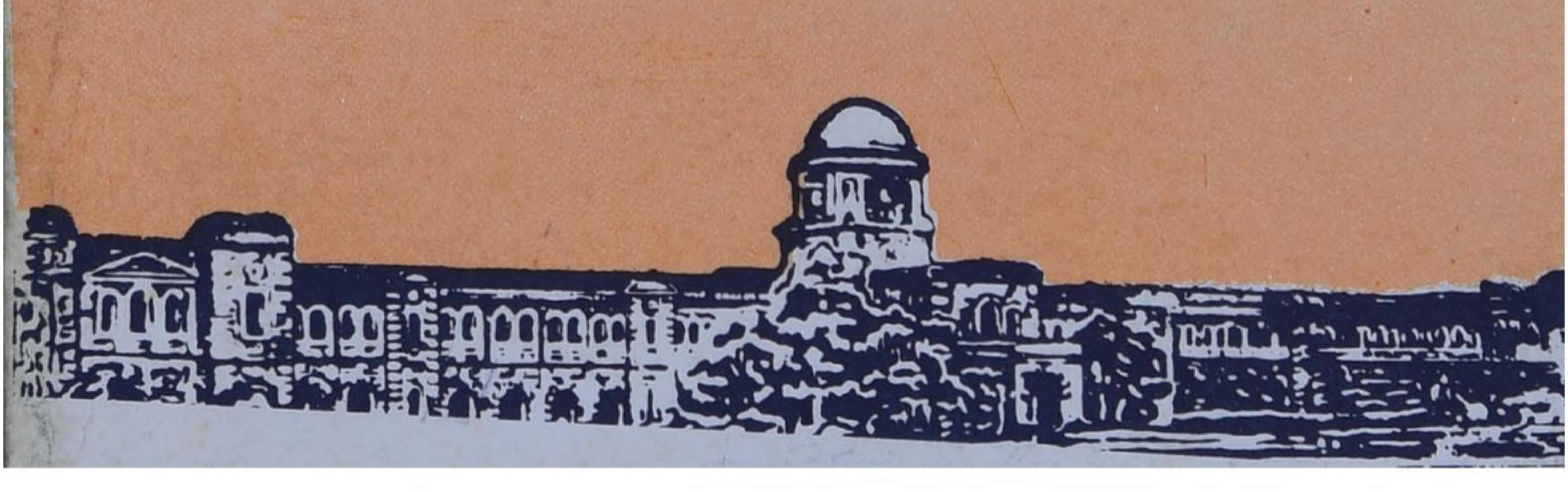
களஞ்சியம்

பொறியியல் தொழில்நுட்பத்
தமிழ் வளர்ச்சி மைய
வெளியீடு

அண்ணா பல்கலைக் கழகம்
சென்னை

தொகுதி - 17
இதழ் - 3
சூலை - 2003



ன ஆசிரியர்

பேராசிரியர் டாக்டர் வா.செ. குழந்தைசாமி
முன்னாள் துணைவேந்தர்,
41, எம்.ஜி.ஆர். சாலை, சென்னை - 600 090.

நிருவாக ஆசிரியர்

முனைவர் எ. பாலகுருசாமி
துணைவேந்தர்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

ஆசிரியர் குழு

தலைவர்

முனைவர் தி.சே. சுப்பராமன், இயக்குநர்,
பொறியியல் தொழில்நுட்பத் தமிழ் வளர்ச்சி மையம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

செயலர்

புலவர் நு.ர. ஆறுமுகம்
அலுவலக மேலாளர்,
பொறியியல் தொழில்நுட்பத் தமிழ் வளர்ச்சி மையம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

உறுப்பினர்கள்

முனைவர் அ. இளங்கோவன், பேராசிரியர் (ஓய்வு),
கட்டடவியல், அண்ணா பல்கலைக் கழகம், சென்னை- 25.
முனைவர் அ. மதியழகன், பேராசிரியர் (ஓய்வு),
அண்ணா பல்கலைக் கழகம்,
எண். 6, மகாதேவன் தெரு, குரோம்பேட்டை, சென்னை -44.
முனைவர் ப. தேவதாஸ் மனோகரன்
பேராசிரியர், கட்டடவியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.
முனைவர் கு. மணிவாசகன்
பேராசிரியர் (ஓய்வு), கணிதவியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.
முனைவர் ப.அர. நக்கீரன், பேராசிரியர்,
உற்பத்திப் பொறியியல், சென்னைத் தொழிற்நுட்ப நிறுவனம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், குரோம்பேட்டை, சென்னை -44.
(தொடர்ச்சி பின் அட்டையில்)

முனைவர் வெ. கிருட்டிணமூர்த்தி, பேராசிரியர் (ஓய்வு)
எண். 30, (4-C) இரண்டாம் முதன்மைச் சாலை,
காந்தி நகர், அடையாறு, சென்னை - 600 020.

முனைவர் மு. ஆறுமுகம்,
துணைப் பேராசிரியர், இயற்பியல்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

முனைவர் இரா.து. இராசன்
பேராசிரியர், இயற்பியல் (ஓய்வு),
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை - 600 025.

திரு. அ. ஜோதிலிங்கம்,
விரிவுரையாளர், உற்பத்திப் பொறியியல் துறை,
சென்னைத் தொழில்நுட்ப நிறுவனம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், குரோம்பேட்டை, சென்னை- 600 044.

முனைவர் கொடுமுடி ச. சண்முகன்
எண். 11 பி, 2ஆம் அவின்யூ, இந்திரா நகர்,
அடையாறு, சென்னை - 600 020.

பொறிஞர் உலோ. செந்தமிழ்க்கோதை
தமிழ்நாட்டு மின்வாரியம் (ஓய்வு)
565, 8 ஆம் முதன்மைச் சாலை, இராம் நகர் (தெற்கு),
மடிப்பாக்கம், சென்னை - 600 091.

திரு. மணவை முஸ்தபா,
ஏஈ 103, அண்ணா நகர், சென்னை - 600 040.

முனைவர் சு. சீநிவாசன்
கணிப்பொறி மையம், இந்திரா காந்தி அணுவாராய்ச்சி மையம்,
கல்பாக்கம் - 603 102.

வெளியீட்டாளர்:

முனைவர் கு. ஜெயராமன்
பதிவாளர், அண்ணா பல்கலைக் கழகம், சென்னை - 25.

அச்சிட்டோர்:

பாவை பிரிண்டர்ஸ் (பி) லிமிடெட்,
142, சானி சான் கான் சாலை, இராயப்பேட்டை,
சென்னை - 600 014. தொலைபேசி: 28482441, 28482973.

களஞ்சியம்

தொகுதி 17 இதழ் 3

பொறியியல் தொழில்நுட்பத்
தமிழ் வளர்ச்சி மைய வெளியீடு

காலாண்டிதழ்
சூலை 2003

அண்ணா பல்கலைக் கழகம்,
சென்னை - 600 025.

தனி இதழ் உரு. 10.00

ஆண்டுக் கட்டணம்

உள்நாடு	:	உரு. 40.00
வெளிநாடு	:	உரு. 160.00 அல்லது $ 5.0

வாழ்நாள் கட்டணம்

உள்நாடு	:	உரு. 400.00
வெளிநாடு	:	உரு. 1600.00 அல்லது $ 50.0

களஞ்சியம்

தொகுதி 17 சூலை 2003 இதழ் 4

பொருளடக்கம்

1. **கணக்கும் வழக்கும்**
பேராசிரியர் இராம. சுப்பிரமணியன், எம்.ஏ. ... 3

2. **கற்பித்தல் இயந்திரங்களின் செயல்களும் பயன்களும்**
ஜா. ஜாஸ்மின் மரிய சில்வெஸ்டர் ... 12

3. **வள்ளுவர் ஒரு சமூக நல மருத்துவர்**
நா. கங்கா ... 19

4. **ஜி.எஸ்.எல்.வி. ஏவுகலத் திட்டம்**
வி. கார்த்திகேயன் ... 25

5. **மீன்பிடி முறைகள்**
முனைவர் பி. கோபாலகிருஷ்ணன்,
முனைவர் மு. வெங்கடசாமி
முனைவர் வை.கி. வெங்கிடரமணி ... 38

