பிரயோக விஞ்ஞானச் சுடர்

Pirayoga Vingnana Sudar

An Informative Magazine on Applied Sciences

Volume 7 - Issue 1 2014 சுடர் 7 – இதழ் 1

Jaffna Science Association
Section B Applied Sciences
Jaffna, Sri Lanka

பிரயோக

விஞ்ஞானச் சுடர்

சுடர் 7 - இதழ் 1

பிரயோக விஞ்ஞானப் பிரிவு

யாழ்ப்பாண விஞ்ஞானச் சங்கம்
இலங்கை

ஏப்ரல் - 2014

Pirayoga Vingnana Sudar

(Volume 7, Issue 1)

Collection of Scientific Articles

Compiled and edited by:
Dr(Mrs).K.Chandrasekar
Editor/Section - B, Jaffna Science Association (JSA)

Published by:
Section B (Applied Sciences)
Jaffna Science Association
Jaffna, Sri Lanka

Executive Committee members:

Price: Rs. 80/=

Editorial .....

ஒரு பிரதேசத்தின் வளர்ச்சியானது அப்பிரதேசத்து மக்களின் வாழ்வியல் மேம்பாட்டோடு தொடர்புடையது. பிரதேசத்தில் மேற்கொள்ளப்படும் கள ஆய்வுகள், ஆராய்ச்சிகள் என்பவற்றின் மூலம் எய்தப்படும் முடிவுகளை மக்களுக்கு தெரியப்படுத்துவதும், அம்முடிவுகளுக்கிணங்க மக்களை வழிப்படுத்தி அவற்றை சமூக நடைமுறைக்குட்படுத்துவதும், இவை தொடர்பான மேலும் பல ஆய்வுகளைச் செய்வதற்கு இளம் பராயத்தினரை ஊக்குவிப்பதும் ஆய்வாளரின் பண்பும் பணியும் ஆகும்.

இவ்வகையில், சமூக முன்னேற்றத்திற்குப் பயனுறுதியான செயற்பாடுகளை முன்னெடுத்துவரும் யாழ்ப்பாண விஞ்ஞானச் சங்கமானது, வருடாவருடம் இப்பிரதேச ஆய்வுகளை வெளிப்படுத்தும் அறிவியல் ஒன்றுகூடல்களையும், தொழில்திறன் விருத்திக்கான பயிற்சிப் பட்டறைகளையும், இளம் தலைமுறையினரின் கற்றல் செயற்பாடுகளை மேம்படுத்தும் நோக்கில் பாடசாலை மாணவர்களுக்கு கருத்தரங்குகள், விஞ்ஞானப் போட்டிகள் என்பவற்றையும் நடாத்தி வருகின்றது.

இதன் ஒரு அங்கமாகவே, பிரயோக விஞ்ஞானப் பிரிவானது, **பிரயோக விஞ்ஞானச் சுடர்** எனும் அறிவியல் ஏட்டினை வருடந்தோறும் வெளியிட்டு வருகின்றது. இன்று, தனது ஏழாவது இதழினை வெளியிடுவதில் யாழ்ப்பாண விஞ்ஞானச் சங்கம் மிகுந்த பெருமை அடைகிறது. சமூகத்தின் சகல தரப்பினரும் பயன்பெறத்தக்க வகையில் பரந்த வாசிப்புக் களமாக இவ்வேடு வெளிவருகிறது. அறிவியல் சார்ந்த பல்வேறு விடயங்களை உள்ளடக்கிய எட்டு கட்டுரைகள் இவ்விதழில் இடம்பெற்றுள்ளன.

இவ்வெளியீட்டிற்கான ஆக்கங்களை வழங்கியும், மேலும் பல வழிகளிலும் உதவிய அனைவருக்கும் யாழ்ப்பாண விஞ்ஞானச் சங்கத்தின் பிரயோக விஞ்ஞானப் பிரிவின் சார்பில் நன்றிகளைத் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

இதழாசிரியர்

பொருளடக்கம்

கணனிச் சூழலில் தூண்டப்படுகின்ற மருத்துவப் பிரச்சனைகள்

அ.சுபாஷினி, கணனி மையம், யாழ். பல்கலைக்கழகம்

இன்றைய நவீன உலகில் கணனிப் பயன்பாடானது தவிர்க்க முடியாத அத்தியாவசியமான விடயமாகிவிட்டது. ஆனால், இடைவெளியின்றி நீண்ட நேர கணனிப் பயன்பாடானது கணனிப் பாவனையாளருக்கு உடலிலும் கண்களிலும் பல்வேறு பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்துகிறது என்பதை நாம் கவனிக்க தவறி விடுகின்றோம். பொதுவாக ஒரு கணனிப் பாவனையாளர் திறம்பட அமைக்கப்படாத கணனிச் சூழலில் நீடித்த நேரம் கணனியை உபயோகிக்கும்போது, எப்படி உபகரணங்களைத் திறமையாக கையாள்வது, அவற்றுக்கு இடையேயான தூரம், பிழையான இருக்கைநிலை போன்ற காரணிகளில் கவனம் செலுத்தாதுவிடின் பல்வேறு பிரச்சனைகளுக்கு முகம் கொடுக்க வேண்டி ஏற்படலாம். கணனிப் பார்வை நோய்கள், உடலில் சோர்வு, பின் கழுத்து வலி, முதுகு மற்றும் தலை வலி, மணிக்கட்டு வலி என்பன அவற்றில் சிலவாகும்.

மேலே குறிப்பிட்ட பிரச்சனைகள் பொதுவாக வயது வந்தோரிடம் காணப்படுவதாகும். ஆனால் ஒழுங்கமைக்கப்படாத கணனிச் சூழலானது இளம் மற்றும் வயதான கணனிப் பாவனையாளருக்கு உடலில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. இன்று எல்லா வேலைகளிலும் 75% கணனிப் பயன்பாடு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது என்று ஆராய்ச்சியில் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளமையால், கணனியால் தூண்டப்படுகின்ற மருத்துவ பிரச்சனைகளை இனங்கண்டு அவற்றை இல்லாது செய்ய அல்லது குறைக்க, மற்றும் நிவர்த்தி செய்ய வழிவகைகளை தேடுவது என்பது இன்றியமையாதவொரு விடயமாகும்.

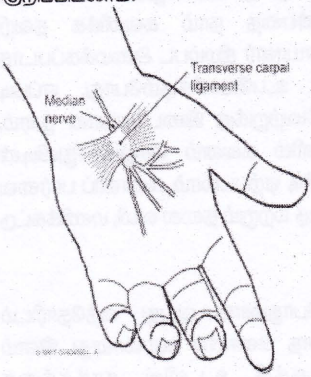
குறிப்பிடத்தக்க, இனங்காணப்பட்ட மருத்துவப் பிரச்சனைகள் பின்வருமாறு:

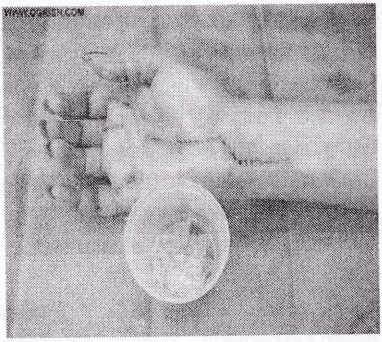
- மணிக்கட்டு குகைநோய்கள்
- கணனிப் பார்வை நோய்கள்
- தசைக்கூட்டுப் பிரச்சனைகள்

மணிக்கட்டு குகைநோய் (Carpal Tunnel Syndrome)

மணிக்கட்டு குகைநோய் என்பது குறிப்பாக மூட்டுகளில் ஏற்படும் அழுத்தம் தொடர்பானது. மணிக்கட்டிலுள்ள மத்திய நரம்பில் ஏற்படும் அழுத்தத்தால், தளர்ச்சி ஏற்படுத்தும் நிலைகள் ஏற்பட்டு, கையிலுள்ள நரம்புகளுக்கும் நாண்களுக்கும் பாதிப்பும் வலியும் உண்டாகின்றன. மீண்டும் மீண்டும் செய்யப்படும் அசைவுகளால், மற்றும் செயற்பாடுகளால் குறிப்பாக மணிக்கட்டில் CTS ஏற்படுகின்றது. இது நீண்ட நேர விசைப்பலகை உபயோகம், பொருத்தமற்ற வகையில் உபகரணங்களை ஒழுங்குபடுத்தல் போன்றவற்றால் கணனி தொழிலாளர்களுக்கு ஏற்படுவதாகும்.

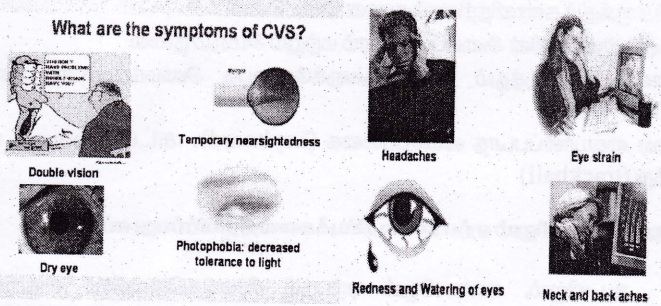
ஆராய்ச்சி முடிவுகளின்படி, ஒவ்வொரு எட்டுப் பேருக்கு ஒருவர் CTSஇனால் பாதிக்கப்படுகின்றனர் என்று இனங்காணப்பட்டுள்ளது. இதன் முக்கிய காரணங்களாக தட்டச்சின் போது, விசைப்பலகை திரையை நோக்கி இருக்கும் நிலை, மணிக்கட்டை வைத்திருக்கும் நிலை, சுட்டியை கையாளும் முறை, விரல்களுக்கிடையே சுட்டியை பயன்படுத்தும் முறையற்ற நிலை என்பனவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.





கணனிப் பார்வை நோய்கள் (Computer Vision Syndrome)

இது நீண்டநேரம் கணனித் திரையில் பார்வையைக் குவிப்பதன் விளைவாகவும், கண் இமைகள் சிமிட்டப்படுவது குறைவதாலும் ஏற்படும் தற்காலிக கண் நோய் ஆகும். இந்த நோயின் அறிகுறிகள் குறைந்த கண் பார்வை (eyesight), தலைவலி, மங்கலான பார்வை (blurred vision), கழுத்து வலி, கண்கள் சிவத்தல், கண் சோர்வு (eye tiredness), கண்ணயர்ச்சி, உலர்ந்த கண்கள், இரட்டை பார்வை, ஒரே பொருள் பல பிம்பங்களாக தோன்றுதல், மற்றும் கண் அழுத்த நோய் (Glaucoma) என்பனவாகும். இந்த அறிகுறிகள் முறையற்ற கண்கள் கூசத்தக்க ஒளியமைப்பு, மற்றும் பிரகாசமான மேல்நிலை விளக்கு அல்லது வேகமாக வந்து கண்களில் மோதும் காற்று (உதாரணமாக மேல்நிலை விசிறிகள், நேரடியாக மின்விசிறியிலிருந்து அடிக்கும் காற்று) போன்றவற்றால் மேலும் மோசமடைகிறது. இதற்கு அடையாளம் காணப்பட்ட காரணிகள்: திரையின் அளவு, கண்களுக்கும் திரைக்கும் இடையேயான தூரம், திரையின் தன்மை (poor display quality and insufficient picture display refresh rates) என்பனவாகும். கணனியில் ஒரு நாளில் மூன்று மணி நேரமும் அதற்கு மேலும் தொடர்ந்து வேலை செய்பவர்களில் 90 சதவீதமானவர்களுக்கு இந்த பாதிப்புக்கள் ஏற்படுவதாக ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன.



தசைக்கூட்டுப் பிரச்சனைகள் (Musculoskeletal problems)

கணனிப் பயன்பாடு காரணமாக தூண்டப்பட்ட மற்றொரு மருத்துவப் பிரச்சனை முதுகு வலி (back pain), கழுத்து வலி (neck pain), மற்றும் பொருத்தமற்ற இருக்கைநிலை (bad posture) பிரச்சனையாகும். இந்தப் பிரச்சனைகள் கணனி முன் அமரும் நிலை, கணனி ஆசனத்தின் அமைப்பு, மற்றும் உயரம் போன்ற கணனிச் சாதனங்கள் வடிவமைப்பு, பொருத்துதல் காரணமாக ஏற்படுகின்றன. இதனால் மேல் முதுகு, குறிப்பாக கழுத்து வலி, தோள்களில் கடுமையான வலி என்பன தோன்றத் தொடங்குகின்றது.

மேற்குறிப்பிட்ட அத்தனை சிரமங்களுக்குமான காரணங்களாக நாம் பின்வருவனவற்றைச் வரிசைப்படுத்தலாம்.

- கணனி விசைப் பலகைக்கும், கணனித் திரைக்கும் போதுமான வெளிச்சமின்மை.
- கணனித் திரையில், கணனி பயன்படுத்துபவர்களுக்குப் பின்புறமுள்ள யன்னல்கள் மற்றும் விளக்குகளிலிருந்து கண் கூசும் ஒளி வீச்சு.

▶ கண்களுக்கும் கணனித்திரைக்குமான இடைவெளி

▶ அமரும் ஆசனத்தின் அமைப்பு, உயரம் மற்றும் அமரும் நிலை

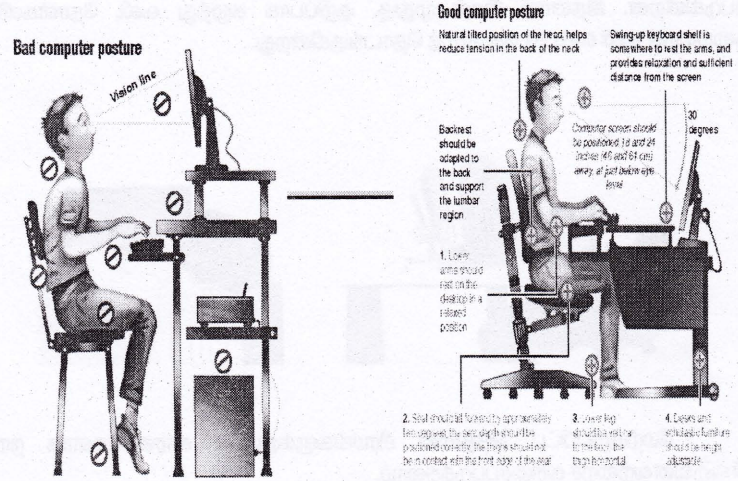
▶ கணனி பயன்படுத்தும் தனி ஒருவருக்கேற்றபடி அமைக்கப்படாத திரையின் அமைப்பு

▶ சரிவர கையாளப்படாத விசைப்பலகை (keyboard), சுட்டி (mouse) மற்றும் தடப்பந்து (trackball)

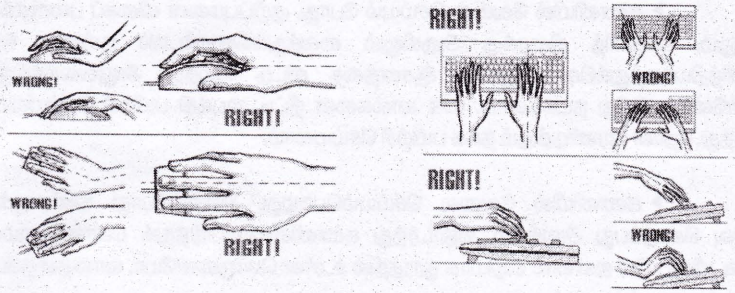
உடலிலும் கண்களிலும் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைத் தவிர்ப்பது எப்படி?

உடலிலும், கண்களிலும் ஏற்படும் சிரமங்களெல்லாம் சாதாரணமாக தற்காலிகமானதே. கணனியில் வேலை செய்வதை நிறுத்தி விட்டு, எழுந்து சில நிமிடங்களில் அதிக தொல்லைகள் மறைந்து விடும்.

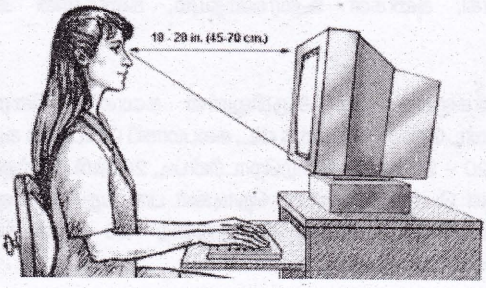
▶ அமரும் நாற்காலி உயரத்தை வேண்டுமளவு ஏற்றவும், இறக்கவும் தகுந்ததாக இருக்க வேண்டும். நிமிர்ந்து உட்காரும்போது முதுகுக்குப் பொருத்தமாகவும், உட்காரவும், சாய்மானத்திலும் Foam வைத்தும் இருக்க வேண்டும். கைகளை சம நிலையில் வைத்திருக்க நாற்காலியில் கைத்தாங்கி இருக்கவேண்டும்.



▶ உங்களுக்கு அடையக்கூடிய தூரத்தில் விசைப்பலகை மற்றும் சுட்டியை, 90° முழங்கைகள் வளைவுடனும் தோள்களில் தளர்வு நிலையிலும் வைத்திருத்தல் வேண்டும்.



▶ உங்கள் முதுகு நேராக இருக்க வேண்டும் மற்றும் கணனித் திரையின் மேற்பகுதி, கண் நிலையின் சற்று கீழே இருக்க வேண்டும்.



▶ கணனி விசைப் பலகையிலும், திரையிலும் நல்ல வெளிச்சம் இருக்கும்படி விளக்குகள் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

▶ கண்கள் கூசும் ஒளி வீச்சு இருந்தால், கணனியின் இருப்பிடத்தை மாற்றியமைக்க வேண்டும்.

▶ கணனியின் திரைக்கு வெகு அருகில் செல்லாமல் சற்று தூரத்திலிருந்தபடி (சுமார் 33 செ.மீ) பார்த்து வேலை செய்ய வேண்டும்.

▶ கண் மருத்துவரிடம் கண்களை வருடம் ஒரு முறை, முறையாகப் பரிசோதித்து தேவைக்கேற்றபடி கண்ணாடி அணிந்து கொள்ள வேண்டும். 40 வயதிற்கு மேல் கண் பரிசோதனையின்போது, Glaucoma பாதிப்பில்லை யென்றறிய, கண்களின் நீர் அழுத்தத்தையும் (Intraocular pressure) பரிசோதிக்க வேண்டும்.

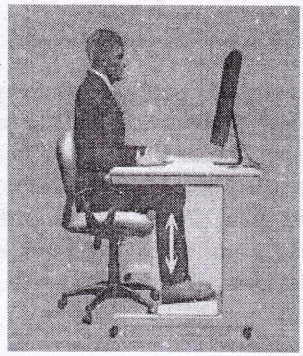
▶ கணனியில் வேலை செய்யும் போது, குறிப்புகளை விசைப் பலகைக்கு மேலும், கணனித் திரைக்கு அருகிலும் வைத்துக்கொண்டால் நல்லது. ஒரு மணித்தியாலத்துக்கொரு முறை ஆசனத்தை விட்டு எழுந்து, அலுவலகத்திற்கு உள்ளேயே சிறிது நடக்கலாம். கை கால்களை நீட்டி, மடக்கி பயிற்சி செய்யலாம். கழுத்து, தோள் இரண்டுக்கும் தக்க பயிற்சி செய்யலாம்.

