

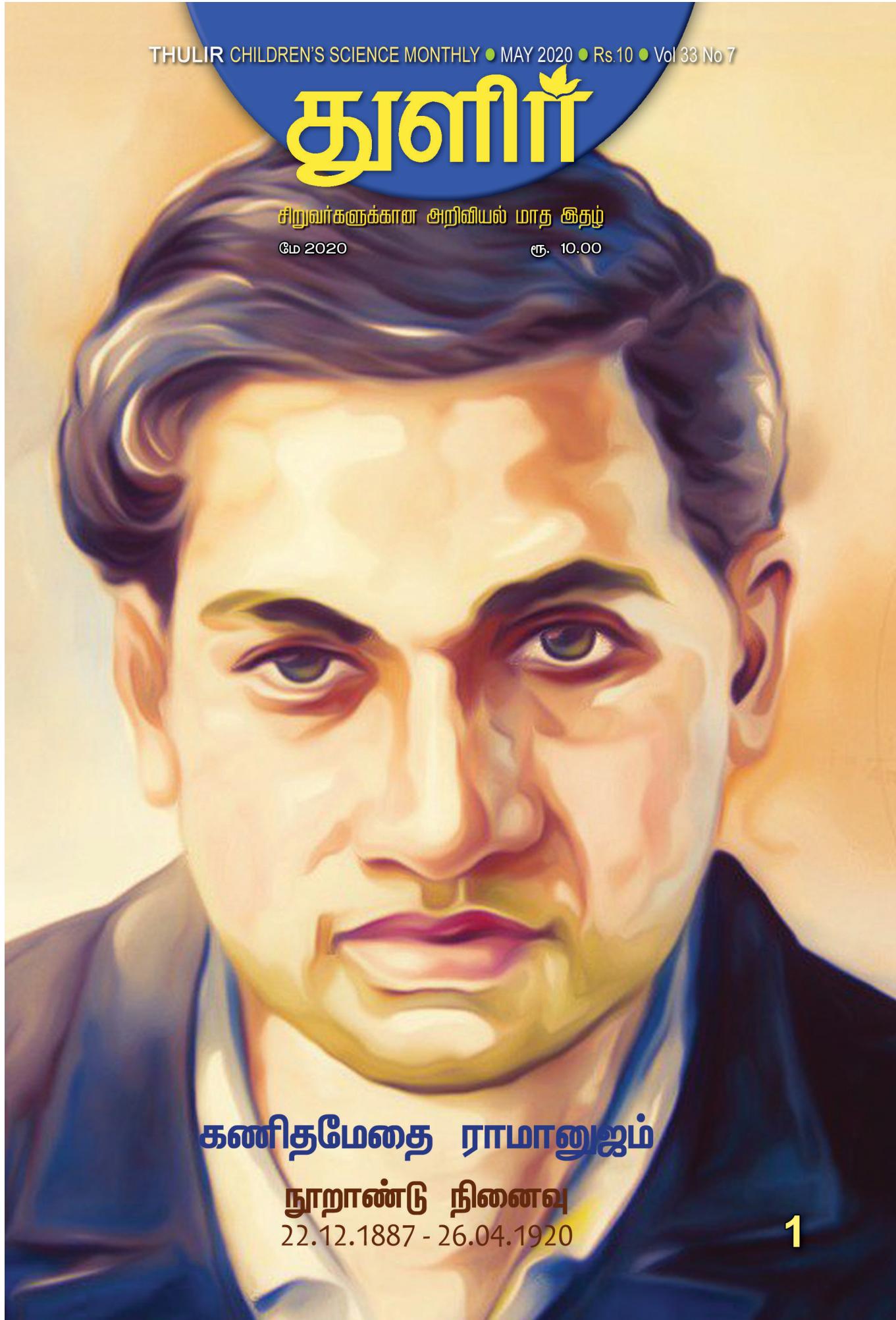
THULIR CHILDREN'S SCIENCE MONTHLY • MAY 2020 • Rs.10 • Vol 33 No 7

# துளிர்

சீருவர்களுக்கான அறிவியல் மாத சிதம்

May 2020

ரூ. 10.00



கணிதமேத ராமானுஜம்

நூறாண்டு நினைவு

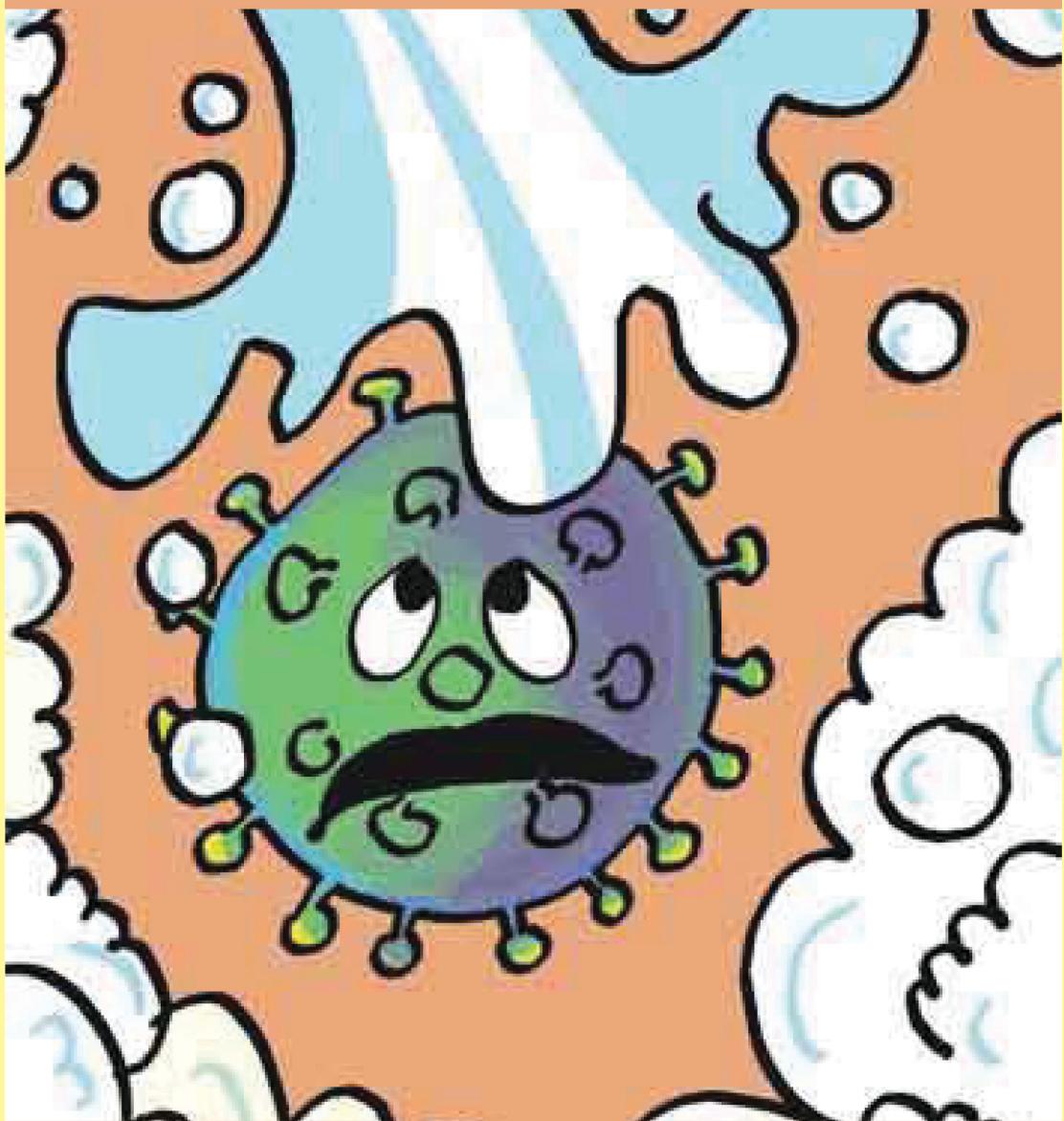
22.12.1887 - 26.04.1920

# கொரோனா காலத்தில் சமையல்

கோவிட்-19: இந்திய விஞ்ஞானிகளின் பதில்  
ஒரு தன்னார்வக் குழு

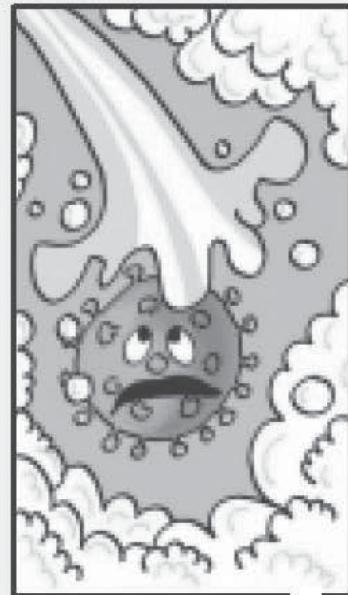
 IndiSciCovid

<https://indscicov.in/>



மாலையாகி விட்டது, பசியும் வரப்  
பார்த்தது. சாதாரண பசியில்லை,  
கோழிக்கறி வேண்டும் என்ற குறிப்பான  
பசி! அப்பாவை நச்சரிக்க துவங்கினேன்,  
“உங்களுடைய காரசாரமான ஸ்பெஷல்  
கோழிக்கறி செய்யுங்கள் அப்பா” என்று.  
அம்மாவும் சேர்ந்து கொண்டார் --  
எனக்கும் இன்று சமையல் செய்யப்  
பிடிக்கவில்லை, நீங்கள்தான்  
செய்யுங்களேன் என்றார்.

சரியென்ற அப்பா உடனே கைகளை  
சோப்பு போட்டு நன்றாக கழுவிக்  
கொண்டார். நான் “20 19 18 ...” என்று 0-  
வை நோக்கி பயணிக்க, அம்மாவும்  
சேர்ந்து கொண்டார். வழக்கமாக  
வாளெனாலி அருகே தரையில்  
அமர்ந்துதான் காய்கறியெல்லாம்  
நறுக்குவார் அப்பா. அன்று காலை  
ரமேஷ் மாமா வந்து போனபின், அப்பா  
அவர் அமர்ந்த இடத்தை சோப்பு போட்டு  
துடைத்தது நினைவில் வந்தது. இப்போது  
அங்கு கோழியை வெட்டி மிளகாய்  
நறுக்கினார். “இன்னும் இன்னும்” என்று  
அரித்தேன் நான்.



“எனக்கு வெங்காயம் நறுக்கி தாயேன் “

“ஜயோ வேண்டாம், என் கண் ஏரியும்”

மூன்று வெங்காயங்கள் உரித்து நறுக்கப்பட்டன. அதற்குள் பக்கத்து வீட்டு சரளா மாமி அம்மாவிடம் பேச வந்துவிட்டார். வெளியில் நின்றுகொண்டே, “என் தங்கை என்ன செய்தாள் தெரியுமா? வெங்காயம் தக்காளி எல்லாம் சோப்பு போட்டு கழுவினாள், அத்தனை எச்சரிக்கை! குடும்பமே சோப்புப் போட்டு சாப்பாடு சாப்பிட்டது!” என்றார். எனக்கு ஒரே சிரிப்பு.

அம்மா விளக்கினார். அதெல்லாம் தேவையில்லை, உணவில் வைரஸ் வளராது, சமைக்கும் போது அந்த வெப்பத்தில் அழிந்துவிடும். அது பாக்ஷரியா போல இல்லை என்று குறிப்பிட்டார். “ஆனால் காய்கறி சந்தையில் இருந்த போது எல்லாரும் தொட்டிருப்பார்களே! அப்போது?” என்று கேட்டேன் நான்.

“சரிதான், அதனால்தான் உன் அண்ணா வாங்கி வந்தவுடனே அவற்றை நன்றாக கழுவினேன்”

“அதன்பின் 20 .. 19 ... “ எல்லோரும் சிரித்தோம்.



சரளா மாமி அப்பா கோழிக்கறி செய்வதை கவனித்தார். “இது பிரச்சினையில்லையா? இந்த வைரஸ் விலங்குகளிலிருந்து வருகிறது என்று வாட்சப்பில் வந்ததே” என்றார். அப்பாவுக்கு லெக்சர் அடிக்க வாய்ப்பு: “நிச்சயம் பிரச்சினையில்லை, இந்த வைரஸ் மனிதருக்கு மனிதர்தான் பரவிக் கொண்டிருக்கிறது. கறி எல்லாம் தாராளமாய் சாப்பிடலாம், டாக்டர்கள் கூட இதையே சொல்லுகின்றனர்” என்றார். “எனக்கு அதிருஷ்டம்” என்று நினைத்தேன் நான். தன் பெண் கூப்பிடவே சரளா மாமி சென்றுவிட்டார்.

கடைக்குப் போன சேகர் அண்ணா வந்துவிட்டான். அரிசி, பருப்பு வாங்க அம்மா அனுப்பியிருந்தார். அப்படியே எனக்கு க்ரீம் பிஸ்கட்! ஒரு நிமிடம் குழப்பமாய் அவன் வெளியே நிற்கவும், சிரித்தவாறு உள்ளே சென்ற அம்மா அரிசி பருப்பு இரண்டுக்குமான டப்பாக்களை எடுத்து வந்தார். அண்ணாவை அவன்கொண்டு வந்த பிளாஸ்டிக் பைகளை அங்கேயே வெட்டி நேராக (தொடாமல்) டப்பாவுக்குள் போட செய்தார். “கீழே சிந்தி விடாதே” என்றுவேறு எச்சரிக்கை! பாவம் அண்ணா. கவனமாய்த்தான் செய்தான். என் பிஸ்கட்டுக்ஞம் அதேபோல் நேராக அவற்றுக்கான டப்பாவில் சென்றடைந்தன. “ஏய்” என்று வெற்றிக்கைவல் விடுத்தான் அண்ணா. அவன் கொஞ்சம் கிறுக்குதான். அன்று காலை சரளா மாமி கொண்டுவந்த உருளை கிழங்கு பொரியலும் அப்படிதான் நேரே விழுமாறு தரப்பட்டது. எல்லாம் எனக்கு நாடகம்தான்.



“இந்த பிளாஸ்டிக் காகிதம் எல்லாம் என்ன செய்ய?” என்று கேட்டான் அண்ணா. அதற்காகவே வாசலில் வைத்திருந்த தொட்டியை காண்பித்தார் அம்மா. காலனிகளை கழட்டிய அண்ணா நேரே உள்ளே சென்று கை கால் கழுவிக் கொண்டான். அவன் கைகளை கழுவும்போது “20 ... 19 ...” என்று என் பாட்டு.

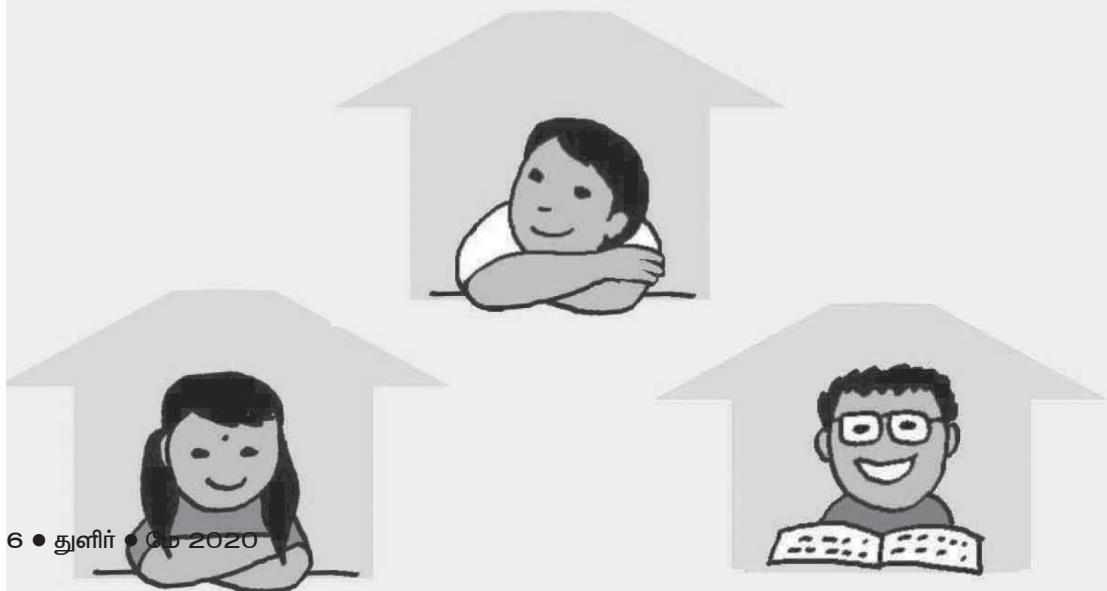
அப்பா அதற்குள் சமையலறையில் வேலையாக இருந்தார். மதியம் சமையலறை முழுதும் நன்கு கழுவப்பட்டு அடுப்புகூட பளிர் என்று பளிச்சிட்டது. கருவேப்பிலை பெருங்காயம் நறுமணம் வீடு முழுதும். கோழி எண்ணையில் மசாலா மணத்துடன் பொரிந்து கொண்டிருந்தது.

அம்மா நடுவறையில் உட்கார்ந்து டிவி பார்த்துக் கொண்டிருந்தார். சமையல் கையுடன் கேட்டார் அப்பா: “அடுத்த பிளாக்கில் ஜேக்கப்புக்கு நேற்றிலிருந்து காய்ச்சலும் சளி இருமலும் என்று கேள்விப்பட்டாயா?”

“அவங்க எல்லாருக்கும் ரொம்ப பயமாயிருக்கும் நாம் போய் பார்த்துவிட்டு வரலாமா?” என்று கேட்டான் சேகர். “இல்லை இல்லை இதற்குள் ஜேக்கப் தனிமையில் இருப்பான், குடும்பமும் தனித்து இருக்கும்” என்றார் அம்மா.

“பாவம், பின் ஜேக்கப்புக்கு சாப்பாடு எப்படி? கோழிக்கறி எல்லாம் கிடைக்காது” என் கவலை இது.