7. **பினெயஸ் வனாமி எனும் வெள்ளிறால்கள்** ... 56

கணக்கும் வழக்கும்

பேரா. இராம. சுப்பிரமணியன், M.A*

உலக மொழிகளுள் தமிழ் பல சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றுள்ளது. அவற்றுள் ஒன்று மிகக் குறைந்த எழுத்து களால் ஆகிய சொற்களைப் பெற்றுள்ளமை. அதில் நான்கெழுத்தாலாகிய சொல் பல்லாயிரத்துள் ஒன்று இருக்குமா? என்பது ஐயமே! ஓரெழுத்து, ஈரெழுத்தாலாகிய சொற்களே மிகுதியானவை! மூவெழுத்துச் சொற்கள் சிறுபான்மையே! கரி, புலி, மான், ஆடு முதலாயன விலங்கினங்கள்; செடி, கொடி, மரம், இலை, பூ, காய், கனி முதலாயன தாவர வகைகள்; சாத்தன், கொற்றன், சாத்தி, கொற்றி முதலாயன விரவுப்பெயர்கள்; நங்கை, நம்பி முதலாயன மக்கட் சிறப்புப் பெயர்கள்; நிலம், நீர், தீ, வளி, விண் ஆகியன பருப் பொருள்கள்; சுவை, ஒளி, ஊறு, ஓசை, நாற்றம் ஆகியன நுண்பொருள்கள். இவையனைத்தும் ஓரெழுத்து, ஈரெழுத்து, மூவெழுத்து, நான்கெழுத்துகளால் திகழ்தலைக் காணலாம். தொல்காப்பியர் இந் நால்வகையினையும் மூவகைப் பகுப்புள் வைத்து ஓதுகிறார்; ஓரெழுத் தொருமொழி, ஈரெழுத் தொரு மொழி, தொடர்மொழி என்பன அவர் பகுப்புகளாகும். இவற்றுள் தொடர்மொழி என்பது பெரும்பாலும் மூவெழுத்து மொழிகளையும், சிறுபான்மை நான்கெழுத்து மொழிகளை யும் குறிக்கும். மூவெழுத்து, நான்கெழுத்து மொழிகளுள் தொண்ணூற்றொன்பது விழுக்காட்டிற்கு மேல் குற்றுகர ஈற்றில் முடியும். மக்கள் பெயர்கள் ஈரெழுத்து முதல் நான்கெழுத்துகளைப் பெற்றிருக்கும்.

★ பொதுச் செயலர், தமிழ் வளர்ச்சி மன்றம், R-16, CMDA காலனி, அரும்பாக்கம், சென்னை - 106.

"ஓரெழுத் தொருமொழி, ஈரெழுத் தொருமொழி
இரண்டிறந் திசைக்கும் தொடர்மொழி உளப்பட
மூன்றே மொழிநிலை தோன்றிய நெறியே"
- தொல். எழுத்து. 45

என்பது தொல்காப்பியம். ஓரெழுத் தொருமொழிகள் அனைத்தும் நெட்டெழுத்துகளால் ஆகியவை. குற்றெழுத் துகளுள் ஓரெழுத்தும் மொழியாவதில்லை.

'நெட்டெழுத் தேழே ஓரெழுத் தொருமொழி'
- தொல். எழுத்து. 42

'குற்றெழுத் தைந்தும் மொழிநிறை பிலவே'
- தொல். எழுத்து. 43

'நொ', 'து' எனும் இரு குறில்களும் ஓரெழுத்து ஒரு மொழிகள் என்பார் நன்னூலார், 'நோ' என்பதன் விகார வடிவே 'நொ' ஆகலானும், 'துய்' என்பதன் விகாரவடிவே 'து' ஆகலானும் அவர் கூற்றுப் பொருந்துவதன்று.

'துப்பார்க்குத் துப்பாய துப்பாக்கித் துப்பார்க்குத்
துப்பாய தூஉ மழை' - திருக்குறள், 43

எனும் குறட்கண் முன்நிற்கும் 'துப்பார்க்கு' என்பது 'துய்ப் பார்க்கு' எனபதன் விகார வடிவாகும்.

'நொ', 'து' இரண்டும் வினை வடிவுகள் எனின், அவை கால எழுத்துகளொடு புணர்ந்து முக்காலத்தும் வருதல் வேண்டும். அவ்வாறு வாராமையின் அவை வினை வடிவுகள் அல்ல என்பது வெளிப்படை.

நன்னூல், தொல்காப்பிய உரையாசிரியர்கள் காட்டிய சான்றுகளுள் நான்கெழுத்திற்கு மேற்பட்ட தமிழ்ச்சொல் ஒன்றுகூட இடம்பெறவில்லை என்பது சிந்திக்கத்தக்கது.

கொற்றன், அகலம், கணவிரி மூன்றும் அவர்கள் காட்டும் நான்கெழுத்து மொழிகளாகும். பகாப்பதம்

ஏழெழுத்து ஈறாகவும், பகுபதம் ஒன்பதெழுத்து ஈறாகவும் வரும் எனப் பவணந்தியார் கூறுவது வடமொழியினை மனத்திற் கொண்டேயாகும். உரையாசிரியர்கள் ஐந்தெழுத்து முதலாய்க் காட்டும் சான்றுகள் அனைத்தும் வடசொற்களே என்பதனை மறுத்தற்கில்லை.

ஒட்டகம், குஞ்சரம் எனும் ஐந்தெழுத்து மொழிகள் தொல்காப்பியத்துள் இடம்பெற்றுள்ளனவேயெனின், அவற்றுள் ஒட்டகம் என்பது ஒட்டு + அகம் எனும் இருமொழிச் சேர்க்கையாகும். அதன் வயிற்றகத்துள் நீர்ப்பை ஒன்று ஒட்டி யிருத்தலை அறியாதார் இலர். அதனால், ஐயெழுத்தொருமொழி எனல் பொருந்துவதன்று.

'குஞ்சரம்' என்பது வடமொழி. கரி, பிடி, யானை முதலாயவை குஞ்சரத்தை உணர்த்தும் தமிழ்ச்சொற்கள். அவை ஈரெழுத்துள் அடங்கி நிற்றலைக் காணலாம்.

செய்யுளின் அடிப்படை உறுப்புகளாகிய அசைகளும் இம் மூவகை மொழியுள் அடங்கி நிற்கின்றன.

கா கால்	}	நேரசை
பல பலர்	}	நிரையசை
நாகு மார்பு	}	நேர்பு
வயிறு கழுத்து	}	நிரைபு

இவற்றுள் நேர்பசை, நிரைபசை இரண்டும் தொடர் மொழிகளுள் அடங்கும். அறுவகைக் குற்றுகர மொழிகளுள் நெடில் தொடர் ஈரெழுத்தொரு மொழியிலும், ஏனைய

ஐந்து தொடர்களும் மூவெழுத்து நான்கெழுத்து மொழி களுள்ளும் அடங்கி நிற்றலைக் காணலாம்.

நாகு	-	நெடிற்றொடர்	-	ஈரெழுத் தொருமொழி
வயிறு	-	உயிர்த்தொடர்	-	மூவெழுத் தொருமொழி
மூக்கு கழுத்து		வன்றொடர்		இவை முறையே மூவெழுத்தாயும் நான்கெழுத்தாயும் நின்றன.
சங்கு குரங்கு		மென்றொடர்		இவை முறையே மூவெழுத்தாயும் நான்கெழுத்தாயும் நின்றன.
மார்பு காழ்ப்பு		இடைத்தொடர்		இவை முறையே மூவெழுத்தாயும் நான்கெழுத்தாயும் நின்றன.
கஃசு	-	ஆய்தத்தொடர்		மூவெழுத்தாய் நின்றது.

மொழிநிலைக்கு ஏற்பச் செய்யுள் அசைநிலை களும் அமைந்திருத்தல் வியப்பிற்குரிய ஒன்று.

நான்கசைகளுள் நேரசை ஓரலகு பெறும்; நிரையசை ஈரலகு பெறும்; நேர்பசை மூவலகு பெறும்; நிரைபசை நான்கலகு பெறும் என்கிறார் இளம்பூரணர். இதனால் நான்கு அலகிற்கு மேற்பட்ட ஒரு சொல் தமிழின்கண் இல்லை என்பதும் தெளிவாகிறது.

நேரசை ஓரலகும், நிரையசை ஈரலகும் பெறுங்கால் நேர்பு, நிரைபு அசைகள் முறையே ஈரலகும், மூவலகும் அல்லவா பெறல் வேண்டும்? மூவலகும், நான்கலகும் பெறுமாறென்னை? எனச் சிலர் வினவலாம்.