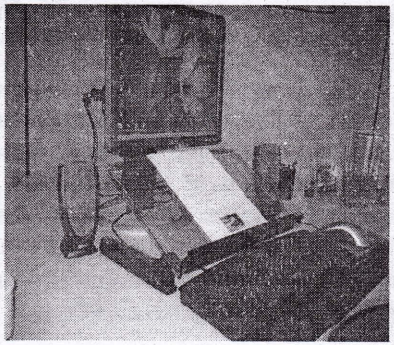
▶ கணனியில் வேலை செய்யும்பொழுது, அவ்வப்போது கண்களுக்கு ஓய்வு கொடுப்பது அவசியம். தொடர்ந்து கணனியைப் பார்த்துக் கொண்டிராமல், இடையிடையில் ஜன்னல் வழியாக தூரத்தில் உள்ள பொருளையோ, வானத்தையோ வேடிக்கை பார்க்கலாம்.

▶ அடிக்கடி கண் இமைகளை மூடி மூடித் திறப்பதால், கண்ணீரினால் கண்கள் ஈரமாகி, கண்கள் உலர்வதையும், கண்களின் உறுத்தலையும் குறைக்கலாம்.

▶ கண்களுக்கு மிக அருகிலுள்ள கணனித் திரையையே கண் இமைக்காமல் நீண்ட நேரம் பார்ப்பதை விட, சுலபமாகப் பின்பற்றக் கூடிய "20 – 20 – 20 சட்டம் (20 – 20 – 20 Rule)" சொற்றொடரின்படி, 20 நிமிடத்திற்கு ஒரு முறை, 20 அடி தூரத்திலுள்ள பொருட்களை, 20 நொடிகள் பார்ப்பது கண்களுக்கு ஓய்வைத் தரும். அரை மணித்தியாலத்துக் கொருமுறை 20 நொடிகள் கண்களை மூடியிருப்பதும் நல்ல பயன் தரும்.

மேற்குறிப்பிட்ட சுகநலப்பிரச்சனைகளைச் சமாளிப்பதற்கு, காரியாலய வசதி செய்யும் வழிமுறைகள் (Ergonomics) அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றன. Ergonomics என்பது, மக்களுக்கும் அவர்கள் வேலை செய்யும் சுற்றாடலுக்கும் இடையேயான பௌதீக ரீதியான தொடர்பைப் பற்றிய படிப்பு ஆகும். இது கணனியை பயன்படுத்துபவரின் உடலுடனும் அசைவுகளுடனும் இணைந்திருந்து குறைந்த அழுத்தத்தையும் வசதியையும் கொடுக்கிறது. உதாரணமாக திரையைச் சரிக்கக்கூடிய தன்மை, தனியே எடுத்துக் கையாளக்கூடிய விசைப்பலகை, இயற்கையான நிலையில் மணிக்கட்டுகளை வைத்திருக்கக்கூடிய முறையில் விசைப்பலகை பொருத்தப்பட்டுள்ளமை, வசதியான நாற்காலிகளும் மேசைகளும், ஆவணப்பிடிப்புச்சட்டம் (document holder), கால் ஓய்வுப் பலகை (footrest) என்பவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.





எனவே தகுந்த முன்னேற்பாடுகளைக் கடைப்பிடித்து கண்களையும் காத்து, உடல் நலத்தையும் பேணுவோம்.

வடமாகாணத்தில் நீர்முகாமைத்துவம்

S.சிவகுமார், குடிசார்பொறியியல் துறை, பொறியியல் பீடம், யாழ். பல்கலைக்கழகம்

வடமாகாணத்தில் 23 ஆற்றுப்படுக்கைகள் உள்ளன. அவற்றில் ஒன்றிரண்டை தவிர ஏனைய படுக்கைகளில் கிடைக்கும் நீர்வளம் முற்று முழுதாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இந்தப் படுக்கைகளின் கீழ் 11 பாரிய நீர்ப்பாசனத் திட்டங்களின் கீழ் சுமார் 80,000 ஏக்கரும், 60 நடுத்தரத் திட்டங்களின் கீழ் 25,000 ஏக்கரும் செய்கை பண்ணப்படுகின்றது. இதைவிட, சிறிய நீர்ப்பாசனக் குளங்களின் கீழும் ஆயிரக்கணக்கணக்கான ஏக்கர் காணியில் நெற்செய்கை மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. இவற்றில் அநேகமான எல்லாத்திட்டங்களிலும் தற்போது நீர்த்தட்டுப்பாடு எதிர்நோக்கப்படுகின்றது.

இவ்வாறு நீர்த்தட்டுப்பாடு எதிர்நோக்கப்பட்டு குறைந்தளவே பயிர் செய்யப்படும் திட்டங்களில் குறிப்பாக வவுனிக்குளம், பாவற்குளம், கட்டுக்கரைக்குளம், முத்துஐயன்கட்டு ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம். நீர்த்தட்டுப்பாடு ஏற்படுவதற்கான காரணிகளாக பின்வருவன இனம் காணப்பட்டுள்ளன.

- படுக்கையின் விளைவில் ஏற்பட்டுவரும் கீழ்நோக்கிய மாற்றம்.
- நீர்ப்பாசன சாதனங்களின் செயற்பாட்டு திறமை படிப்படியாக குறைந்து கொண்டே செல்லல்.
- பருவத்தே பயிர் செய்யாமையும், மழைநீரை அதிகளவு பயன்படுத்தாமையும்.
- நிலத்தை மட்டப்படுத்தி நீரைத்தேக்கி வைக்க தவறுதல்.
- கிருமிநாசினி, உரம் பாவிப்பதற்கு மேலதிக நீரை உபயோகித்தல். இதனால் உண்டாகும் உப்புத்தன்மையைப் போக்குவதற்கு மேலதிக நீர் பாவித்தல்.
- பதிவேட்டில் உள்ள விஸ்தீரணத்திலும் பார்க்க அதிக பிரதேசத்தில் செய்கை பண்ணப்படுதல்.
- நீரைச் சிக்கனமாகப் பாவிப்பது பற்றிய அறிவும் ஆர்வமும் விவசாயிகளிடமும் கீழ்மட்ட அலுவலகர்களிடமும் இல்லாமை.
- விவசாய உபகரணங்கள், நெல், வங்கிக் கடன் முதலியன விவசாயிகளுக்கு தேவைப்படும்போது கிடைக்காமை.
- விவசாயிகள் பழைய முறையிலேயே விவசாய நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளல்.
- மண்ணின் நீர்புகவிடும் தன்மை.

வவுனியா மாவட்டத்திலே உள்ள பாவற்குளத்தில், சென்ற பெரும்போகத்திற்கு ஏக்கருக்கு 11அடி நீர் தேவைப்பட்டது. மன்னார் மாவட்டத்தில் கட்டுக்கரைக் குளத்தில் 1987, 1988 ஆண்டுகளில் ஏக்கருக்கு 5 முதல் 6 அடி நீர் வரை கால போகத்தில் தேவைப்பட்டது. இதே திட்டத்தில் 1984, 1985 வருடங்களில் 3 – 4 அடி நீர் போதுமானதாக இருந்தது. அதே வேளையில் 1985ஆம் ஆண்டு

கிளிநொச்சியில் உள்ள இரணைமடு திட்டத்தில் காலபோகத்திற்கு 2அடி நீரும், சிறுபோகத்திற்கு 5அடி நீரும் தேவைப்பட்டது. இவ்வாறு திட்டத்திற்கு திட்டம் பாவிக்கப்படும் நீரின் அளவு வேறுபடுவது மேற்கூறிய ஒன்று அல்லது பல காரணிகளின் விளைவாகும்.

நீர்ப்பாசனத் திணைக்களத்தினால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நீர்ப்பாவனை காலபோகத்திற்கு 3 – 5 அடியும், சிறுபோகத்திற்கு 5 – 8 அடியும் ஆகும். காலபோகத்தில் இயன்றளவு குறைந்தளவு நீரைப் பாவித்து அதிகம் சேமித்து அதன் மூலம் கூடிய விஸ்தீரணத்தில் சிறுபோகம் செய்வது என்ற இலக்கை அடைவதற்கு நீர்முகாமைத்துவ நடைமுறைகளைக் கைக்கொள்ள வேண்டும். இதனால் தற்போது 10 – 25 வீதமாக உள்ள சிறுபோக பயிர் cropping intensityயை 25 – 40 வீதமாக அதிகரிக்கலாம். அல்லது cropping intensityயை அதே அளவில் பராமரித்து நிலத்தடி நீரின் மீழ்ஊறல் மூலம் நிலத்தடி நீர்மட்டத்தை உயர்த்தி நெல் அல்லாத பயிர்ச்செய்கைக்கான நீர் பம்பும் செலவைக் குறைக்கலாம்.

நீர் முகாமைத்துவத்தில் நீர்ப்பாசன மற்றும் திணைக்களங்கள் ஒரு சாரார் ஆகவும் விவசாயிகள் மற்றொரு சாரார் ஆகவும் உள்ளனர். இந்த இருசாராரும் தங்கள் பொறுப்பை உணர்ந்து கருத்தொருமித்து இயங்குவதாலேயே திட்டநடைமுறை சுலபமாகும்.

நீர் முகாமைத்துவத்தில் திணைக்களங்களின் பங்கு

நீர் முகாமைத்துவத்தை முறையாக நடைமுறைப்படுத்துவதில் நீர்ப்பாசன, விவசாய, கமத்தொழிற்சேவை திணைக்களங்கள், வங்கிகள், காப்புறுதி மற்றும் அரசாங்க அதிபர் ஆகியோர் அடங்குகின்றனர். நீர்ப்பாசனத் திணைக்களத்தின் பங்கினை முதலில் ஆராய்வோம்.

- **குளத்தில் உட்புகும், வழங்கும் மற்றும் இழக்கப்படும் நீரின் அளவைச் சரியாக மதிப்பிடுதல்**

தற்போது அநேகமான நீர்ப்பாசனத்திட்டங்களில் உட்புகும் நீரை அளக்க வழிமுறை கிடையாது. இவற்றிற்கு குளத்தின் நீர்பிடிக்கும் பிரதேசத்தின் மேற்பகுதியில் நீர் கொண்டுவரும் கால்வாயில் தினமும் நீரின் அளவு மதிப்பிடுதல் வேண்டும். அதேபோல் துரிசில் இருந்து வெளியேறும் நீரின் அளவு துரிசின் மூலமாகவும், பிரதான வாய்க்காலில் அமைந்துள்ள அளக்கும் கருவி (Parshall flume) மூலமாகவும் அளந்து கணக்கிடப்படுதல் வேண்டும். அத்துடன் "ஆவியாதல் தட்டு" மூலம் ஆவியாகும் நீரின் அளவு கணிக்கப்படுதல் வேண்டும்.

▶ வாய்க்கால்களைப் பராமரித்தல்

எல்லாப் பிரதான வாய்க்கால்களிலும் பிரிவிடும் வாய்க்கால்களிலும், நீரின் போக்கை நுண்ணியமாகக் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய நீர்பாய்ச்சல் அளவு மதிப்பிடப்படவேண்டும். அத்துடன், தேவையான இடங்களில் நீரின் மட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதுடன் கதவுகளுடன் கூடிய நீர்மட்டத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் சாதனங்கள் அமைக்கப்படவேண்டும். அடிக்கடி வாய்க்கால்கள் துப்பரவு செய்யப்பட்டு அவற்றின் நீர்வலுக்குணகங்கள் மாறாமல் பேணப்படவேண்டும். பழுதடையும் மேற்படி சாதனங்கள் உடனுக்குடன் திருத்தப்பட்டு திருப்தியாக இயங்கச் செய்யப்படவேண்டும்.

பிரதான மற்றும் கிளை வாய்க்கால்களில் நீரோட்டத்தை அளவிட தேவையான இடங்களில் கணக்கிட வசதிகள் செய்யப்பட்டிருக்கவேண்டும். இதன் மூலம் குறிப்பிடப்பட்ட புள்ளியில் பாயும் நீரின் அளவு அறிந்து கொள்ளப்படல் அவசியமாகும்.

அளவிற்குமேல் நீர் வாய்க்கால்களில் இருந்து மண்ணில் உறிஞ்சப்படும் இடங்களில் கொங்கிறீற் வாய்க்கால்கள் அமைத்து நீர் இழப்பினைக் குறைத்தல் வேண்டும்.

எல்லா நெற்காணிகட்கும் நீர்பாய்ச்சும் குழாய்கள் வழங்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். விவசாயிகள் வாய்க்காலின் குறுக்கே மண்அணை போடவோ அன்றி வாய்க்கால்களை தம் விருப்பம்போல் சேதப்படுத்தி நீரைப்பெற்றுக்கொள்ளவோ அனுமதித்தல் ஆகாது.

▶ விவசாயிகளுக்கு தேவையான அறிவுரைகளை வழங்குதல்

நீர் முகாமைத்துவத்தில் விவசாயிகளின் பங்கு முக்கியமானது. அதற்கு அவர்களுக்குத் தேவையான பயிற்சியை வழங்கவேண்டும். அடிக்கடி கலந்துரையாடல்கள் நடத்தி நீர் முகாமைத்துவத்தின் தேவையை அவர்களது மனதில் பதியவைத்தல் வேண்டும். சில வாய்க்கால்களை மாதிரிகளாகத் தெரிந்து நீர்முகாமைத்துவத்தை அமுல்படுத்தி விவசாயிகளிற்கு நம்பிக்கையை ஊட்டவேண்டும்.

▶ நீர்த்தேவையை சரியாக மதிப்பிடுதலும் வழங்கலும்

ஒவ்வொரு வாய்க்கால்களிலும் தினமும் நீர் பெற்றுக்கொள்ளப்பட வேண்டிய காணியின் அளவு பற்றிய விபரம் முதல்நாள் மாலையிலே வெளிக்கள உத்தியோகத்தரால் சேகரிக்கப்பட்டு, தேவையான நீர் கணித்தறியப்பட்டு, அதன்படி அன்று காலையிலேயே தேவையான நீர் பெற்றுக்கொள்ளப்படவேண்டும். இந்த அடிப்படையில் பிரிவிடும் வாய்க்கால்களிலும். பிரதான வாய்க்கால்களிலும் நீர்த்தேவை பல்வேறு புள்ளிகளில் கணித்தறியப்பட்டு அதன்படி குளத்திலிருந்து வழங்கப்படவேண்டிய நீரின் அளவு கணிக்கப்பட்டு தேவையான நீர்மட்டுமே திறந்து விடப்படவேண்டும். நீர்த்தேவை, நீர்வழங்கல் பற்றிய பதிவேடுகள் பேணப்பட்டு தவறுகள் சரிசெய்யப்பட்டு முறையாக சீராக்கப்பட்டபின் நீர் விநியோகம் சிரமமின்றி தன்பாட்டிலேயே நடைபெற ஏதுவாகும்.

▶ இயலுமானவரை சுழற்சி முறையிலேயே நீர்ப்பாசனம் செய்யப்படவேண்டும்

இதன்படி பிரதான வாய்க்கால்களில் எப்போதும் நீர்பாய்ந்து கொண்டிருக்க, பிரிவிடும் மற்றும் கிளை வாய்க்கால்களில் சுழற்சி முறையில் நீர் விநியோகம் செய்யப்படும்.

▶ பெற்றுக் கொண்ட மற்றும் வழங்கப்பட்ட நீர் பற்றிய ஆய்வு

மாதம் ஒரு முறையாவது பெற்றுக்கொண்ட நீர், வழங்கப்பட்ட நீர் பற்றிய ஆய்வு மேற்கொண்டு, நீர் விரயமாக்கப்படும் பகுதிகள் கண்டறியப்பட்டு சீர்செய்யப்பட்டு பாவிக்கப்படும் நீரின் அளவு விரும்பத்தக்க அளவிற்குள் கொண்டுவரப்படவேண்டும். அந்தந்த போகத்தின் முடிவில் பாவிக்கப்பட்ட நீரின் அளவு கண்டறியப்பட்டு, சகல விபரங்களும் மற்றைய ஆண்டுகளுடன் ஒப்பிடப்பட்டு, எதிர்காலத்தில் எடுக்கவேண்டிய செயற்பாடுகள் தீர்மானிக்கப்படவேண்டும்.

▶ விவசாயிகளுக்கு ஆலோசனைகள் வழங்குதல்

கமத்தொழிற்திணைக்களம் விவசாயிகட்குத் தேவையான விதை நெல், உரம் மற்றும் உழவு இயந்திர வசதி, களைநாசினி முதலியவற்றைத் தேவையான சமயத்தில் வழங்குவதுடன், அவ்வப்போது பயிர் பற்றிய தேவையான ஆலோசனைகளை வழங்குதல் வேண்டும்.

▶ நீர்ப்பாசனக் குற்றங்களுக்கான சட்ட நடவடிக்கைகள்

அனுமதிக்கப்பட்ட அளவிற்கு மேல் விவசாயம் செய்தல், நீரைக் களவாகப் பெற்றுக்கொள்ளல், மற்றும் சேதம் விளைவித்தல் முதலான குற்றங்களுக்கு அரசாங்க

அதிபர் தேவையான சட்ட நடவடிக்கை எடுத்து நீர்ப்பாசனக் குற்றங்களை குறைத்து ஒழுங்கான நீர்விநியோகத்தை உறுதிசெய்யவேண்டும்.

நீர்முகாமைத்துவத்தில் விவசாயிகளின் பங்கு

இரணைமடு போன்ற திட்டங்களில் காலபோக விவசாயத்தில் ஆவணி, புரட்டாதி மாத மழையைப் பயன்படுத்தி நெல் புழுதியில் விதைக்கப்படுகின்றது. கட்டுக்கரைக்குளத்தின் கீழ் களிமண்ணாக இருப்பதால் புழுதியில் விதைக்கப்படுவதில்லை. பல இடங்களில் புழுதியில் செய்கை பண்ணக்கூடியதாக இருந்தும் செய்கை பண்ணப்படுவதில்லை. சேற்றில் விதைக்கும்போது கூட பல இடங்களில் கார்த்திகை, மார்கழி மாதங்கள் வரை தாமதம் செய்யப்படுகின்றது.

இதனால் பங்குனி, சித்திரை வரை நீர் விநியோகம் செய்யப்பட வேண்டியிருக்கின்றது. அறுவடை முடிந்ததும் உழவு செய்து மண்ணில் உள்ள நுண்துளைக் குழாய்கள் ஊடறுத்து நீர் ஆவியாதல் தடுக்கப்படுவதில்லை. நிலத்தை விதைப்புக்கு தயார்ப்படுத்தவும், பயிரின் வளர்ச்சிக்கும் மழைநீர் பெற்றுக் கொள்ளப்படுவதில்லை. வயல்களில் வரம்புகள் சீர்செய்யப்பட்டு தேவையான நீர் தேக்கி வைக்கப்படுவதில்லை. கழிவு வாய்க்கால் பராமரிக்கப்படாது மேலதிக நீர் அகற்றப்படுவதில்லை.