“அதெல்லாம் பிரச்சினையில்லை, அவர்கள் ஜாக்கிரதையாக இருக்க வேண்டும். தனியாக இருக்க வேண்டும், மற்றவர்கள் சாப்பாடு எடுத்து தர வேண்டும், பின் தட்டெல்லாம் நன்றாக கழுவ வேண்டும்.” என்று விளக்கினார். ஜேக்கப்புக்கு சீக்கிரம் உடம்பு சரியாக வேண்டும், என்னுடன் பட்டம் விட வேண்டுமே!



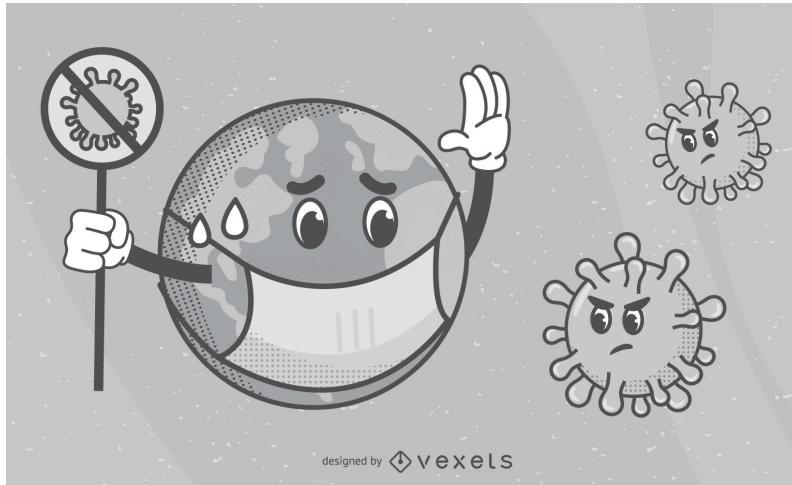
“சாப்பாடு ரெடி” என்று குரல் கொடுத்தார் அப்பா. எல்லாரும் கைகளை நன்றாக கழுவி தங்கள் தட்டுக்களை எடுத்து சென்றோம். ஒவ்வொருவருக்கும் சோறும் மணக்கும் கறியும் கிடைத்தது.

“அப்பா நீங்கள் சாப்பிடவில்லையா?” என்று நான் கேட்க, “ஓரு நிமிடம் இரு” என்ற அப்பா தன மூக்கை நன்கு சொரிந்து கொண்டார். “ஆகா, இதற்காக அரை மணி நேரமாய் காத்து கொண்டிருக்கிறேன், சமையல் செய்யும்போது முகத்தை தொடக் கூடாது என்று. இப்போது விடுதலை!”

கைகளை கழுவ சென்றார் அப்பா. நாங்கள் ஒருவருக்கொருவர் இடைவெளி விட்டு சாப்பிட உட்கார்ந்தோம். என்ன மணம் என்ன சுவை ! உலகத்திலேயே சிறந்த கோழிக்கறி என் அப்பா செய்யும் கோழிக்கறிதான்!

இக்கதைகள் வழக்கமான காட்சிகளை சித்திரிக்கின்றன . இங்குள்ள தகவல்களை தழவில் பொருந்துகின்றன. இவ்வாறு செய்யும் போது எளிமைப்படுதலை தவிர்க்க இயலாது. எங்கள் இணையத்தளத்திலுள்ள பிற அறிவியல் தகவல்களோடு சேர்த்து கருதவும்.





designed by vexels

## அனைவருக்கும் சுகாதாரம்

**எ**ப்ரல மாதம் முழுதும் வீட்டில் அடைப்பட்டு இருந்த துளிர் வாசகர்களுக்குக் கோடைக்கால வாழ்த்துகள். கரோனா, ஊரடங்கு, விலகி இருத்தல், வைரஸ் போன்ற வார்த்தைகள் சில பற்கள் மட்டும் கொண்ட சிறு குழந்தைகளிலிருந்து பல்லில்லாத பழுத்த முதியவர்கள் வரை எல்லார் வாயிலும் அடிபடுகின்றன. அது எல்லாம் எல்லோருக்கும் புரிந்துவிட்டது என்று சொல்ல இயலாது. இருந்தும், கரோனா வைரஸ் மிக எளிதில் ஒருவரிடம் இருந்து ஒருவருக்கு எளிதில் பரவக் கூடியது என்பதும், ஆகவேதான் பெரும்பாலும் வெளியே வராது இருத்தலும், அவ்வாறு வெளிவர நேர்ந்தால் ஒருவரிடமிருந்து ஒருவர் விலகி நிற்றலும் அவசியம் என்பது பலருக்கும் புரிந்துவிட்டது.

தற்போது தமிழ் நாடு முழுதும் சிவப்பு மண்டலங்களும் ஆரஞ்க மண்டலங்களுமாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. சில நாட்களுக்குப் பிறகு பச்சை மண்டலங்களும் வரலாம். இருந்தும் பள்ளி மாணவர்களுக்கு அதிக வித்தியாசம் ஏதுமில்லை. கூடுமானவரை வெளியே செல்லாமல் இருக்க வேண்டும், சோப்புப் போட்டு நன்கு கைகழுவ வேண்டும், வெளியே செல்ல நேர்ந்தால் முகக் கவசம் தேவை, அடுத்தவரிடம் இருந்து 2 மீட்டர் தூரம் தள்ளி நிற்கவேண்டும். இதெல்லாம் முன்பே சொன்னதுதான்.

கடந்த இரண்டு இதழ்களில் துளிர் கரோனா வைரஸ் பற்றியும் கோவிட் 19 நோய் பற்றியும் பல தகவல்கள் தந்துள்ளது. மிகச் சுருக்கமாக:

ஷிகிலிஷி-சிளிக்ஷி2 என்பது ஒரு வைரஸ். இங்குள்ள ' என்ற சிறு முற்றுப்புள்ளிக்குள் ஒரு கோடி நுழைந்துவிடக்கூடிய அளவு சின்னஞ்சிறியது இந்த நுண்ணுயிர்.

வைரஸால் தனியே உயிர் வாழ இயலாது, ஒரு உயிரியில் விருந்தாளியாகத் தங்கி வளர்ந்து அவர் தும்மும் போதோ இருமும் போதோ வெளிவந்து அவரிடமிருந்து அடுத்தவருக்குப் பரவும்.

எப்படி நம் வகுப்பில் ஒருவருக்கு சளி இருமல் வந்தால் மற்ற மாணவர்களுக்கும் பரவுமோ அதுபோல, ஆனால் சாதாரண சளி இருமலைவிடப் பலபல மடங்கு அதிவேகமாகப் பரவும் இந்த வைரஸ்.

தும்மல், இருமல், மலம் போன்ற கழிவுகளில் வெளிவரும் வைரஸ் நேரடியாக மட்டுமென்று நோய்வாய்ப்பட்டவர் தொடும் பல பரப்புகளிலும் (மேஜை, கதவு தாழ்ப்பாள்...) பல மணி நேரம் "வசிக்கிறது", அதைத் தொடுபவருக்குப் பரவுகிறது.

ஆகவேதான் விலகி இருத்தல் மற்றும் கை கழுவுதல் மூலம் பரவலைத் தடுக்க முடிகிறது.

கூடுமானவரை எவரும் வீட்டைவிட்டு வெளிவராது தடுக்கவே ஊரடங்கு உத்தரவு.

சீனாவில் வழான் நகரில் டிசம்பர் 2019-இல் திடீரென்று புதியதொரு கொரோனா வைரஸ் மனிதர்களிடம் பரவுகிறதை மருத்துவர்கள் கண்டனர். அவர்கள் அதை சமாளிக்க முடியாமல் தினாரிக் கொண்டிருக்கும்போதே வைரஸ் பல நாடுகளை அடைந்தது. இன்று உலகம் முழுதும் பரவி உள்ளது. பல லட்சம் பேர் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர், பல்லாயிரம் பேர் உயிரிழுந்தனர். இந்தியாவிலும் இன்று பரவி வருகிறது இந்த நோய்.

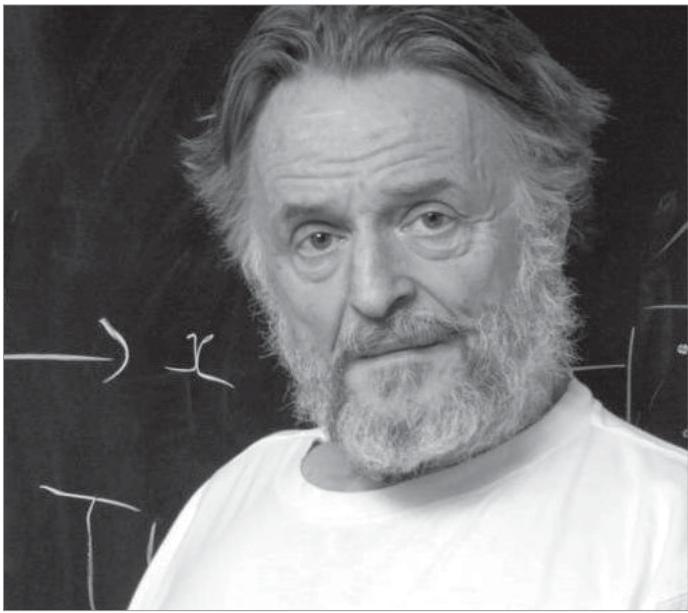
கொரோனா நமக்கு பல சிரமங்களைத் தந்துள்ளது. லட்சக்கணக்கான உழைக்கும் மக்களுக்கு உழைத்து வருமானம் ஈட்டும் வழிமுறை கேள்விக்குள்ளாகி இருக்கிறது. இதிலிருந்து மீண்டுவர சில மாதங்களாகும். இப்போதைக்கு ஒரு முக்கியமான படிப்பினை இதுதான்: சுகாதாரம், உடல் நலம் எல்லாம் தனிப்பட்ட பிரச்சினை இல்லை. நான் நன்றாக இருக்கிறேன், என் குடும்பம் நலமாக உள்ளது, எங்களுக்கு எப்போது தேவையோ அப்போது தரமான மருத்துவ வசதி இருக்கிறது என்று நான் பெருமைப்பட்டுக் கொண்டிருந்தால், இதுபோன்ற சமூகப் பிரச்சினைகளை சமாளிக்க இயலாது. தொற்றுநோய் ஏழை பணக்காரன், சிறியவர் பெரியவர் என்றெல்லாம் வித்தியாசம் பார்க்காது. அதை தடுக்க எனக்கு வசதி இருக்கலாம், ஆனால் அந்த மாதிரியான வசதி இல்லாதோருக்கு நோய் வருகையில், அது பலருக்கும் பரவுகையில் நோய் என்னையும் தாக்கும். அப்போது எனக்குத் தேவையான மருத்துவம் தேடி நான் செல்வது போல் மற்றவரும் மருத்துவம் நாட உள்ள

வசதிகளில் நெருக்கடி ஏற்படும்.

ஆகவேதான் நாம் நன்கு உணர வேண்டும்: என் நலம், உன் நலம் என்று இருந்தால் கொரோனா போன்ற பிரச்சினை வரும்போது அனைவருக்கும் சிக்கல். ஊர் நலம் என்று கருதி அனைவருக்கும் பொதுநலம், பொதுச்சகாதாரம் என்று வசதிகள் உருவாக்கினால் அது நமக்கும் பயன்படும்.

ஆசிரியர்





## விளையாட்டை கணிதமாக்கியவர்: ஐான் கான்வே

கொரோனா வைரஸ் தாக்கத்தினால் கோவிட்-19 நோய்வாய்ப்பட்டு உலகளவில் லட்சக்கணக்கானோர் உயிரிழந்துள்ளனர். அத்தகைய தருணம் ஒரு தனிநபர் இந்த நோய்க்கு பலியானதுபற்றி நாம் வருத்தப்படுவது சரியில்லைதான். இருந்தும் கணித உலகைத் துயரில் ஆழ்த்தி இருக்கும் ஒரு செய்தி கோவிட் நோயால் இறந்தவர்கள் பட்டியலில் ஜான் ஹார்டன் கான்வே என்ற மிகச் சிறந்த கணித அறிஞரும் இருக்கிறார் என்பது. ஏப்ரல் 12-ஆம் தேதி அன்று அமெரிக்காவில் காலமானார் 82 வயதான கான்வே.

கணிதத்தின் பல துறைகளில் தன்னுடைய முத்திரையைப் பதித்தவர் கான்வே. எண்ணியல், பண்பியல் இரண்டும் அவருக்கு பிடித்தவை. பெரிய அறிஞர்கள் போற்றும் தேற்றங்கள் தந்தவர். ஆனால் இவை எல்லாவற்றையும் விட துளிருக்கு அவரைப் பற்றிய மிக சுவாரசியமான விவரம் என்ன தெரியுமா? கான்வே விளையாட்டுக்களில்,

புதிர்களில் மிக்க ஆர்வம் கொண்டவர். அது மட்டுமல்ல, அவருடைய கணித ஆராய்ச்சியை நிர்ணயித்ததே இந்த ஆர்வம்தான்!

சதுரங்கம் போன்ற இருவர் ஆடும் விளையாட்டுகளைக் கணிதரீதியாக ஆராய் இயலும் என்று 20-ஆம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்திலேயே கருதப்பட்டாலும் அதற்கு வழிமுறை தந்தார் கான்வே. 'Winning ways for your mathematical plays' (கணிதரீதியான ஆட்டங்களில் வெற்றிபெறும் வழிமுறைகள்) என்ற பெயரில் இரு சகாக்கஞ்சன் அவர் எழுதிய இரண்டு பாகங்கள் கொண்ட புத்தகம் கணித உலகை வியப்பில் ஆழ்த்தியது. அதற்குப் பிறகு விளையாட்டுகளை கணிதம் கண்ட பார்வையே மாறிவிட்டது எனலாம்.

கான்வேயுடன் பணிபுரிந்த எல்லோருமே அவர் எப்போதும் புதிர் விடுவிப்பதில், விளையாடுவதில் காட்டிய ஆர்வம் குறித்து விவரிக்கின்றனர். புதிய புதிர் களையும் விளையாட்டுகளையும் உருவாக்குவதில் விற்பனைர் அவர். கணித ஆராய்ச்சி என்பதே கருத்துக்ஞான் விளையாடுவது என்று பல முறை சொன்னார். "விளையாட்டுக்ஞாம் எண்களும்" என்ற அவருடைய புத்தகம் தனித்தன்மை வாய்ந்தது. முடிவிலடங்காது பெரிதான எண்களும் முடிவிலடங்காது சிறிதான எண்களும் மட்டுமே கொண்ட உலகத்தை கற்பணையில் உருவாக்கினார் கான்வே.

"உயிர் விளையாட்டு" (Game of life) என்ற பெயரில் கான்வே உருவாக்கிய விளையாட்டு உலகப் புகழ் பெற்றது மட்டுமல்ல, கணிதரீதியாக உலகிலுள்ள எந்தக் கணினிக்கும் சமாளம் என்ற அரிய தன்மை கொண்டது. (இந்த விளையாட்டு பற்றிய விவரம் பெட்டியில் காணக.)

கான்வேயின் கணித உரை ஒன்றைக் கேட்டு ரசித்த அனுபவம் எனக்கு உண்டு. அதைவிட எனக்கு முக்கியமானது அவருடன் 45 நிமிடம் பயணம் செய்து அந்த உரையாடவில் பல கணிதத் தகவல்களை கற்றுக்கொண்டதுதான்!

**ராமானுஜம்**

# உயிர் விளையாட்டு

ஒரு வரைகட்டத் தாளை எடுத்துக் கொள் ளவும். பெண்கள் வைத்து விளையாடலாம் அல்லது கட்டங்களை தரையில் வரைந்து கொண்டு சாக்பீஸ் கொண்டு விளையாட வாம். எனிலே அழித்து விடுமாறு இருக்க வேண்டும்.

**விளையாட்டு விதிகள்:** (ஒவ்வொரு கட்டத்திற்கும் 8 அண்டையர்கள் உள்ளனர் என்று நோக்கவும்)

ஒவ்வொரு கட்டமும் எந்தத் தருணத்திலும் உயிருடன் அல்லது உயிரற்று இருக்கலாம்.

உயிருள்ள எந்தக் கட்டமும் 2 அல்லது 3 உயிருள்ள அண்டையரைக் கொண்டிருந்தால் அடுத்த தருணத்திலும் உயிர்வாழலாம்.

**நீக்கு மேற்பட்டு அண்டையர்கள்** உயிருடன் இருந்தால் இந்தக் கட்டம் கூட்ட நேரிசலில் இருந்துவிடும்.

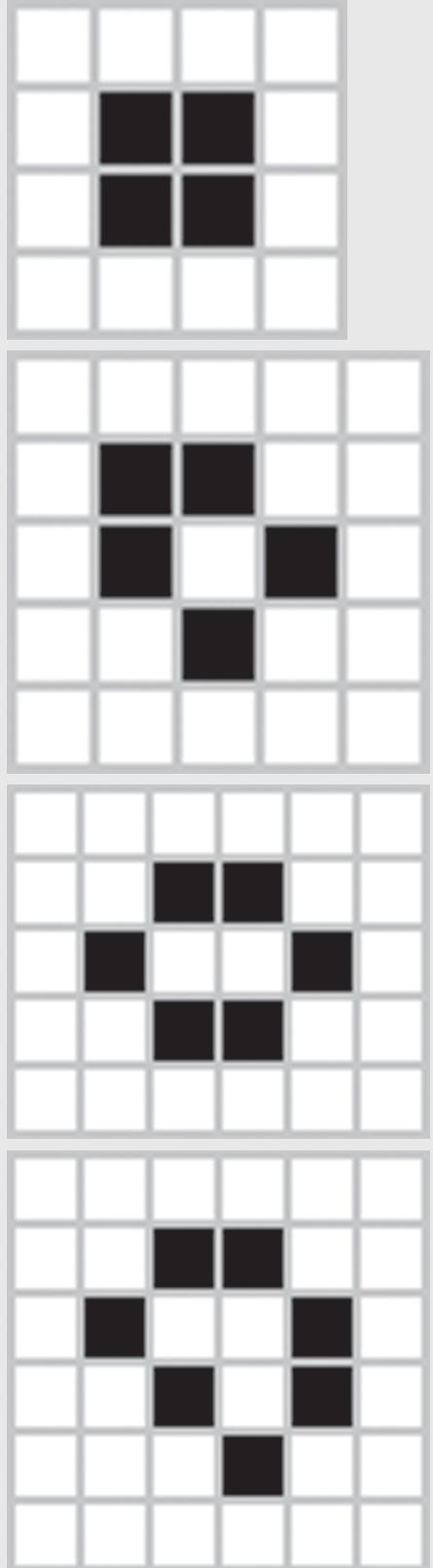
2 க்குக் குறைவான அண்டையர்கள் உயிருடன் இருந்தால் இந்தக் கட்டம் தனிமையினால் ஏங்கி இருந்துவிடும்.