ஏகாரம், ஐகாரம் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு மாத்திரையும் ஒரு மாத்திரையும் பெறவல்லன.

"ஈற்றுநின் றிசைக்கும் ஏயென் இறுதி
கூற்றுவயின் ஓரளபு ஆகலும் உரித்தே"

- தொல். சொல். 286

என்பது ஏகாரம் ஒரு மாத்திரை பெறுதற்கு விதி.

"ஓரள பாகும் இடனுமா ருண்டே
தேருங் காலை மொழிவயி னான"
– தொல். எழுத்து. 57

என்பது ஐகாரம் ஒருமாத்திரை பெறுதற்கு விதி. இத் தகுதி உயிரெழுத்துகளுள் வேறு எவ்வெழுத்திற்கும் இல்லை. அதனால்தான் பண்டை இயல் (இலக்கணம்) நூலார் அடிப்படை அசைகளை 'நேர்', 'நிரை' யெனப் படைத்தனர். இவை தனித்து நேர், நிரை என வழங்குங்கால் ஒரு மாத்திரை யாகவும் பகர உகரத்தொடு சேர்ந்து வழங்குங்கால் இரண்டு மாத்திரையாகவும் ஒலிக்க வல்லன. ஒலித்துக் காண்க.

நேர் நேர்பு
நிரை நிரைபு

இந் நிலையினை நன்குணர்ந்தே இளம்பூரணர் நேர்பு, நிரைபு அசைகள் முறையே மூன்றலகு, நான்கலகு பெறுமென்றார்.

தமிழின்கண் 'சில பல' என்பதொரு வழக்குண்டு. நச்சினார்க்கினியர்க்கும் இஃதுடன்பாடே; சில என்பது இரண்டையும், பல என்பது இரண்டனுக்கு மேற்பட்ட வற்றையும் உணர்த்தும்.

ஒன்று, இரண்டு, பல என்பது தமிழ் வழக்கு; இதனை 'மூன்றே மொழிநிலை தோன்றிய நெறியே' எனும் தொடர்க்கண் மூன்றே எனத் தேற்றேகாரம் இட்டும், சில பல என்னும் ஈரெழுத்தொரு மொழிகள் தொடர்மொழிகள் அல்ல என்பதனைத் 'தொடரல் இறுதி' எனக் குறிப்பிட்டும் தொல்காப்பியர் தெளிவுபடுத்துகிறார்.

சொல்லதிகாரத்தும் உம்மைத் தொகையைச் சுட்டுங் கால் "இருபெயர் பல்பெயர்" எனக் குறிப்பிடுதலைக் காணலாம்.

இதனை உணராத சிலர் ஒன்று, பல தமிழ் வழக்கு, ஒன்று, இரண்டு, பல வடமொழி வழக்கு என்பர். அவர் கூற்று ஏற்றுக் கோடற்குரியதன்று.

இலக்கணம், இலக்கியம் என்பன ஆறாறு எழுத்து களால் அமைந்துள்ளனவே? எனின், அவை தமிழ்ச் சொற்கள் அல்ல; அதனால், அவ்வாறு அமைந்துள்ளன. லக்ஷணம் என்பதன் தற்பவம் இலக்கணம் ஆகும்; லக்ஷியம் என்பதன் தற்பவம் இலக்கியம் ஆகும்.

சிலர் இலக்கணம் என்பதை இலக்கு + அணம் எனப் பிரித்து 'இலக்கை அணவுவது இலக்கணம்' எனப் பொருள் கூறுவர். 'அணம் என்பது, அணவுவது எனும் வினைநிலைப் பொருளைத் தாராமையானும், எது அணவுவது? எனும் வினாவிற்கு விடையின்மையானும் அவ்வுரை பொருந்துவதன்று. அதனைப் போல இலக்கியம் என்பதை இலக்கு + இயம் எனப் பிரித்து 'இலக்கினை இயம்புவது' எனப் பொருள் கூறுவர். ஈண்டு இலக்கு என்பது எதனைச் சுட்டுகிறது? கள்வனுக்குப் பிறர்பொருள் இலக்கு; பருந்திற்கு இறந்து கிடக்கும் பாம்பு இலக்கு. இவ்வாறு இலக்குகள் பல. அவ் விலக்குகளுள் அவர்கள் சுட்டும் இலக்கு யாதோ தெரியவில்லை. 'இயம்' என்பது பெயர்ச்சொல்லேயன்றி வினைச்சொல் அன்று. அதனால் அஃது இயம்புவது என்று பொருள் தாராது. 'இயம்புவது' என்பதற்கு முதனிலை 'இயம்பு' என்பதாகும். அதனால் அவர்கள் கூற்று ஏற்றுக்கோடற்குரியதன்று.

இலக்கிய இலக்கணம் என்பன வடசொற்கள் எனின், அவற்றுக்கு நேராய தமிழ்சொற்கள் யாவை? என வினவலாம்.

தமிழ்மொழி பழம்பெரும் மொழி என்பதும், அதன் கண் வட நூலார் சுட்டும் இலக்கிய இலக்கணங்கள் மலிந்து கிடக்கின்றன என்பதும் தமிழறிஞர் பலரும் ஒப்புக்கொண்ட முடிபுகளாகும். இந்நிலையில் அம் மொழிக்கண் இலக்கிய

இலக்கணங்களைச் சுட்டும் சொற்கள் இல்லாதிருக்க முடியுமா? இருக்கின்றன. கற்றார் பலரும் தம்மைப் போற்றாது கைவிட்டமையால், ஊர்ப்புறங்களிலே கல்லா தாரிடையே அவை வாழ்ந்து வருகின்றன. அவர்களுக்குப் பொருள் புரிகிறதோ இல்லையோ, அவை தமிழ்ச் சொற்கள் எனக் கருதி அவற்றைப் போற்றிப் புரந்துவருகின்றனர்.

''அவனுக்கு என்னடா தெரியும் ? கணக்கு வழக்குத் தெரியுமாடா அவனுக்கு? அவனைப் போய்ச் சரிக்குச் சரியாய் வைத்துப் பேசுகிறாயே!'' என்கிறார் ஒருவர்.

''அவனுக்குக் கணக்கு வழக்குக்கூடத் தெரியவில் லையே; அவனுக்கு எப்படிப் பெண்ணைக் கொடுப்பது?'' என்கிறார் ஒருவர். இவ்வாறு ஊர்ப்புறங்களிலே, கல்லா மக்களிடையே அவை வாழ்ந்து வருகின்றன. இக் கணக்கு வழக்கு எனும் தொடரே ஒருகாலத்து 'இலக்கிய இலக்கணம்' நிற்குமிடத்தில் நின்று செங்கோலோச்சிற்று.

மேற்கணக்கு, கீழ்க்கணக்கு என்னும் தொடர் களிலே கணக்கினைக் காணலாம். கணக்கு என்பது இலக் கியத்தைச் சுட்டுதல் வெளிப்படை. கணக்கு என்பதற்குக் 'கருத்து' என்பது பொருள். ''அவன் என்ன கணக்காய் நடக் கிறான்? அவள் என்ன கணக்காய்க் குடும்பம் நடத்து கிறாள்?'' எனும் தொடர்களில் அப் பொருளைக் காணலாம். 'கண்ணிய நெறித்தே', 'காமம் கண்ணிய' முதலாய தொல் காப்பியத் தொடர்களிலும் அப் பொருளினைக் காணலாம்.

> ''.................. - கணக்கினை
> முற்றப் பகலும் முனியாது இனிதோதிக்
> கற்றலின் கேட்டலே நன்று''

என்பது பழமொழி நானூறு.

'கணக்காயனார் மகனார் நக்கீரனார்' எனும் தொடரை அறியாதாரில்லை. இவ்விடங்களில் கணக்கு என்பது இலக்கி யத்தைச் சுட்டுதல் வெளிப்படை.

'வழக்கு' என்பது இலக்கணத்தைச் சுட்டும். 'வழங்கு' என்பதன் மெல்லொற்று வல்லொற்றாய்த் திரிந்து 'வழக்கு' என்றாயிற்று.

ஒருமொழி எவ்வாறு வழங்குகிறதோ அதனை அவ்வாறே எடுத்து ஓதுவது வழக்கு.