நீர்ப்பாசனத் திட்டங்களில் விவசாயிகளின் மேற்கூறிய தவறுகளினால் நீர் விரயமாக்கப்பட்டு நீர் பற்றாக்குறை ஏற்படுகின்றது. இது சம்பந்தமாக விவசாயிகள் கைக்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- அறுவடை முடிந்ததும் நிலத்தை உழுது நிலத்தில் உள்ள நுண்துளைகளுடாக நீர் இழத்தல் தடுக்கப்படவேண்டும். ஒவ்வொரு மழையின் பின்னாலும் உழுவதால் இதனை மேம்படுத்த முடியும்.

- வயல் மேடு, பள்ளங்கள் இன்றி மட்டுப்படுத்தப்பட்டு வரம்புகள் உயர்த்தப்பட்டு நீர்தேக்கி வைக்க வழி செய்யப்படவேண்டும்.

- சேற்று விதைப்பிற்கு 7 முதல் 10 அங்குலம் வரை நீர் விரயமாகின்றது. இதைத் தடுப்பதற்கு புழுதியில் விதைக்கப்படவேண்டும். இதனால் ஐப்பசி மாதத்தின் பின் பெறப்படும் மழைவீழ்ச்சி குளத்திலிருந்து நீரைப் பெறாமலே பயிரின் வளர்ச்சிக்கு உதவும்.

- களைகளை இல்லாமல் செய்வதற்கு நீரை உபயோகிக்காது களைநாசினிகளை உபயோகிக்கவேண்டும்.

▶ இயன்றளவு இயற்கை உரங்களைப் பாவிக்க வேண்டும். செயற்கை உரங்களால் உண்டாகும் உப்புத்தன்மையைக் கழுவ மேலதிக நீர் தேவைப்படும்.

▶ நிலத்தை தயார்ப்படுத்தும் பொழுது விதைநெல், உரமாக்கி போன்றவற்றை முதலில் பெற்றுக்கொண்டு நன்கு திட்டமிட்டே தொடங்கவேண்டும். இதனால் வேறு காரணங்களால் நீர் விரயமாவது தடுக்கப்படும்.

▶ பயிரின் வேருக்கு காற்றும் ஒரு தேவையாக இருப்பதால் நீரை எப்போதும் தேக்கி வைத்திருப்பதால் நீர் விரயமாவதுடன் விளைச்சல் குறையவும் இடமுண்டு.

▶ தங்களால் பராமரிக்கப்படும் வாய்க்கால்களை நீர்ப்போக்கிற்கு தடைகளின்றி சுத்தமாக வைத்திருக்க வேண்டும். இதனால் தேவையான நீரைப் பெற்றுக்கொள்வதுடன் வாய்க்காலினால் உறிஞ்சி இழக்கப்படும் நீரையும் தடுக்கலாம்.

▶ தமது வாய்க்காலின் நிர்வாகத்தை தாமே பொறுப்பேற்று அதிகாரிகளின் ஒத்துழைப்புடன் வெற்றிகரமாக நீர் விநியோகத்தை நடாத்துதல். சிறிது சிறிதாக சிறிய திட்டங்களில் முழுமையாகவும் பெரிய திட்டங்களில் பிரிவிடும் வாய்க்கால் அளவிலும் இயக்குதல், பராமரித்தல் மற்றும் நிர்வாகம், திருத்தவேலைகள் முதலியவற்றை பொறுப்பேற்றல்.

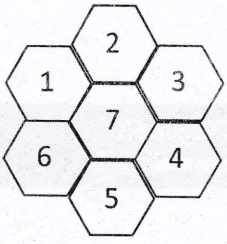
மேற்கூறிய நடைமுறைகளை விவசாயிகளும் அலுவலர்களும் கைக்கொண்டு ஒற்றுமையுடன் செயற்பட்டால் நீர்முகாமைத்துவம் வடமாகாணத்தில் வெற்றிகரமாகச் செயற்படுத்தப்பட்டு கிடைக்கின்ற நீர்வளத்திற்கு அதிகபட்ச பலன் கிடைக்கும் என்பது நிச்சயமாகும்.

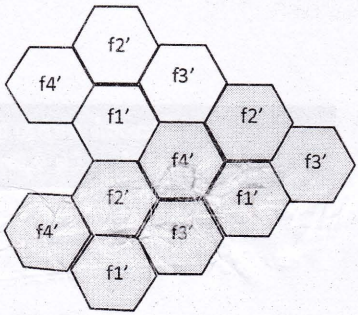
நீர்வளம் காத்து நிலவளம் பெருக்கி உற்பத்தித்
திறனைக் கூட்டி உணவில் தன்னிறைவு காண்போம்.

Global System for Mobile Communication (GSM)

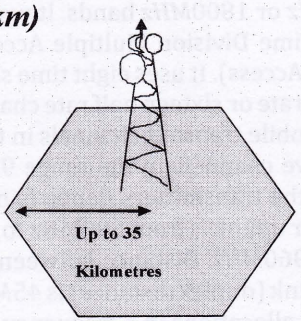
G.Sakthitharan (3rd year Spl.), Department of Physics, Faculty of Science, University of Jaffna

Global System for communication is a second generation (2G) digital technology which was originally developed for Europe but now has in excess 71 percent of the world market. GSM network is a top class standard relied on by billions of people worldwide. During the early 1980's actually in 1981 to be exact the first analogue cellular telephone was introduced and in 1982 the conference of European posts and Telegraphs formed a study group called the Group Special Mobile (GSM) to study and develop a pan European public land mobile system. By 1986 a permanent group was formed to create standards for a digital system. The GSM standard has been an advantage to both consumers and network operators, consumer can get benefit from the ability to roam and switch carriers without switching phones where as network operators can choose equipment from any of the many vendors implementing GSM. It also pioneered a low cost (for network carrier) alternative to voice calls. The short message service (SMS) also called "text messaging" which is now also supported on other mobile standards. GSM is the most important for mobile phones and its networks. GSM networks have five different cell sizes. There are macro, micro, pico, femto and umbrella cells. Every cell varies with the coverage area according to the implementation environment. Neighbouring cells cannot share the same channels. Different size of patterns: 4,7,12 or 21cells in one cluster.



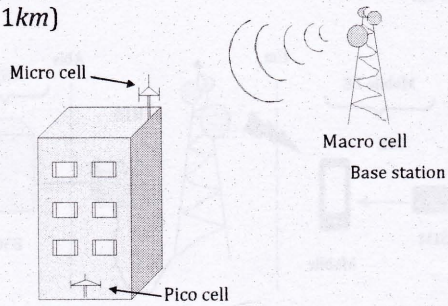


1. Macro cells (3 to 35 km)



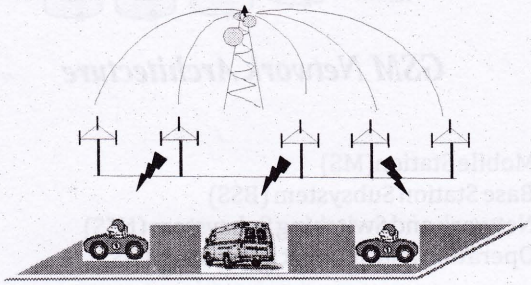
2. Micro cells (0,1m to 1 km)

- Nano cells ($1m$ to $10m$)
- Pico cells ($0,1m$ to $1km$)

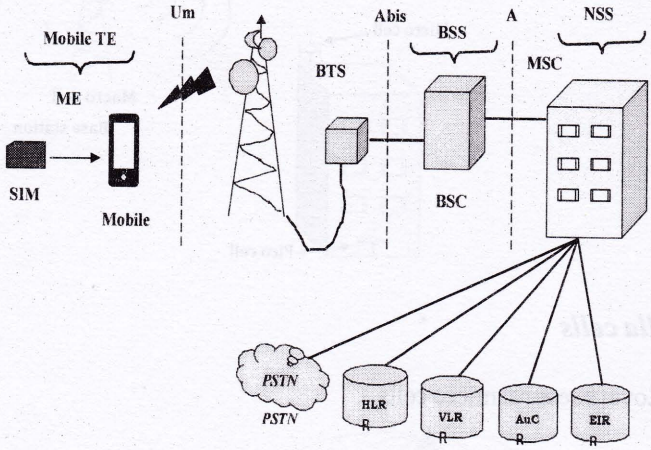


3. Umbrella cells

- Covers several micro cells



GSM networks work on different frequency ranges mostly 2G and in the 900*MHz* or 1800*MHz* bands. It works with the combination of both TDMA (Time Division Multiple Access) & FDMA (Frequency Division Multiple Access). It uses eight time slots hence one carrier can support eight full rate or sixteen half rate channels, channel separation is 200*kHz* with mobile transmit channels in the range 890 to 915 MHz and mobile receive channels in the range 985 *MHz* to 960*MHz* peak output power of the transmitters depends on the class of the mobile station channel for uplink is from 890MHz to 915 *MHz* and downlink is from 935*MHz* to 960*MHz*. Distance between the frequencies used for uplink and downlink (duplex distance) is 45*MHz*. Frequency difference between adjacent allocations in a frequency play (channel spacing) is 200*kHz*. Bit rate of each channel is 270 kbits/sec modulation scheme which is used in GSM is GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) modulation method. The GSM network can be divided into four main parts.



GSM Network Architecture

- The Mobile Station(MS)
- The Base Station Subsystem (BSS)
- The Network and Switching Subsystem (NSS)
- The Operation and Support Subsystem (OSS)

MS is a mobile phone. One of the key features of GSM is the Subscriber Identity Module, commonly known as a SIM card. The GSM switching system components include Home Locator Register (HLR), Visitor Locator Register (VLR), Mobile Service Switching Canter (MSC), Authentication Canter (AUC) and Equipment Identity Register (EIR). A BSC may be collocated with a BTS or it may be geographically separated. The geographic area into cells is shaped like honey comb. It may even be collocated with the MSC, and it is the heart of the GSM network. It handles call routing, call setup and basic switching functions. Another important type of MSC is called a Gateway Mobile Switching Center (GMSC). The GMSC functions as a gate way between two networks. If a mobile subscriber wants to place a call to a regular landline, then the call would have to go through a GMSC in order to switch to the Public Switched Telephone Network (PSTN). The HLR is a large data base that permanently stores data about subscribers. The VLR is a data base that contains a subset of the information located on the HLR. It contains similar information as the HLR, but only for subscribers currently in its location area. There is a VLR for every location area and it reduces the overall number of queries to the HLR and thus reduces network traffic. VLRs are often identified by the Location Area Code (LAC) for the area they serve. The WIR is a database that keeps tracks of handsets there is only one ELR per network and it is composed of three lists; they are white, gray and black lists.

The AuC handles the authentication and encryption tasks for the network. The AuC stores the Ki (Ki is the 128-bit individual subscriber authentication key) for each IMSI on the network. The interface between the MS and the BTS is known as the Um Interface or the Air Interface The interface between the BTS and the BSC is known as the Aids Interface and BTS and BSC together make up the BSS.

Advantages of GSM network

- GSM is more suitable network with robust pitfall
- The subscriber globally creates much better network effect for GSM handset maker's carries and end users.
- It can use repeaters
- A customer has better voice quality and alternatives to make calls like SMS etc.

- It is easy to implement
- GSM allows network operation of roaming service so that customer can use all over the world

Disadvantages of GSM network

- Many of the technology are patented and should be licensed from QUALCOMM.
- When the number of customers using particular site goes up, the range goes down.
- Low signal inside the building and house.
- GSM has fixed max call sites range up to 35km that is very limited.
- Breathing of base stations, where coverage area shrinks under load as the number of subscribers using a particular site goes up, the range of that site goes down.
- It can interfere with certain electronics, such as pace makers and hearing aids and such interference is due to the fact that GSM uses a pulse transmission technology. As a result many locations such as hospitals and airplanes require cell phones to be turned off.

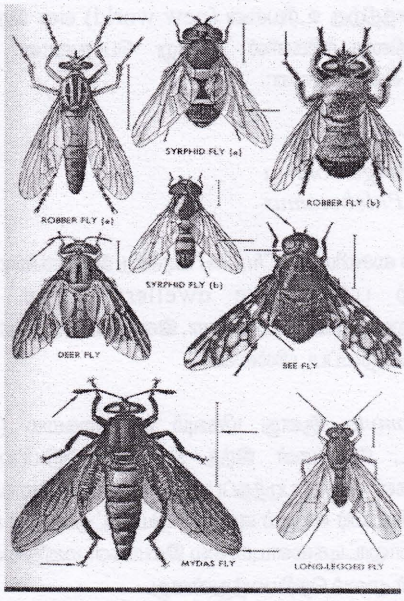
நிலப்பூச்சிகள் (Sandflies): நோய்க்காவிகள்

க.கஜபதி, விலங்கியல் துறை, விஞ்ஞானபீடம், யாழ். பல்கலைக்கழகம்

பூச்சிகள் இந்த உலகத்தை ஏறத்தாழ 400 மில்லியன் வருடங்களுக்கு மேலாக வலம் வந்து கொண்டு இருக்கின்றன. அவை டைநோசர்களுடன் (Dinosaurs) ஒன்றாக இருந்து, இன்று இந்த உலகத்தின் அதி உன்னதமான உயிரினங்களில் ஒன்றான மனிதர்களுடனும் வெகு சில மாற்றங்களுடன் மட்டுமே பறந்தும் திரிந்தும் கொண்டிருக்கின்றன.

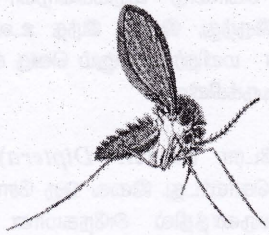
வருணம்: டிப்டேரா (Order: *Diptera*) பல முக்கியமான பூச்சி இனங்களைத் தன் வசம் கொண்டது. இவை ஒரு சோடி பறக்கும் இறக்கைகளைக் கொண்டவை. இந்த வருணத்தில் அநேகமான நோய் காவும் பூச்சிகள் காணப்படுகின்றன. எங்கள் காதுகளில் ரீங்காரமிட்டு, பின்னர் எமது குருதியை உறிஞ்சும் ஏராளமான நுளம்பினங்கள் டிப்டேரா பூச்சிகள் ஆகும்.

இவை தவிர கறுப்புப் பூச்சிகள் (Black flies), கடிக்கும் ஈக்கள் (Biting midges), மற்றும் நிலப்பூச்சிகளும் விலங்குகளை கடித்து தம் வாழ்நாட்களை கடத்தும் டிப்டேராக்களே.



சில டிப்டேரா *(Diptera)* **பூச்சிகள்** (Source: Simon Fraser University, Canada)

நிலப்பூச்சிகள் ஒரு சிறிய பழ ஈ (Fruit fly) அல்லது கொசுவை ஒத்த அளவுடையவை. நிலப்பூச்சிகளின் தோற்றம் ஆகக்குறைந்தது 120 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முற்பட்டது. அவை ஆரம்ப காலங்களில் ஊர்வன (டினோசர்) அங்கிகளின் இரத்தத்தை உறிஞ்சி வாழ்ந்திருக்கும் என்பது பொதுவான ஒரு கருத்து ஆகும்.



நிலப்பூச்சியின் தோற்றம் (Source: CDC)

நிலப்பூச்சிகளின் வகைகள்

நிலப்பூச்சிகளை பொதுவாக பழைய உலகத்திற்கு உரியவை (old world), மற்றும் புதிய உலகத்திற்கு உரியவை (new world) என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம். பழைய உலக நிலப்பூச்சிகளில் மூன்று பொதுவான சாதிகள் (Genera) காணப்படுகின்றன. அவையாவன:

Genus: *Chinius*
Genus: *Sergentomyia*
Genus: *Phlebotomus*

இவற்றில் சைனியஸ் *(Chinius)* இரண்டு இனங்களைக் (species) கொண்ட ஒரு குகை வாழ் பூச்சி (cave dwellers) ஆகும். இவை சீனாவிலும் இந்தோனேசியாவிலும் அறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் மருத்துவ முக்கியத்துவம் பற்றி இன்னும் தெளிவாக அறியப்படவில்லை.

Sergentomyia ஆனது மிகவும் பல்வகைமை (diversity) கூடியது. 100க்கும் மேற்பட்ட இனங்கள் இந்த சாதியில் அறியப்பட்டுள்ளன. இன்னும் ஏராளமான இனங்கள் வகைப்படுத்தப்படாது உள்ளன. இவை பொதுவாக ஊர்வன இரத்தத்தை உறிஞ்சி உயிர் வாழும் என்று அறியப்பட்டுள்ளது. ஆயினும் இவை சிறிய மற்றும் பெரிய ரக பாலூட்டிகளையும், சில இனங்கள் மனிதனையும் கடிக்கும் என்று சமீபத்திய ஆய்வுகள் மூலம் தெரியவந்துள்ளது.

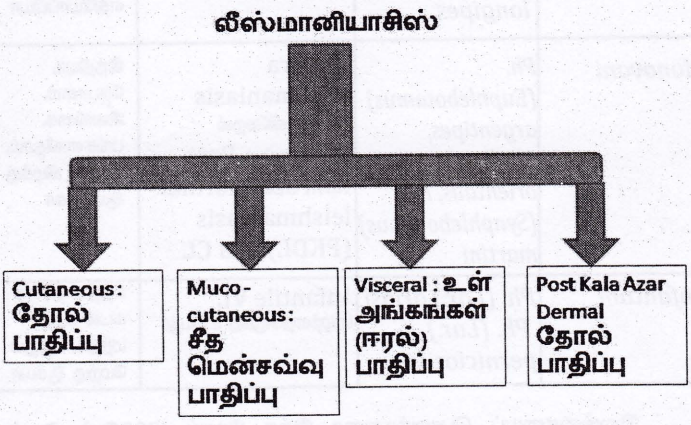
Phlebotomus என்பது மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒரு சாதி ஆகும். அநேகமான நோய்க்கிருமிகளைக் காவும் ஒரு சாதியாக இது காணப்படுகிறது.

நோய்க் காவிகளாக நிலப்பூச்சிகள்

பொதுவாக நிலப்பூச்சிகளால் காவப்படும் நோய்கள் பல உள்ளன. ஓராயா காய்ச்சல் (Oraya fever or Bartonella baciliformis), நிலப்பூச்சிக் காய்ச்சல் (Sandfly fever or Pappatasi fever), லீஸ்மானியாசிஸ் (Leishmaniasis) என்பன அவற்றில் சிலவாகும். இவற்றில் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒரு நோயாக லீஸ்மானியாசிஸ் காணப்படுகிறது.

லீஸ்மானியாசிஸ் (Leishmaniasis)

லீஸ்மானியாசிஸ் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படும்.



ஏறத்தாழ 800க்கும் மேற்பட்ட நிலப்பூச்சி இனங்கள் அறியப்பட்டிருந்தாலும், 30 இனங்களே லீஸ்மானியா *(Leishmania)* காவும் இனங்களாக அறியப்பட்டுள்ளன. முக்கியமாக பழைய உலக சாதிகளில் *Phlebotomus*உம், புதிய உலகத்தில் *Lutzomyia*உம் முக்கியமானவையாக கருதப்படுகின்றன.