சரியாக முன்று அண்டையர்கள் உயிருடன் இருந்தால் இந்த கட்டம் உயிரற்று இருப்பின் அடுத்த தருணத்தில் உயிர் பெறும்.

துவக்கத்தில் எந்தக் கட்டங்கள் வேண்டுமானாலும் உயிருடன் இருக்கலாம். அதை “விதை வடிவம்” என்று அழைப்பது வழக்கம்.

**இப்போது கேள்வி:** எந்த வடிவத்துடன் தொடர்விளைவாலும் விதிகள் படி அடுத்த தருணத்தில் எந்த வடிவம் கிடைக்கும் என்று நீர்மாணிக்க இயலும். விளையாட்கொண்டே போனால், அது முடிவில்லாது சென்று கொண்டிருக்குமா, அல்லது ஏதோ ஒரு கால கட்டத்தில் நீண்றுவிடுமா? அப்படி நீண்றுவிடும் என்ற பட்சத்தில் எப்போது நீர்கும் என்று முன்கூட்டியே நீர்ணயிக்க இயலுமா?

முயன்று பராருஸ்கேன். இணைப்பில் விதை வடிவங்கள் சில தரப்பட்டுள்ளன.



# புறாக்கள் நடக்கும்போது ஏன் தலையாட்டுகின்றன?

ச. இராமசுப்பிரமணியன்

புறாக்களைக் கண்டு ரசிக்காதவர்கள் அநேகமாக இருக்கமாட்டார்கள். பல தமிழ்த் திரைப்படங்களில், கோயில் கோபுரங்களில் வசிக்கும் புறாக்களைக் கலைத்து, அவை கூட்டமாகப் பறப்பதையும், பெரிய மைதானத்தில் பல நூறு புறாக்கள் இரை எடுப்பதையும் பின்புலமாக வைத்து உருவாக்கியிருக்கும் பாடல் காட்சிகளை நாம் பார்த்து ரசித்திருப்போம்.

புறாக்கள், தரையில் உணவுக்காகத் தானியங்களைத் தங்கள் அலகால் கொத்தி எடுப்பதும், அதற்காக அவை நடப்பதும், அப்படி நடக்கும்போது அவை தலைகளை மேலும்கீழுமாக அசைக்கும் அழகும் பொதுவாக அனைவரும் அறிந்தவைதான்.

தலையசைப்பு (head-bobbing) என்பது, புறாக்களின் சிறப்பு அடையாளமாக கருதப்படுகிறது. பலநூறு புறாக்கள், திறந்தவெளி மைதானத்தில், நடந்துசெல்லும்போது, தலையசைப்பது, ஒரு இரகசிய இசையொலிக்கேற்ப, ஒருங்கிணைந்து, மௌனமாக நடனமாடுவது போலவே, நம்மையெல்லாம் இரசிக்க வைப்பதாக இருக்கும்.

புறாக்கள் நடக்கும்போது, ஏன் அவற்றின் தலைகளை மேலும்கீழும் அசைக்கின்றன என்பதும், அதற்குப் பின்னால் என்ன அறிவியல் உள்ளது என்பதும் நீண்ட காலமாகப் புரியாத புதிராகவே இருந்துவந்தது. கனடா நாட்டின் குயீன் பல்கலைக்கழகத்தின் ஆய்வாளர்கள் அந்த கேள்விகளுக்கு விடைகண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள்.

மனிதர்களின் இதயச் செயல்பாட்டைக்



கண்டறிய 'இயங்கு நடைமேடை' (Tread mill) என்னும் சோதனை உள்ளது. இருக்கும் இடத்திலேயே, ஒரு மேடை நகர்ந்து கொண்டிருக்கும். அதன்மீது நிற்கும் ஒருவர், தானும் அந்த மேடையின் நகர்விற்கேற்ப நடக்கவேண்டும். மேடையின் நகரும் வேகத்தைக் கூட்டலாம். அப்படிக் கூட்டும் போது, மேடையில் நிற்பவரும் அதற்கேற்றாற் போல் வேகமாக நடக்க வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்படும்.

அதுபோல ஒரு இயங்கு நடைமேடையில், ஒரு புறாவை நடக்கவிட்டு, மேடையின் வேகத்தைக் கூட்டியும், குறைத்தும், புறாவின் இயக்கம் கண்காணிக்கப்பட்டது. அப்படி நடக்கும் புறாவின் தலையசைவு, இயங்கு-ஒளிப்படமாக (Video) பதிவுசெய்யப்பட்டது. அப்படிப் பதிவுசெய்யப்பட்ட இயங்கு-ஒளிப்படம், ஆய்வுக்குள்ளாக்கப்பட்டது.

1978 - ஆம் ஆண்டில், கனடா நாட்டின் குயீன் பல்கலைக்கழகத்தின் சோதனைக் கூடத்தில் செய்யப்பட்ட அந்த ஆய்விலிருந்து, புறாக்கள் தலைகளை மேலும்கீழும் ஆட்ட வில்லை என்று முதன்முதலாக அறியப்பட்டது. உண்மையில், புறாக்கள் தலைகளை முன்னோக்கியே நகர்த்துகின்றன என்றும் அதற்கான அறிவியலும் அறியப்பட்டது.

நடைமேடையில் புறா நடப்பதைக்காட்டும் 'இயங்கு ஒளிப்படத்தின்' வேகத்தைக் குறைத்துப் பார்த்து ஆய்வுசெய்யப்பட்டது. புறாக்களின் தலைநகர்வு இரண்டு கட்டங்களால் ஆனது என்பது புரிந்தது.

முதலாவதாக, புறாவின் உடல் நகராமல் இருக்கும்போது, அதன் தலைமட்டும், ஏற்ததாழு 5 செ.மீ. முன்னோக்கி நீள்கிறது. இவ்வியக்கம் 'முன்னோக்கிய உந்துதல்' (forward thrust) எனப்படுகிறது. இரண்டாவதாக, முன்னோக்கி நகர்ந்த தலை அப்படியே நிற்கும்போது, புறாவின் உடல் முன்னோக்கி நகர்ந்து, தலையுடன் சேர்ந்துவிடுகிறது. இது, 'நிலை நிறுத்தல்' (hold) எனப்படுகிறது.

ஒரு விநாடி நேரத்தில், 5 முதல் 8 தடவை வரையில், புறா தலையை முன்னோக்கி

நீட்டுவதும், உடல் சென்று சேர்வதும் என்பதாக நடக்கிறது. இந்த வேகம் காரணமாக, புறா தலையை முன்னோக்கி நீட்டிநீட்டி நடப்பது, நமக்கு மேலும்கீழும் ஆட்டுவதுபோல ஒரு காட்சி-மயக்கத்தை ஏற்படுத்திவிடுகிறது.

புறாக்கள், தலைகளை மேலும்கீழும் அசைக்கவில்லை என்றும் முன்னோக்கி நீட்டுகின்றன என்றும் அறிந்துகொண்ட பிறகு. அதற்கான அறிவியலையும் அறிந்து கொள்வதும் அவசியம் அல்லவா? அதற்கும் ஒரு விளக்கம் ஆய்வாளர்களால் தரப்பட்டது.

நடக்கும்போது, தலையை மட்டும் முன்னோக்கி நகர்த்தி, சில விநாடிகள் நிலை நிறுத்துவதன்மூலம் புறாக்களைச் சுற்றியுள்ள, நகரும் உலகத்தை நகராமல் தங்களது விழித்திரையில் பதிவுசெய்ய முடிகிறது. அதன் காரணமாக, தங்களுக்குத் தேவையான உணவுப்பொருட்கள் இருக்கும் இடத்தை எளிதில் அறிந்துகொள்ள முடிகிறது அதோடு, சுற்றியுள்ள இடத்தில் தங்கள் எதிரிகளின் இருப்பையும் அறிந்துகொள்ள முடிகிறது.

இதற்கு மாறாக, உடலும், தலையும் சேர்ந்து நகருமானால், சுற்றியுள்ள நகரும் உலகத்தை, நகராத காட்சியாக, விழித்திரைகளில் பதிவு செய்ய முடியாது.

கலிபோர்னியாப் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த பேராசிரியர், ஆரன் ப்ளைஸ்டெல் (Aaron Blaisdell) செய்த சோதனை கவரசியமானது. ஒரு புறாவைத் தனது கையில் ஏந்திக்கொண்டு, நடந்துகொண்டே, புறா என்ன செய்கிறது என்னும் சோதனையைச் செய்தார். இப்போது புறா தரையில் நகரவில்லை, நடக்கவும் இல்லை. ஆனாலும் அது தலையை முன்னோக்கி நீட்டுவதையும், உடலைச் சேர்ப்பதையும் செய்துகொண்டிருந்தது.

புறா நகரவில்லை என்றாலும், சோதனையாளர் நடக்கும்போது, அவர் கையிலுள்ள புறாவைச் சுற்றியுள்ள உலகமும் நகர்கிறது அல்லவா? அதாவது, புறாவைச்சார்ந்து, புற உலகம் நகர்ந்துகொண்டிருக்கிறது அல்லவா? எனவேதான், நகரும் உலகத்தின் நகராக காட்சியைத் தனது விழித்திரையில் பதிவு



செய்வதற்காக, வழக்கம்போல் புறா தலையை நீட்டுகிறது என்று ஆரன் ப்ளைஸ்டல் கூறுகிறார்.

மனிதர்களும் இதனைச் செய்வதாக ஆய்வாளர் ஆரன் ப்ளைஸ்டல் தெரிவிக்கிறார். மனிதர்கள், புறாக்களைப்போல் தலைகளை ஆட்டுவதில்லை. ஆனால், தங்களது கண்விழிகளை வேகமாக அசைக்கிறார்கள். அப்படி அசைத்து, தங்களைச் சுற்றியுள்ள நகரும் உலகத்தின் நகராக காட்சியைத் தங்களது விழித்திரைகளில் பதிவுசெய்துகொள்கின்றனர்.

நமது விழிகள் சீராகவும், தொடர்ந்தும் நகர்வதில்லை. உண்மையில் அவை ஓரிடத் திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்குத் தாவிச் செல்கின்றன. ஓரிடம் சென்று, கணநேரம் நின்று பின் விழிகள் திரும்புகின்றன. அப்படிக் ‘கணநேரம்’ நிற்கும் பொழுது, சுற்றியும் நகரும் உலகின் நகரா பிம்பம் (still image) விழித்திரையில் பதிவுசெய்யப்பட்டுவிடுகிறது.

மனிதர்களைப்போலவே, புறாக்களும் கண்களை நகர்த்தி, நகரா பிம்பத்தைப் பதிவுசெய்யமுடியும். ஆனாலும், புறாக்களின் பரிணாம வளர்ச்சியில், கண் நகர்வைவிடவும், தலை நகர்வ கூடுதல் பயனுள்ளதாக இருப்பதால், தலை நகர்வையே விரும்பிப்

பயன்படுத்துகின்றன என்று ஆய்வாளர்கள் கூறுகின்றனர்.

புறாக்கள் மட்டுமல்லாது, கோழி, கொக்கு போன்ற தரையில் இரைதேடும் வேறுகில பறவைகளும் இப்படி தலைகளை முன்னோக்கி நகர்த்துவதுண்டு. வீட்டிற்கு அருகில் நீர் நிலைகள் அல்லது வயல்வெளிகள் இருந்தால் கொக்குகளைப் பார்க்கமுடியும். கொக்கு நடக்கும்போது தலையை முன்னே நீட்டிநீட்டி நடப்பதைப் பாருங்கள். கொக்கின் கழுத்து, நீளமாக இருப்பதால், தலையை நீட்டி நடப்பதைத் தெளிவாகப் பார்க்கலாம்.

ஓரிடத்தில் நிற்கும்போது, சிலவேளைகளில், கொக்கு தனது கழுத்தைச் சுருக்கி, தலையை உடம்போடு சேர்த்து வைத்துக்கொள்ளும். அப்போது பார்த்தால், கொக்குக்குக் கழுத்தே இல்லாததுபோல் தெரியும். கொக்கு, தனது கழுத்தை நீட்டவும், சுருக்கவும் முடியும் என்பதை இதிலிருந்து அறிந்துகொள்ளலாம்.

### புறாக் குஞ்சுகளை ஏன் பார்க்க முடிவதில்லை?

ஜம்பது ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக, கிராமங்களில் வாழ்வாதாரம் என்பது பெரும்பாலும் விவசாயத்தையே சார்ந்திருந்தது. அன்றைய விவசாயத்தில், உரத்திற்காகவும், நீர் இறைக்கவும், உழவுக்கும், வண்டி இழுக்கவும்

மாடுகளே பயன்பட்டன. அதனால்தான் இன்றும் தைப்பொங்கலுக்கு மறுநாள் 'மாட்டுப்பொங்கல்' கொண்டாடும் வழக்கம் நீடிக்கிறது.

அறுவடைக்குப் பின், வைக்கோலைக் கொண்டுவந்து, வீடுகளின் பின்புறம் வைக்கோல் போர்களாக அடைந்து வைத்திருப்பார்கள். அந்த வைக்கோல், மாடுகளுக்குத் தீனியாகப் பயன்பட்டது. வைக்கோல் போரில் வைக்கோல் எடுக்கும் போது, நெல்மணிகள் சிதறிவிழுவதுண்டு. அந்த நெல்மணிகளைப் பொறுக்கி எடுக்க தினமும் புறாக்கூட்டங்கள் வரும். அப்போது அந்தப் புறாக்களை நான் மிக அருகில் பார்த்திருக்கிறேன். ஆனாலும் ஒரு நாள்கூட நான், புறாக்குஞ்சகளைப் பார்த்தது இல்லை. இந்தக் கட்டுரையை எழுதும்வரை அது ஏன் என்னும் கேள்வியும் எனக்குத் தோன்ற வில்லை என்பதும் உண்மை.

பொதுவாகவே, கிளி, மெனா, கொக்கு, காக்கைபோன்ற பறவைகளின் குஞ்சகளைப் போல், புறாக்குஞ்சகளைப் பார்க்கமுடிவதில்லை. அதற்கான இரண்டு காரணங்களை, ஆரன் ப்ளைஸ்டல் கூறுகிறார். பொதுவாக, மற்ற பறவைகளின் குஞ்சகள், கூட்டடைவிட்டு வெளியேறி, தத்தித்தத்தி நடப்பதையும், பறந்து பழகுவதையும் நாம் அனைவரும் பார்த்திருப்போம்.

ஆனால், புறாக்குஞ்சகள் மூன்று அல்லது நான்கு வாரங்கள் உடலும், இறக்கைகளும் நன்றாக வளரும்வரை, கூட்டடைவிட்டு வெளியே வருவதில்லை என்பது ஒரு காரணம். அதாவது, நன்றாக வளர்ந்த குஞ்சகள், மற்றப் புறாக்களுடன் பறந்து வரும்போது அவற்றைத் தனியே பிரித்து அடையாளம் காண்பது முடிவதில்லை.

மற்றொன்று, புறாக்கள், உயர்ந்த கட்டடங்கள், கோபுரங்கள், உயரமான பாலங்கள், மலை உச்சிகளில் கூடுகளை அமைப்பதால், குஞ்சகளை நம்மால் பார்க்கமுடிவதில்லை. வீடுகளில் புறாக்களை வளர்ப்பவர்கள் புறாக்குஞ்சகளைப் பார்த்திருக்கக்கூடும்.



கணித மேதை ராமானுஜம்

சுரோட்டில் பிறந்து, கும்பகோணத்தில் படித்து, தேர்வில் தோற்று, தற்காலைக்கு முயன்று, சென்னைக்கு வந்து பாதபட்டு, சில காலங்கள் வண்டனில் வாழ்ந்து பின் தமிழகத்திலேயே தனது 32வது வயதில் ஹெப்பாடிக் அமீயாசிசிஸ் தொற்றினால் ஈரல் சிதைந்து மரிச்துப்போனார்.

அவரும் தேர்வுக்கு பயந்திருக்கிறார்! தோல்வியுற்று இருக்கிறார், கலெக்டரிடம் போய் இரண்டு வேளை உணவிற்கும், கணிதமெழுத பேப்பருக்கும் வேண்டுகோள் வைத்திருக்கிறார். டார்வின்போல வெள்ளிக்கரண்டியோடு பிறந்தவர்ல்ல. போராட்டமே வாழ்க்கையாய் இருந்திருக்கிறது. 12 வயதிலேயே கணிதப்புலியாய் இருந்திருக்கிறார். அப்பா ஜவிலிக்கடை குமாஸ்தா. அம்மா கோவிலில் பாட்டுப்பாடு சின்னச்சின்ன வேலைகள் செய்து சொற்பு வருமானத்தில் கஷ்ட ஜீவனம்.

இவரையும் ஒரு புத்தகம்தான் மாற்றியிருக்கிறது. புத்தகத்தின் பெயர் A synopsis of elementary results in Pure and Applied Mathematics. 1880இல் முதலாம் பதிப்பு, 1886இல் மறுபதிப்பு. எழுதியவர் George Shoobridge Carr. இப்புத்தகத்தில் ஆயிரக்கணக்கான தேற்றங்கள் இருந்திருக்கின்றன. ஆனால் சில எந்த ஆதாரமும் அற்றாக அல்லது குறைவாக இருந்திருக்கின்றன. அதைத் தீர்க்கும் விதத்தில் ராமானுஜம் மேற்கொண்ட தீர்வுகள் இன்னும் பலப்படுத்தியிருக்கிறது அவரை. அதுவும் தனது 15வது வயதில் இதை மேற்கொண்டிருந்தார். கணிதத்தில் அதீத ஆர்வமாய் இருந்ததால் மற்ற பாடங்களில் சொல்லிக்கொள்ளும் அளவிற்கு சோஷிக்க முடியாமல் இன்டர்மீடியாட்டில் தோல்வியற்றிருக்கிறார்.