''எண்ணும் எழுத்தும் கண்ணெனத் தகும்''
''எண்ணெழுத் திகழேல்''
''எண்ணென்ப ஏனை எழுத்தென்ப இவ்விரண்டும்
கண்ணென்ப வாழு முயிர்க்கு''

எனும் பழமொழிகளில் இடம்பெறும் 'எண்' என்பது இலக்கியத்தையும், 'எழுத்து' என்பது இலக்கணத்தையும் சுட்டும்.

'எண்' என்பதற்கும் 'கருத்து' என்பதே பொருள். எண்ணினான் எனும் வினைச்சொல்லில் அதன் பொருளைக் காணலாம்.

''எழுத்தறியத் தீரும் இழிதகைமை தீர்ந்தான்
மொழித்திறத்தின் முட்டறுப்பா னாகும்''

எனும் தொடர்களின்கண் 'எழுத்து' என்பது வழக்கினைக் (இலக்கணத்தினை) குறிக்கும்.

''வைதொழுவார் காமம்பொய் போகாவடி!
வஞ்சவலைப் பாடொன் றில்லாவடி!
கைதொழுது நாமேந்திக் காணும்மடி!
கணக்கு வழக்கைக் கடந்தவ்வடி''

- தேவாரம் 6-6-3.

இலக்கிய இலக்கணங்களைக் கடந்த அடி.

''பெண்ணவன்காண் ஆணவன்காண் பெரியோர்க்
கென்றும்
பெரியவன்காண் அரியவன்காண் அயனா னான்காண்
எண்ணவன்காண் எழுத்தவன்காண் இன்பக் கேள்வி
இசையவன்காண் இயலவன்காண்''

- தேவாரம் 6-48-7

இலக்கிய இலக்கணம் அவன்.

''மூன்று கண்ணுடை யாய்அடி யேன்கண்
கொள்வ தேகணக் குள்வழக் காகில்
ஊன்று கோலெனக் காவதன் றருளாய்!
ஒற்றி யூரெனு மூருறை வானே!

- தேவாரம் 7-54-4

நீ கற்ற இலக்கிய இலக்கணமாகில் என்பன மெய்மறை.

இயல், மரபு முதலாய சொற்களும் வழக்கினை (இலக்கணத்தை)க் குறிப்பன. பிறப்பியல், புணரியல் முதலாய தொடர்களின்கண் இயலையும், நூன்மரபு, மொழிமரபு முதலாய தொடர்களின்கண் மரபினையும் காண்கின்றோம். அவை வழக்கு (இலக்கணம்) என்னும் பொருளையே தருகின்றன. இளம்பூரணர், நச்சினார்க்கினியர், சேனாவரையர், பேராசிரியர் சங்கரநமச்சிவாயர் முதலாயவர் இயல், மரபு என்பனவற்றுக்கு இலக்கணம் (வழக்கு) என்றே பொருள் கண்டுள்ளனர். நன்னூல் ஆறுமுக நாவலர் உரையிலும், சைவ சித்தாந்தக் கழகத் தொல்காப்பிய மூலப்பதிப்பிலும் 'இயல்' என்பதற்குப் 'பிரிவு' (சேப்டர்) எனப் பொருள் கண்டுள்ளனர். அது தவறு 'ஓத்து' எனும் சொல்லே அப் பொருளைத் தரவல்லது.

அகத்தியன், தொல்காப்பியன் என்பன நான்கெழுத்துகளுக்கு மேற்பட்ட சொற்கள் அல்லவா எனின், அவற்றுள் அகத்தியன் என்பது வடமொழிப்பெயர். தமிழகத்தில் இருந்த முனிவர் 'தமிழ்முனி', 'பொதியமுனி' என்றே அழைக்கப் பட்டார். பின்னால் அவரையும் 'அகத்தியர்' என்னும் வடமொழிப் பெயரால் அழைக்க முற்பட்டனர். அதனால் இயல்பாய்த் தமிழ்ப்பெயர் நூல் அளவில் நின்றுவிட்டது. தொல்காப்பியன் எனும் பெயரும் வடமொழிப் பெயரே, ''காப்பியக் குடியில் பிறந்ததனால் 'தொல்காப்பியன்' எனும் பெயர் வந்தது என்பர் சிலர். காப்பியக்குடி என்பது பிற்காலத்து நூல்களில் இடம் பெறுவதொன்று. மேலும், காப்பியம் என்பது வடசொல்லாகும். தொடர்நிலைச் செய்யுள் என்பதே தமிழ் வழக்கு. பிற்காலத்தில் காப்பியம் என்பது அவ் விடத்தைப் பிடித்துக்கொண்டது. மேலும் அகத்தியனும்

தொல்காப்பியனும் எழுதிய நூல்கள் முறையே அகத்தியம், தொல்காப்பியம் என வழங்குகின்றன. அவை ''இறுதிநிலை (அன்) கெட்டுச் செயப்படுபொருளைத் தரும். 'அம்' விகுதி புணர்ந்து நின்றன'' என இலக்கண அமைதி கூறுவர். 'அம்' விகுதி, பெயர்க்கண் நின்று செயப்படுபொருள் தருதல் தமிழ் மரபன்று. அவ்வாறு தருமாயின், அஃது உருபென வழங்கப் படுமே தவிர, இறுதிநிலை என வழங்கப்படாது. அகத்தியம், தொல்காப்பியம் என்பன ஆகுபெயர்கள் அல்ல என்பது வெளிப்படை. ஆகுபெயராயின் இறுதி திரியாது.

தமிழின்கண் 'அம்' இறுதிநிலை, வினைக்கண் நின்று வினைமுதற் பொருள், செயப்படுபொருள், கருவிப் பொருள் மூன்றனையும் தருதல் உண்டு. 'எச்சம்' (எஞ்சு + அம்) என்பதில் வினைமுதற் பொருளையும், நீத்தம் (நீந்து + அம்) என்பதில் செயப்படுபொருளையும்; நாட்டம் (நாடு + அம்) என்பதில் கருவிப்பொருளையும் தருதலைக் காணலாம். ஆகையால் அகத்தியம், தொல்காப்பியம் என்பன வட மொழி வழக்கு என்பது தெளிவு. பாணினியம், ஐந்திரம் முதலாயவை வடமொழி முடிபிற்குப் பிற சான்றுகளாகும்.

'தமிழ்ச் சொற்கள் ஓரெழுத்து, ஈரெழுத்து மொழி களையும் மூன்றெழுத்து, நான்கெழுத்துகளாலாகிய தொடர் மொழிகளாயும் வழங்குவன' என்பதும், 'அவற்றுள் ஓரெழுத்துச் சொற்கள் ஈரெழுத்து, மூவெழுத்து நான் கெழுத்துகளால் முடிவுறும்' என்பதும், 'இலக்கண இலக் கியம்' என்பது வடமொழித்தொடர், 'கணக்கு வழக்கு' என்பது அதற்கு நேரான தமிழ்த்தொடர்' என்பதும், 'தமிழ் மொழியின் அமைதிக்கேற்பச் செய்யுள் அசைகள் அமைந் துள்ளன' என்பதும் 'எல்லாச் சொற்களும் நான்கு அலகு களுள் அடங்கி நிற்கும்' என்பதும், 'அகத்தியம் தொல்காப்பியம்' போன்றன தமிழ் முடிபுகள் அல்ல; அவை வடமொழி முடிபின' என்பதும் இதுவரை கூறியவற்றால் பெறப்பட்டன.

★ ★ ★

கற்பித்தல் இயந்திரங்களின் செயல்களும் பயன்களும்

ஜா. ஜாஸ்மின் மரிய சில்வெஸ்டர் *

வேத காலத்தில் குருகுலங்களில் தங்கி, 'குருக்கள்' எனப்படும் மாமுனிவர்களிடம் மாணவர்கள் கல்வி கற்றனர். புத்த காலக் கல்வியானது புத்த விகாரங்களிலும் மடாலயங் களிலும் 'புத்த பிட்சு'களால் வழங்கப்பட்டது. இஸ்லாமியக் கல்வி முறையில் 'மௌல்வி' எனப்படும் மதகுருக்களாலும், ஆங்கிலக் கல்வி முறையிற் 'பாதிரியார்கள்' எனப்படும் கிறித்தவ மதகுருக்கள் வாயிலாகவும் கல்வி கற்றுத் தரப் பட்டது. இவ்வாறு எல்லாக் கால கட்டங்களிலும் கல்வி அமைப்பின் ஒரு முக்கிய அமைப்பாய் ஆசிரியர்கள் செயற்பட்டு வந்துள்ளனர். ஆனால் இன்றைய கல்வி அமைப்பில் ஆசிரியர்க ளின் நிலை என்ன? இன்றைய அறிவியல் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியுறும் நாளில் ஆசிரியர்களின் பங்கு என்ன ?