அட்டவணை: மனிதனை தாக்கும் லீஸ்மானியா வகைகளும், அவற்றிற்குரிய காவி இனங்களும் புவியியல் பரம்பலும்

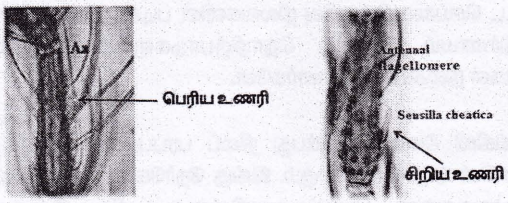
நோய்க்காரணி	காவி இனம்	லீஸ்மானியா வகை	புவியியற் பரம்பல்
Leishmania major	*Phlebotomus (Phlebotomus) papatasi, Ph. (Phl.) duboscqi, Ph. (Phl.) salehi*	Cutaneous leishmaniasis (CL): தோல் வகை: கிராமப்புறங்களில்	வடஆபிரிக்கா, மத்திய மற்றும் மேற்கு ஆசியா
L. tropica	*Ph. (Paraphlebotomus) sergenti*	Cutaneous leishmaniasis (CL): தோல் வகை: நகர்ப்புறங்களில்	மத்திய மற்றும் மேற்கு ஆசியா, இந்தியாவின் மேற்கு பகுதி
L. aethiopica	*Ph. (Larrousius) longipes*	Cutaneous leishmaniasis (CL)	ஆபிரிக்கநாடுகள், கென்யா, எதியோப்பியா
L. donovani	*Ph. (Euphlebotomus) argentipes, Ph. (Lar.) orientalis, Ph. (Synphlebotomus) martini*	Viscera leishmaniasis (VL): விசெறல் (உள்ளுறுப்பு), Post kala azar dermal leishmaniasis (PKDL) and CL	இந்தியா, நேபாளம், இலங்கை, பங்களாதேசம், மற்றும் கிழக்கு ஆபிரிக்கா
L. infantum	*Ph. (Lar.) ariasi, Ph. (Lar.) perniciosus*	Infantile VL (குழந்தைகளுக்கு உரியது)	மத்திய தரைக் கடல் பகுதி, மத்திய மற்றும் மேற்கு ஆசியா

இலங்கையைப் பொறுத்தவரை இந்த நோய் 1800ஆம் ஆண்டுகளில் இருந்து வரலாற்றுக் குறிப்புகளில் காணப்படுகின்றது. இலங்கைக்கு பயணம் செய்த ஐரோப்பியப் பயணிகளில் இந்த நோய் காணப்பட்டமை வரலாற்றுக் குறிப்புகளில் காணப்படுகின்றது.

இந்த நோயானது மத்திய கிழக்கு நாடுகளில் இருந்து திரும்பும் தொழிலாளர்களில் அறியப்பட்டுள்ளது. முதல் உள்நாட்டுத் தொற்றாக 1992இல் ஒரு தோல் லீஸ்மானியாசிஸ் (cutaneous leishmaniasis) நோயாளி அடையாளம் காணப்பட்டார். இதன்பின் 10 வருடங்களில் இந்த நோய் பரவலாக பல

மாவட்டங்களில் அடையாளம் காணப்பட்டது. இப்போது அனுராதபுரம், அம்பாந்தோட்டை, மாத்தறை, மாத்தளை, திருகோணமலை, முல்லைத்தீவு, குருநாகல் ஆகிய மாவட்டங்களில் பரந்தளவில் காணப்படுகின்றது. ஏனைய மாவட்டங்களிலும் இந்நோய்த் தாக்கம் ஓரளவு அறியப்பட்டுள்ளது.

இந்நோயைப் பொறுத்தவரையில், இலங்கையில் ஒரு விசித்திரமான நோயியல் (epidemiology) காணப்படுகின்றது. *Leishmania donovani* ஆனது பொதுவாக விசெறல் (visceral) வகை லீஸ்மானியாசிஸ் தோன்றக் காரணமாக அமையும். ஆனால், இலங்கையில் இந்நோய்க் காரணி *(Leihsmania donovani)* தோல் வகை (cutaneous) நோயை ஏற்படுத்துகிறது. இது தவிர, இந்த நோய்க்காரணியைக் காவும் நிலப்பூச்சி இனமும் இந்தியாவிலும் பார்க்க வித்தியாசமானது. இந்தியாவில் சிறிய உணர்கொம்பு உணரிகளைக் (sensilla chaetica) கொண்ட பூச்சி, காவியாக காணப்படுகின்றது. இலங்கையில் பெரிய உணரிகளைக் கொண்ட உடன்பிறப்பினம் (sibling species) காவி என்று கண்டறியப்பட்டுள்ளது. காவிகளில் காணப்படும் தனித்தன்மை வாய்ந்த சில இரசாயனங்கள், நோய்க்காரணியின் இயல்பை மாற்றி அமைப்பதற்கு இது ஒரு உதாரணமா



பெரிய மற்றும் சிறிய உணரிகள்

லீஸ்மானியாசிஸ் தற்போதைக்கு ஒரு பொதுவான (most common) நோயாக இல்லாமல் இருக்கலாம். ஆயினும் விசெறல் வகை நோய் இலங்கையில் பரவும் ஆபத்து இருக்கிறது என்பதும் மறுக்க முடியாத உண்மை. ஆகவே, இந்த நோய் மற்றும் நோய்க்காவி பற்றிய அறிவு சகல மட்டங்களிலும் ஏற்படுத்தப்பட வேண்டும் என்பது காலத்தின் தேவை ஆகும்.

நில அளவையில் சங்கிலி அளவை (Chain Survey in Land Surveying)

பொன்னையா ஆழ்வாப்பிள்ளை, விவசாய பொறியியல்துறை, விவசாயபீடம், யாழ். பல்கலைக்கழகம்

ஒரு நாட்டின் அபிவிருத்தியோடு அடிப்படைச் செயல்பாடாக அமைவது அளவையியல். அபிவிருத்தி பற்றிய உட்கருத்து அடிப்படையாக மூன்று பெரும்பாக துறைகளை உள்ளடக்கும். அவையாவன:

- விவசாய பெரும்பாகதுறை (Agricultural sector - 31%)
- கைத்தொழில் பெரும்பாகதுறை (Industrial sector - 27%)
- சேவை பெரும்பாக துறை (Service sector - 42%)

விவசாய துறையுடன் இணைந்த அனைத்து வேலைகளும் சேவைகளும் ஆரம்பிக்கப்படும் பொழுது அளவையியலின் தேவை இன்றியமையாதது. புது விளை நிலங்களின் எல்லைகள் நிர்ணயித்தல், நில இடவிளக்க அமைப்பு நிர்ணயம், உருவரைபு பற்றி அறிந்து பயிரிடல், நீர்ப்பாசன கிணறு நிர்ணயம், நீர்த்தேக்க அமைப்பு, நீர்ப்பாசன வாய்க்கால் அமைப்பு, வாய்க்காலின் தளச்சாய்வு நிர்ணயம், ஆறுகளின் பராமரிப்பு, அணைக்கட்டுக்கள் அமைத்தல், பாலங்கள் அமைத்தல், பெருந்தோட்ட செய்கையில் சரிவு நிலங்களின் படிக்கட்டுப் பயிர்ச்செய்கையின் நில அமைவு நிர்ணயம் போன்ற தொழிற்பாடுகளுக்கு முன்னோடியாக நின்று உழைப்பவாகள் நிலஅளவையாளர்களே.

சங்கிலி அளவை என்பது நிலப் பரப்புக்களை அறிய பயன்படும் நில அளவையியலின் ஒரு முறையாகும். இங்கு நேர்கோட்டு அளவைகள் எடுக்கப்படும். கோண அளவைகள் பெறப்படுவதில்லை. மிக இலகுவான இம்முறை குறைந்தளவான தரவுகளுடன் திறந்த, சிறிய பரப்புக்களை விரைவாகவும் தெளிவாகவும் துல்லியமாகவும் அளப்பதில் சிறந்தது. வெளிக்கள வேலையில் குறிப்பான சில கோடுகளை இனங்கண்டு நீள அளவுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு சங்கிலி அளவை நிறைவு செய்யப்படும். இங்கு பாவிக்கப்படும் உபகரணங்களாவன:

- சங்கிலி – Chain
- மென் நாடா – Tape
- வீச்சுக் கம்பம் – Ranging pole
- பார்வைக் குற்றி – Optical square
- திசைகாட்டி – Compass

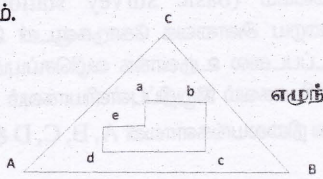
சங்கிலி அளவை குறிப்பாக சிறிய இடங்களை அளத்தல் போன்ற பொது வேலைத் திட்டங்களுக்கு பயன்படுவதோடு குறைந்தளவு விபரங்களையும் (details) தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. விபரங்கள் எனப்படுவது இயற்கையானதாகவோ அன்றி மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டதாகவோ இருக்கலாம். இதனை நான்கு பிரிவினுள் அடக்கலாம்.

- கடின விபரங்கள் (Hard details) – வீதி, தெருக்கள், கட்டிடங்கள், சீமெந்துச் சுவர்கள்
- மென் விபரங்கள் (Soft details) – குளம், குட்டை, ஆறு, பயிர் சார்ந்த நிலம், மரங்கள்
- தலைமேல் விபரங்கள் (Overhead details) – மின்சார கம்பங்கள், தொலைபேசி கம்பங்கள், விளம்பர கம்பங்கள்
- தரைக்கீழான விபரங்கள் (Underground details) – தரைக்கீழ் நீர் வழங்கல் குழாய்கள் (underground water lines), கழிவுநீர்க் குழாய்கள் (sewers), உவர் நீர்க்குழாய் (saline water supply line)

ஒரு நிலத்தின் எல்லைகளையும், அதன் வரைபடங்களையும், விளக்கங்களையும் பெறும்பொருட்டு மேற்கொள்ளப்படும் இச்சங்கிலி அளவை முறை பல திட்டங்களை மேற்கொள்ள உதவும். சங்கிலி அளவைமுறை மட்டமான பரந்த தரைகளுக்கும் பொருத்தமானது. உதாரணமாக: நெல்வயற் காணிகள், பனம் தோப்பு, தென்னந் தோப்பு, பேரீச்சம் பழமர பெருந்தோட்டம் போன்றவை.

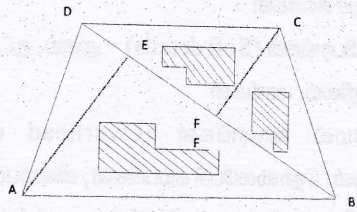
சங்கிலி அளவைமுறையின் தத்துவங்கள் (Principles of chain surveying)

சங்கிலி அளவைமுறையில் அளக்கப்பட வேண்டிய நிலப்பரப்பு பல முக்கோணிகளாக பிரிக்கப்பட்டு ஒரு சட்டப்படல் (framework) ஆக்கப்படும். ஏனெனில் ஒரு முக்கோணியின் மூன்று பக்கங்களின் நீளங்களும் தெரியுமிடத்து கோணங்கள் தெரியாவிடினும் இலகுவாக முக்கோணியை (triangle) அமைத்துவிடலாம். இலகுவாக அமைக்கக்கூடிய சங்கிலி அளவைமுறையாவது ஒரு சீரான முக்கோணியை அமைத்தலாகும். இதை இலகுவாக விளங்கமுடியும். இதற்கு தேவையாக ஒரு எழுந்தமானமான சீரற்ற வரிவடிவ (rough sketch) படத்தினை வரையலாம்.



எழுந்தமானமான முக்கோணம்

பெரிய பரப்பளவுகள் அளக்கப்படும்பொழுது பல முக்கோணிகள் கொண்ட சட்டப்படல் உருவாக்கப்படும். அமைக்கப்படும் முக்கோணியானது அளக்கப்படும் பரப்பளவையும் அதன் வகையையும் பொறுத்து அமையும். கூடிய நீளமான ஆதாரக்கோடு (base line) குறிப்பிட்ட பரப்பின் மையப்பகுதியினூடாக எடுக்கப்படும். இது மிகவும் முக்கியமான பிரதான கோடாகும். இங்கு நேர்கோட்டு அளவைகள் பயன்படுத்தப்படும்.



ஆதாரக்கோடு

BD – ஆதாரக்கோடு

AE & CF – நிர்ணயக்கோடு (check line) BDற்கு செங்குத்தாக அமைக்கப்படும்.

ABD & BCD – சட்டப்படலின் ஆதாரக்கோட்டிலுள்ள இரு முக்கோணிகள்

வரைதல் (mapping) மேற்கொள்ளப்படும்பொழுது முதலாவதாக ஆதாரக்கோடு கீறப்படும். பின் புள்ளி A காணப்படும். புள்ளி Dயிலிருந்து DA தூரத்திற்கான வில் (arc) எடுக்கப்பட்டு, Bயிலிருந்து BA தூரத்திற்கான வில் கீறப்பட்டு, இரு விற்களும் வெட்டும் இடம் A (point of intersection) ஆகும். இதே போல BC, DC தூரங்கள் அளக்கப்பட்டு D, Bயிலிருந்து விற்கள் கீறி வெட்டும் புள்ளி C கண்டுகொள்ளப்படும். எல்லா தூரங்களும் AB, BC, CD, DA, BD அளக்கப்பட்டு விபரங்கள் குறிக்கப்படும். உள்ளே குறிக்கப்பட்டுள்ள கட்டிடங்கள் உட்படுத்தப்பட்டு துல்லியமான பிழைகளற்ற படத்தினை பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

அடிப்படை வரைவிலக்கணம்

▸▸ பிரதான அளவை நிலையம் (basic survey station): இவை தெளிவான புள்ளியாக அமைந்து மற்றைய அளவைக் கோடுகளுடன் இணைந்து உறுதியான முக்கோணியை ஆக்கி சட்டப்படலை உருவாக்க வழிசெய்யும். பிரதான அளவை நிலையங்கள் தொடக்கப் புள்ளியாகவும் இறுதிப்புள்ளியாகவும் அமையும். உதாரணமாக, படத்தில் பிரதான அளவை நிலையங்களாவன A, B, C, D ஆகும்.

▶▶ அளவைக்கோடு (survey line): அளவை நிலையங்களை இணைக்கும் கோடுகள் அளவைக்கோடு எனப் பொருள்படும். இது சங்கிலிக்கோடு (chain line) எனவும் குறிக்கப்படும்.

▶▶ ஆதாரக்கோடு (base line): அளக்கப்படும் பரப்பில் எடுக்கப்படும் நேரான நீளமான உறுதியான மத்தியில் அமைந்த அளவைக் கோடாகும். இப்படத்தில் சட்டப்படலிற்கான ஆதாரக்கோடு BD ஆகும். அதாவது ஆதாரக்கோட்டில் சட்டப்படலின் முக்கோணமானது அமைக்கப்படும். ஆதாரக்கோடானது சட்டப்படலின் முள்ளந்தண்டு கோடு (back bone line) எனவும் அழைக்கப்படும்.

▶▶ நிர்ணயக்கோடு (check line): நிர்ணயக்கோடு என்பது முக்கோண அமைவில் சட்டப்படலின் திருத்தங்களை சரிபார்ப்பதற்காக வரையப்படும் செங்குத்துக் கோடு ஆகும். ஆதாரக் கோட்டில் செங்கோணம் அமையும். முக்கோணங்கள் அமைப்பதற்கு நிர்ணயக்கோடு அவசியமில்லை. நிர்ணயக்கோட்டின் தூரங்கள் வெளிக்கள வேலையின் பொழுது அளவிடப்பட்டு பின் அளவுத்திட்டப்படி அமைக்கப்பட்ட வரைபடத்தில் சரி பார்க்கப்படும். அளக்கப்பட்ட பெறுமதியானது வரைபடத்தில் பொருந்தி வரவேண்டும்.

▶▶ எதிரமைப்பு (offset): அளவைக்கோடுகளுக்கு வரையப்படும் கிடைத்தூரங்களின் பெறுமானம் எதிரமைப்பு எனப்படும். எதிரமைப்பு ஆனது அளவைக்கோட்டிலிருந்து ஒரு இடத்தின் இடவமைப்பு விபரங்களை (location of details) அறியும் பொருட்டு வரையப் படுவது. இது இரண்டு வகைப்படும்.

- செங்குத்து எதிரமைப்பு (perpendicular offset)
- சாய்வான எதிரமைப்பு அல்லது கட்டு (Oblique offset or tie)

செங்குத்து எதிரமைப்பு மிக இலகுவானது. இதனை அளவைக்கோடு அல்லது சங்கிலிக் கோட்டுக்கு செங்குத்தாக அமைத்து இடவமைப்பு விபரங்களை கண்டுகொள்ளலாம். கட்டு என்பது சாய்வாக அமையும் எதிரமைப்பாகும்.

▶▶ வீச்சுக் கட்டு (range tie): கட்டு என்பதை வீச்சுக் கட்டு (range tie) எனவும் கூறப்படும். அது அளவைக்கோட்டுக்கு சார்பாக அமைந்து அளவைக் கோட்டுக்கோ அல்லது கட்டிட சுவர்களுக்கோ தொடுக்கப்பட்ட கோடாகும்.

▶▶ கட்டுக் கோடு (tie line): இது சங்கிலிக்கோட்டிலிருந்து விபரப் புள்ளிக்கு காட்டப்படும் விபரக்கோடு (detail line) எனப்படும். பொதுவாக இக்கோடு நீளமானதாகவும் நீண்ட எதிரமைப்பும் கொண்டு அமையும். நீண்ட எதிரமைப்பு அமைப்பதை குறைப்பதற்காகவே கட்டுக் கோடு பயன்படும்.

▶▶ உப நிலையம் (subsidiary station): ஏற்கனவே அமைந்துள்ள நிலையங்களின் அளவைக் கோட்டின் இடைவெளிகளினூடாக செல்லும் கோடுகள் அல்லது வெட்டும் புள்ளிகள் உப நிலையம் எனப்படும். இதனால் மேலதிக விபரங்கள், தரவுகள் அல்லது குறிப்புக்கள் பெறமுடியும்.

▶▶ சக அளவை (plus measurement): திட்ட வேலைகட்கு கட்டிட நீளங்களை தெளிவுபடுத்தும் பொருட்டு "சக" தரவுகளுடன் சேர்த்து எழுதப்படும்.

▶▶ நீள அளவை (linear measurement): கிடைத்தளத்தில் நீளங்கள் அளக்கப்படுவது நீளஅளவை எனப்படும். இங்கு சிறிய சரிவுகளும் அளக்க நேரிடலாம்.

▶▶ கோண அளவை (angular measurement): கிடைத்தளத்தில் கோணங்கள் அளக்கப்படுவது கோண அளவை எனப்படும். திசைகாட்டி மூலம் இதனைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம். மேலும் தியோடலைற்று (Theodolite) என்ற உபகரணத்தைப் பாவித்து கிடைத்தளத்திலும் நிலைக்குத்துத்தளத்திலும் கோணங்களை அளவிடமுடியும்.