3,900 தேற்றங்களை படைத்து, Pi இவரின் உன்னத படைப்பு. String theoryக்கும் அவரின் தீட்டா functionங்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. முடிவிலியைக் கண்டறிந்தவர். இன்றைக்கும் அறிவியல் தொழில்நுட்பத்தில் அவரின் தேற்றங்கள் மிகப்பெரும் பங்கு வகிக்கின்றன.

ஏப்ரல் 26, 1920 அன்று மறைந்தார். அவர் மறைந்து நூறாண்டுகள் ஆகிவிட்டன.

# கொரோனாவைத் தடுக்குமா கொய்னா? தேமொழிச்செல்வி

**கொ**ரோனா வைரசால் ஏற்படும் கோவிட்-19 நோய்க்கு மருந்து இல்லாமல் உலகமே திண்டாடிக்கொண்டிருக்கும் வேளையில் மலேரியாவிற்கு மருந்தாக பயன்படும் ஹெட்ராக்சி குளோரோகுவைன்

சின்கோனா என்றால் என்ன என்று யோசிக்கிற்களா? நான் ஒரு மரம். மரம் என்றால் சாதாரண மரம் அல்ல, நோய்தீர்க்கும் மரம். எனக்கு இந்த பெயர் வந்த கதையைக் கூறுகிறேன், கேளுங்கள்.

டார்ஜிலிங் சின்கோனா தோட்டம்



(Hydroxy Chloroquine) ஒரு வேளை பலன் அளிக்கலாம் என்று நம்பப்படுகிறது. அதனால்தான் கொரோனாவால் அதிகம் பாதிக்கப்பட்ட அமெரிக்கா இந்த மருந்தை அனுப்புமாறு இந்தியாவிடம் வேண்டுகோள் விடுத்து. இதனால் கொய்னா எனப்படும் இந்த மருந்து மறுபடியும் பிரபலமடைந்துள்ளது.

## கொய்னா என்ற சின்கோனாவின் கதை

மூலம்: "உலகை மாற்றிய தாவரங்கள்" - பேரா.கு.வி.கிருஷ்ணமூர்த்தி

"உயிர்"- காட்டுயிர் இதழ் (சன-பிப் 2020)

நான் சின்கோனா பேசுகிறேன்.

1638 ஆம் ஆண்டு தென்னமெரிக்காவில் உள்ள பெரு நாட்டிற்கு ஸ்பெயின் நாட்டின் அரசுப் பிரதிநிதியாக சின்கோன் பெருமகன் வந்திருந்தார். வந்த இடத்தில் சின்கோன் பெருமாட்டி என்று அழைக்கப்பட்ட அவரது மனைவிக்கு மலேரியா நோய் ஏற்பட்டது. அந்த காலத்தில் உயிர்கொல்லி நோயாக அறியப்பட்ட மலேரியாவிற்கு மருந்து கண்டுபிடிக்கப் படவில்லை. பல விதமான சிகிச்சைகள் செய்தும் பலன் இல்லை. உயிருக்குப் போராடிக்கொண்டிருந்த அவருக்கு கடைசி முயற்சியாக அங்குள்ள பழங்குடியினர் பயன்படுத்தும் ஒரு மரப்பட்டையிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட கசாயம் கொடுக்கப்பட்டது. என்ன ஆச்சரியம், மரணத்தின் விளிம்பில் இருந்த சின்கோன் பெருமாட்டி என்னால் முற்றிலுமாக குணமடைந்தார். ஆம், கொய்னா என்று அழைக்கப்பட்ட என் மரப்பட்டையின் கசாயம் தான் அது. அங்குள்ள பழங்குடியினர் என்னை குவினா-குவினா (quina-quina) பட்டைகளிலேயே சிறந்த பட்டை) என்று அன்புடன் அழைத்தனர். மலேரியாவைப்பற்றி அதிக அனுபவம் இல்லாத போதிலும் அவர்கள் என் நோய் தீர்க்கும் பண்பை நன்கு அறிந்திருந்தனர். பெரு நாட்டின் தேசிய மரமான என்னை முதன்முதலில் உலகுக்கு அறிமுகப்படுத்தியவர்கள், தென்

அமெரிக்காவின் ஆண்டஸ் மலைப்பகுதியில் வாழும் அந்த பழங்குடி மக்கள்தான்.

நான் சின்கோன் பெருமாட்டியின் உயிரைக் காப்பாற்றியதால் எனக்கு 'சின்கோனா' என்ற பெயர் குட்டப்பட்டது. அத்துடன் நான் மலேரியா நோயை குணப்படுத்தும் செய்தி ஜோப்பா முழுவதும் பரவியது. சின்கோன் பெருமகன் எனது மரப்பட்டைகளையும் மரக்கன்றுகளையும் ஸ்பெயினுக்கு எடுத்துச்சென்று விற்று பெரும் செல்வந்தராக மாறினார். அப்போது பழங்குடியினருக்கு சேவை செய்ய இத்தாலியிலிருந்து பெரு நாட்டிற்கு வந்த கத்தோலிக்க பாதிரியார்கள் இந்த செய்தியை கேள்விப்பட்டனர். அவர்களும் என் மரப்பட்டைகளை பொடி செய்து ரோம் நகருக்கு எடுத்துச்சென்று மலேரியாவைக் குணப்படுத்தி பிரபலமடைந்தனர். கத்தோலிக்க பாதிரியார்கள் மூலமாக வந்ததால் அது 'பாதிரியார் பொடி' அல்லது 'போப் பொடி' என்றும் அழைக்கப்பட்டது. இப்படியாக கொய்னா (quina) என்று அழைக்கப்பட்ட நான் சின்கோனா (cinchona) என்ற பெயரில் ஜோப்பா முழுவதும் பரவினேன்.

### மலேரியா என்னும் உயிர்கொல்லி...

இந்த தருணத்தில் மலேரியா நோயைப்பற்றியும் அதன் உலகளாவிய தாக்கத்தைப்பற்றியும் நீங்கள் அறிந்துகொண்டால் தான் என் முக்கியத்துவத்தை நீங்கள் புரிந்துகொள்ள முடியும்.

இத்தாலிய மொழியில் மலேரியா (malaria = mal + aria) என்றால் மோசமான காற்று என்று பொருள். இந்த பெயரைப் பெறுவதற்கு முன் இது சதுப்பு நில நோய் (Swamp fever) என்று அழைக்கப்பட்டது. மலேரியா பற்றிய குறிப்புகள் 3500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே காணப்படுகின்றன. மாவீரன் அவைக்காண்டர் அவருடைய 32ஆம் வயதில் இந்த நோயால் பாதிக்கப்பட்டு இறந்ததாக நம்பப்படுகிறது. தற்கால

அறிவியல் ஆய்வுகளின்படி, இந்த நோய் பிளாஸ்மோடியம் (plasmodium) என்ற ஒருசெல் ஓட்டுண்ணியால் ஏற்படுகிறது என்றும் அனாஃபெலஸ் (Anopheles) என்ற கொசவால் பரப்பப்படுகிறது என்றும் அறிகிறோம். நீர் தேங்கிய சதுப்புநிலப் பகுதியில் இந்த கொசவின் உற்பத்தியும் மலேரியா நோயும் மிகவும் அதிமாக உள்ளன என்றும் அறியப்பட்டுள்ளன. எனவே தான் இது சதுப்புநில நோய் என்று அழைக்கப்பட்டது.

ஜோப்பாவில், குறிப்பாக இத்தாலியில் முதலில் தோன்றியதாக கருதப்படும் மலேரியா பின்பு ஜோப்பிய காலனி

**சின்கோனா பட்டை**



ஆதிக்கத்தால் உலகம் முழுவதும் பரவியது. இரண்டாம் உலகப்போர் உட்பட பல போர்களின்போது படைவீரர்கள் மலேரியாவால் கொத்து கொத்தாக இறந்தனர். இரண்டாம் உலகப்போரின் போது 60,000 அமெரிக்க படை வீரர்கள் மலேரியாவால் இறந்தனர். மலேரியாவை எதிர்க்க அமெரிக்க போர்வீரர்களுக்கு சின்கோனா கசாயம் கொடுக்கப்படும் காட்சியை படத்தில் காணலாம்.

19 ஆம் நூற்றாண்டில் இந்தியாவின் மக்கள் தொகை 15 கோடி மட்டுமே. இதில் ஓவ்வொரு ஆண்டும் சராசரியாக 30 லட்சம் குழந்தைகள் மலேரியாவிற்கு பலியானார்கள்.

# இயற்கை வழி

## உதயசங்கர்

**அ**ம்மா காத்திருந்தாள்.

பள்ளிக்கூடத்திலிருந்து இன்னும் மதியழகன் வரவில்லை. இப்போது கொஞ்சநாட்களாகத் தாமதமாகவே வருகிறான். ஏன் என்று தெரியவில்லை. பள்ளிக்கூடம் புலிக்குத்தியில் இருந்தது. அவர்களுடைய வீட்டிலிருந்து பள்ளி ரொம்ப தூரமில்லை. ஒரு கிலோ மீட்டருக்குள்தான் இருக்கும். குறுக்குவழியில் நடந்தால் இன்னும் பக்கம். பள்ளிக்கூடத்தில் தாமதமாக விடுகிறார்களா? ஒருவேளை அவன் வேறு எங்காவது சுற்றிக்கொண்டிருந்து வருகிறானோ, இல்லை எங்காவது விளையாடிவிட்டு வருகிறானோ - அம்மா யோசித்தாள். கேட்டால் அதெல்லாம் இல்லை என்கிறான். நேரே பள்ளிக்கூடம் விட்டு வீட்டுக்குத்தான் வருகிறேன் என்கிறான். அரை மணிநேரத்தில் வரவேண்டியவன் இரண்டு மணிநேரம் கழித்து வருகிறான். சிலசமயம் இருட்டியபிறகு வந்து சேர்கிறான். என்ன காரணமாக இருக்கும்? அம்மாவுக்குப் புரியவில்லை.

அம்மா ஒரு முடிவு செய்தாள். நாளை பள்ளிக்கூடம் விடும் நேரம் அங்கே போய் அவன்கூடவே வரவேண்டும் என்று நினைத்தாள். மறுநாள் பள்ளிக்கூடம் விட்டு மதியழகன் வெளியே வரும்போது அம்மா வாசலில் நிற்பதைப் பார்த்து ஆச்சரியப்பட்டான். அம்மா புலிக்குத்தியில் உள்ள அவரது உறவினரைப் பார்ப்பதற்காக வந்ததாகச் சொன்னாள். சரி என்று இருவரும் நடந்தார்கள்.

சாலை வழியே போகாமல் மதியழகன் குறுக்குவழியில் அம்மாவைக் கூட்டிக்கொண்டு போனான். அது வண்டிப்பாதை. பாதையின் இரண்டு பக்கங்களிலும் சமவெளிக்காடு விரிந்திருந்தது. தும்பை, காட்டாமணக்கு, ஆவரம்பூச்செடி, இலந்தை, கொளுஞ்சி,

குப்பைமேனி, ஓரிதழ்த் தாமரை, கண்டங்குத்தரி, காட்டுத்துளசி, எருக்கஞ்செடி, ஊமத்தைச்செடி, நொச்சி போன்ற புதர்ச்செடிகளும், முசுமுசுக்கை, தூதுவளை போன்ற கொடிகளும் மஞ்சனத்தி, கருவை மரம், உடைமரம், வேலிக்கருவை, நூனா போன்ற சிறிய மரங்களும் அடர்ந்திருந்தன. கீழே அருகம்புல் மெத்துமெத்து என்று விரிந்திருந்தது.

நடந்துகொண்டிருந்த மதியழகன் அப்படியே நின்றான். அம்மாவின் அருகில் வந்து காதில் கிசுகிசுத்தான்.

“அங்கே பாரு கௌதாரிக்குஞ்சு!”

அம்மாவின் கண்ணுக்குத் தெரியவில்லை. அவன் கைகாட்டிய திசையில் கூர்ந்து பார்த்தாள். புற்களுக்கு நடுவில் ஒரு சிறிய கெளதாரிக்குஞ்சு உட்கார்ந்திருந்தது. அம்மா இப்போதுதான் முதல்முறையாகப் பார்க்கிறாள். அப்படியே அம்மாவின் கைப்பிடித்து அருகில் இருந்த மஞ்சனத்திச் செடியின் அருகில் கூட்டிக்கொண்டு போனான். அதன் இலைகளின் அடியில் வண்ணத்துப்பூச்சிகளின் கூடுகள் தொங்கிக்கொண்டிருந்தன. அவர்கள் பார்த்துக்கொண்டிருக்கும்போதே ஒரு கூட்டை உடைத்துக்கொண்டு மஞ்சள் நிறத்தில் கருப்புக்கோடுகள் போட்ட வண்ணத்துப்பூச்சி வந்து நின்றது. ஈரம் உலர்வதற்காக சில நிமிடங்கள் நின்ற வண்ணத்துப்பூச்சி சிறகுகளை விரித்துப் பறந்து போனது.

பாதையின் இடதுபுறத்திலிருந்து திடீரென இரண்டு காட்டுப்புறாக்கள் விரிரெனப் பறந்தன. மாலைச்சூரியனின் ஓளியில் அவை மின்னி மறைந்தன. அப்போது கருவை மரத்திலிருந்து குக்கூகூக்கூ குக்கூக்கூக்கூ என்ற சத்தம் கேட்டது. இலைகளில் மறைந்துகொண்டு கருங்குயில் கத்திக் கொண்டிருந்தது.

மதியழகன் அம்மாவிடம், “அம்மா இங்கே எங்கேயோ பக்கத்தில் இருக்கிற புதர்ல தவிட்டுக்குருவியோட கூடு இருக்கு.. அதில



முட்டையிடத்தான் குயில்

காத்துக்கிட்டிருக்கு...” என்று சொன்னான். அம்மாவுக்கு எல்லாமே புதிதாக இருந்தது. உடைமரத்தின் கிளையில் ஏறிய பச்சோந்தி உடனே கருஞ்சாம்பலாய் தன்னுடைய நிறத்தை மாற்றிக்கொண்டு அவர்களைப் பார்த்து கண்களை உருட்டி முதுகைத் தூக்கித் தூக்கி ஆடியது.

அடுத்த அடி எடுத்துவைக்கும்போது அம்மாவின் முன்னால் ஒரு பத்தடி தூரத்தில் சாம்பலும் மஞ்சளும் கலந்த இரண்டு காட்டு முயல்கள் பாய்ந்து சென்றன. அம்மா திடுக்கிட்டு நின்றுவிட்டாள். மதியழகன் சிரித்தான். பொழுது இருட்டத்தொடங்கியது. தூரத்தில் குள்ளாநரியின் ஊளைச்சத்தம் கேட்டது. அடுத்த கணம் அவர்களுக்குப் பின்னால் அந்தச் சத்தம் கேட்டது. அம்மா பயந்து போய்விட்டாள். மதியழகன் அப்படியே அம்மாவை நிறுத்தினான். அவர்களுக்கு முன்னால் ஏழடி நீளத்தில் மஞ்சள் நிறத்தில் ஒரு சாரைப்பாம்பு வாயில் கவ்விய காட்டு எவியுடன் பாதையைக் கடந்து கொண்டிருந்தது.

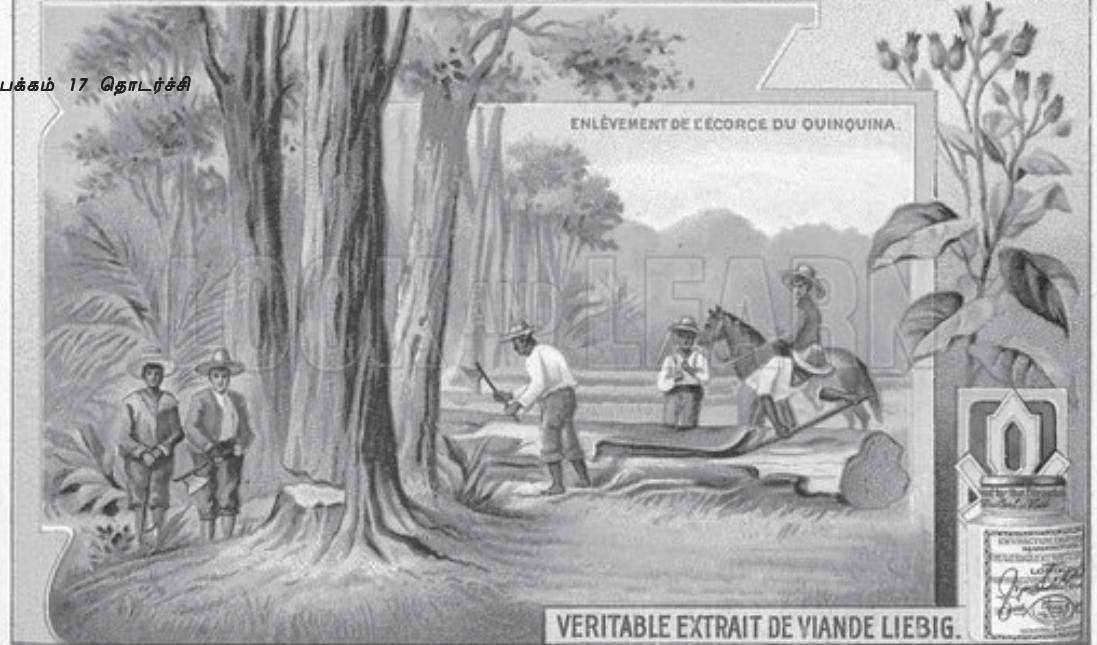
அவன் மேலே கை நீட்டினான்.