இன்று புதிய கல்வித் தொழில்நுட்பமானது, பாரம்பரிய போதனையாளரோ அல்லது ஆசிரியரோ இல் லாமல், வளர்ச்சி அடைந்து திறமைகள், ஆற்றல்கள் மூலம் சுதந்திரமான, சுய முயற்சிகளின் அடிப்படையில் தனி நபர் கற்பித்தலுக்கு வழி செய்கின்றது. திட்டமிடப்பட்ட பாட நூல்களின் உதவியொடு திட்டமிட்டுக் கற்பித்தலே தனியாள் சுயவேகக் கற்பித்தலின் முதல் நிலையாகும். அதன் பின்னர் திட்டமிடலின் துணையொடு கற்பித்தல் இயந்திரங்களுக்குத் (Teavhing Machines) தேவையான, பொருத்தமான உள்ளீட்டுப் பொருட்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. இந்த இயந்திரங்கள் பழைய கற்பித்தல் முறைக்கு ஒரு மாற்று வழியாக முயற்சி செய்யப் பட்டன. புதிய தொழில்நுட்பம், அறிவியல் களத்தின் வளர்ச்சி

★ விரிவுரையாளர், கல்வியியல் துறை, புனித ஜஸ்டின் கல்வியியல் கல்லூரி, மதுரை - 625 009.

யினாற், கற்பித்தல் நிகழ்ச்சிகளில் ஒரு கருவியாய்க் கணிப் பொறியைப் பயன்படுத்தும் ஒரு புரட்சி ஏற்பட்டது.

கற்பித்தல் இயந்திரங்கள் என்றால் என்ன?

கற்பித்தல் இயந்திரங்கள் எனப்படுபவை வன்பொருள் என்ற பிரிவின் கீழ் அடங்கும் அதிவசதியான, வளர்ச்சி அடைந்த கற்றல் - கற்பித்தல் கருவிகளில் ஒன்றாய்க் கருதப் படுகின்றன. இவை பல்வகையான கற்றல் - கற்பித்தல் சூழல் களில், அனைத்து விதமான கற்பித்தல் செயல்களிலும் ஒரு ஆசிரியரின் இடத்தை நிறைவு செய்யும் திறனைக் கொண் டுள்ளன. இவ் வன்பொருளைக் கண்டுபிடித்த பெருமை சிட்னி எல்.ப்ரெஸ்ஸி என்பவரையே சாரும். 1927-ல் இவர், இன்றைய அறிவியற் சந்தைகளிற் கிடைக்கக்கூடிய மின்னணுக் கற்பித்தல் உபகரணங்களைப் போன்ற கற்பித்தல் கருவியைச் சுய கற்றலுக்கென கண்டுபிடித்தார். இதில் பல்வேறு கேள்வி களுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட பல விடைகளிலிருந்து சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது, சரியான விடைக்கு மட்டும் திரையிற் பச்சை விளக்கு எரியும் வண்ணம் வடி வமைத்திருந்தார்.

இந்த மின்னணுக் கருவிகள் மிக எளிய கற்பித்தல் கருவிகளாய்க் கருதப்படுகின்றன. எனினும் கணினி தொழில் நுட்பக் கண்டுபிடிப்பிற்குப் பிறகு கற்பித்தல் இயந்திரங்களின் தரமும் செயற்பாடும் மிக அதிக அளவில் உயர்ந்துள்ளன. இன்று வளர்ந்த நாடுகளின் பள்ளிகளிற் கிடைக்கக்கூடிய தரம் வாய்ந்த கற்பித்தல் சாதனங்களின் பயன்பாடு கற்பனைக் கெட்டாததாய் உள்ளது.

கற்பித்தல் இயந்திரங்களின் கோட்பாடுகள் :

கற்பித்தல் இயந்திரங்கள் பின்வரும் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையிற் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

i) மாணவரைச் சோதித்தல் :

கற்பித்தல் இயந்திரங்களின் செயல் திட்ட முறைப்படி மாணவர் கற்றுக் கொண்ட பாடப்பொருளில் எந்த அளவு தேர்ச்சி பெறுகிறார் என்பதை உடனுக்குடன் சோதித்தறிகிறது.

ii) விரைவாக பதிலளித்தல் :

கேட்கப்படும் கேள்விகளுக்கு மாணவர் உடனுக்குடன் பதிலளிக்க வேண்டும். சரியான விடையளித்த பின்னரே அடுத்த பகுதியை அவரால் தொடங்க இயலும்.

iii) சுய வேகக் கற்றல் :

மாணவர்கள் தங்கள் சொந்த வேகத்தில் கற்க இயலும். இதனால் கற்றல் எளிதாகவும் ஆர்வமூட்டுவதாகவும் அமையும்.

iv) உடனடி பின்னூட்டல் :

மாணவர்க்குக் கற்றலின் தேர்ச்சி குறித்து உடனடியாய்ப் பின்னூட்டல் வழங்கப்படுகிறது. இது கற்றலில் வலுவூட்டு கிறது.

v) சிறுபடியளவு கற்றல் :

மாணவர்களுக்கு மிகச் சிறிய அளவு பாடப்பகுதிகள் கொடுக்கப்பட்டு அவற்றைத் தெளிவுறக் கற்ற பிறகே அடுத்த பாட அலகு தரப்படுகிறது. எனவே மாணவர்கள் சிறு சிறு படிகளாய்க் கற்று ஒரு பாடத்தை நன்கு புரிந்து கொள்ள முடிகிறது.

கற்றல் கற்பித்தலுக்குக் கற்பித்தல் சாதனங்களைப் பயன்படுத்துவது எப்படி?

கற்பித்தல் சாதனங்களைப் பயன்படுத்திக் கற்றல் - கற்பித்தல் கீழ்க்கண்ட படிநிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

- முதலிற் சுய கற்றலுக்கு இக்கற்பித்தல் சாதனங்களை இயக்கும் முறை பற்றித் தேவையான அனைத்துக் குறிப்பு களையும் மாணவர்களுக்கு வழங்குதல்.
- அடுத்தபடியாய், அவர்களுக்குப் பாடப்பொருளை, ஒழுங் கான முறையில் அமைக்கப்பட்ட, வரிசையான அலகுகள் அல்லது சட்டங்களாய்த் திரையில் தெரியும் வகையில் அளித்தல்.

- மூன்றாவதாய்க் கொடுக்கப்பட்ட பாடப்பொருளை நன்கு படித்த பின்னர்க் கீழ்க்கண்ட ஏதேனும் ஒரு வடிவில் தடையின்றிப் பதிலளிக்குமாறு அவர்களுக்குக் கூறுதல்.

★ கொடுக்கப்பட்ட பல்வேறு விடைகளிலிருந்து சரியான ஒரே ஒரு விடையைத் தேர்ந்தெடுத்தல்.

★ கேட்கப்பட்ட கேள்விகளுக்குத் தங்களின் சொந்த பதில் களை வழங்குதல்.

- மாணவர் சரியாய்ப் பதிலளித்தால், அவருக்கு அடுத்த சட்டகம் அல்லது பாடப்பொருளை வழங்க வேண்டும். இல்லையெனில் ஏற்கனவே கொடுக்கப்பட்ட சட்டகத்தை மீண்டும் நன்கு படித்துச் சரியான விடை அளிக்குமாறு கேட்டுக் கொள்ளப்படுகின்றனர். திருப்திகரமான முன் னேற்றம் தெரிந்த பின் அவர் தன் சுய கற்றலில் முன்னேற அனுமதிக்கப்படுகிறார்.

- மாணவர்களின் தேவைகள், கற்றல் - கற்பித்தல் சூழல் களைப் பொறுத்துக் கொடுக்கப்பட்ட பாடப்பொருள், அவை தொடர்பான மீள்பார்வை, பயிற்சி, மதிப்பிடல் முதலாய பணிகளையும் கற்பித்தில் சாதனங்கள் செய் கின்றன.