சங்கிலி அளவைக்கான உபகரணங்கள்

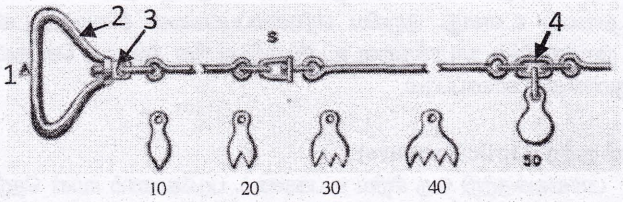
அளவைக்கான உபகரணங்களை தெரிவு செய்யும் பொழுது பின்வரும் விடையங்களைக் கவனத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

- வேலைத்திட்டதை நன்கு திட்டமிடவேண்டும்.
- பொருத்தமான உபகரணங்களை மட்டும் தெரிவு செய்ய வேண்டும்.
- தேவைக்கு மேற்பட்ட உபகரணங்களை தவிர்த்தல் விரும்பத்தக்கது.
- படத்திற்கான அளவிடை (scale) களை முன்கூட்டியே நிர்ணயிக்கவும்.
- உபகரணத்தினை சரி பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும்.
- தவறுகள் காணப்படின் திருத்தம் செய்வதுடன், ஒருங்கமைப்பும் (adjustment) செய்யவேண்டும். இயங்காத நிலையில் உள்ள உபகரணத்தை தவிர்த்தல் நல்லது.
- உபகரணங்கள் களஞ்சியப்படுத்தப்படுமிடத்து சூழல் தாக்கங்களைத் தவிர்க்கவும்.
- அளவை தவிர்ந்த எந்த வேலைகளுக்கும் இவ்வுபகரணங்களை பாவிப்பது தடை செய்யப்பட வேண்டும்.

சாங்கிலி

மூன்று வகையான சங்கிலிகள் காணப்படுகின்றன.

● எந்திரிகளின் சங்கிலி (Engineers' chain): இது பொதுவாக தூரங்களை அளப்பதற்கு பயன்படும். இது 100 அடி நீளமாக காணப்படும். சங்கிலி 100 துண்டுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே ஒரு துண்டின் நீளம் ஒரு அடி ஆகும். ஒரு தண்டமைப்புடைய துண்டு லிங்ஸ் (link) எனப்படும். ஒரு லிங்ஸ் ஆனது ஒரு அடி நீளம் (1 foot = 30.48 cm) கொண்டது. சங்கிலியின் நீளத்தில் ஒவ்வொரு 10 மீற்றர் இடைவெளியிலும் பித்தளைத்துண்டுகள் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. தற்பொழுது எல்லா வகையான வெளிக்கள வேலைகளுக்கும் பாவிக்கப்படுவதுடன் அளவைகளும் ஆரம்ப காலம் தொட்டு ஒத்துப் போகக் கூடியதாகவும் அமைந்துள்ளது.



சங்கிலி

- தவாளிப்பு (groove)
- கைபிடி (handle)
- கண் இறுக்கி (eye bolt)
- வட்ட வளையம் (circular ring)

● கன்றர் சங்கிலி (Gunter's chain): இது நிலஅளவையாளர் சங்கிலி (surveyor's chain) எனவும் கூறப்படும். இது 66 அடி (66 feet = 20.12 m) நீளம் கொண்டது. இதுவும் 100 துண்டுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே ஒரு துண்டின் நீளம் 0.66 அடி அல்லது 7.92 அங்குலம் அல்லது 200 மி.மீ. அளவுடையது. இத் தூரம் ஒரு லிங்ஸ் (link) ஆகும்.

● மெற்றிக் சங்கிலி (Metric chain): மெற்றிக் சங்கிலி பல தரப்பட்ட நீளங்களில் (5மீ, 10மீ, 20மீ, 30மீ) காணப்படுகின்றது. பொதுவாக 30மீ நீளமான சங்கிலிகள் பயன்படுத்தப்படும். உதாரணமாக, ஒரு மெற்றிக் சங்கிலி 30 மீற்றர் நீளம் கொண்டதாக கொள்வோம். இங்கு 5 பித்தளைத் துண்டுகள் ஒழுங்காக 5மீ. நீள இடைவெளிகளில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஒரு துண்டு 200 மி.மீ. நீளமாகும். எனவே ஒரு மீற்றர் நீளத்தில் 5 துண்டுகள் காணப்படும். இது சுருக்கக் (foldable) கூடியதாக இருக்கிறது.

சங்கிலியின் நீளம் = 30 மீ.
= 200 மி.மீ. x 25 துண்டுகள் x 6 இடைவெளி
= 200 x 25 x 6 மி.மீ.
= 30,000 மி.மீ.

மென் நாடா (Tape):

மென் நாடாக்கள் நார்த்துணி நாடா (linen tapes), கண்ணாடி இழை நாடா (glass-fiber tapes), உலோக நாடா (metallic tapes), உருக்கு நாடா (steel tapes), இழைநாடா (invar tapes) என ஐந்தாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. நார்த்துணி நாடா 50அடி, 100அடி நீளம் கொண்டதாகவும், உருக்கு நாடா 100அடி நீளம் கொண்டதாகவும் உள்ளது. குறுகிய எதிரமைப்புக்களை அமைப்பதுடன் தோட்ட சமதரை நிலங்களுக்கு நாடாக்களை உபயோகித்து நீள அளவை செய்தல் பெரிதும் பொருத்தமானதாக் காணப்படும்.

பார்வைக் குற்றி (Optical square):

பார்வைக்குற்றி ஒரு சிறிய உபகரணம். படுகோணம் சமன் தெறிகோணம் என்ற தத்துவத்திற்கு அமைய இயங்குகின்றது. உருளையான பித்தளைப் பெட்டி போல அமைந்து 60 மி.மீ. விட்டமும் 125 மி.மீ. உயரமும் கொண்டது. அத்துடன் மூன்று பக்கத்தில் 1.5 மி.மீ. விட்டம் அளவான துளைகளைக் கொண்டது. இரண்டு தளவாடிகளும் நிலைக்குத்தாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. ஒன்று குறித்தளவாடி (index glass) மற்றது கிடைத்தளவாடி (horizon glass) ஆகும். இரண்டு தளவாடிகளும் 45° கோணத்தினை ஆக்கக்கூடியதாப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. குறித்தளவாடியானது அசையக் கூடியதாக அமைந்து எதிரமைப்புக்கள் (offset) திருத்தமாக அமைய வழிவகுக்கும்.

அரியக்குற்றி (Prism square):

இது பார்வைக் குற்றி (Optical square) போன்றது. இது உள்ளங்கையில் அடங்கும் ஒரு சிறிய உபகரணம். இவ் உபகரணம் சங்கிலியிலிருந்து செங்குத்துக்கள் அமைக்கப் பயன்படும். அதாவது எதிரமைப்புக்களை கண்டுகொள்ள உதவும். இது வசதியானதும் மிகவும் திருத்தமானதுமான அளவீடுகளைப் பெற உதவும். இதனுள் இரு அரியங்கள் அமைக்கப்பட்டு வலது பக்க இடது பக்க பொருட்கள் நேர் கோட்டு பொருளுடன் ஒத்திசைவதை (coincide) அவதானிக்கமுடியும். இங்கு நேரடியாக பார்வைகள் மேற்கொள்ளப்படுவதுடன் எவ்வித ஒழுங்குபடுத்தலும் தேவைப்படாது.

வீச்சுக்கம்பம் (Ranging pole):

புள்ளிகளையும் நேர்கோடுகளையும் உறுதிசெய்ய பயன்படும் நீளமான உபகரணம். இது 2 மீற்றர் நீளம் 25 மி.மீ விட்டம், இரு வேறுபட்ட நிறம் கொண்டு அதாவது வெள்ளை சிவப்பு வர்ணம் தீட்டப்பட்ட உருளைத் தண்டாகும்.

முளை (Pegs):

செவ்வக வடிவான மரத்தாலான முளைகள் 150 மி.மீ. நீளமாவும் ஒரு முனை கூராக்கப்பட்டதாகவும் அமைந்துள்ளது. மற்ற முனையானது சதுரவடிவம் கொண்டதாகவும் 25 x 25 மி.மீ. ஆகவும் இருக்கும். இதன் மேற் பரப்பில் நீளமான ஆணி ஒன்றினைச் செலுத்தி சரியான புள்ளி பெறப்படும். நிலத்தில் முளைகள் செலுத்தப்படும் பொழுது மரச்சம்மட்டி (mallet) உபயோகிக்கப்படும்.

திசைகாட்டி (Compass):

பல வகைப்பட்ட வடிவங்களைக் கொண்ட திசைகாட்டிகள் உண்டு. இவைகள் அனைத்தும் திசை (direction), திசைகோள் (bearings), கிடைத்தளம் (horizontal level) ஆகியவற்றைப் பெற பயன்படும்.

அம்பு (Arrow):

இது 400 மி.மீ. நீளமும் 5 மி.மீ. விட்டமும் கொண்டு ஒரு பக்கம் கூராகவும் மறு பக்கம் கண்போலவும் அமைந்த உலோகத் தண்டாகும். கண் 50 மி.மீ. விட்டமும் முடிவிடங்களில் குற்றப்படும் தண்டானது நிலையான புள்ளிகளை அடையாள ப்படுத்தவும் உதவும்.

மென் நாடா பாவித்து செங்குத்து அமைத்தல்

இதில் இரண்டு வகைகள் உண்டு. இச்செய்கை எதிரமைப்பு அமைக்கப் பயன்படும்.

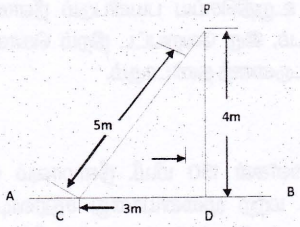
- ஒரு புள்ளியில் செங்குத்து அமைத்தல் (to erect a perpendicular at a point) - மூன்று முறைகள் உண்டு.
- ஒரு புள்ளியிலிருந்து செங்குத்து அமைத்தல் (perpendicular from a point) - ஐந்து முறைகள் உண்டு.

ஒரு புள்ளியில் செங்குத்து அமைத்தல்:

இங்கு மூன்று முறையாக ஒரு புள்ளியிலிருந்து அளவைக்கோட்டில் செங்குத்து அமைக்கப்படும்.

முறை 1: செங்கோண முக்கோண முறை (3-4-5 method)

ஒரு புள்ளி (P) யிலிருந்து செங்குத்து வரையப்படும் பொழுது சங்கிலி ABஇல் செங்கோணம் அமையும். பைதகரஸ் தேற்றத்தன்படி 3-4-5 முறை உபயோகிக்கப்படும்.

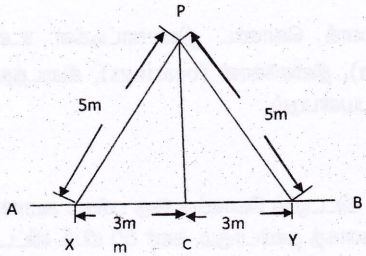


$CP^2 = CD^2 + DP^2$

அளவைக்கோடு AB இல் C என்ற புள்ளி எடுக்கப்பட்டு 12 மீற்றர் நீளமான மென்நாடாவுடன் 3-4-5 நீளமுள்ள பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டு தொய்யாது பிடிப்பதனால் P,D என்ற புள்ளிகள் பெறமுடியும். இதனால் புள்ளி P இலிருந்து புள்ளி D இல் செங்குத்து அமைந் துள்ளது.

3-4-5 முறை (6-8-10 முறை)

முறை 2: இரு சமபக்க முக்கோண முறை (Isosceles triangle method)

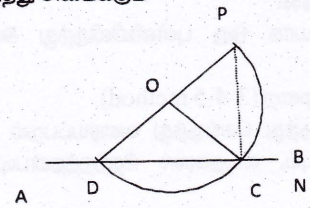


அளவைக்கோடு AB இல் புள்ளி P இலிருந்து C இற்கு வரையப்படும் PC கோடானது C இல் செங்குத்து அமைக்கும். இதற்கு 16 மீ. நீளமுள்ள மென் நாடா பெறப்பட்டு X,Y புள்ளிகள் காணப்பட்டு PX=PY=5m ஆகவும் XY 6m ஆகவும் இரு சமபக்க முக்கோணம் அமைக்கப்பட்டு XY இன் நடுப்புள்ளி காணப்படும்.

இரு சமபக்க முக்கோண முறை

முறை 3: அரைவட்ட முறை (half circle method)

இந்த முறையில் 10 m நீளமுள்ள மென் நாடா ஒன்றின் உதவியுடன் செங்குத்து அமைக்க முடியும். அளவைக்கோடு AB இல் D என்ற ஒரு புள்ளி பெறப்பட்டு 5m வெளியே வேறொரு புள்ளி O தெரியப்பட்டு அமையும் OD என்ற தூரத்தை ஆரையாகப் பாவித்து அரைவட்டம் பெறப்படும். படம் முழுமைப்படுத்தப்பட்டு POD என்ற விட்டம் பெறப்படும். AB இற்கு PC ஆனது C புள்ளியில் செங்குத்து அமைக்கும்



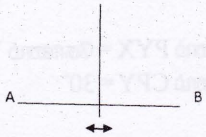
அரைவட்ட முறை

ஒரு புள்ளியிலிருந்து செங்குத்து அமைத்தல்:

இங்கு ஐந்து முறையாக வெளிப்புள்ளியில் இருந்து அளவைக்கோட்டுக்கு செங்குத்து வரையப்படும்.

முறை 1: ஊசலாட்டமுறை (swinging method)

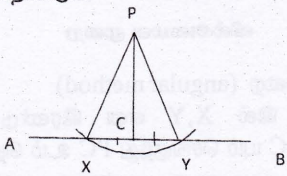
வெளிப்புள்ளி P இலிருந்து அளவைக்கோட்டுக்கு மென்நாடா பிடிக்கப்பட்டு ஊசலாட்டம் செய்வதனால் மிகக் குறுகிய தூரத்தைக் கண்டுகொள்ளலாம்.



ஊசலாட்டமுறை

முறை 2: ஊசலாட்ட வெட்டல் முறை (swinging and cutting method)

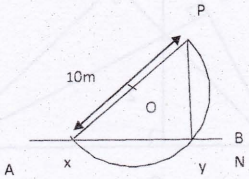
சங்கிலி AB இல் ஒரு புள்ளி X தெரியப்பட்டு, P ஐ மையமாகவும் PX தூரத்தை ஆரையாகவும் கொண்டு ஊசலாட்டப்படுவதனால் புள்ளி Y காணப்பட்டு குறிக்கப்படும். X, Y இல் ஆப்புக்கள் இறுக்கப்பட்டு தூரம் அளக்கப்பட்டு பின் XY இரு கூறாக்கப்பட்டு புள்ளி C பெறப்படும்.



ஊசலாட்ட வெட்டல் முறை

முறை 3: அரைவட்ட முறை (half circle method)

சங்கிலி AB இல் ஒரு புள்ளி X தெரியப்பட்டு, வெளிப்புள்ளி P இலிருந்து PX தூரம் பெறப்பட்டு பின் மையப்புள்ளி காணப்படும். மையம் O எனக் கொள்ளப்பட்டு OXஐ ஆரையாகப் பாவித்து அரைவட்டம் அமைத்து புள்ளி Y காணப்படும்.

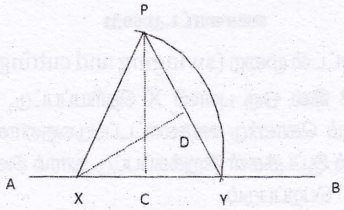


அரைவட்ட முறை

முறை 4: வில்அமைவு முறை (arc method)

சங்கிலி AB இல் ஒரு புள்ளி X தெரியப்பட்டு தூரம் PX அளக்கப்படும். புள்ளி Xஐ மையமாகவும் XPஐ ஆரையாகவும் கொண்டு வில் எடுக்கப்பட்டு சங்கிலிக்கோடு ABஇல் Y அமைக்கப்படும். எனவே PX = PY ஆகும். PY என்பது கணிக்கப்படவேண்டும். அல்லது சமபக்க முக்கோணி அமைக்கலாம். கணிப்பீட்டை விட சமபக்க முக்கோணம் அமைப்பது சிறந்தது. D என்பது PY இல் உள்ள புள்ளி.

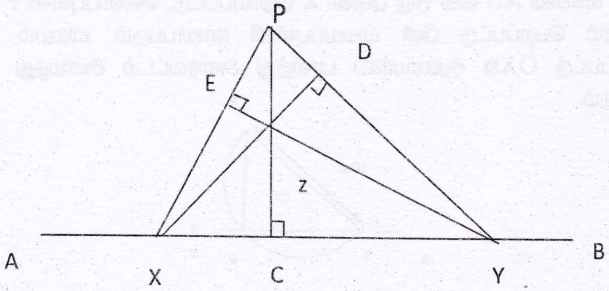
கோணம் PXY = கோணம் PYX = கோணம் YPX = 60°
கோணம் CPX = கோணம் CPY = 30°
CY = XY/2



வில்அமைவு முறை

முறை 5: கோணஅமைவு முறை (angular method)

சங்கிலி AB இல் X,Y என இரண்டு புள்ளிகள் பெறப்பட்டு எதிர்பார்க்கப்படும் புள்ளி C யும் செங்குத்து PC உம் தெரிவு செய்யப்படும். XP,YP இரண்டையும் பூர்த்தி செய்யவும். செங்குத்து EY ஆனது PX இலும், செங்குத்து DX ஆனது PY இலும் அமைக்கப்படும். DX உம் EY உம் வெட்டும் புள்ளி Z எனலாம். நீட்டப்பட்டகோடு PZஆனது ABஇல் புள்ளி Cஐ அடையும். எதிர்பார்க்கப்படும் செங்குத்து PC ஆனது C இல் தனது செங்கோணத்தை அமைக்கும்.



கோணஅமைவு முறை

சங்கிலிஅளவை செயல்முறை

இம்முறையின் முக்கிய நோக்கங்களாக இருப்பவை ஒரு இடத்தின் அமைவையும் (location), அளவையும் (survey) படத்தினையும் (map) கண்டு கொள்ளலாகும். இங்கு மேற்கொள்ளப்படும் முக்கிய படிமுறைகளாவன:

⏭ ஆரம்ப ஆய்வாக அளவீட்டுக்குட்படுத்தப்படும் இடத்தினை நோட்டமிட்டு (reconnaissance) போதிய ஆதார தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளவேண்டும்.

