த உர மேலாண்மை, அதாவது மண் பரிசோதனை செய்து மண்ணின் உரத் தன்மையை முதலில் தெரிந்து கொண்டு, பயிர் உரத் தேவையும் கருத்தில் கொண்டு தேவையான அளவு உரத்தினை இடுதல். இறவைப் பயிர்களுக்கு அடியுரம் மற்றும்

மேலுரம் தக்க தருணத்தில் சரியான அளவு ஈட்டு உர உபயோகிக்கும் திறனை அதிகரித்து பயிர் உற்பத்தியை பெருக்குதல்.

- வேளாண் பல்கலைக்கழகங்கள் மற்றும் பிற ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் அதிக வெப்பத்தைத் தாங்கி வளரக் கூடிய ரகங்களை கண்டு பிடித்து விவசாயிகளுக்கு அளித்தல்.
- பருவ நிலை மாறுபட்டால் ஏற்படும் புதிய பூச்சி மற்றும் நோய்களை கண்டறிந்து தக்க கட்டுப்பாடு முறைகளை விவசாயிகளுக்கு அறிவித்தல்.
- பூச்சி மற்றும் நோய் எதிர்ப்பு தன்மையுடைய ரகங்களை உருவாக்கி விவசாயிகளுக்கு கொடுத்தல்.
- வானிலை சார்ந்த தொழில் நுட்பங்களை விவசாயிகளுக்கு தெரிவித்தல்.

இவ்வாறு மேற்கூறிய தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தினால் பருவநிலை மாற்றத்தால் ஏற்படும் உணவு உற்பத்தி இடர்பாடுகளிலிருந்து மீள்வது மட்டுமின்றி உணவு உற்பத்தியை பெருக்கி எதிர்கால உணவுத் தேவையைப் பூர்த்தி செய்து உணவு உற்பத்தியில் இந்தியா தன்னிறைவு அடையலாம்.

ஆதாரம்

முனைவர்.கோ.பூமிராஜ், முனைவர்.ந.ஸ்ரீதரன், முனைவர்.ரா.கமல்குமார் மற்றும் சு.கோபாலகிருஷ்ணமூர்த்தி வேளாண்மை ஆராய்ச்சி நிலையம், கோவில்பட்டி.