கற்பித்தல் சாதனங்களின் கல்வி பயன் பாடுகள் :

★ பெருகி வரும் மாணவர்கள், பள்ளிகளின் எண்ணிக்கை யினால் தேவைப்படும் ஆசிரியர்களின் பற்றாக்குறையை நிறைவு செய்யக் கற்பித்தல் சாதனங்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

★ இவை ஆசிரியர்களின் கற்பித்தல் பணிகளைப் பகிர்ந்து கொண்டு அவர்களுக்குதவுவதால் ஆசிரியர்கள் மாணவர் களின் ஆளுமை வளர்ச்சி, வழிகாட்டல் போன்ற பிற பணிகளில் ஈடுபட முடிகிறது.

★ இக்கருவிகளே மாணவர்களுக்குத் தனிப்பட்ட முறையில் வழிகாட்டல், அறிவுரை பகர்தல் பணிகளை மிகச் சிறப்பாய்ச் செய்கின்றன.

★ இவை ஒவ்வொரு மாணவரின் வேறுபட்ட தேவைகள், திறமைகளுக்கேற்ற வகையில் தனியாள் கற்பித்தல், சுய கற்றலுக்கு வழி செய்கின்றன.

★ இவற்றிறன் இயந்திரத் தன்மையினால், எவ்வித களைப்போ, மனச் சோர்வோ இன்றி அதிக மாணவர்களுக்குக் கற்பிக்க முடிகின்றது. எவ்வித கோப உணர்வோ எரிச்சலோ இல்லா மற் கற்போரின் பலவிதமான கேள்விகளுக்கும் சளைக் காமற் பதில் அளிக்கின்றது.

★ மாணவர்களின் திறன், வேகம், விருப்பத்திற்கேற்ப அவர் கள் கற்றுக் கொள்ள உதவுகின்றது. இச்சாதனங்களின் உதவியால் தொடர் மதிப்பீட்டுப் பணியும் எளிதாய் உள்ளது. எனவே ஒரு சிறந்த, அனுபவமிக்க ஆசிரியருக்கு மாற்றாக இவை செயற்படுகின்றன.

கற்பித்தல் கருவிகளின் குறைபாடுகள் :

1) இக்கருவிகளை வாங்குதற்குள், முறையாய்ப் பாதுகாக்க வும் மிக அதிக செலவாகின்றது.

2) சுய கற்றலின்போது இளம் மாணவர்கள் இக்கருவிகளைக் கவனக் குறைவுடன் பயன்படுத்தக் கூடும்.

3) இச்சாதனங்களில் ஏதேனும் குறைபாடு நேர்ந்து விட்டால் இவற்றைச் சரி செய்ய உரிய தொழில் நுட்பவியலாளர் கள் கிடைப்பது கடினம். இந்நிலை ஏற்படுமாயின் இச் சாதனங்கள் கற்பித்தல் பணியைச் செய்ய இயலாவண்ணம் பயனற்றுப் போவதுடன் கற்றல் - கற்பித்தல் சூழலை மிகக் கடினமான ஒன்றாக மாற்றி விடும்.

4) ஆசிரியர்கள் திட்டமிட்ட பாடப் பொருள்களை எழுதவும், அவற்றை இக்கருவிகளில் உள்ளீடு செய்யவும் வேண்டிய திறமை பெற்றிருந்தால் தான் இவ்வியந்திரங்களைக் கற்பித்த லுக்குப் பயன்படுத்த இயலும்.

5) சுய கற்றல் பாதையில் மாணவர்கள் தேவையற்ற செயல் களில் ஈடுபட்டுத் தங்கள் திறனை வீணடிக்கவும் கூடும்.

மேலும் மாணவர்கள் தங்கள் விருப்பத்திற்கேற்ப இச் சாதனங்களின் உதவியொடு எந்த நேரமும் தம் சொந்த வேகத்தில் கற்றுக் கொள்ளலாம் என்றெண்ணி, கவனக் குறைவாய்ப் பயில்வதொடு, சோம்பற் படவும் வாய்ப் புண்டு.

6) ஆசிரியர்கள், தங்களுக்குப் பதிலாக இச்சாதனங்கள் புதிய கல்வி முறைகளிற் புகுத்தப்பட்டுவிடுமோ என்ற அச்சத்திற் காளக்கப்படுகின்றனர்.

7) இச்சாதனங்களின் இயந்திரத் தன்மையினாற், கற்றல் கற்பித்தல் சூழல் மிகவும் இயந்திரத்தனமான, மந்தமான, ஆர்வமற்ற, உயிரோட்டமில்லாக், கட்டுப்படுத்தப்பட்டதாக மாறிவிடுகின்றது.

8) ஒரு இயல்பான கற்றல் கற்பித்தல் நிகழ்வில் ஒரு ஆசிரியரின் முன்னிலையிற் கிடைக்கக்கூடிய அன்பு, உடல் சார்ந்ததொடர்பு மற்றும் மனங்களின் கூட்டுறவு ஆகியன அமைந்த ஒரு உயிரோட்டமான சூழல் இச்சாதனங்களைப் பயன்படுத்திக் கற்கும்போது கிடைப்பதில்லை.

முடிவுரை:

மேற்கூறிய நிறை, குறைகளிலிருந்து கற்பித்தல் சாதனங்கள் ஆசிரியர்களுக்கும், மாணவர்களுக்கும் ஒரு சிறந்த தோழனாக நன்முறையிற் பயன்படும் என நாம் அறியலாம். இவற்றின் குறைகளைக் கருத்திற் கொண்டு, இச்சாதனங்களை நாம் முற்றிலுமாக ஒதுக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை. அதே போற் கல்வி அமைப்பில் ஆசிரியர்க்கு மாற்றாக முழுமையாக இவற்றைப் பயன்படுத்துவதும் முறையல்ல. மாறாக ஒவ்வொரு ஆசிரியரும் இவற்றின் முழுமையான பயன்பாட்டையும் செயல்முறையையும் அறிந்து கற்றல் கற்பித்தல் நிகழ்வில் இக்கருவிகளையும் பயன்படுத்தி, ஓர் ஆசிரியருக்குரிய பல்வேறு பொறுப்புகளைத் திறம்படச் செய்ய இவற்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

★★★

வள்ளுவர் ஒரு சமூக நல மருத்துவர்

— நா. கங்கா*

தெய்வப்புலவர்.என்று போற்றப்படும் திருவள்ளுவர் ஒரு முக்கால முனைவர். காலத்தைக் கடந்து என்றென்றும் போற்ற வேண்டிய கருத்துகளை எடுத்து இயம்பியிருக்கிறார்.

வள்ளுவர் என்பது மருத்துவம் செய்யும் ஒரு பிரிவினரைக் குறிக்கிறது. தமிழ் மறையாம் திருக்குறளில் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு எடுத்து இயம்பியிருக்கும் மருத்துவக் கருத்துகள் இப் புத்தாயிரம் ஆண்டிலும் முழுமையாய் உதவக் கூடியவை என்பது வியத்தகு உண்மை.

அறத்துப்பாலில் இல்லறவியற் பகுதியில் ஒழுக்க முடைமை பற்றியும், பிறனில் விழையாமை பற்றியும் தனித் தனி அதிகாரங்களாய்ப் பேசப்படுகின்றன. தெய்வப் புலவர் கூறும் ஒழுக்கமும், தன்மனை மட்டும் என்ற கோட்பாடும் பின்பற்றப்பட்டால் உயிர்க் கொல்லியான எய்ட்ஸ் (HIV/ AIDS) ஏன் காற்றினும் வேகமாய்ப் பரவுகிறது? 8 லட்சம் குழந்தைகளுக்கு HIV/AIDS இருப்பதாய்ப் புள்ளி விவரங்கள் அச்சமூட்டுகின்றனவே![1] ''பிறன் மனையை நாடுபவர் விளிந் தாரின் வேறில்லர்'' என்று வசைபாடுகிறார் வள்ளுவர். பிறன் மனையை நோக்காப் பேராண்மை என்று பறை சாற்றுகிறார். பொது மகளிருடன் தொடர்பு ஏற்படுத்திக் கொள்ளாமல் இருக்குமாறு அறிவுறுத்த ஓர் அதிகாரத்தையே ஒதுக்கியிருக் கிறார் (வரைவின் மகளிர் -92) HIV/AIDS. என்று உலகையே

★ நா. கங்கா, எண்.39, ஜான் செல்வராஜ் நகர், கும்பகோணம் - 612 001.

அச்சுறுத்தும் ஒரு நோய் 20-21 நூற்றாண்டுகளில் ஏற்படும் என்பதை அறிந்திருப்பாரோ? மருத்துவராயிற்றே!