- அளக்கப்பட வேண்டிய இடப்பரப்பு, தரைத்தோற்றம், இடவிளக்கவியல், மண் தன்மை, நீர் கொள்ளளவு, நீர் ஏந்து தன்மை, நீர் வடிதன்மை, பயிர்செய் நிலமா அல்லது தரிசு நிலமா என்றும், தாவரங்களின் செறிவு, தாவரங்களின் வகை, தாவரங்களின் உயரம், பெரு மரங்களின் செறிவு, புற்களின் செறிவு, அயற்காணிகளின் தன்மை, அவற்றின் எல்லைகள், காணப்படும் மிருகங்களும் அவற்றின் இயல்பும் பற்றிய நிலைப்பாடு.
- கருத்தில் கொள்ளப்படவேண்டிய உபகரணங்களின் தேவை.
- காலம், நேரம், பருவகாலம்.
- அளத்தல் முறைக்கு தேவையான ஆளணி.
- தேவையான அல்லது செலவு செய்யப்படும் பண அளவு.
- மாதிரி வரிவடிவத்தை (rough sketch) மேற்கொள்ளல்.
- ஆதாரக்கோடு அமையும் இடத்தினை இனம் கண்டு கொள்ளல்.

⏭ வீச்சுக் கம்பம் கொண்டு நேர்கோடு பெறல். இச்செயற்பாட்டில் நேர் கோட்டினை உறுதிசெய்வதில் ஏற்படும் தடைகள் (obstacle in ranging not chaining) தவிர்க்கப் படவேண்டும். தடைகளாவன: உயர் மேடுகள், சிறு குன்றுகள், பள்ளங்கள், மோசமான கற்தரைகள், பெரு விருட்சங்கள் என்பனவாகும்.

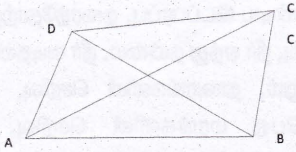
⏭ சங்கிலியை நேர் கோட்டில் பொருத்தல். சங்கிலி ஆரம்பப்புள்ளியில் இருந்து இழுத்துச் செல்லப்படவேண்டும். இச்செயற்பாட்டில் நேர் கோட்டினை உறுதி செய்வதில் ஏற்படும் தடைகள் (obstacle in chaining not ranging) தவிர்க்கப்பட வேண்டும். தடைகளாவன: ஆறு, குளம், குட்டை, நீரோடை, பெரு வாய்க்கால், கட்டிடங்கள் என்பனவாகும்.

⏭ வீச்சுக் கம்பம் சங்கிலி இரண்டையும் ஒருங்கமைத்தல். இச்செயற்பாட்டில் நேர் கோட்டினை உறுதிசெய்வதில் ஏற்படும் தடைகள் (obstacle in both ranging and chaining) தவிர்க்கப்படவேண்டும். தடைகளாவன:முட்காடுகள், அடர்புல் பற்றைகள், பாதுகாப்பு வலையங்கள், வன விலங்குகள் என்பனவாகும்.

⏭ மேலே குறிப்பிட்ட வீச்சக் கம்பம் போகுதடைகள், சங்கிலி போகுதடைகள், இரண்டிற்கு மான தடைகள் முற்றாக அகற்றப்படவேண்டும்.

⏭ அளவைக்கோடு, பிரதான அளவை நிலையம், உப அளவை நிலையம் என்பவற்றை தெரிந்து கொள்ள முளைகள் நடப்படவேண்டும். முளைகள் நடும் பொழுது மரச்சம்மட்டி (mallet) மட்டும் பயன்படுத்தவும். முளைகள் செங்குத்தாக அமைவதோடு அதன் 50% ஆன பகுதி மேல் தெரிவது விரும்பத்தக்கது.

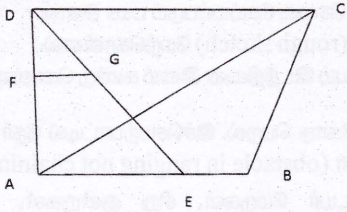
⏭



பரப்பு ABCD
AB - survey line
AC - base line
BD - check line

அளவைக் கோடு

⏭ வெளிக்களப் புத்தகத்தில் மாதிரி வரிவடிவம் அமைக்கப்படும் பொழுது எல்லைக்கோடு, அளவைக்கோடு, ஆதாரக்கோடு, நிர்ணயக் கோடு என்பவற்றை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.



ABCD – area

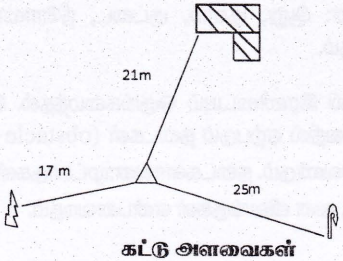
AC – base line

DE & FG–check line

ACD & ABC– main triangles

கட்டு அளவைகள்

⏭ எடுக்கப்பட்ட நிலையங்களுக்கான கட்டு அளவைகள் (tie measurements) எல்லாவற்றையும் வெளிக்கள புத்தகத்தில் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.



கட்டு அளவைகள்

⏭ சங்கிலிப் போகுவானது ஆதாரக் கோட்டுடன் தொடங்கி மற்றைய கோடுகளும் ஒவ்வொன்றாக வரையப்பட்டு முடிவடையும்.

⏭ அளவைக்கோடுகளின் போக்கு (running of survey lines). அளவைக் கோட்டின் போக்கானது பிரதான அளவை நிலையங்களுக்கு இடையிலான தூரங்களை பெறுவதுடன் மற்றைய பாகங்களின் அமைவையும் வெளிப்படுத்தக்கூடிய வகையில் பெறும் எதிரமைப்புக்களையும் உள்ளடக்கும். சங்கிலி அளவையின் செயற்பாட்டில் ஆகக் குறைந்தது மூன்று ஆளணி அவசியம்.

- அளவையாளர் (Surveyor) – வேலைகளை ஒழுங்குபடுத்தலும் அளவீடுகளை பதிவு செய்தலும் அவரது கடமையாகும். இவர் வெளிக்கள பதிவேடுகளை ஆவணப்படுத்துபவர்.

- முன் செல்பவர் (Leader) – வீச்சுக்கம்பம் நடுவதற்கும் சங்கிலியை முன் கொண்டு செல்வதற்கும் பொறுப்பாக கடமை புரிபவர். இவர் அளவையாளரின் நேரடியான பணிப்புரைகளை ஏற்று சுறுசுறுப்பாக இயங்குவார்.

- பின் செல்பவர் (Follower) – முன் செல்பவரின் தேவைகளை நிறைவேற்றி அளத்தல் போக்கு விரைவாக நடைபெற அளவையாளருக்கும் முன் செல்பவருக்கும் ஆவன செய்து பணிப்புரைகளை நிறைவு செய்வார்.

முதலில் ஆதாரக் கோடு பெறுவதற்காக ஊன்றப்பட்ட வீச்சுக் கம்பங்களின் அருகே சங்கிலி போடுவதற்காக முன் செல்பவர் சங்கிலி இழுப்பதை பின் செல்பவர் ஊக்குவிப்பார். ஆதாரக் கோடு நீட்டப்பட்டு பல சங்கிலித் துவாரங்கள் போடப்பட்டு இறுதிப் புள்ளிவரை செல்ல வேண்டும். முதலாவது சங்கிலியுடன் தேவையான எதிரமைப்புக்களும் பெறப்படும்.

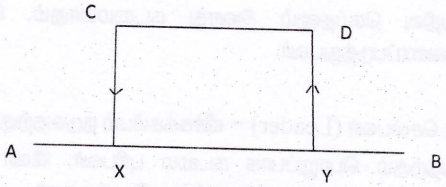
அளவுகள் பெறப்பட்டு வெளிக்களப் புத்தகத்தின் புதிய பக்கத்தில் கீழிருந்து மேலாக (bottom to top) தரவுகள் பதியப்படும். எதிரமைப்புக்கள் சங்கிலிக் கோட்டுப் பெறுமானத்திற்கு எதிராக இரண்டு பக்கமும் பதியப்படும். சங்கிலியின் வலது பக்கம் பெறப்பட்ட தரவுகள் அதே சங்கிலி அளவைப் பெறுமதியின் வலதுபக்க எதிரில் குறிப்பதுடன், இடது பக்கம் பெறப்பட்ட தரவுகள் அதே சங்கிலி அளவைப் பெறுமதியின் இடப்பக்க எதிரில் குறிப்பது ஒரு வழக்கமான வேலையாகும்.

மென் நாடா பாவித்து சமாந்தரக் கோடுகள் அமைத்தல்

சங்கிலிக்கோடு நேராக செல்வதில் தடைகள் காணப்படுமிடத்து அதற்கு சமாந்தரக்கோடு கண்டுகொள்ளல் அவசியமாகும். சமாந்தரக் கோடு அமைப்பதற்கு பொதுவாக மூன்று முறைகள் பாவிக்கப்படும்.

முறை 1: செங்குத்து அமைத்தல்

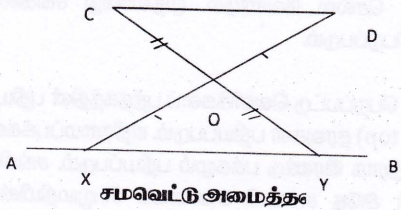
சங்கிலிக்கோடு AB இல் வெளியேயுள்ள புள்ளி C இலிருந்து CX என்ற செங்குத்து வரையப்படும். சங்கிலிக்கோட்டில் Y என்ற புள்ளி எடுக்கப்பட்டு அதில் செங்குத்து வரைந்து CX =YD என அளந்து புள்ளி D காணப்படும். பின்பு CD தொடுக்கப்படுவதால், கோடு CD ஆனது AB இற்கு சமாந்தரமாக அமையும்.



செங்குத்து அமைத்தல்

முறை 2: சமவெட்டு அமைத்தல்

சங்கிலிக்கோடு AB இல் உள்ள புள்ளி Y இற்கு வெளியேயுள்ள புள்ளி C இலிருந்து CY என்ற கோடு வரையப்படும். கோடு CY இரு கூறாக்கப்பட்டு புள்ளி O பெறப்படும். CO = OY ஆகும். AB இல் எழுந்தமான புள்ளி X எடுக்கப்பட்டு XO என்ற கோடு நீட்டப்படும். இது D என்ற புள்ளியை XO = OD இற்கு சமமாக வெட்டும். கோடு CD ஆனது AB இற்கு சமாந்தரமாக அமையும்.

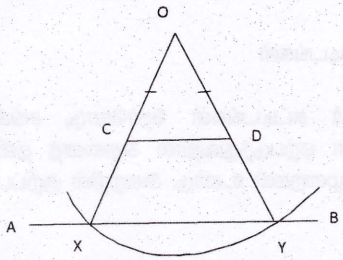


சமவெட்டு அமைத்த

முறை 3: வில்வெட்டு அமைத்தல்

சங்கிலிக் கோடு AB எனக் கொண்டு வெளிப்புள்ளி O எடுக்கப்படும். கோடு OC ஆனது நீட்டப்பட்டு சங்கிலியில் உள்ள புள்ளி X ஐ அடையும். கோடு OX ஆரையாகவும், O மையமாகவும் கொண்டு XY என்ற வில் வெட்டப்படும். கோடு OY

இணைக்கப்பட்டு OC = OD ஆக கொண்டு புள்ளி D பெறப்படும். பின் புள்ளி Cயும் D யும் இணைக்கப்படும். கோடு CD ஆனது AB இற்கு சமாந்தரமாக அமையும்.



வில்வெட்டு அமைத்தல்

அளவையியல் வல்லுனர்கள் முற்போக்காளர்களாக (pioneers) காணப்படுவதனால் காடு களனிகளை ஊடறுத்து அளவைக்கோடுகள் அமைக்கும் இடர்பாடான தொழிலை மேற்கொள்வர். அளவையியலின் போக்கினை தடை (obstacles) செய்யும் சந்தர்ப்பங்கள் காணப்படும். தடைகள் அனைத்தையும் மூன்று பிரிவினுள் அடக்கலாம்.

- நேர்கோடு கண்டுகொள்ளலில் தடைகள் – obstacles in ranging
- சங்கிலிக்கோடு அமைப்பதில் தடைகள் – obstacles in chaining
- நேர்கோடு சங்கிலிக்கோடு இரண்டும் அமைப்பதில் தடைகள் – obstacles in ranging and chaining

- நேர்கோடு கண்டுகொள்ளலில் தடைகள்
  - அடர் காடுகள்
  - உயர் மலைகள்
  - புக முடியா பற்றைகள்
  - இடி குன்றுகள்
  - சதுப்பு நிலங்கள்
  - முடிவுப் புள்ளிகளைப் (end points) பார்க்க முடியாமை
  - இடைப்பட்ட புள்ளிகள் (intermediate points) தெரியாமை
  - பெரிய தொடர் கட்டிடங்கள்

- சங்கிலிக்கோடு அமைப்பதில் தடைகள்
  - சமமற்ற கற்தரைகள்
  - பெரிய தொடர் கட்டிடங்கள்
  - அடர் காடுகள்
  - உயர் மலைகள்
  - சதுப்பு நிலங்கள்

- நேர்கோடு, சங்கிலிக்கோடு இரண்டும் அமைப்பதில் தடைகள்
  - அடர் காடுகள்
  - உயர் மலைகள்
  - பெரிய தொடர் கட்டிடங்கள்

பெரிய தொடர் கட்டிடங்கள் நேர்கோடு, சங்கிலிக்கோடு இரண்டும் அமைப்பதில் தடைகளை ஏற்படுத்துவதால் அதனைத் தவிர்த்து அளவைக்கோடு எடுப்பது என்பதில் பல முறைகள் உண்டு. அவற்றில் குறிப்பாக இரண்டு முறைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

முறை 1: ஐக்சன் விலகல் முறை

தடையின் இரு பக்கங்களிலும் சதுரங்களை அமைப்பதனால் வழுவற்ற அளவைக்கோட்டு விலகல் மேற்கொள்ள முடியும்.

முறை 2: செங்குத்து விலகல் முறை

ஒரு புள்ளிக்கு செங்குத்து அமைத்தல் என்ற கோட்பாட்டுக்கு அமைவாக தெரிவு செய்யப்பட்ட முறைகளைப் பாவித்து அளவைக்கோட்டு விலகலை மேற்கொள்ள முடியும்.

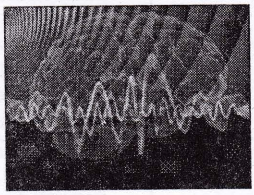
இக்கட்டுரையானது நிலஅளவையோடு தொடர்புடைய எல்லோருக்கும் பயன்படக் கூடியது. பல்கலைக்கழக விவசாய பீடம், புவியியல் துறை, சரித்திர கற்கைதுறை மாணவர்கள், தொழில்நுட்ப மாணவர்கள், கல்வி பொதுத்தராதர உயர்தர தொழில்நுட்ப பிரிவு மாணவர்கள், இக்கற்கைநெறி சம்பந்தப்பட்ட ஆசிரியர்கள் எல்லோருக்கும் பயன்படுவதோடு சிறந்த வழிகாட்டியாகவும் அமையும். மாணவர்களின் ஆற்றலை முன்கொண்டுவரும் நோக்குடனே அவர்களது அறிவை வளர்க்க ஆங்கில புத்தகங்கள் அதிகம் பயிலவேண்டும் என்பதற்காக தேவையான இடங்களில் ஆங்கில சொற்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

Brain Waves and Sanskrit Chanting & Sacred Silence

T. Thivakarasarma (3rd year Spl.), Department of Physics, Faculty of Science, University of Jaffna

The brain waves

The brain is made of some twenty billion neurons which produce electrical signals/impulses. When the neurons are working together (called as synchronicity) in either activating, refraining or balancing any physical or psychological deed of a person, a very tiny and rhythmic electrical impulse appears within the synapses, those are very small junctions found in between the neurons chains.



The larger amplitude of the electrical oscillation is resulted when more neurons are working together in synchronicity and this is measured in *micro volts*. On the other hand the faster neurons which are working together give higher frequency of electrical oscillation.

Amplitude and frequency are the very basic characteristics to define the brain waves. Usually very weak signals can be measured by placing electrodes on someone's scalp with the help of a conductive paste. By amplifying the electrical impulses/signals through an electroencephalography (EEG) amplifier, they are then feed to a computer where their characteristics will be analyzed based on both amplitude and frequency, termed as electroencephalography (EEG).

Researchers and scientists are developing the idea not yet identified that the brain might generate some 10 watts of electrical power when it is fully functioning. These so called electrical activities (brain waves) have been measured precisely for several decades and it is classified into four different categories. Later on, it was discovered and understood that the different brain waves corresponded to specific "states of awareness". It appeared to be common to any person regardless of his/her gender, culture, beliefs and way of life. They are of four types which are being summarized in the table below.

Table: Types of brain waves

Brain Wave Range	Frequency (in Hertz)	Associated Mental State	Neuro Transmitters/ Hormones
DELTA	0.5-4.0	Activated during the deep sleep and coma	Human growth hormone
THETA	4.0-8.0	Activated during the dream sleep and states of trance.	Gamma-Amino butyric acid (GABA), Serotonin, acetyl chorine, anti-cortical, endorphins, Human growth hormone
ALPHA	8.0-13.0	Activated during the waking state when the body is very relaxed.	Serotonin, endorphins, GABA
BETA	13.0-40.0	Activated during the waking state when the thought is attentive or concentrated	Adrenaline, cortical, nor epinephrine, dopamine
GAMMA	40.0-100.0	Activated in cases of extreme focus and states of ecstasy.	Serotonin, endorphins

Bio physiological observations

It is very common to hear nowadays that people say that everyone only uses about 10 percent of our mental capacities and a big question arises from very long has been: "Is there any direct connection between our logical and imaginative activities of non material thought processes and biological and physiological activities of the material brain?" In this context, researchers have tried to understand which areas are effectively being activated in brain when different kinds of mental activities are going on. These areas are currently in progres and no final conclusion has been made so far.

An average person in his/her daily life mainly using the parietal lobes of the brain, which are very active almost permanently during the waking state when BETA and ALPHA waves are operating. Those lobes are said to be stimulated by the "reptilian" brain which governs the very basic instinctive processes of each individual. Also the presence of

GAMMA waves seems to be working with a stimulation of the frontal lobes, especially the left pre-frontal lobe. Once again we have to remember that those observations are still in progress and it would be very bold to conclude to any final assertion regarding the link between the material brain and the non-material instinctive processes.

The Effects of Sound and Frequency

The effects of sound are apparent in our everyday life. The power of sound and music and that the voice changes with emotional states or illness. Our health or mood can be strongly affected by music, toning, chanting, and singing. In the growing field of "energy medicine" it is well known that our universe is created through patterns of frequency. Everything that exists in the physical, mental, emotional and spiritual realms does soon a vibratory basis. This is because that the electrons are always moving and vibrating.

All healing interventions must influence the body by somehow altering its frequency resonance. Healing has often been affected by such modalities as sound, light, music therapy and various other energy medicine techniques that alter the frequency patterns of an individual. All matter; including herbs, pharmaceuticals, and even food with its accompanying vitamins, minerals and other nutrients could be examined from a frequency perspective which may explain their biological effects.

Vedas & Vedic sound

The Vedas describe the relationships between silence, vibration, and sequential creation. According to Vedic science the source of both creational experiences is 'Samhita'-undifferentiated absolute silence. Being pure awareness, 'Samhita' has the capacity to become aware of it. Through this process of self-referral it begins to move within itself, setting up the initial vibrations of the evolving universe. These initial sounds of creation can be experienced by listening to Vedic pundits chanting 'Rik Veda', the branch of the Vedas that corresponds to 'Samhita'. These vibrations unfold sequentially according to the laws of Nature. When the sequence loses its connection with 'Samhita', then mistakes and disease are the result. Cancer is an example of cells that have lost their "memory" of the silent source of

natural law and begun to "march to the beat of their own drummer."