படைக்குருவிகள் கூட்டமாகப் பறந்து போய்க்கொண்டிருந்தன. அதன் பின்னால் மூன்று நாரைகள் போய்க்கொண்டிருந்தன. புதர்க்காட்டில் ஓரே சத்தமாக இருந்தது. வண்டுகளின் ரீங்காரம், பூச்சிகளின் கீச்சொலி, பறவைகளின் கெக்சட்டம், ஆந்தையின் கேவல், உயரமான விளா மரத்தின் உச்சியில் உட்கார்ந்துகொண்டிருந்த ஆண்மயிலின் அகவல், குள்ளாநரிகளின் ஊளை என்று கலவையான சத்தத்தில் காடு சிரித்துக் கொண்டிருந்தது.

மதியழகன், “அம்மா தினந்தினம் இந்த வழியில் வரும்போது நிறையப் பார்ப்பேன்... நிறையக் கேட்பேன்... நிறையத் தெரிஞ்சிக்கிடுவேன்...” என்று சொன்னான்.

இப்போது அம்மாவுக்குப் புரிந்துவிட்டது. அவளுக்கே இப்போதுதான் நிறைய விஷயங்கள் தெரிந்தன. அவள் மதியழகனின் தலையைக் கோதிப் பாராட்டினாள். மதியழகன் சிரித்தான். இப்போது அவர்களுடைய வீடு தெரியத் தொடங்கியது.

பக்கம் 17 தொடர்ச்சி



பெரு - சின்கோனா மரங்களின் அறுவடை

அது மட்டுமின்றி ஆண்டு தோறும் இன்னும் 20 லட்சம் மக்கள் மலேரியாவால் நோய்வாய்ப்பட்டு அவதிப்பட்டார்கள்.

1960 ஆம் ஆண்டுகள் வரை மட்டும் உலகில் மொத்தமாக 40 கோடி மக்கள் மலேரியாவால் இறந்துள்ளனர். இப்போது உலக மக்களை பலிவாங்கும் கோவிட்-19 ஜப்போல அப்போது மலேரியாவும் உயிருக்கு ஆபத்தான ஒரு கொடிய நோய் தான் என்பது உங்களுக்குப் புரிந்திருக்கும்.

### நான் பிரபலமடைந்த கதை

நான் 'பாதிரியார் பொடி' என்றும் அழைக்கப்பட்டேன் என்று கூறினேன் அல்லவா? இந்த மருந்து 'கத்தோலிக்க' பிரிவு பாதிரியார்களால் கொடுக்கப்பட்டதால் 'புரோடெஸ்டன்ட்' பிரிவைச் சேர்ந்த ஆங்கிலேயர் அதை வெறுத்தனர். அதை 'சாத்தானின் பொடி' என்று அழைத்து அதை பயன்படுத்த மறுத்துவிட்டனர். விளைவு, 17 ஆம் நூற்றாண்டில் இங்கிலாந்தின் அரசு பதவியைக் கைப்பற்றிய மன்னர் ஆவிவர் கிராமவெல் உட்பட பலர் இறந்தனர்.

பாதிரியார் பொடியை 'நிராகரித்த' பிரிடிஷ் மருத்துவர் ராபர்ட் தால்போட் ஆவார். இவர், மலேரியாவிற்கு சிகிச்சை அளித்து பிரபலமானார். ஆனால் இவர் தான்

கொடுக்கும் மலேரியா மருந்தை மிகவும் ரகசியமாக வைத்திருந்தார். அவர் இங்கிலாந்து அரசர் இரண்டாம் சார்லஸ், பிரான்ஸ் அரசர் பதினான்காம் லூயி, ஸ்பெயின் அரசி உட்பட பலரை மலேரியாவில் இருந்து குணப்படுத்தி பெரும் செல்வந்தரானார். இறுதியில், அவர் சின்கோனா பொடியைத் தான் ரகசியமாக கொடுத்து நோயாளிகளை குணப்படுத்தினார் என்ற உண்மை வெளியானது.

இதனால் அதிர்ச்சியும் வியப்பும் அடைந்த ஐரோப்பிய மக்கள் மத்தியில் நான் மிகவும் பிரமடைந்தேன். ஐரோப்பா முழுவதிலும் லாபம் தரும் வணிகமாக சின்கோனா மாறியது. அதுவே என் ஆழிவுக்கும் காரணமானது.

### என் ஆழிவ்...

சின்கோனா வணிகம் அதிக லாபம் தருவதைக் கண்ட ஐரோப்பியர், தென் அமெரிக்கக் காடுகளில் இருந்த என்னை பெருமளவில் வெட்டி ஏற்றுமதி செய்யத் தொடங்கினர். நான் அதிகம் இருந்த லோக்சா பகுதியில் மட்டும் 25000 மரங்கள் ஓவ்வொரு ஆண்டும் அழிக்கப்பட்டதாக சொல்கிறார்கள். விளைவு, 17 ஆம் நூற்றாண்டின் முடிவில் ஐரோப்பியர்கள் தென் அமெரிக்கக் காடுகளில் இருந்த என்னை முழுவதுமாக வியாபாரத்திற்காக அழித்துவிட்டனர்.

பொன் முட்டையிடும் வாத்தை வெட்டிய குடியானவனைப் போல என் அழிவிற்குப் பிறகு தான் அவர்களுக்கு ஞானம் வந்தது. இனி மலேரியா நோயாளிகளைக் குணப்படுத்த என்ன செய்வது?

தென் அமெரிக்காவில் இருந்த என்னை அழித்த பிறகு, இரண்டு விதமான முயற்சிகளை செய்ய ஆரம்பித்தனர்:

(1) இந்த தாவரங்களை உலகின் வேறு பகுதிகளில் அதிக அளவில் வளர்ப்பதற்கான முயற்சி

(2) என்னில் இருந்த நோய் தீர்க்கும் வேதிப்பொருளான குவினென் (Quinine)ஐ செயற்கையாக தயாரிப்பதற்கான முயற்சி

### நான் இந்தியா வந்த கதை

கடந்த 4 நூற்றாண்டுகளாக இங்கிலாந்து இந்தியாவை அடிமைப்படுத்தி வைத்திருந்தது, இல்லையா? அப்போது இந்தியாவில் இருந்த பிரிட்டிஷ் ராணுவத்திற்கு மட்டும் ஒரு ஆண்டிற்கு குறைந்தபட்சம் 750 டன் பட்டை தேவைப்பட்டது. இந்தியாவில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் மலேரியாவால் பாதிக்கப்பட்ட 20 லட்சம் மக்கள் வாழ்வை நீட்டிக்க இதைவிட 10 மடங்கு அதிக அளவு பட்டை தேவைப்பட்டது. இதனால் ஆண்டஸ்

மலைப்பகுதியில் இருந்து சேகரித்த மரக்கன்றுகள் சிலவற்றை பிரிட்டிஷ் அரசு இந்தியாவில் வளர்க்க முயற்சி செய்தது. இந்த மரக்கன்றுகளைக் கொண்டு 1859-இல் தமிழகத்தில் உள்ள வால்பாறை, ஊட்டி பகுதிகளிலும், 1860களில் கல்கத்தா, டார்ஜிலிங் பகுதிகளிலும் சின்கோனா தோட்டங்கள் அமைக்கப் பட்டன. நான் இந்தியா வந்த கதை இது தான்.

இந்த கன்றுகள் வளர்ச்சியடைந்து, 1880 ஆம் ஆண்டில் இந்திய சின்கோனா பட்டை உற்பத்தி தொடங்கியது. என்ன இருந்தாலும், நான் பிறந்த இடம் போல வருமா? இந்தியாவில் என் வளர்ச்சி சரியாக இல்லை. எனவே பட்டை உற்பத்தியும் குறைவாகவே இருந்தது. அது மட்டுமின்றி, மருந்தின் தரமும் குறைந்து காணப்பட்டது. மேலும் இந்த பட்டைகளை அரசே எடுத்துக்கொண்டதால் படைவீரர்களும் அரசு ஊழியர்களும் பயன் அடைந்தனரே ஒழிய, சாதாரண மக்கள் பயனடைய வில்லை. எனவே, இந்த சின்கோனா தோட்டங்கள் சில ஆண்டுகளிலேயே அழிவு நிலையை அடைந்துவிட்டன. டார்ஜிலிங்கில் உள்ள தோட்டம் மட்டும் இன்றளவும் சின்கோனா பட்டைகளை உற்பத்தி செய்கிறது.

**குவினென் கசாயத்தைப் பருகும் அமெரிக்கப் போர்வீரர்கள்**



## செயற்கை மருந்து தயாரிப்பு

மனிதர்களைக் காப்பாற்றிய என்னை மனிதர்களின் பேராசையே அழித்துவிட்ட பிறகு, மலேரியாவிற்கு செயற்கை மருந்து கண்டுபிடிக்கும் முயற்சியில் இறங்கினார்கள். என்னில் இருந்த குவினென் என்ற வேதிப்பொருள்தான் மலேரியா நோயை கட்டுப்படுத்தியது. இந்த எளிய வேதிப்பொருளை செயற்கையாக உருவாக்க மனிதர்களுக்கு ஏற்றதாழ 150 ஆண்டுகள் தேவைப்பட்டன. 1944-இல் வூட்வேர்டு என்பவர் இதனை செயற்கையாக உருவாக்கினார்.

செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட குவினென் முதலில் நன்கு செயல்பட்டாலும், என்னிடம் இயற்கையாக உள்ள குவினென் அளவுக்கு வெற்றி பெறவில்லை. இதற்கு பல காரணங்கள் இருந்தாலும் மிகவும் முக்கியமான காரணம் என்ன தெரியுமா? மலேரியா ஓட்டுண்ணியான பிளாஸ்மோடியம் செயற்கை குவினெனுக்கு மேலும் அதிக எதிர்ப்பு உள்ளதாக மாற்றதொடங்கியதுதான்.

இதனால் மருத்துவர்கள் மீண்டும் என்னை நாடத் தொடங்கினர். ஆனால் நான் அழிவு நிலையில் இருந்ததால் போதுமான மருந்து கிடைக்கவில்லை. எனவே, குவினெனுக்கு மாற்றான வேதிப்பொருட்களையும் தேடத் தொடங்கினர். அவ்வாறு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது தான், இன்று பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் ஹெட்ராக்ஸி குளோரோகுவின் (பிசினி) என்ற மருந்து. அது தவிர பல மாற்று மருந்துகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

இன்று மலேரியாவிற்கு பல மாற்று தாவரங்களும் மாற்று மருந்துகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டாலும், அன்று பல உயிர்களை பலிவாங்கிய மலேரியா நோயை பெருமளவு நீக்கி மக்களைக் காப்பாற்றிய பெருமை என்னையே சேரும். இந்த மனநிறைவோடு நான் உங்களிடமிருந்து விடை பெறுகிறேன். மனிதர்களின் பணம் சேர்க்கும் பேராசையால் அழிந்து போன என் கதையைக் கேட்ட பிறகாவது காடுகளை அழிப்பதை தடுத்து நிறுத்துங்களேன்!

## குறுக்கீழமுத்துப் புதிர்

சென்ற தெழுவிடை

	8	அ		1	ஜி	ஜா	பா	ஷ்			
9	இ	பு			ஞ்	ரா	வெ				
	ண்	ம			னி	க	ல்	நெந்	வி	11	க
	டி	லை			ங்	ங்	லெ	ரி	ல்	வி	
2	கா	ர	ஞ்	வா	12	வி	ஸ்	ச	டெ	ங்	கு
	ளா	க்	5	ரி	சு		வி	ல்	து	க	
	ன்			கி	ன்	தா	ல்	சு	பு	ப்	6
	பா			ல	வா				ம்	போ	
	றை		14	நீ	15	ஷு			ரு	ர்	
							ல்	ச	ரி	7	க



# திருட்டு எறும்புகள்

முனைவர் பி. மாரியப்பன்

**L**னிதர்களில் திருட்டர்களைப் பார்த்திருப்போம். எறும்புகளிலுமா? ஆம். சொலனாப்சிஸ் மோலஸ்டா (*Solenopsis molesta*) எனப்படும் ஒரு வகை எறும்புகள்தான் திருட்டு எறும்புகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை 'கிரீஸ்' எனப்படும் மசகினால் ஈர்க்கப்படுவதால் "கிரீஸ் எறும்புகள்" என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. திருட்டு எறும்பின் கூட்டமைப்பானது சில நூறு முதல் ஓரிரு ஆயிரம் எறும்புகளை உறுப்பினர்களாகக் கொண்டதாக உள்ளது. இக்கூட்டமைப்பில் பல இராணி எறும்புகள் காணப்படும். அமெரிக்கா முழுவதிலும் காணப்படும் திருட்டு எறும்புகள் வாழிடத்திற்கு ஏற்றவாறு வாழும் தகவமைப்பினைப் பெற்றுள்ளன. திருட்டு எறும்புகள் காடுகளிலும், திறந்தவெளிகளிலும், புல்வெளிகளிலும் பூமிக்கடியில் மற்ற எறும்புகளின் கூடுகளுக்கு அருகில் தம்முடைய கூடுகளை அமைக்கின்றன. நமது வீடுகளிலும் காணப்படும் இத்தகைய எறும்புகள் கவர்களில் காணப்படும் இடைவெளிகளிலும் கீறல்களில்கூட கூடுகளை அமைக்கின்றன. சமார் 1 முதல் 1.5 மில்லி மீட்டர் நீளமுடைய திருட்டு எறும்புகள் மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படும். அனைத்து வகையான உணவினையும் உட்கொள்ளும். இத்தகைய எறும்புகள் புரதம் மிகுந்த பசைபோன்ற உணவினை விரும்பிச் சாப்பிடுகின்றன.

பலவகையான உணவினை உண்ணும் திருட்டு எறும்புகள் தமது கூட்டிற்கு அருகே அமைந்துள்ள மற்ற எறும்புக் கூடுகளில் உள்ள இளம் உயிரிகளையும் கூட்டுப்புழுக்களையும் திருடித் தமது கூடுகளுக்கு எடுத்துவந்து உண்ணுகின்றன. இவை மிகவும் சிறிய அளவில் இருப்பதால் திருடச் செல்லும்போது இவை யார் கண்ணிலும் படாமல் தம் காரியத்தினைக் கணக்கிதமாகச் செய்து முடிக்கின்றன. மேலும் திருடச் செல்லும்போது மிகவும் பொறுமையாக, வேகமாக நகர்ந்து செல்லாமல் தமது காரியத்தில் கண்ணாகச் செயல்படுகின்றன. இவ்வாறு அருகருகே உள்ள மற்ற எறும்புக்கூடுகளிலிருந்து இவை தமது உணவினைத் திருடி எடுத்து உண்பதால் திருட்டு எறும்புகள் எனப்பெயர் பெற்றன. திருட்டு எறும்பின் கூடுகள் சிறிய அளவில் இருப்பதால் தமது பொருளைப் பறிகொடுத்த எறும்பினால் இக்கூடுகளுக்குள் சென்று "ரெய்டு" நடத்த இயலாது என்பது திருட்டு எறும்பிற்கு மேலும் பலமாக உள்ளது. திருட்டு எறும்புக்கூட்டத்தில் காணப்படும் வேலைக்காரர் எறும்புகள் மிகவும் சிறிய அளவில் இருப்பதனால் வீடுகளில் உள்ள உணவுப் பாக்கெட்டுகளுக்குள் எளிதில் சென்றுவிடுகின்றன. இறந்த பூச்சிகள் மற்றும் விலங்குகளை உணவாக உட்கொண்டபின் வீட்டில் உள்ள நமது உணவினை இவை மொய்க்கின்றன. இத்தகைய எறும்புகள் மொய்த்த உணவினை நாம் உட்கொள்ளும்போது பலவித உபாதைகளுக்கு உட்பட நேரிடுகிறது.