எளிதென இல்லிறப்பான் எய்தும் எஞ்ஞான்றும்
விளியாது நிற்கும் பழி

நிற்பது பழி மட்டுமா? உயிர்க்கொல்லி நோயும் அல்லவா!

இல்லறவியலில் ஒரு வாழ்க்கை முறையை வரையறுத்துக் காட்டியவர் துறுவற இயலிற் ''புலால் மறுத்தல்'' என்ற 26 ஆம் அதிகாரத்தின் மூலம் ஒரு மருத்துவக் கோட்பாட்டை எடுத்தியம்புகிறார். அசைவ உணவின் பாதிப்புகள் இப்போது பற்பல ஆராய்ச்சிகள் மூலமாக நிரூபிக்கப்படுகின்றன.[2] தாவரம் சார்ந்த உணவு வகைகளின் நன்மைகளை உலகமே போற்றுகின்றது. நம் முன்னோர்களின் காய், கனி, உணவு வகைகளை நோக்கி மேலை நாட்டவரும் திரும்புகின்றனர். அக்டோபர் 2 ஆம் தேதி உலக சைவ உணவு தினமாய்ப் போற்றப்படுகிறது. நம் தேசத் தந்தை மகாத்மா காந்தியும் புலால் மறுத்தலைத் தீவிரமாய்க் கடைப்பிடித்தார். தற்போதைய சமுதாயத்தின் நோய்களான அதிக உடல் எடை (Obesity), அதிக இரத்த அழுத்தம் (Hyper tension), சர்க்கரை நோய் (Diabetes), வயிற்றுப்பண் (Acid Peptic Disease), குடல் புற்று (Cancer of Colon) ஆகியவை யாவும் சைவ உணவு வகைகளால் பெரிதும் குறைகின்றன என்று தற்போதைய அறிவியல் எடுத்துரைக்கிறது.[3] வள்ளுவர் 257ம் குறளில்

உண்ணாமை வேண்டும் புலாஅல் பிறிதொன்றன்
புண்ணது உணர்வார்ப் பெறின்

என்கிறார்! பிறிதொன்றன் புண் என்பது எவ்வளவு பெரிய உண்மை. நோயுற்ற புலாலை உண்பதால் ஏற்படும் நோய்கள் Cysticercosis, Alzemiers போன்றவை.[4]

நட்பிற்காகச் சில அதிகாரங்களைப் பொருளியலில் ஒதுக்கியிருக்கிறார். நட்பை ஆராய்ந்து தொடர வேண்டும் என்கிறார். தீ நட்பும், கூடா நட்பும் வினை என்கிறார். என்ன

ஆச்சரியம்! பொருந்தா நட்பினால் நம் இளைய சமுதாயம் பல தீய பழக்கங்களுக்காளாகி விடுவார்கள் என்று தெய்வப் புலவருக்குத் தீர்க்க தரிசனம் இருந்ததோ! Peer influence and peer pressure என்பதால் நண்பர்களின் தூண்டுதலினால் புகை பிடித்தல், மது அருந்துதல், போதைப் பொருட்கள், விலை மாதர் தொடர்பு என்று விடலையர் தடம் மாறுகின்றனரே! அது பல நோய்களுக்கு வித்தாகி விடுகிறதே!

நாடாது நட்டலிற் கேடில்லை நட்பின்
வீடில்லை நட்பாளச் பவர்க்கு *(குறள். 791)*

என்றும்

மருவுக மாசற்றார் கேண்மைஒன் றீத்தும்
ஒருவுக ஒப்பிலார் நட்பு *(குறள். 800)*

என்றும், வளர் இளம் பருவத்தினர் மனத்தில் இருத்திக் கொள்ள வேண்டிய நற்பண்புகளை எவ்வளவு அழகாகக் கூறியுள்ளார்.

பொருளியலிற் கள்ளுண்ணாமை பற்றி 93 ஆம் அதிகாரம் விரிவாக விளக்குகிறது. குடிப் பழக்கத்தால் பல நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. மாரடைப்பு நோய், கல்லீரல் நோய் கள், கல்லீரல் புற்று நோய், உடலில் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி குறைவு, ஆண்மைக் குறைவு என்று பட்டியல் நீளுகிறது![6] குடி குடியைக் கெடுக்கும் என்று புதுக்குறளை விளம்பரப் பலகையில் எழுதும் நிலைக்கு இன்று தள்ளப்பட்டு விட்டோமே! மருத்துவராகிய வள்ளுவரின் அறவுரையை அன்றே ஏற்காமல் போனதன் பயனைச் சமுதாயம் இன்று அனுபவிக்கிறதோ?

மருந்து என்ற 95 ஆம் அதிகாரத்தில் வரும் 948 வது குறள் வியக்க வைக்கிறது.

நோய்நாடி நோய்முதல் நாடி அதுதணிக்கும்
வாய்நாடி வாய்ப்பச் செயல்.

இது ஒவ்வொரு இளைய மருத்துவ மாணவனுக்கும் ஏன் ஒவ்வொரு மூத்த மருத்துவருக்கும் அரிச்சுவடி! நோய் இன்னது

என்று ஆராய்ந்து, நோய்க்கு மூல காரணம் கண்டுபிடித்து அதைப் போக்கும் வழி தேடி, உடலுக்கும் பொருந்துமாறு மருத்துவம் செய்ய வேண்டும். 949 ஆம் குறளில்

உற்றான் அளவும் பிணியளவும் காலமும்
கற்றான் கருதிச் செயல்

என்று அறிவுறுத்துகிறார் வள்ளுவர். இன்று தகவல் தொடர்பு புரட்சியால் சுருங்கிய உலகில் (Globalised World-Global village) Evidence Based Medicine என்பது விரிவாய்ப் பேசப் படுகிறது. நோயின் தன்மையை அறியாமல் மருத்துவம் செய்வது நோயாளிக்கும் ஆபத்து, நுகர்வோர் பாதுகாப்புச் சட்டத்தின் கீழ் மருத்துவருக்கும் ஆபத்து.

இதே அதிகாரத்தில் உணவே மருந்து - மருந்தே உணவு என்ற அடிப்படையில்,

மருந்தென வேண்டாவாம் யாக்கைக்கு அருந்தியது
அற்றது போற்றி உணின் *(குறள் 942)*

என்ற குறளும் அதைத் தொடர்ந்து நான்கு குறள்களும் வலியுறுத்துகின்றன. இன்றைய வாழ்க்கை முறை, உணவு முறை, துரித உணவு வகைகள், மென்பானங்கள், ஆகியவை உண்டாக்கும் நோய்கள் பற்பல! வாய்க்குச் சுவையான, சத்துகள் இல்லாத வேதியியல் பொருட்கள் சேர்க்கப்பட்ட உணவை யல்லவா நாம் தற்போது உட்கொள்கிறோம். இளமையில் முடி உதிர்வது, முடி நரைப்பது முதல் உயிர்க் கொல்லிப் புற்று நோய் வரை மென்பானங்களால் வருவதாக ஆராய்ச்சிகள் தெரிவிக்கின்றனவே. உணவே மருந்தல்லவா!

செறிந்த இறை உணர்வு கொண்டவர் தெய்வப் புலவர். முதலில் கடவுளை வாழ்த்தித் தன் தமிழ் மறையைத் தொடங்கு கிறார்.

மலர்மிசை ஏகினான் மாணடி சேர்ந்தார்
நிமிசை நீடுவாழ் வார் *(குறள் 3)*

கோளிற் பொறியில் குணமிலவே எண்குணத்தான்
தாளை வணங்காத் தலை *(குறள் 9)*

மருத்துவ ரீதியில் ஆராய்ந்தால் இவை இரண்டும் ஒரு மனிதனின் நல் வாழ்வுக்கு மிக முக்கியமானவை! ஒரு பொருளை மனத்தில் பொருத்தி அதை நோக்கி உணர்வுகளைச் செலுத்துவதே தியானத்தின் அடிப்படை. Yoga, Transcedental Meditation, Art of living excercise *எல்லாமே இதன் அடிப் படையில் தான். நவீன அறிவியலும் இதற்கு அங்கீகாரம் வழங்கி விட்டதே!* (Alternative Medicine). *ஆழ்நிலை தியானம் நீண்ட வாழ்விற்கு உதவும், தாளை வணங்காத் தலை என்கிறார். சர்வாங்க ஆசனம் எனப்படுவது நம் முன்னோர்கள் கூறிய, வள்ளுவர் கூறிய தாளை வணங்குதல் தானே! உடலைச் சுருட்டி, நீட்டி ஒரு மனிதன் வணங்கும்போது உடலுக்குச் சிறிய உடற்பயிற்சி கிடைக்கிறது. உடல் உழைப்பே இல்லாமல் பல நோய்களுக்கு ஆளாகும் இன்றைய வாழ்க்கை முறையில் உலகச் சுகாதார நிறுவனத்தின் ஒரு கோட்பாடு -* Walk for health *-நல்வாழ்விற்கு நடப்போம் என்பதாகும்! தாளை வணங்கினால் நீண்ட நல் வாழ்வு என்பதில் ஐயமில்லையே!*

மருத்துவராகிய வள்ளுவர் இன்றைய அவல நிலையை எதிர்பார்த்து அதற்கு மாற்றாக அன்றே சொல்லி வைத்தார் போலும். நாம் ஒவ்வொருவரும் வள்ளுவர் சொல்லியவற்றைக் கடைப்பிடித்தால் நோயற்ற பெருவாழ்வு கிடைக்கும்.