In the Vedic creation story, the five subtle senses are created first and then objective creation manifests as the objects of the senses. Sound is the first and most subtle sense, making it the most powerful. Sound's object is 'akasha', the most subtle element. Because it is the most subtle sense, sound is used extensively in the Ayurvedic medicine.

'Gandharva' Veda music affects the physiology by bringing balance to seasonal and daily biological rhythms. Different laws of nature unfold during different times and these are balanced by specific musical structures called ragas that are played at particular times.

It's best to listen to Vedic pundits or 'Gandharva' Veda music lives, but if recordings are used, analog is best. Digital reproductions are imperceptibly discontinuous at the most subtle levels, which is where the sound of the Veda derives its power.

The most powerful Vedic sound techniques have to do with Vedic meditation. The transcendental meditation (TM) technique utilizes special sounds (mantras) which, when taught and used correctly, allow the nervous system to transcend thought and experience absolute silence. When we repeatedly experience this home of all the laws of Nature, we act spontaneously more and more in accord with natural law and experience increasing success and bliss.

Mantra and Sanskrit chanting correspond to the operating brain waves

Trying to find correlations between the old traditions and the modern science, we can interpret the 'Mandukya' Upanishad as follow. The vibrating sound "A" stimulates the faculties of perception and the mental concentration inside the awakening state where BETA and ALPHA brain waves are operating. The vibrating sound "O" stimulates the emotions, strong feelings and dreams inside the subconscious state where THETA brain waves are operating. The vibrating sound "M" stimulates the faculties of no objectivity occurring inside the unconscious state where DELTA brain waves are operating. The vibrating sound of "OM" stimulates the extreme focus and ecstasy inside the "fourth state" where GAMMA brain waves are operating. Above all that or deep within, there is an indescribable state of silence where the

observer and the observed are one and united.

For example, the vibrating sound "A" is declared to be a sound that brings about something out of nothingness. Several letters of the Sanskrit alphabet are said to be contained into the vibration of "A". The same affirmation is made with the vibrating sound "O" which is said to sustain any activity as a regular dynamic without changes, and the vibrating sound "M" to organize any process of deconstruction. At last the vibrating sound "OM" contains the three activities of life, apparition, maintenance and decay. At the very end, silence is declared to be the very unfathomable basis impossible to grasp or understand onto all these four activities are operating. Among the 50 letters composing the Sanskrit alphabet, some of the sounds are building up together the faculties of creation resumed in the vibrating sound "A", some others are building up the faculties of maintenance resumed in the vibrating sound "O" and some others building up the faculties of decaying in the vibrating sound "M". It is often considered that the whole alphabet is all together resumed in the vibrating sound "OM", and that the basis of all life lies into an unuttered quality of silence that cannot be understood.

Linked to the vibrating sound "A" are six 'bija mantras' or root-sounds which are chanted loudly and inwardly so to stimulate the whole process of expanding the awareness in all and each of its levels. Linked to the vibrating sound "O" are other mantras chanted to stimulate the maintenance of this awareness, and linked to the vibrating sound "M" is again other mantras chanted to stimulate the vanishing of this awareness. Linked to the vibrating sound "OM" is the total awareness, and then called "Consciousness" which is a state of wholeness where all levels are included, and beyond all these levels of material and non material existence is a perfect and unattainable quality of silence.

Green tea பருகுவதனால் ஏற்படும் நன்மைகள்

க.ராகுலன் (4ம் வருடம் சிறப்பு), இராசயனவியல் துறை, விஞ்ஞானபீடம்,
யாழ். பல்கலைக்கழகம்

Green teaஆனது தேயிலைத் தாவரத்திலிருந்து பெறப்படுகின்றது. ஆனால், green tea தயாரிப்பின்போது மேற்கொள்ளப்படும் பதப்படுத்தல் முறை ஏனைய teaகளின் பதப்படுத்தல் முறைகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றது.

கடந்த 4000 ஆண்டுகளாக சீனாவில் green tea மருத்துவப் பொருளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. பொதுவாக எல்லா நாடுகளிலும் black tea பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஆனால் அண்மைய விஞ்ஞான ஆய்வுகள், உலகில் green tea பயன்படுத்தப்படுவது அதிகரித்துள்ளமையை காட்டுகிறது. இது பல நோய்களிற்கான தீர்வாக விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி முடிவுகள் எடுத்துரைக்கின்றன. இங்கு சிலவகையான tea பற்றிப் பார்ப்போம்.

- White tea
- Oolong tea
- Black tea
- Green tea

White tea

White teaஆனது தேயிலைத் தாவரத்தின் குருத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. இதற்குரிய பெயர் இதன் நிறத்திலிருந்தே உருவானது. இங்கு, தேயிலைக் குருத்தானது சூரிய வெப்பத்தினால் உலர்த்தப்பட்டு, பின்பு பதப்படுத்தப்படுகின்றது. இதில் caffeineன் அளவு குறைவாகவும், catechinsன் அளவு green tea போலவும் காணப்படுகின்றது. white tea, சில தொற்றா நோய்களான இதய நோய், நீரிழிவு, புற்றுநோய் போன்றவற்றிற்கு உகந்ததாக காணப்படுகின்றது. மேலும் பல், எலும்பு ஆரோக்கியத்தைப் பேணவும் உதவுகிறது.

இங்கு தேயிலைக் குருத்தை உலர்த்துவதன் நோக்கம் நொதியங்களை செயலிழக்கச் செய்து, ஒட்சியேற்றத்தை தடுப்பதாகும். இதன் மூலம் caffeineன் அளவு குறைக்கப்படுகின்றது.

Oolong tea

தேயிலையின் இளம் இலைகளில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. இது 20–80% ஒட்சியேற்றப்பட்டது.

- 20% ஒட்சியேற்றப்பட்டது – குறைந்தளவு caffeineஐக் கொண்டது. Green teaக்கு ஒப்பானது.
- 80% ஒட்சியேற்றப்பட்டது –அதிகளவு caffeineஐக் கொண்டது. Black teaக்கு ஒப்பானது.

இங்கு catechinஇன் அளவு அதிகமாகவும், theaflavin மற்றும் thearubigin இன் அளவு குறைவாகவும் காணப்படும்.

Oolong teaயில், தேயிலையின் இளம் இலைகள் பகுதியான நொதித்தல் செயன்முறைக்கு (partial fermentation) உட்படுத்தப்படுகின்றன. இதற்கு நொதியங்களே பொறுப்பாகும். பின்பு எரித்தல் செயன்முறை மூலம் நொதியங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன.

Black tea

Black teaஆனது முற்றாக நொதிக்கச் (complete fermentation) செய்யப்பட்டது. அதாவது முற்றாக ஒட்சியேற்றப்பட்டது. இதில் caffeine, theaflavin மற்றும் thearubigin என்பவற்றின் அளவு உயர்வாகவும், catechinsஇன் அளவு குறைவாகவும் காணப்படும்.

Green tea

இதன் தயாரிப்பின்போது, கொதிநீராவியைப் பயன்படுத்தி நொதியங்கள் (enzymes) செயலிழக்கச் செய்யப்படுகின்றன. Green teaஆனது, catechins (texture), caffeine (bitterness), theanine (flavor), விற்றமின்கள் மற்றும் கனியுப்புக்களை கொண்டதாக காணப்படுகிறது. இதில் caffeine குறைந்தளவு காணப்படும்.

Teaஇல் காணப்படும் இரசாயனக் கூறுகளின் செயற்பாடு

Tea யில் காணப்படும் பல்வேறு இரசாயனக் கூறுகளின் செயற்பாடுகள் பற்றி இனிப் பார்க்கலாம்.

- Catechin
  - -கழலைகள் உருவாதலைத் தடுத்தல்
  - -உயர் குருதி அமுக்கத்தை குறைத்தல்
  - -குருதியில் cholesterolஇன் அளவை கட்டுப்படுத்தல்
  - -குருதியில் குளுக்கோஸின் அளவை கட்டுப்படுத்தல்
  - -தோலின் மீள்தன்மையைப் பேணல்
  - -மயிர்த்துளைக் குழாய்களிற்கு வலிமையை வழங்குதல்
  - -நுண்ணங்கி எதிர்ப்பு செயற்பாடு (anti microbial activity)
  - -வாய் துர்நாற்றத்தைப் போக்குதல்.

Green teaல் காணப்படும் catechin, EGCG (Epigallocatechin-3-gallate) என்றழைக்கப்படுகின்றது.

- Caffeine
  - உற்சாகத்தை வழங்குதல்
  - தூக்கத்தை குறைத்தல்
  - சிறுநீர் கழித்தலைத் தூண்டுதல்

- Theanine (அமினோ அமிலம்)
  - மூளையின் தொழிற்பாட்டை முன்னேற்றுதல்
  - உயர் குருதி அமுக்கத்தை தடுத்தல்
  - Promotion of physical sensation of relaxation

- Aminobutyric acid
  - உயர் குருதி அமுக்கத்தை தடுத்தல்

- Flavonoids
  - வாய் துர்நாற்றத்தை போக்குதல்
  - குருதிக் குழாய்களிற்கு வலுவூட்டுதல்

- Vitamin E
  - உடற்கலங்களின் ஒட்சியேற்றத்தை தடுத்தல்
  - கலங்களின் ஆரோக்கியத்தை பேணுதல்

- Zn
  - நிர்ப்பீடனத் தொகுதிக்கு உதவுதல்
  - Influenzaற்கு எதிராக செயற்படுதல்
  - பார்வை, மணம், சுவை என்பவற்றை பேணுதல்

- Saponins
  - பங்கசுக்கு எதிராக செயற்படுதல்
  - உடற்பருமனை குறைத்தல்
  - Anti allergenic activity

Green tea யின் மருத்துவப் பயன்கள்

- **Cardiovascular diseases**

இதயம் மற்றும் குருதிக்குழாய்கள் சம்பந்தப்பட்ட நோய்கள் இவ்வாறு அழைக்கப்படும். மாரடைப்பு, பாரிச வாதம், Coronary artery disease என்பன இவற்றுள் சிலவாகும். Atherosclerosis, மற்றும் உயர்குருதி அமுக்கம் என்பன இவற்றுக்கான பொதுவான காரணங்கள் ஆகும். குருதிக்குழாய்களில் அதிகளவு கொழுப்பு (Cholesterol, Triglyceride, etc.) படிவதனாலேயே இந்நிலை

ஏற்படுகிறது. மனித உடலில் காணப்படும் இரண்டு வகையான lipoproteins தான் இத்தகைய கொழுப்புப் பதார்த்தங்களை குருதியில் காவுகின்றன.

- HDL (high density lipoprotein) - குருதிக்குழாய்களின் சுவர்களில் படிந்துள்ள கொழுப்பை அகற்றுகிறது.
- LDL (low density lipoprotein) - குருதிக்குழாய்களில் கொழுப்புப் படிவதை அதிகரிக்கிறது.

Green teaல் காணப்படும் EGCG சிறுகுடலில் கொழுப்பு உறிஞ்சப்படுவதை தடுக்கிறது. அதன் மூலம் இதய நோய்கள் வராமல் பாதுகாக்கிறது.

▸ புற்றுநோய்

Green teaல் காணப்படும் catechin, புற்றுநோய்க்கு எதிராக தொழிற் படுகின்றது. இது புற்றுநோய்க் கலங்களில் காணப்படும் DNAஐ விகாரத்திற்கு உட்படுத்தி அழிக்கிறது. அதேசமயம், நல்ல நிலையில் உள்ள கலங்களை பாதிப்படையச் செய்வதில்லை.

மார்பகப் புற்றுநோய்: Green tea, மார்பகப் புற்றுநோய்க்கு காரணமான கலங்களை அழிக்கிறது. மார்பகப் புற்றுநோயானது பரம்பரை, உடை, மற்றும் சூடான பொருட்களை பிளாஸ்ரிக் பாத்திரத்தில் இட்டுப் பாவிக்கும்போது உருவாகும் dioxin போன்ற காரணங்களால் ஏற்படுகின்றது. 50 வயதுக்குட்பட்ட பெண்களில் green tea குடிப்பதனால் மார்பகப் புற்றுநோய் ஏற்படும் வீதம் குறைவடைந்துள்ளது. புற்றுநோய் ஏற்பட்ட பின்பு green tea குடிப்பதனால் எதுவித பயனும் இல்லை.

சூலகப் புற்றுநோய்: Green teaயில் காணப்படும் catechin சூலகப் புற்றுநோய் கலங்களை அழிக்கிறது.

களப் புற்றுநோய்: இது குறிப்பாக பெண்களிலேயே ஏற்படுகிறது. தேநீரை சூடாக பருகுவதும் இதற்கு ஒரு காரணம் எனக் கூறப்படுகிறது. green teaல் உள்ள polyphenols, களப்புற்றுநோய்க் கலங்களின் வளர்ச்சியை தடுக்கின்றது.

நுரையீரல் புற்றுநோய்: இது RNA மூலக்கூறில் ஏற்படும் விகாரத்தினாலும், புகைத்தலினாலும், தூசி, மற்றும் சில இரசாயன பதார்த்தங்களினாலும் ஏற்படுகிறது. Green tea உட்கொள்வதனால், அதிலுள்ள polyphenols புற்றுநோய்க் கலங்களின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கின்றது.

தோல் புற்றுநோய்: Green teaல் உள்ள EGCGயின் செயற்பாடு (anti inflammatory activity) தோற்காயம், தோல் புற்றுநோய், தோலில் ஏற்படும் கழலை என்பவற்றை தடுக்கிறது. தோல் புற்றுநோய், ஊதா கடந்த கதிர்களின் தாக்கத்தினாலும்

ஏற்படுகிறது. இதனைத் தடுக்க green tea extract தோலில் பூசப்படுகின்றது.

▸ நீரிழிவு

Insulin குறைபாட்டால் ஏற்படும் Type-1 Diabetesஐ green tea ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

▸ குருதி உறைதல்

குருதி உறைவதினால் குருதி வழங்கல் தடைப்படுகின்றது. இக்குருதி உறைதலை green teaல் உள்ள EGCG தடுக்கிறது. அதாவது cholesterol உருவாகும்போது, அதில் குருதிக்கலங்கள் மோதி குருதி உறைதல் நிகழ்கிறது. Cholesterol படிவுகளை ஒட்சியேற்றி அகற்றுவதன் மூலம் EGCG குருதி உறைதலை தடுக்கிறது. இது Omega-6-fattyacidஇனால் ஏற்படுகிறது. இதன் தொழிற்பாட்டையும் இது தடுக்கின்றது.

▸ ஈரல் நோய்கள்

பெரும்பாலான நஞ்சகற்றல் செயற்பாடு ஈரலிலேயே நடைபெறுகின்றது. அமோனியா, அற்ககோல் போன்ற நஞ்சுப்பதார்த்தங்கள் ஈரலில் சேரும்போது ஈரல் கலங்கள் பாதிப்படைகின்றன. இந்தப் பாதிப்பை, EGCG தடுக்கின்றது. மேலும், hepatitis நோயைத் தடுக்கவும் உதவுகின்றது.

▸ நிறை இழப்பு

Green tea ஆனது அனுசேபச் செயற்பாடுகளை அதிகரிக்கச் செய்வதன் மூலம் கொழுப்பை எரிக்கின்றது. இதனால் நிறை இழப்பு ஏற்படுகிறது. இச்சூழ்நிலையில், இதய துடிப்பு வேகம் அதிகரித்துக் காணப்படும்.

▸ சிறுநீரக நோய்

சிறுநீரக செயலிழப்பு ஏற்படும்போது நாம் சிறுநீரக மாற்று சிகிச்சையை மேற்கொள்கின்றோம். இதன்போது நிர்ப்பீடனத்தை குறைப்பதற்கு சில மருந்துகள் பாவிக்கப்படுகிறது. இதனால் ஏற்படும் பாதிப்பை green tea குறைக்கிறது. மேலும் உடற் பயிற்சி செய்யும் ஆற்றல், வேலை செய்யும் ஆற்றல் என்பவற்றை அதிகரிக்கின்றது. Green teaல் காணப்படும் catechins கொழுப்பமிலத்தின் அனுசேபத்தை ஈரலிலும் தசைக் கலங்களிலும் அதிகரிப்பதனால் இது நிகழ்கிறது.

▸ காய்ச்சலுக்கு எதிரான செயற்பாடு

Green teaல் காணப்படும் EGCG, influenza வைரசின் தொழிற்பாட்டை தடுக்கிறது. அதாவது வைரசினால் மேற்கொள்ளப்படும் RNA தொகுப்பை மாற்றுவதன் மூலம் வைரசின் மென்சவ்வை மாற்றுகிறது. இதனால் வைரசின் தொழிற்பாடு அற்றுப் போகின்றது.

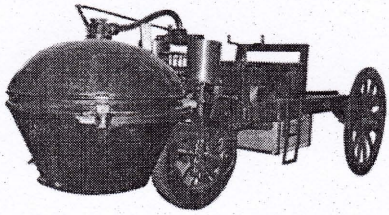
இவற்றை விட, சதையப் புற்றுநோய், இரைப்பைப் புற்றுநோய், மற்றும் தோலில் ஏற்படும் பங்கசு நோய்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

யப்பானில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வொன்றின் மூலம், 80% ஆண்கள் புகை பிடிப்பவர்களாக காணப்படுகின்ற போதிலும், அவர்களுக்கு மாரடைப்பு ஏற்படும் வீதம் குறைவு என தெரியவந்துள்ளது. ஏனெனில், புகைத்தலினால் உடலிற்கு polyphenols கிடைக்கிறது. இது உடலிற்கு நன்மை பயக்கிறது. ஆனால், தொடர்ச்சியான புகைத்தல் மரணத்தை அல்லது நுரையீரல் புற்றுநோயை ஏற்படுத்தும். Green teaயில் உள்ள EGCG ஆனது, சுயாதீன மூலகத் தாக்கத்தில் ஈடுபட்டே தனது செயற்பாட்டை மேற்கொள்கிறது. அதனால் green tea உடலிற்கு அதிகளவு நன்மைகளைச் செய்கின்றது. எனவே, அதனை பருகும் பழக்கத்தை வளர்த்துக் கொள்வோம்.