# அ�ிவேக நிழற்படக்கருவிகள்

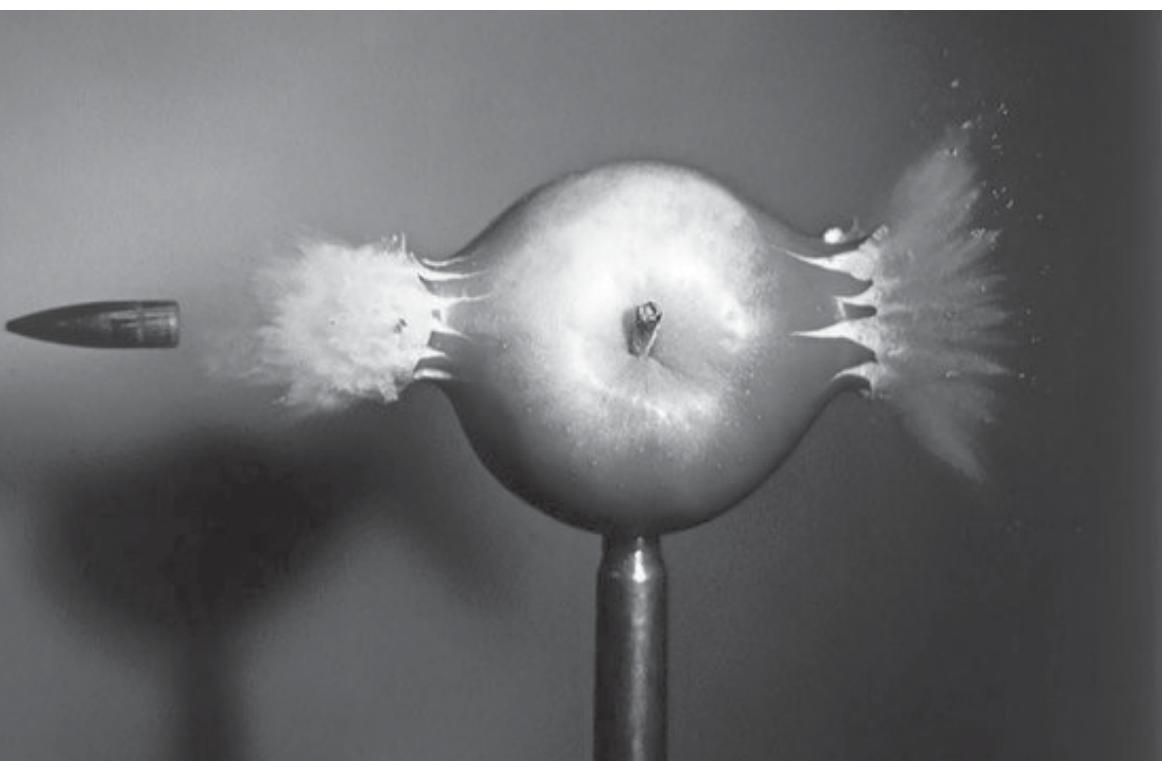
இ.ஹேமபிரபா

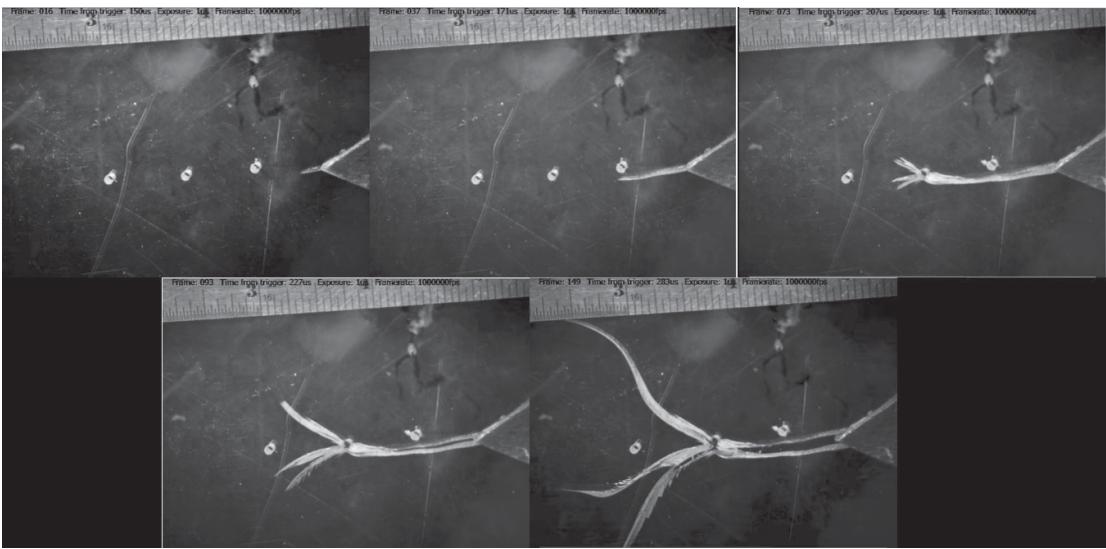
இரு திரைப்படத்தில் நாயகன் அறிமுகம். கதாநாயகன் திரும்பி நிற்பார். பின்பக்கமிருந்து மூன் பக்கம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக பொறுமையாக நகர்ந்து வந்து முகத்தைக் காண்பிப்பார்கள். அடுத்து ஒரு சண்டைக்காட்சி. நாயகன் கையை முறுக்கி வில்லனை ஒரு குத்து விட, அவன் மெதுவாக சூழன்று போய் தரையில் விழுவான். நிலைத்தில் ஒருவர் கீழே விழுந்திருந்தால் நம் இமைக்கும் நேரத்தில் நடந்திருக்கும். ஆனால், திரையில் எப்படி இவ்வளவு மெதுவாக ஒரு விஷயத்தை காண்பிக்க முடிகிறது?

ஒரு காட்சியை 'மெல்லமாக' காண்பிக்க

வேண்டுமானால், நமக்கு 'அதிவேக' நிழற்படக்கருவி (high-speed camera) தேவை. அது எப்படி என்றுதான் பார்க்கப் போகிறோம்.

ஒரு புகைப்படத்துக்கும் (photograph) ஒரு காணொளிக்கும் (video) என்ன வித்தியாசம்? ஒரு புகைப்படத்தில் ஒரு காட்சி மட்டும் இருக்கும். காணொளி என்பது காட்சிகளின் தொகுப்பு, அதாவது பல புகைப்படங்களின் தொகுப்பு. ஒரு நொடி காணொளியில் எத்தனை சட்டகங்கள் (frames) என்பதை 'frames per second'. ஒரு சட்டகம் என்பதை ஒரு புகைப்படம் என்று எடுத்துக் கொள்ளலாம். அதாவது, ஒரு நொடியில் எத்தனை புகைப்படங்கள்





தொகுக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்று அர்த்தம். இப்போது, ஒரு காணொளி பார்க்கிறீர்கள், அதில் ஒரு நொடிக்கு ஒரே ஒரு சட்டகம் மட்டும் இருக்கிறது என்றால், ஒருவர் வாயைத் திறக்க ஒரு நொடி, ஒரு எழுத்தை உச்சரிக்க ஒரு நொடி என்று நாம் காணொளி பார்ப்பது போலவே இருக்காது. இது ஒரு புகைப்படங்களின் தொகுதி என்றே தெரியாமல், வேகமாகப் போனால் மட்டுமே நமக்கு காணொளியாகச் செய்யப்படும். பொதுவாக நாம் பார்க்கும் தொலைக்காட்சிக் காணொளிகளில் ஒரு நொடிக்கு 25 சட்டகங்கள் இருக்கும். ஒரு காணொளியை பெற குறைந்தது 25 சட்டகங்கள் தேவை. இப்போது, ஒரு காட்சியை மெல்லமாகக் காண்பிக்க வேண்டுமானால், ஒரு நொடிக்கு 25 சட்டகங்களைவிட அதிகம் தேவைத்தானே? இல்லையென்றால், முன்பு சொன்னதுபோலவே ஒரு காணொளியாக நமக்கு அது தெரியாமல் விட்டுவிட்டு ஒவ்வொரு புகைப்படமாக மட்டும் தெரியும்.

சாதாரண நிழற்படக்கருவிகளில் நொடிக்கு இருநூற்றைம்பது சட்டகங்கள் வரை படம் பிடிக்க முடியும். அதிவேக நிழற்படக்கருவிகள் மூலம் 250க்குமேல் ஒரு நொடிக்குள் படம் பிடிக்க முடியும். இன்றைய தொழில் நுட்பத்தின்படி, நம்மால் ஒரு நொடிக்கு பத்தாயிரம் கோடி சட்டகங்கள் படம் பிடிக்க

### முடியும்!

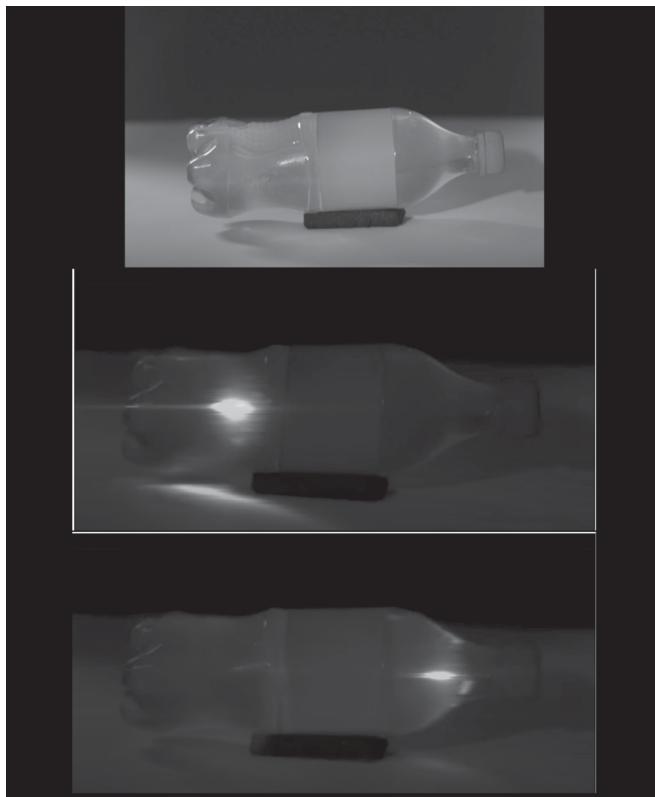
ஒரு நிழற்படக்கருவி என்பது, ஒளியை உள்ளவாங்கிக் காட்சியாகப் பதிவுசெய்து கொள்கிறது. எனவே, அதிவேகப் புகைப்படங்கள் எடுப்பதற்கு ஒரு காட்சியை ஒரு சட்டகமாகப் பதிவு செய்துகொள்ள ஆகும் நேரம் மிக முக்கியம். ஒரு காட்சியைப் பதிவு செய்ததும் ஒரு திரை மூடும். அடுத்த காட்சி பதிவு செய்யும்போது இந்தத் திரை விலகும், மீண்டும் மூடும். அந்தத் திரை இல்லையென்றால், தொடர்ச்சியாக வெளிப்புற ஒளியானது நிழற்படக்கருவியின் உள்ளே செல்லும். அதனால், எந்த காட்சியும் சரியாகப் பதியாது. ஆக, ஒரு நொடிக்குள் ஆயிரம் சட்டகங்கள் பதிவுசெய்யப்படுகிறது என்றால், ஆயிரம் முறை அந்தத் திரை விலகி மூட வேண்டும். எந்திரமுறையில் இந்தத் திரை பணி செய்தால், சில ஆயிரம் சட்டகங்கள் வரைதான் ஒரு நொடிக்குள் படம் பிடிக்க முடிந்தது. மின்னணு முறையில் இயங்கக் கூடிய திரைகள் வந்துவிட்டன. தற்போது பத்தாயிரம் கோடி சட்டகங்கள் வரை படம் பிடிக்க முடியும்.

திரைப்படம் எடுக்கப் பயன்படும் அதிவேக நிழற்படக்கருவிகள் 250 முதல் 1000 சட்டகங்கள் வரை பதியக்கூடியவை. ஒரு நாயகன் கம்பீரமாக வாளை உருவும் காட்சியைப் பதிவு செய்ய இந்த அளவு இருந்தாலே போதும். விளம்பரங்களில் ஒரு



சின்ன ஐஸ்கட்டி பாவில் விழுவதை படம்பிடிக்கவும் இது போதும். இதோ இந்தப் படத்தில் கொடுத்துள்ளதைப்போல ஒரு ஆப்பிளை குண்டு துளைத்துச் செல்வதைப் படம்பிடிக்கவும் அது போதும். அப்படியென்றால், தற்போது பத்தாயிரம் கோடி சட்டகங்கள்வரை படம்பிடிக்கும் கருவிகள் எதற்கு என்று கேட்கிறீர்களா?

பல வகைப் பயன்பாடுகள் உள்ளன.



அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளுக்கு தினந்தோறும் இவ்வகை நிழற்படக்கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சிலவற்றை மட்டும் பார்ப்போம். இங்கே கொடுத்திருக்கும் படத்தில் ஒரு துளையிடப்பட்ட நெகிழித் தகடு (plastic plate) உடைக்கப்படுகிறது. அந்தத் தகடு உடைபடும்போது, எங்கே எப்படி எப்போது விரிசல் ஆரம்பித்து பிற இடங்களுக்குப் பரவுகிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்ள விரும்பினார்கள் அறிவியலாளர்கள். அதைப் படம்பிடிக்க பத்து லட்சம் சட்டகங்களை ஒரு நொடியில் படம்பிடிக்கும் கருவி பயன்படுத்தப்பட்டது. விரிசல் எப்படி ஏற்படுகிறது என்பது தெரிந்துகொள்ள முடிந்தால்தான், சீக்கிரம் உடையாத நெகிழி ரகங்களைத் தயாரிக்க முடியும். ஏற்கனவே ஒரு துளை இருக்கும்போது, விரிசல் ஏற்படும்போது அது எந்த வகையில் உதவுகிறது என்பதையும் நம்மால் தெரிந்துகொள்ள முடிகிறது. அதேபோல, ஒரு வாகனத்தில் எப்படித் தகடுகளைப் பொருத்தினால் விரிசல் விடாது என்பதையும் நிர்ணயிக்க முடியும். “Ultra high-speed imaging of fracture” என்ற யூடியூபில் தட்டச்சிப் பாருங்கள் (<https://youtu.be/ERhvhwOgysw>).

ஒரு நீர்க்குழமிழியின் மேல் லேசர்

கதிர் பட்டால் அது எப்படி உடைகிறது என்பதைப் படம்பிடிக்க 20,000 சட்டகங்களை நொடிக்குள் படம்பிடிக்க உதவும் கருவி பயன்படுத்தப்பட்டது. லேசர் கதிரின் ஆற்றலைப் புரிந்துகொள்ள, ஒரு பொருளுக்கும், லேசர் கதிருக்கும் இடையே நிகழும் வினைகளைப் புரிந்துகொள்ள என்று பல வகையில் பயன்படுகிறது. லேசர் கதிர் தோலில் உள்ள செல்வின்மீது பட்டால், என்ன நடக்கிறது என்று புரிந்துகொள்ளவும் இவ்வகை நிழற்படக் கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஓளியின் வேகம் என்னவென்று நமக்குத் தெரியும் - நொடிக்கு மூன்று லட்சம் கிலோமீட்டர்கள் செல்லும். கவிஃபோர்னியா தொழில்நுட்ப நிறுவனத்தில் அதிவேகப் புகைப்படக் கலையைப் பயன்படுத்தி, ஓளி செல்வதைப் படம்பிடித்திருக்கிறார்கள். அவர்களிடம்தான், உலகின் அதிவேக நிழற்படக் கருவிகள் உள்ளன. இங்கே நாம் உணர வேண்டியது, எல்லா கருவிகளும், நாம் கையில் வைத்திருப்பதைப்போல இருக்காது. ஆயிரக் கணக்கில் வில்லைகளை (lens) சரியான ஒரு பாதையில் அமைத்து, மின்னானு இயந்திரங்களுடன் இணைத்திருப்பார்கள். ஒரு அறை முழுவதும் சேர்ந்தது ஒரு கருவியாக இருக்கும். ஒரு கோலா பாட்டிலின் உள்ளே தண்ணீரையும், பாலையும் கலந்து நிரப்பிவிட்டார்கள். பாலில் உள்ள மூலக்கூறுகள் ஓளியைச் சிதற்றிக்கக் கூடியவை என்பதால் அதைக் கலந்தார்கள். இப்போது நொடிக்கு பத்தாயிரம் கோடி சட்டகம் வரை படம்பிடிக்கக் கூடிய கருவியைப் பயன்படுத்தி, இடமிருந்து வலப்புறம் செல்லும் ஓளியைப் படம்பிடித்தார்கள். ஓளியை உள்வாங்கிப் பதியும் கருவி, ஓளி பயணிப்பதையே பதிந்திருக்கிறது. இது ஓளி அறிவியலின் மையப்புள்ளி.

அதிவேக நிழற்படக் கருவிகளின் பயன்பாடுகள் நமக்கே தெரியாமல் நமது தினசரி நிகழ்வுகளுடன் கலந்துள்ளன. மேலும், மேலும் இது குறித்த தகவல்களைத் தெரிந்துகொள்ள 'The Slow Mo Guys' என்னும் ஷடியூப் தொடர் எளிமையாக இருக்கிறது.

# துளிர்

ஆசிரியர்  
ராமானுஜம்  
பொறுப்பாசிரியர்  
எஸ்.டி.பாலகிருஷ்ணன்

இணை ஆசிரியர்  
ஹரிவந்த்

ஆசிரியர் குழு  
எஸ்.ஐனார்த்தனன், பாஷீர், என்.மாதவன்,  
எஸ்.மோகனா, மங்கை, அமிதா,  
புதுகை முத்துமாரிமகன்  
சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன்,  
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்,  
ஏற்காடு இளங்கோ, விழியன், யூமா வாக்கி

வடிவமைப்பு, வரைவு  
பாஷீர், ராஜேஸ்வரி

புதிப்பாளர்  
சி.ராமவிங்கம்

ஆலோசகர் குழு  
கமல் லொடயா,  
பொ.இராஜாமணிக்கம், அ.அமலராஜன்,  
ச.தமிழ்ச்செல்வன்,  
அ.வள்ளிநாயகம், ஆயிஷா நடராஜன்,  
கோவை சதாசிவம், எஸ்.தினகரன்

நிர்வாகம்  
எம்.எஸ்.ஸ்மென்நாதன்

மேலாளர்

எம்.ஜே.பிரபாகர், 9994368501, 044-28113630

துளிர் வங்கிக் கணக்கு விவரம்  
Thulir

Indian Bank, Royapettah Branch

Current Account No: 426807363, IFSC: IDIB000R021

ஓளி அச்சுக்கோவை  
ஃபென்லென், சென்னை.

Publisher's Name : C.Ramalingam

Place of Publication : Thulir

245, Avvai Shanmugam Salai,  
Gopalapuram, Chennai - 86

Printer : R.Sundar

Lalith Web Offset,  
60, Kuppumuthu st., Triplicane,  
Chennai - 600 005

Editor

: Ramanujam



## புவிகாந்த கிராமம் பவித்ரா பாலகணேஷ்

**தி**ருநெல்வேலி மாவட்டம், பாளையங்கோட்டை வட்டம், நொச்சிக்குளம் பஞ்சாயத்தில் அமைந்துள்ளது கிருஷ்ணாபுரம் கிராமம். தூத்துக்குடி மற்றும் திருநெல்வேலி மாவட்டங்களின் எல்லைகள் சந்திக்கும் பகுதியில் அமைந்துள்ளது கிருஷ்ணாபுரம்.

2011ஆம் ஆண்டு மக்கள்தொகைக் கணக்கெடுப்பின்படி இக்கிராமத்தில் சுமார் 1800க்கும் மேற்பட்ட மக்கள் வசித்து வருகின்றனர். 480க்கும் மேற்பட்ட வீடுகளும் உள்ளன. ஆண்களும் பெண்களும் கிட்டத்தட்ட சம எண்ணிக்கையில் உள்ளதால் அந்த வகையில் இக்கிராமம் பாலின சமத்துவ கிராமமாக உள்ளது.

இந்தியாவிலேயே சிறப்புமிக்க பகுதியாக இக்கிராமம் அமையக் காரணம் இப்பகுதி புவிகாந்த மையத்தின் மிக அருகில் அமைந்துள்ளது.