மோட்டார் வாகனங்கள்: வரலாறு, இயக்கம், மாசாக்கம் மற்றும் வினையூக்க மாசகற்றி

S.பாலரஞ்சன் (4ம் வருடம் சிறப்பு), இரசாயனவியல்துறை, விஞ்ஞானபீடம், யாழ். பல்கலைக்கழகம்

மனிதன் தனது பரிணாம வளர்ச்சியின்போது பல்வேறு வகையான போக்குவரத்துசாதனங்களைக் கையாண்டு வந்தான். இவற்றில், ஆரம்பகாலங்களில் விலங்குகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. பின்னர் பல்வேறு வகையான விலங்குகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. 1769ம் ஆண்டுகளில் நீராவி இயந்திர மோட்டார் வாகனங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. எனினும், இது வினைத்திறன் குறைவாக காணப்பட்டது. பின்னர் மின்மோட்டார்களால் இயக்கப்பட்ட மோட்டார் வாகனங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டது. எனினும், அக்காலத்தில் இருந்த தொழில்நுட்பத்தில் அதிகளவு மின்சக்தியை சேமிக்கக்கூடிய மின்கலங்கள் காணப்படாமையால், இம்மின்மோட்டார் வாகனங்களின் பாவனை குறைவாக காணப்பட்டது. இதனைத் தொடர்ந்து, 1800களில் அகத்தகன இயந்திரத்தை கொண்ட மோட்டார் வாகனங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. இவை விரைவாக வளர்ச்சியடைந்து, தற்போதைய காலத்தில் பாவிக்கப்படும் பெரும்பாலான மோட்டார் வாகனங்களிற்கு உந்து சக்தியாக தொழிற்படுகிறது.

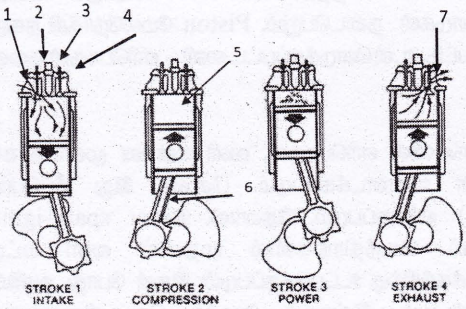


அகத்தகன இயந்திரம் எனப்படுவது, எரிஅறை (combustion chamber) ஒன்றில் எரிபொருளையும் வளியையும (O_2) சேர்ந்து எரிப்பதனால் உண்டாகும் வாயு விளைவுகளின் விரிவாக்கத்தினால் விசையை பிறப்பித்து இயங்கும் இயந்திரங்கள் ஆகும்.

ஆரம்பகாலத்தில், அகத்தகன இயந்திரங்களில் வாயுக்களே எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்பட்டன. உதாரணமாக ஐதரசன், coal gas என்பன எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்பட்டன. பின்னர், தற்போது பாவனையில் உள்ள பெற்றோல் இயந்திரமும், அதற்கடுத்து டீசல் இயந்திரமும் உருவாக்கப்பட்டது. அகத்தகன இயந்திரங்கள், அவற்றில் பாவிக்கப்படும் எரிபொருளுக்கு ஏற்பவும் அவற்றின் தொழிற்பாட்டு வட்டத்தையும் கருத்திற் கொண்டு இரண்டாக பிரிக்கப்படும். பெற்றோலை எரிபொருளாகப் பாவிப்பவை **பெற்றோல் இயந்திரம்** எனவும் டீசலை எரிபொருளாக பாவிப்பவை **டீசல் இயந்திரம்** எனவும் அழைக்கப்படும். அவற்றின்

தொழிற்பாட்டு முறைக்கு ஏற்ப நாலடிப்பு இயந்திரம் (Four-stroke engine), இரண்டடிப்பு இயந்திரம் (Two-stroke engine) எனவும் பிரிக்கப்படும். இவ்விரு வகையான இயந்திரங்களிலும் மேற்குறிப்பிட்ட இரு வகையான எரிபொருள்களும் பாவிக்கப்படும். எனினும் அவற்றின் தொழிற்பாட்டு முறைகளில் வேறுபாடு உண்டு.

நாலடிப்பு இயந்திரம் ஒன்றில், உந்து விசையை பிறப்பிப்பதற்காக நான்கு அடிப்புகள் மேற்கொள்ளப்படும். இது ஒரு வட்ட செயன்முறையாக தொடரும். முதலாவது அடிப்பின்போது, piston ஆனது கீழ்நோக்கி நகரும். இதன்போது intake valve (எரிபொருள் வாயுக்கலவையை உள்ளெடுக்கப் பயன்படும் valve) திறக்கப்படும்.



1- வளி-எரிபொருள் கலவை உள்ளெடுத்தல்
2- Intake valve
3- Spark plug
4- Exhaust valve
5- Bore
6- Piston
7- Exhaust gas வெளியேறல்

Intake valveனூடாக, முன்னதாகவே கலக்கப்பட்ட வளி– எரிபொருள் கலைவை bore/combustion chamberனுள் உள்ளெடுக்கப்படும். இது intake stroke எனப்படும். பின்னர் intake valve மூடப்படும். இதனை தொடர்ந்து piston ஆனது மேல் நோக்கி நகரும். இதன்போது, intake, exhaust valves மூடப்பட்டுள்ளமையால், உள்ளெடுக்கப்பட்ட வளி – எரிபொருள் கலவை ஆனாது அமுத்தப்படும் (compression). இது compression stroke எனப்படும்.

இதன் விளைவாக வளி – எரிபொருள் கலவையின் அமுக்கமும் வெப்பநிலையும் அதிகரிக்கும். பின்னர், இவ்வமுக்கப்பட்ட வளி எரிபொருள் கலைவையானது தீப்பொறிச் செருக்கியினால் (spark plug) உருவாக்கப்படும் தீப்பொறியினால் எரிக்கப்படும். இதன்போது, எரிபொருளாக காணப்படும் ஐதரோக்காபன் வளியில் எரிக்கப்படும். இதற்கான சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச்சமன்பாடு பின்வருமாறு:

$$C_xH_y + x+(y/4)\ O_2 \longrightarrow x\ CO_2 + y/2\ H_2O$$

இங்கு உருவாகும் காபனீரொக்சைட், மற்றும் நீராவியின் சடுதியான விரிவினால் piston ஆனது கீழ் நோக்கி தள்ளப்படும். இதனால் இயந்திரத்தை உந்தும் விசை பிறப்பிக்கப்படும். இது power stroke எனப்படும். இதற்கடுத்து piston ஆனது மேல்நோக்கி தள்ளப்படும். இதன்போது exhaust valve திறக்கும். இதனூடாக boreஇல் உள்ள, எரிந்ததால் உருவாகிய வாயுக்கலவை வெளியேற்றப்படும். இது exhaust stroke எனப்படும்.

இரண்டடிப்பு இயந்திரத்தில், முன்னதாக உள்ளெடுக்கப்பட்ட வளி – எரிபொருள் கலவை எரிவதால் piston கீழ்நோக்கி நகரும். இதன்போது வெவ்வேறு நேரங்களில், முறையே exhaust valve, intake valve என்பன திறக்கப்படுவதால் எரிந்த வாயுக் கலைவையின் வெளியேற்றம், வளி – எரிபொருள் கலவை உள்ளெடுத்தல் ஆகிய செயற்பாடுகள் நடைபெறும். Piston மேல்நோக்கி நகரும். Intake, exhaust valves மூடப்பட்டு, உள்ளெடுக்கப்பட்ட வளி – எரிபொருள் கலவை அமுக்கப்படும்.

பெற்றோல் இயந்திரங்களில் எரிபொருள், வளி என்பன முன்னதாகவே கலக்கப்பட்டு எரிஅறையினுள் உள்ளடக்கப்படும். பின்னர் இது தீப்பொறிச் செருக்கியினால் (spark plug) எரிக்கப்படும். இதனால், இவை spark-ignited engines எனப்படும். டீசல் இயந்திரங்களில் முதலில் வளி மட்டும் உள்ளெடுக்கப்பட்டு உயர் அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்படும். இதன் போது, வளியின் வெப்பநிலையானது உயர்வடையும். இவ்வுயர் அமுக்க வெப்பநிலையுடைய வளியினுள் டீசலானது Fuel injectorனால் விசிறப்படும். இதனால் இவை compression-ignited engines எனப்படும். பெற்றோலானது 2,2,4-Trimethylpentane (Iso Octane)இனை பிரதான கூறாக கொண்டது. இது வளியில் முற்றாக எரியும்போது பின்வரும் தாக்கம் நடைபெறும்.

$$C_8H_{18} + 25/2\ O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O$$

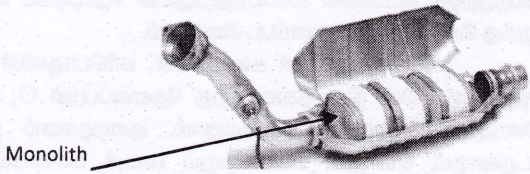
இதன்படி, ஒரு மூல் octane எரிவதற்கு 12.5மூல் O_2 தேவைப்படும். வளியில் 20% (கனவளவுப்படி) O_2 எனவும், 80% (கனவளவுப்படி) N_2 எனவும் எடுத்து கொண்டால், ஒரு மூல் Octane (114.2g) எரிவதற்கு 1801g வளி தேவைப்படும். இந்நிறைகளுக்கு இடையிலான விகிதம் 15.8 : 1 ஆகும். எனினும் பரிசோதனை ரீதியாக துணியப்பட்ட நிறை விகிதம் 14.7 : 1 ஆக காணப்படும். இவ்விகிதத்திலிருந்து வளியின் அளவு அதிகரிக்குமாயின், அது lean mixture எனவும், எரிபொருள் அளவு அதிகரிக்குமாயின் rich mixture எனவும் அழைக்கப்படும்.

நிறை தகனத்தின் போதே CO_2, H_2O என்பன மட்டும் விளைவுகளாக வெளியேறும். எனினும் இயத்திரத்தினுள் எப்போதும் நிறைதகனம் மாத்திரம் நடைபெறும் என எதிர்பார்க்கமுடியாது. இங்கு நடைபெறும் குறைதகனத்தின் விளைவாக CO, எரியாத ஐதரோகாபன் என்பன வெளியேறும். மேலும், எரி அறையினுள் காணப்படும் உயர் அமுக்க வெப்பநிலையினால் N_2 ஆனது O_2வுடன் தாக்கமடைந்து, நைதரசன் ஒக்சைட்டுகள் (NO_x), எரிபொருளில் கந்தகம் காணப்படுமாயின் அவை தகனமடையும்போது கந்தக வாயுக்கள் (SO_x) என்பன உருவாகும். இவ்வாயுக்கள் அனைத்தும் ஒருங்கே exhaust gases எனப்படும். இவை சூழலுக்கு வெளிவிடப்படும் போது பல்வேறு சூழல் மாசடைதல் பிரச்சனைகளை உருவாக்குகின்றது.

எரியாத ஐதரோகாபன்கள், NO என்பன வளியில் O_2வுடன் தாக்கடைந்து ஒசோன் வாயுவை (O_3) உருவாக்கும். இவ்வாயு சுவாசிக்கப்படுமாயின், அதன் உயர் ஒட்சியேற்ற ஆற்றலினால் சுவாசப்பை மென்சவ்வுகளை சேதப்படுத்தும். NO_x, SO_x என்பன அமில மழைக்கு வழிவகுக்கும். டீசல் இயந்திரங்களில், exhaust gasesல் காணப்படும் நுண்துகள்கள் (particulate matter) புற்று நோயை ஏற்படுத்தும். Exhaust gasesல் பிரதான கூறான CO_2 பச்சை வீட்டு வாயு ஆகும்.

வினையூக்க மாசகற்றிகள்

மேற்குறிப்பிட்ட வாயுக்கள் அதிகளவில் சூழலை சென்றடைவது தடுக்கப்பட வேண்டிய ஒன்றாகும். நாளுக்கு நாள் அதிகரிக்கும் சனத்தொகையினாலும், பெருந்தெருக்களின் வளர்ச்சியினாலும் மோட்டார் வாகனங்களின் பாவனை அதிகரித்து செல்கிறது. இதன் விளைவாக உருவாகும் மிகைப்படுத்தப்பட்ட மேற்குறித்த வாயுக்கள் சூழலை சென்றடைவதை தடுக்க ஒரு கருவி தேவைப்படுகிறது. இத்தேவையை பூர்த்தி செய்வதற்காகவே வினையூக்க மாசகற்றிகள் (catalytic converters) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

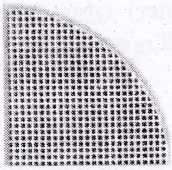


வினை யூக்க மாசகற்றி

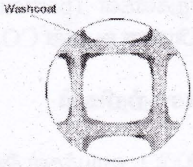
வினையூக்க மாசகற்றி எனப்படுவது, மோட்டார் வாகனங்களில் உருவாகும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய வெளியேற்றங்களை, அவற்றின் குறைந்தளவு தீங்கு பயக்கக்கூடிய வெளியேற்றங்களாக மாற்றுவதற்காக பயன்படுத்தப்படும் உபகரணம் ஆகும். இது பிரதானமாக இரு வகைப்படும். அவையாவன:

- இரு வழி வினையூக்க மாசகற்றி (2-Way Catalytic Converter – 2WCC)
- மூன்று வழி வினையூக்க மாசற்றி (3-Way Catalytic Converter – 3WCC)

2WCCயில் CO, எரியாத ஐதரோக்காபன் என்பன CO_2ஆக ஒட்சியேற்றப்படும். 3WCCயில் 2WCCயின் செயற்பாடுகளை விட NO_x ஆனது N_2 ஆக தாழ்த்தப்படும். வினையூக்க மாசகற்றியில் தேன்கூடு போன்ற சிறு சிறு கலங்களாகப் பிரிக்கப்பட்ட monolith காணப்படும். இவை கலங்களாக பிரிக்கப்பட்டிருப்பதனால், அதிகளவு மேற்பரப்பு கிடைக்கும். இக்கலங்களின் மேற்பரப்பளவை அதிகரிப்பதற்காக washcoat எனப்படும் அதிகளவு மேற்பரப்பை வழங்கக்கூடிய அசேதன சேர்வைகள் (Al_2O_3) படையாக ஆக்கப்படும். Washcoatன் மேலே சடத்தவ உலோக ஊக்கிகளான Platinum (Pt), Palladium (Pd), Rhodium (Rh) என்பவற்றிலான நுண்துகள்கள் ஆக்கப்பட்டு சேர்க்கப்படும். இச் சடத்தவ உலோக ஊக்கிகளே, மேற்குறிப்பிட்ட இரசாயன தாக்கங்களை ஊக்கவிக்கின்றன.



Monolith



3WCCயின் வினைத்திறனான செயற்பாட்டை பல காரணிகள் பாதிக்கின்றன. அவற்றில் பிரதானமானவை:

வெப்பநிலை

வளி – எரிபொருள் கலவை

மேற்குறித்த ஊக்கிகள் வினைத்திறனுடன் தொழிற்பட வெப்ப நிலையானது $65^{\circ}K$ னுக்கு மேற்பட்டதாக காணப்பட வேண்டும்.

வளி–எரிபொருள் கலவையில், எரிபொருளின் அளவு அதிகமாக உள்ள சந்தர்ப்பங்களில், நிறைதகனத்திற்கு தேவைப்படும் O_2 வின் அளவைவிட O_2இன் அளவு குறைவாக காணப்படுவதால், குறைதகனம் நிகழ்ந்து அதிகளவு CO உருவாகும். எனினும், வெளியேறும் வாயுக் கலவையில் O_2 மிகக் குறைவாக காணப்படுகின்றமையால் $NO_x \longrightarrow N_2$ ஆக மாற்றப்படுதல் வினைத்திறனாக நடைபெறும். ஆனால், இதனால் எரிபொருள் செலவு அதிகமாகும்.

இயந்திரம் lean mixtureல் இயங்கும்போது, அதாவது உள்ளெடுக்கப்படும் கலவையில் O_2 நிறைதகனத்திற்கு தேவையான அளவை விட அதிகமாக காணப்படும்

சந்தர்ப்பத்தில் CO, எரியாத ஐதரோகாபன்களின் ஒட்சியேற்றம் வினைத்திறனாக நடைபெறும். எனினும் NO_xன் தாழ்த்தலின் வினைத்திறன், O_2 அதிகமாக உள்ள காரணத்தினால் குறைகிறது. ஆனால் இச்சந்தர்பத்தில் எரிபொருள் சிக்கனமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

எரிபொருள் சிக்கனமாக பயன்படுத்தப்படுமாயின், உருவாகும் CO_2 ன் அளவை குறைத்தல் சாத்தியமாகும். எனவே lean mixtureஇல் வாகனம் தொழிற்படும்போது வெளியாகும் CO_2ன் அளவு குறைவாக காணப்படும் அதேவேளை, எரிபொருள் செலவும் குறைவடைகிறது. ஆனால் NO_x ஆனது N_2 ஆக மாற்றப்படும் வினைத்திறன் குறைவடைகிறது. ஆகவே, இவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் NO_xஐ N_2ஆக மாற்ற பல்வேறு தொழில்நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

NH_3 மூலம் தேர்வு செய்யப்பட்ட ஊக்கல் குறைப்பு (Selective Catalytic Reduction-SCR)

இங்கு, engineலிருந்து வெளிவரும் வாயுக்கள் இருவழி வினையூக்க மாசகற்றியினை அடைந்து, அங்கு CO, எரியாத ஐதரோக்காபன் என்பன CO_2, H_2Oஆக மாற்றப்படும். பின்னர், இதனுடன் NH_3 கலக்கப்பட்டு, NH_3 இனால் தாழ்த்தப்படும். ஆனால், இங்கு NH_3ஆனது தனியாக சேமிக்கப்பட்டு வழங்கப்பட வேண்டும். மேலும், NH_3இனால் கருவிக்கும் சூழலுக்கும் இயந்திரத்திற்கும் பாதிப்பு ஏற்படும். எனவே, NH_3ற்கு பதிலாக யூரியா ($CO(NH_2)_2$) பயன்படுத்தப்படலாம்.

NO_x இனை சேகரித்து தாழ்த்தும் முறை (NO_x Storage Reduction - NSR)

இங்கு இயந்திரமானது, lean mixtureல் இயக்கப்படும். இதன்போது உருவாகும் NO_xஆனது BaO, $BaCO_3$ போன்ற பதார்த்தங்களால் புறந்துறிஞ்சப்பட்டு, சேமிக்கப்படும். பின்னர், கணனிமயப்படுத்தப்பட்ட கட்டுப்பாட்டால் இயந்திரம் rich mixtureல் சிறிதளவு நேரம் இயக்கப்படும். இதன்போது NO_x ஆனது வினைத்திறனாக தாழ்த்தப்படும்.

வினையூக்க மாசகற்றிகள் பல்வேறு தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் சூழலுக்கு வெளிவிடப்படும் மாசாக்கிகளின் அளவை குறைக்கின்றது. எனினும் அதிகரித்த வாகனப் பாவனையினால், இவ்வாயுக்களின் வெளியேற்றம் சூழலுக்கு பாதகமாகவே அமைகிறது. ஆகவே, மாற்று சக்தி மூலங்களின் பயன்பாடு அவசியமாகிறது. உதாரணமாக Fuel cell, மற்றும் மின்னால் இயங்கும் வாகனங்களை பாவிக்கும்போது சூழலுக்கான மேற்குறிப்பிட்ட நச்சு வாயுக்களின் வெளியேற்றம் இல்லாது போகிறது. ஆகவே இவ்வாறான தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் சூழலை பாதுகாத்தல் வேண்டும்.