1991ஆம் வருடம் புவிக்காந்த ஆய்வு மையம் இங்கு தனது ஆய்வுகளை துவக்கியது. புவிகாந்தப்புலத்தின் ஏற்ற இருக்கங்கள் ஆய்வுகள் மூலம் அளவீடு செய்யப்பட்டு வருகின்றன. இந்த ஆய்வு மையம் சுமார் 35 ஏக்கர் பரப்பளவில் அமைந்துள்ள வளாகத்தினை கொண்டது.

புமியின் சுற்றுப்புறுத்தின் அருகில் உள்ள மின்புலம் மற்றும் காந்தப் புலத்தை அளவீடு செய்து ஆய்வு செய்யும் சோதனைக்கருவிகள் கொண்டதாக இம்மையம் அமைந்துள்ளது.

நாம் வாழும் புமியானது வட-தென் துருவங்களைக்கொண்ட காந்தமாக செயல்படுகிறது

என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

நமது புமியின் காந்தப்புலமானது குரியனிட மிருந்து வரும் தீவ்கான கதிர்வீச்சுக்களையும் குரியனின் மேற்பரப்பில் தோன்றும் புயல்களையும் தடுத்து உயிர்கள் வாழ நமக்குப் பாதுகாப்பு அரணாக உள்ளது.

இயற்பியல் ஆய்வு முனைவர் பட்டப் பாடப்புக்கான ஆய்வுக்கான இடமாக புவிகாந்த ஆய்வு மையத்தை மனோன்மணியம் சுந்தரனார் பல்கலைக்கழகம் அங்கீர்த்துள்ளது.

ஒவ்வொரு வருடமும் பிப்ரவரி மாதம் 28ஆம் தேதி தேசிய அறிவியல் தினத்தின்போது. கல்லூரி, பள்ளி மாணவர்களுக்கு பயனுள்ள வகையில் கருத்தரங்கமும் இங்கு நடைபெறுகிறது.

புவிகாந்த மையத்திற்கு மிக அருகில் அமைந்துள்ளதால் புமியின் காந்தப்புலம் மற்றும் சுற்றுப்புறுத்தின் பருவநிலை மாற்றங்கள் வானிலை தொடர்பான துல்லியமான ஆய்வுகளுக்கு ஏற்ற இடமாக கிருஷ்ணாபுரம் கிராமம் அமைந்துள்ளது.

நீண் நாலகம் ஓன்றும் இந்த ஆய்வு மைய வளாகத்தில் அமைந்துள்ளது. புவிகாந்தம் தொடர்புடைய ஆய்வுகள் மூலம் தரவுகளை மேம்படுத்தி, தரவுகள் அனைத்தும் தலைமையிடமான நாவி மும்பைக்கு அனுப்பி வைக்கப்படுகிறது.

இந்தியா-ஆஸ்திரேலியா சூட்டு ஆய்வுத் திட்டத்தின் மூலம் 1992இல் இங்கு அதிகத் திறனுடைய மீடியம் அதிர்வெண் ரேடார் அமைப்பு நிறுவப்பட்டு ஆய்வுகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

நாம் அனைவரும் நமது பள்ளி - கல்லூரி மாணவர்களை கிருஷ்ணாபுரம் கிராமத்தில் அமைந்துள்ள புவிகாந்த ஆய்வு மையத்தினை பார்வையிட அழைத்துச் சென்றால் இந்திய அறிவியல் உலகின் அற்புதங்களை நேரில் காணலாம். கேள்விகள் கேட்டுத் தெளிவு பெறலாம்.

அறிவியல் உண்மைகளின் வழிநடக்க இதுபோன்ற ஆய்வு மையங்கள் நிச்சயம் வழிகாட்டும்.

# நகர்க் காடுகள்

மியாவாக்கி வனங்கள்

## சிதம்பரம் இரவிச்சந்திரன்

**நா**ஞக்குநாள் பெருகிவரும் மக்கள்தொகையும், வாகனப் போக்குவரத்தும் நகரவாழ்க்கையை நரகவாழ்க்கையாக மாற்றிக்கொண்டிருக்கின்றன. காற்று, நிலம், நீர் எல்லாம் நஞ்சாக்கிக் கொண்டிருக்கும்போது, மியாவாக்கி வனங்கள் பிரபலம் அடைந்துவருகின்றன. முன்பு நம் முன்னோர் ஊர்க்கோடியில் உருவாக்கிப் பாதுகாத்த எல்லைக் கோயில் காடுகளின் நல்ளீ வடிவமே இந்த மியாவாக்கி வனங்கள். இந்தப் புதிய முயற்சி முதல்கட்டமாக, நம் மாநிலத் தலைநகரான சென்னை நகரில் தொடங்கப்பட்டுள்ளது.

தெல்லியில் காற்று மாசு ஏற்படுவது சமீப ஆண்டுகளில் வாடிக்கையான ஒன்றாகிவிட்டது. இதேநிலை சென்னைக்கும், தமிழகத்தின் மற்ற இடங்களுக்கும் ஏற்படாமல் இருக்க உதவும் ஒரு அற்புத்தி திட்டம்தான் இந்த மியாவாக்கி வனங்கள். மியாவாக்கி வனங்கள் என்பது ஐப்பானிய தாவரவியலாளர் அக்கிரா மியாவாக்கி என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மரவளர்ப்புமுறை. இடைவெளி இல்லாமல் வளர்க்கப்படும் அப்ர்ந்த காடுகள் என்பதே இதன் பொருள்.

இம்மறையில், அழுமாகக் குழிகள் தோண்டப்பட்டு அதில் மக்கும் குப்பைகள் கொட்டப்பட்டு நெருக்கமான முறையில் அதில் மரங்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. மண்ணின் தன்மைக்கு ஏற்ப இவ்வாறு ஒரே இடத்தில் 30 டஜன் வரை நாட்டுரக மரங்களை வளர்க்கலாம். நட்டு மூன்றாண்டுகள் வரை இந்த மரங்களைப் பராமரித்தால் போதும்.

இந்த வகையில் சென்னையில், இப்போது மாநகராட்சி, அடையாறு, கோட்டீர்பூர், காந்தி நகர், கணால் பேங்க் சாலை ஆகிய பகுதிகளில் மரம் வளர்க்கத் தொடங்கியுள்ளது. இப்பகுதிகளில், மாநகராட்சிக்குச் சொந்தமான 23,800 சதுர அடி இடம் குப்பை கொட்டும் இடமாக இருந்தது. இந்த இடத்தில், 20,724 சதுர அடியில் ரூ.20 இலட்சம் செலவில், மியாவாக்கி வனங்கள் உருவாக்கப் பட்டுள்ளன.

இங்கு ஒரு மீட்டர் இடைவெளியில் நீர்மருது, நாவல், புன்னை, இலுப்பை, பலா, வேங்கை, வேஷ்டு, மரமல்லி, தேக்கு, அகத்தி போன்ற 2000 மரக்கள்கள் நடப்பட்டு வளர்க்கப்படுகின்றன. ஒரே இடத்தில் 30 டஜன் நாட்டுரக மரங்களை ஒன்றாக வளர்க்கலாம் என்பது மியாவாக்கி முறையின் சிறப்பு. இவ்வாறு வளர்க்கப்படும் மரங்கள் சாதாரண மரங்களைவிட 10 மட்சு அதிக அப்ர்ந்தியுடன் நல்ல பலன் தரக்கூடியவையாக உள்ளன.

இவை முதல் ஆண்டு 11.7 டன் கரி அமில வாயுவை உறிஞ்சி 4 டன் ஆக்சிஜனை வெளியிடுகின்றன. நன்கு வளர்ந்தபின், இவை ஆண்டிற்கு 43.5 டன் கரியமில வாயுவை உறிஞ்சி,



சுமார் 200 டன் ஆக்சிஜனை வெளியிடுகின்றன. இதேபோன்று மேலும் 20 இடங்களில் சென்னை நகரில், மியாவாக்கி வனங்கள் அமைக்கப்பட உள்ளன.

இதனால், குழலில் மாசு குறைக்கப்படுகிறது. இந்த வனங்கள் பலவிதமான பறவைகளுக்கும், புச்சி இனங்களுக்கும் வாழிடமாக அமைகின்றன. வான்வரை உயர்ந்து நிற்கும் அடுக்குமாடிக் கட்டங்களுக்கும், ஒய்வில்லாமல் ஒலித்துக் கொண்டிருக்கும் வாகனங்களின் பேரிரைச்சலுக்கும் நடவில், ஆங்காங்கே பச்சைப் பசேலென்று காட்சி அளிக்கும் இந்தப் பசுமைத் தீவுகள் சுத்தமான காற்றையும், சுகாதாரமான குழலையும் நமக்கு அளிக்கின்றன.

நம் ஊரிலும், இதுபோன்ற மியாவாக்கி வனங்களை உருவாக்க நாம் முயற்சி செய்யலாமே?

## கொரோனா வைரஸ் தங்களைத் தொற்றாமல், பாதுகாப்பான வகையில், பொருட்களைக் கொண்டுபோய்ச் சேர்ப்பது எப்படி?

### பணியின் போது:



கூடுமானவரை அடிக்கடி கைகளைக் கழுவித் தூய்மைப்படுத்துங்கள். வாய்ப்பிரிந்தால் சோப் கரைசல் பாட்டிளையோ. சானிடைச்சரையோ உடன் எடுத்துச் செல்லுங்கள்.



வேறு பொருட்களை, பரப்புகளைத் தொடுவதைக் குறைத்துக் கொள்ள முயலுங்கள்.



முகமுடி அளியுங்கள்.



உடல்நலமின்றி இருந்தால், பணி செய்யாதீர்கள்.

### தன் / வீட்டிலிருப்போர் சுகாதாரம்:



விட்டை, விட்டு வெளியில் செல்லும்போதும், திரும்பி வந்ததும் குளியுங்கள்.



விட்டிற்குத் திரும்பியதும், காலனிகளை வாசலிலேயே விட்டுவிட்டு குளிக்கும்வரை வேறு ஏதென்றும் தொடாமல் இருங்கள்.



ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்தக்கூடிய முகமுடி என்றால், உடனடியாக அவற்றை முறையாக அகற்றிவிடுங்கள்.



நாள் முழுக்கத் தாங்கள் யென்படுத்திய உடனகளையும், மீண்டும் பயன்படுத்தக் கூடிய முகமுடியையும் உடனடியாக, தனியாகத் துவைத்திடுங்கள்.

### பணியின் போது உண்ணுதல்:



உண்ணும் முன் கைகளைச் சோப் நீராலோ, சானிடைச்சராலோ கழுவித் தூய்மைப்படுத்துங்கள்.



விட்டிலேயே தூய்மைப்படுத்தி, கை படாமல் பாதுகாப்பாக எடுத்துவந்துள்ள கரண்டியைப் ஸ்பிரைஸ் பயன்படுத்தி உண்ணாம்.

### பொருட்களைக் கொண்டு சேர்க்கும் போது:



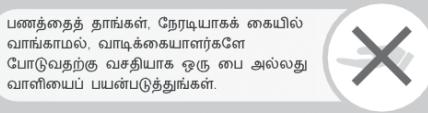
வாடிக்கையாளிடமிருந்து பாதுகாப்பாக 1-2 மீட்டர் இடைவெளியைக் கட்டப்படியுங்கள்.



வாய்ப்பிரிந்தால், விடு அல்லது கடைக்கு வெளியிலேயே பொருட்களை வைத்துவிட்டு, அவர்களை எடுத்துக் கொள்ளச் செல்லுங்கள்.



விடு கடைக்குள் சென்று பொருட்களைக் கொடுக்க வேண்டியிருந்தால், வேறு எந்த பொருளையும் பரப்பையும் தொடுவதைத் தவிர்த்திடுங்கள்.



பணத்தைத் தாங்கள், நேரடியாகக் கையில் வாங்காமல், வடாக்கையார்களே போடுவதற்கு வசதியாக ஒரு கோபு அல்லது வாளியைப் பயன்படுத்துங்கள்.



ஆண்லைன் பரிவர்த்தனைகளை ஊக்குவியுங்கள்.

### பொருட்களைக் கொண்டு சேர்க்கும் (டெலிவரி) வாகனம்:



நாள்தோறும் விட்டுக்குத் திரும்பியதும், அதுவரை பயன்படுத்திய வாகனத்தைத் தூய்மைப்படுத்துங்கள்.



அடிக்கடி, கை படும் பகுதிகளை கைப்பிடிகள், கதவு கைப்பிடிகள், ஸ்கரிங், மேற்பரபு (டெஷபர்டு) உள்ளிட்டவற்றை சோப் நீரால் கழுவித் தூய்மைப்படுத்துங்கள்.



# கொரோனா காலத்தில் சமையல்



கொரோனா வைரஸ் இருக்கும் உணவை சமைத்து உண்பதன் மூலம் கோவிட் 19 பரவாது

சமைத்தல் கொரோனா வைரசை அழித்துவிடும்.



சரியான முறையில் சமைக்கப்படும் அசைவு உணவால் கொரோனா வைரஸ் பரவாது.

மளிகைக் கடைகளிலிருந்து வரும் உணவுபொருட்களுள்ள பாக்கெட்டுக்களைத் தொட்டுவிட்டு நமது முகத்தைத் தொடுவதால் பாதிப்பு ஏற்படலாம்.



மளிகைப் பொருட்களை வாங்கிவரும்போது கலங்களுக்கு நேரடியாக மாற்றவேண்டும். அதே நேரம் இந்த பாக்கெட்டுக்களை குப்படைக்கைடையில் நேரடியாக போட்டுவிட்டு கைகளை சுத்தமாகக் கழுவிக்கொள்ளவேண்டும்.

யாருக்காவது சளி போன்றா அறிகுறி தென்பட்டால் அவர்களைத் தனிமைப்படுத்தி அவர்களுக்குத் தனியாக உணவு அளிக்கவேண்டும். பின்னர் அவர் உணவு உண்ட பாத்திரங்களை சோப்பு கொண்டு சுத்தம் செய்யவேண்டும்



சமைக்கும்முன் உங்கள் கைகளை சோப்பு கொண்டு சுத்தம் செய்துகொள்ளுங்கள். மேலும் சமைக்கும்போதும் பரிமாறும்போதும். முகத்தை எக்காரணம் கொண்டும் தொடவேண்டாம்.

# கோள்களின் நிலைகள்

மே 10 முதல் ஜூன் 9 வரை

சே. பார்த்தசாரதி

**சூரியன்** இக்காலத்தில் மேறெழும் விண்மீன் தொகுதியிலிருந்து ரிஷபம் தொகுதிக்கு நகர்கின்றது.

**கூரியன் உதிக்கும்முன் வெறியும் கோள்கள்:**

செவ்வாய்: செவ்வாய்க் கோளினை அதிக்காலை விடிவதற்கு சற்று முன்பாக உச்சி வானிற்கு சற்று கிழக்கே மங்கலான சிகப்பு நட்சத்திரம் போன்று இருப்பதை வெறும் கண்களால் காணலாம். இக்கோள் இக்காலத்தில் கும்பம் தொகுதியில் உள்ளது.

வியாழன்: இக்கோளை அதிகாலையில் விடிவதற்கு சற்று முன்னதாக உச்சி வானிற்கு சற்று மேற்கே மிகப்பிரகாசமான நட்சத்திரம் போன்று காணலாம். இது தனுசு தொகுதியில் உள்ளது.

சனி: இம்மாதம் சனிக்கோளினை, அதிகாலையில் விடிவதற்கு சற்று முன்னதாக வியாழன் கோளிற்குச் சற்று கிழக்கே, சுமார் 5 டிகிரி, அருகில் ஒரு நட்சத்திரம் போன்று இருக்கக் காணலாம். இக்காலத்தில் சனி மகரம் தொகுதியில் உள்ளது.

(குறிப்பு: காலைநேர விண்மீன் தொகுதி களை அடையாளம் காண கடந்த நவம்பர் மாத துளிர் இரவு வான் வரைபடத்தை உபயோகிக் கலாம்)

**கூரியன் மறைந்தபின் வெறியும் கோள்கள்**

புதன்: இக்கோள் வானில் கூரியனை விட்டு

விலகி வருவதால் இதை ஜான் முதல் வாரத் தில் மாலையில் இருள்குமும் நேரத்தில் மேற்கு அடிவான் அருகே காண வாய்ப்புள்ளது. இது ரிஷபம் தொகுதியிலிருந்து மிதுனம் தொகுதிக்குச் செல்கிறது

வெள்ளி: வெள்ளிக் கோளினை மாலையில் கூரியன் மறைந்தபின் மேற்கு அடிவானில் பிரகாசமாக மே மாத இறுதி வாரம்வரை காணலாம். அதன்பின் அது வானில் கூரியனுக்கு மிக அருகில் செல்வதால் அதனைக் காணப்பது கடினம். இது ரிஷபம் விண்மீன் தொகுதியில் உள்ளது.

**சில முக்கிய வான் நிகழ்வுகள்:**

மே12: அதிகாலை உச்சிவானில் தேய்பிறை நிலவிற்குக் கிழக்கே அருகில் பிரகாசமான வியாழன் கோள் இருப்பதையும் வியாழனுக்கு சற்றுக் கிழக்கே அருகாமையில் நட்சத்திரம் போன்று சனிக்கோளும் இருக்கக் காணலாம்.

மே 15: அதிகாலை கிழக்கு உச்சிவானில் தேய்பிறை நிலவிற்கு வடக்கே அருகாமையில் சிகப்புநிற நட்சத்திரம்போன்று செவ்வாய்க் கோள் இருப்பதைக் காணலாம்.

மே18: நிலவு பூமிக்குத் தொலைவு நிலையில் (apogee) இருத்தல்.

மே 22: அமாவாசை.

மே 24: மாலையில் கூரியன் மறைந்தபின் மேற்கு வானில் வளர்பிறை நிலவிற்கு அருகாமையில் பிரகாசமான வெள்ளிக் கோள் இருப்பதைக் காணலாம்.

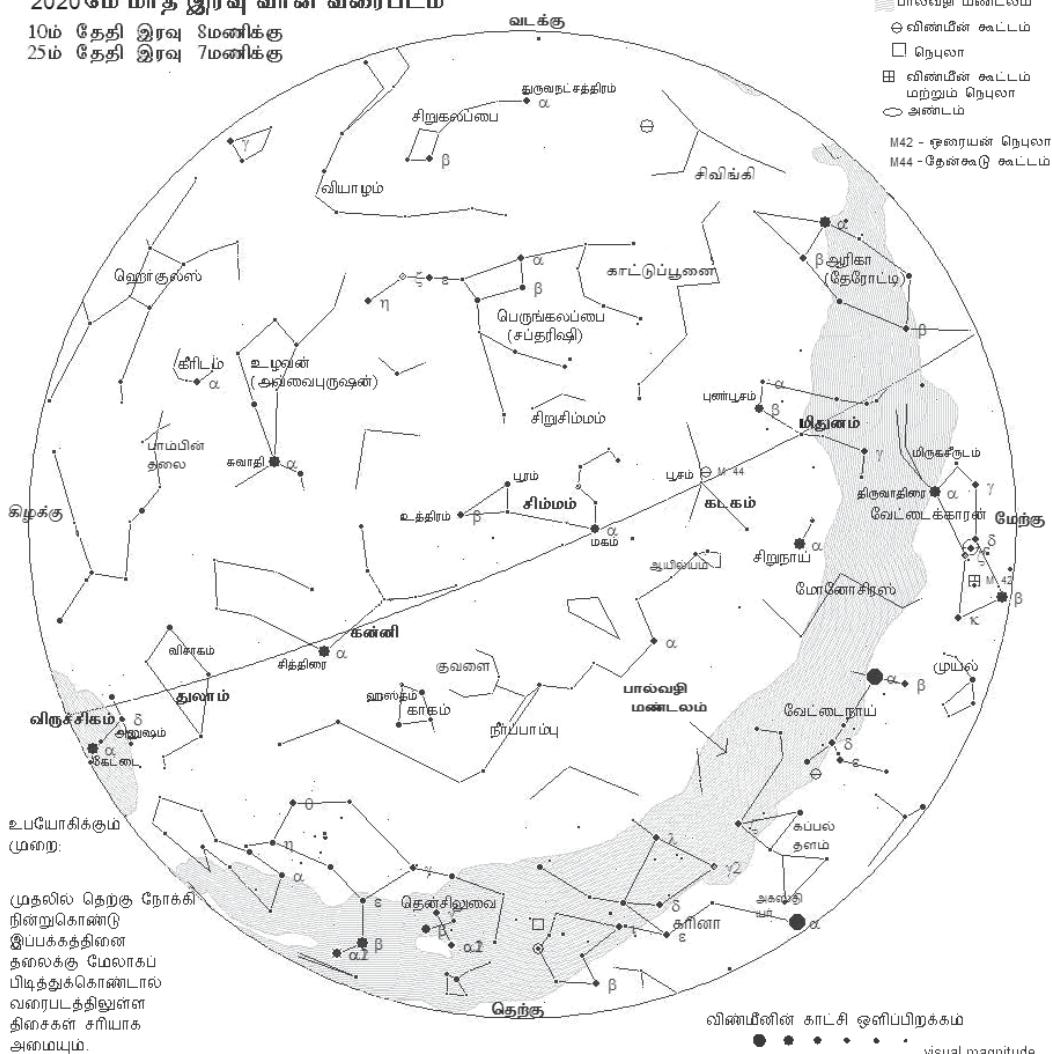
ஜனன் 3: நிலவு பூமிக்கு அருகாமை நிலையில் (perigee) இருத்தல் .

ஜனன் 3: வெள்ளிக் கோள் கூரியனுக்கு நேர பின்புறமாக அமைதல் (venus inferior conjunction)

ஜனன் 5: முழுநிலவு மற்றும் அரிநிழல் சந்திரகிரகணம் (penumbral eclipse). நிலவின் தெற்குப் பகுதி சற்று மங்கலாவதைக் காண வாய்ப்புள்ளது. ஆரம்பம்: இரவு 11.15; நடுப்பகுதி: இரவு 12.55, முடிவு: இரவு 2.34

2020 மே மாத இரவு வான் வரைபடம்

10ம் தேதி இரவு 8மணிக்கு  
25ம் தேதி இரவு 7மணிக்கு



பறவைகள், புவியைச் சுற்றும் பூசனி, குறுக்கெழுத்துப்புதிர் தொடர்கள்  
அடுத்த இதழில் இடம் பெறும்.

Thulir, Children's Science Tamil Monthly, published by C.Ramalingam, printed by R.Sundar on behalf of Pondicherry Science Forum and Tamilnadu Science Forum. Printed at Lalith Web Offset, old no 32, new no 60, Kuppumuthu Muthali Street, Triplicane, Chennai - 600005. Published from No 245, Avvai Shanmugam Salai, Gopalapuram, Chennai - 600086. Editor: Ramanujam

## துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத திதி

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் - புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு • மலர் 33 - இதழ் 7 • மே 2020 • கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி: துளிர் - ஆசிரியர் குழு. 245, அவ்வை சன்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086. தொலைபேசி - 044 - 28113630 • மின் அஞ்சல்: thulirmagazine@gmail.com • சந்தா வெலுத்துவேர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு முகவரி: துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம், 245, அவ்வை சன்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 86. தனி இதழ் ரூ. 10.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ.100, வெளிநாடு ₹ 20 ஆட்டுள் நன்கொடை ரூ. 1000

Supported by the National Council for Science and Technology Communication, Department of Science and Technology-Government of India, Tamilnadu State Council for Science and Technology & Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

# മണ്ണർകുമിളി നൺടുക്കണം അറിവോമ്

ക. നാരാധൻ

**D**ണ്റപാംകാൻ കടർക്കരകൾക്കില് നടന്തു ചെല്ലുമ്പോതു പല നൺടുക്കണം പാർക്കുമുടിയുമ്. കടർക്കര നൺടുകൾക്കിലേയേ മികവുമുഖ്യപ്പുട്ടക്കൂടിയ പழക്കവള്ളുകകങ്കണം കൊണ്ടവേ മണ്ണർകുമിളി നൺടുകൾ (Sand Bubbler Crabs).

വെപ്പമണ്ടലവാങ്കണില് ഇന്തോ-പചിപിക്കപ്പുതികൾക്കില് വഴിക്കക്കൂടിയ ഇന്ത നൺടുകൾ ടോട്ടില്ലിടേ കുടുമ്പത്തൈச്ച ചേര്ന്തവേ. ഇവെ മണ്റപാംകാൻ കടർക്കരകൾക്കില് ചിരിയ വണാക്കണാൽ തോண്ടി അതർകുൾ വഴിക്കുമ്. ഇവെ ഒരു ചെന്നടിമീറ്റർ നീളം മട്ടുമേ വണരക്കൂടിയ മിക്കചിരിയ നൺടുകൾ. കടല്ലീർ വണാക്കുന്നുകുൾ വരുമു നേരുമു കാർത്തു നിരമ്പിയ ഒരു നീർക്കുമിളിയെ ഉറുവാക്കി അതർകുൾ ഇവെ പാതുകാപ്പാക ഇരുക്കുമ്. കടല്ലീർ ചർത്തുപ്പിന്വാങ്കി ഓതമു മാറിയ പിരകു ഇവെ വണായെ വിട്ടു വെണിയില് വരുമു.

## ഉണ്വുപ് പാദക്കമ്

കടർക്കരക്കുപ്പ് പോനാല് നമ്മെക കണ്ടു പയന്തു ഉടനേ വണാക്കുൾ ഓടിവിടുമു. ആണാല് അമൈതിയാക, പൊറുമൈയാകകുക കാത്തിരുന്താലു ഇവെ വെണിയില് വന്തു ഉണ്വുപ്പതൈക്ക് കാണണാമു. നൺടുവകൈകൾക്കില് പലവുമു ഊൺ ഉണ്ണുമു പഴക്കമു കൊണ്ടവേ. ആണാല് ഇന്ത മണ്ണർകുമിളി നൺടുകൾ മണ്റതുകൾക്കിന്മേലും ഉംള ചിരു ചിരു ഉണ്വുതു തുകൾക്കണാ ചാപ്പിടുമു. ഓവിവാറു മണാലു തുകൾക്കിന്മേലുമു മുതലു ഓൺരു അല്ലതു ഇരണ്ടു മില്ലിമീറ്റർവരെ ഉംള ആടുക്കിലു താൻ ഉണ്വുപ് പൊറും പാടന്തിരുക്കുമു എന്പതുാലു അതൈ മട്ടുമു ചാപ്പിടുമു. മണാലുകൾക്കിന്മേലും ഉംള പാക്കരിയാക്കൾ, ചയ്ഩോപാക്കരിയാ എന്റു അമൈക്കപ്പബ്ദുമു നുണ്ണ പാചികൾ, ചിലിയേട്ട് നുണ്ണുമീറികൾ, നുണ്ണ

പുമുക്കൾ ആകിയവற്റൈ ഇന്ത നൺടുകൾ ചരണ്ടുമു. മണാലൈസ് ചരണ്ട വച്ചിയാക നൺടുകൾക്കിൽ കോടുക്കില് Setae എന്റു അമൈക്കപ്പബ്ദുമു ചീപ്പു പോൺര ഒരു അമൈപ്പു ഇരുക്കുമു.

## ഉണ്വുപ് ഉണ്ണുമു മുരൈ

വണായിലിരുന്തു വെണിയില് വന്തു തനതു കോടുക്കാലു മണാലൈ അഞ്ചി മണാലുമേലും ഉംള ഉണ്വുപ്പൊരുട്ടകൾക്കാൾ ചരണ്ടുമു. എല്ലാ ഉണ്വുപ് പൊരുട്ടകൾക്കുമു ചരണ്ടിയ പിൻ മീതമു ഇരുക്കുമു മണാലൈ ഒരു ചിരു ഉറുണ്ടൈയാക ഉരുട്ടുമു. ഇന്ത ഉറുണ്ടൈയിൻ അണവു നണ്ടിൽ ഉടലു അണവുപ്പൊരുത്തതു, ചിരിയ നൺടുകൾ ചിരിയ ഉറുണ്ടൈകൾക്കുമു പെരിയ നൺടുകൾ പെരിയ അണവിലാൻ ഉറുണ്ടൈകൾക്കുമു ഉരുട്ടുമു.

ഉറുട്ടിയ മണാലു ഉറുണ്ടൈകൾക്കാൽ താൻ മുതുകുക്കുപ്പു പിൻനാലു വൈക്കുമു. ഏറ്കനബേ ചവിത്തു ഉണ്വുപ്പു എടുക്കപ്പാട്ട മണാലൈ മീൺടുമു ഓരുമുരൈ എടുത്തുവിടക്കുടാതു എന്പതു കാകവേ ഇന്ത മുരൈയൈ ഇവെ കടൈപ്പിടിക്കിൽ നിന്നുണ്ടാൽ. ഉണ്വുപ് ഇല്ലാതു മണാലൈ മുതുകുക്കുപ്പു പിൻനാലു വൈത്തുവിട്ടു മുൻനോക്കി നകരുന്തു മീൺടുമു മണാലൈക്കു കോടുക്കിലു എടുത്തു ഉണ്വുപ് ഉണ്ണുമു. മണാലു ശരമാക ഇരുക്കുമുപോതുതാൻ ഇപ്പടി മണാലൈ ചവിക്ക മുടിയുമു എന്പതാലു ഇവെ മികവേകമാക ഉണ്വുപ് ഉണ്കിന്നുണ്ടാൽ.

## മണാലു അമൈകാൻ വഴിവാങ്കൾ

ഓരു വണായിലിരുന്തു വെണിയില് വരുമു നൺടുകൾ ഓറേ നേരക്കോട്ടില്ലതാൻ നകരകിന്നുണ്ടാൽ. അബൈ പിൻനാലു വൈത്തുകുകു കൊണ്ടേ ഇരുക്കുമു ഉറുണ്ടൈക്കുന്നും ഇതേ പാതയിലു, ഓരു നേരക്കോട്ടില്ലതാൻ

வைக்கப்படுகின்றன.  
அடுத்த முறை உணவு  
உண்ண ஆரம்பிக்  
கு ம் கே பா து  
வ ள ள யி லி ரு ந் து  
கிளம்பி கொஞ்சம்  
தள்ளி வேற்றாரு புதிய  
நேர்க்கோட்டில் இவை  
நகர ஆரம்பிக்கும்.  
இதுபோன்று பல  
முறை இவை உணவு  
உண்ணும். ஆகவே  
ஓவ்வொரு முறையும்  
நேர் க் கே ட் டி ல்  
அடுக்கப்படும் மன்  
உ ரு ண் ட க ள்  
கடற்கரை மனவில்

அ ழ க ா ன

வடிவங்களை உருவாக்குகின்றன. "எவ்வளவுக் கெவ்வளவு நுணுக்கம் நிறைந்ததாக இந்த வடிவம் இருக்கிறதோ அவ்வளவு நேரம் தொடர்ந்து நண்டுகள் உணவு சாப்பிட டிருக்கின்றன என்று அர்த்தம்" என்கிறார்கள் சூழலியல் ஆய்வாளர்கள். சில நண்டுகள் ஒரு வளையத்தைப் போல வட்ட வடிவிலும் நகரக்கூடியவை. அந்த நண்டுகளின் வளைகளைச் சுற்றி வட்ட வடிவில் இந்த மன் உருண்டைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

கடற்கரை சூழல் என்பது எப்போதும் மாறிக்கொண்டே இருக்கக்கூடியது. வெப்ப நிலை, உப்பின் அளவு, கடல்நீரின் வருகை ஆகியவை மாறிக்கொண்டே இருப்பதால்

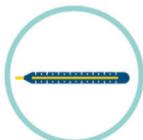


கடற்கரையில் வசிக்கும் விலங்குகளும் இந்த மாற்றங்களுக்கேற்ப தங்களைத் தயார்ப் படுத்திக்கொள்ளவேண்டும். மாறுபட்ட சுவாச உறுப்புகள், நடத்தைகள் இருப்பதால் இந்த நண்டுகள் கடற்கரைச் சூழலில் தப்பிப் பிழைக்கின்றன. மிகச்சிறிய இந்த நண்டுகள் அழகமான வடிவங்களை உருவாக்குகின்றன என்பது ஆச்சரியம்தான் இல்லையா?

அடுத்தமுறை கடற்கரைக்குச் செல்லும் போது நீங்களும் இந்த நண்டுகள் உணவு உண்பதை உற்று கவனியுங்கள்! அழகான இந்த மன் உருண்டை வடிவங்களைக் கண்டு மகிழுங்கள்! இந்த நண்டுகளைக் கண்டு ரசித்த அனுபவங்களைத் துளிருக்க எழுதுங்களேன்!



## உங்கள் வீட்டில் யாராவது உடல்நிலை சரியில்லாமல் இருந்தால்



உங்களது குடும்பத்தில் யாருக்காவது இருமல் அல்லது காப்சகல் இருந்தால் அவர்கள் COVID-19 வுல் பாதிக்கப்பட்டிருக்க வாய்ப்புள்ளது.



அருகிலிருக்கும் க்காதா மையத்தை/ தனியார் மருத்துவமனையை அணுகவும். அல்லது 011-23978046 என்ற எண்ணை அழைக்கவும்.



உடல் நலமிக்க தனிநபர்கள் 3 முதல் 5 நாட்களில் பொதுவாக குணமடந்துவிடுவார்கள்.

### பிற குடும்ப உறுப்பினர்கள் பாதுகாப்பாக இருக்க எடுக்கவேண்டிய சில நடவடிக்கைகள் பின்வருமாறு

#### கடைபிடிக்க வேண்டியவை

நோயாளியிடத் திருமத் தெட்டிப் பொள்ளுத் தனிவசூழ வேண்டும்.



ஒரு அனையில் (அல்லது அனையில் முதலில் நோயாளி தனிலை தனிச்சமீபத்திற்கு கொள்ள வேண்டும்.

ஒரு பராமரிப்பாளர் நியமிக்கவும்: நோயாளியின் பெரும்பாலும் கேள்வகளை தீவிர பார்த்துக்கொள்வார்.



நோயாளி நோயார் பொள்ளுக்கூடிய நோயார் கோயை மூலமாக நோயாளி தனிலை வேண்டும். கோயை வீட்டு உபயோகம் மின் 1:10 பொன்று அடிக்கடி கத்தும் வேய்யவும்.

#### தவிர்க்க வேண்டியவை

வீட்டிற்கு விடுந்தாளிகளை அழைக்க வேண்டாம்.



ஒத் பிரவுகள், துண்டுகள், போன்றவை மற்றும் மெத்தை அல்லது ஏந்த தனிச்சமீப நோயாளியிடத் தனிச்சமீப நோயாளியிடத் தனிலை வேண்டாம்.

#### முகமுடிகள்

([http://psa.gov.in/sites/default/files/pdf/PSAManualonMasks\\_PIB\\_FINAL.pdf.pdf](http://psa.gov.in/sites/default/files/pdf/PSAManualonMasks_PIB_FINAL.pdf.pdf))



நோயாளிகள் அனியும் N95 முகமுடிகள் சும் 3 மணிக்குத்திற்கு ஒரு முறை மாற்றுப்படவேண்டும்.

மாற்றாக: மீன் பயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தப்பட்ட கெய்யப்பட்ட முகமுடியை உபயோகிக்கலாம்.



பராமரிப்பாளருக்கு மீன் பயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்தப்பட்க்கூடிய முகமுடியை வழங்கவும்.

#### முன்னெச்சரிக்கைகள்



குடும்பத்தின் பிற உறுப்பினர்கள் தங்களை தனிச்சமீபப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். (<https://www.mohfw.gov.in/pdf/Guidelinesforhomequarantine.pdf>)



இரண்டு மீட்டர் தொலைவிலிருந்து நோயாளியிடத் தொயாடுவிலில் ஏந்த ஒரு பிரக்கிளையை இல்லை.

போதுமான அளவில் கத்தமான உணவு மற்றும் குடிநீர், மேலும் துப்பமையான மகிழ்வான கற்றுக்குழல் ஆகவேற்ற நோயாளி மற்றும் பராமரிப்பாளர் பெறுவதற்கு விட்டிலுள்ள மற்ற உறுப்பினர்கள் உதவிசெய்ய வேண்டும்.