துணை நூல்கள்

1. Parks K in Parks, Text Book of Preventive and Social Medicine, 17th Edition M/s Banarsidas, Bhanot -Jabalpur pg. 259-267.

2. John Robbins in Diet for a New America -Still Point Publishing, USA 1987, pg. 253-273.

3. Hypertension and Blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and begans in Oxford. Apply by PN, Devey DK and key TJ.in Public health Nutrition, 5, 645-54, 2002.

4. Ronald Blanton, Nematodes, in Nelson TB of Pediatrics WB Saunders, USA 15th Edition pg.93-995, 1996.

5. Iris Litt: Alcoholism and substance abuse in Nelson Text Books of Pediatrics N.B.Sannders USA 15th Edition pg.543-548, 1996.

6. Parks K in Parks, Text Book of Preventive and Social Medicine, 17th Edition, M/s Banarsidas, Bhanot, Jabalpur, pg. 601, 2002.

* * *

ஒருகால்

1. 'ஒருகால் நினைக்கின் இருகாலும் தோன்றும்' - ஒருகால் - ஒருகாலம்; கால்-காலம் என்பதன் கடைக் குறை. ஒருகால் யான் வருதல் கூடும். ஒருகால் - ஒருகாலம் - ஒருமுறை-ஒருதரம்.

2. ஒரு கால் பெரிது-கால்-சினைப்பெயர்.

3. 'அவ்வினை யாளரொடு பயில்வகை ஒருகால்' (கால்-கால்பகுதி)

ஒருகால் (காலம்), ஒருகால் (கால்), ஒரு கால் (கால் பகுதி) இம் மூன்றனுக்கும் நிறுத்த சொல் 'ஒன்று' என்பதே. அஃது ஒரு எனத் திரிந்து நின்றது. இவ்வாறு திரியும் எண்ணுப் பெயர்களுக்கு முன் வலி, மெலி, இடை எனும் முக்கணங்களும் இயல்பாகும் (தொல். எழுத்து; இளம்.438, 439, 440, 446, 478); உயிர்க்கணம் வரின் ஒரு என்பதன் உகரம் கெட முதல் நீளும்; முதல் நீடற்குக் காரணம் தனக்குறிலை அடுத்து ரகரம் வாராமை ஒரடை (தொல்.எழுத்து.இளம்.479). ஒருகால் என எழுத வேண்டுமே தவிர ஒருக்கால் (ஒருக்காலும்) என எழுதுதல் கூடாது.

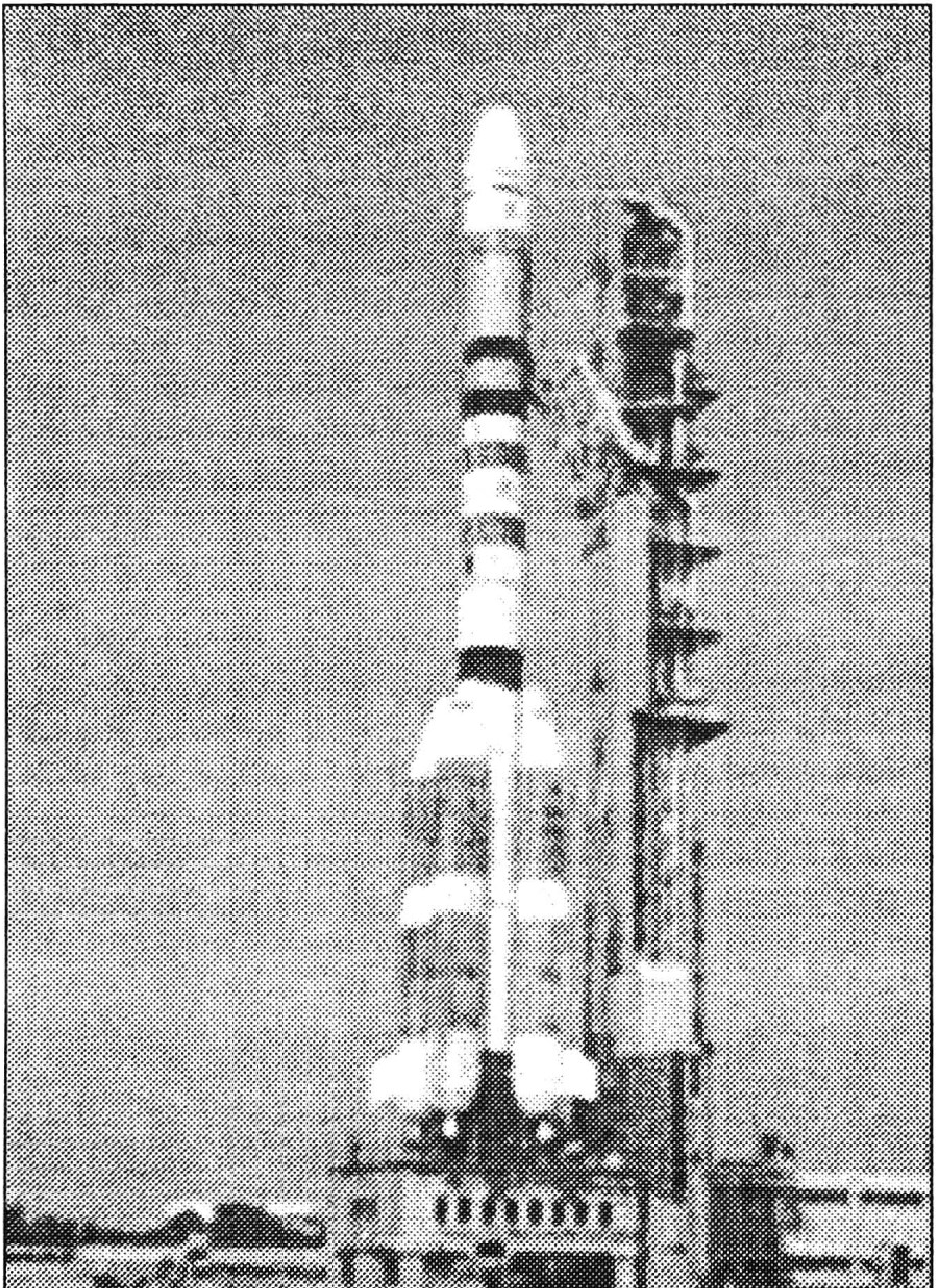
- **பேரா. இராம. சுப்பிரமணியன்,** எம்.ஏ.

ஜி.எஸ்.எல்.வி. ஏவுகலத் திட்டம்

— வி. கார்த்திகேயன்*

1960 ஆம் ஆண்டு இந்திய விண்வெளித் திட்டம் தொடங்கப் பட்டதன் விளைவாக நடுவண் அரசு விண்வெளித் துறையின் வளர்ச்சிக்கென்று இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகம் - அதாவது இஸ்ரோ (INDIAN SPACE RESEARCH ORGANI-SATION - ISRO) என்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தியது. இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகம் தொடக்கத்தில் செயற்கைக் கோள்களை இரஷ்யாவின் இன்டர் காஸ்மாஸ் (INTER COSMOS), பிரான்சின் ஏரியன் (ARIANE) ஆகிய ஏவுகலங்களின் துணையொடு விண்ணிற் செலுத்தியது. 1979 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்டுத் திங்கள் 10 ஆம் நாளன்று தனது முதல் ஏவுகலத்தை இஸ்ரோ விண்ணுக்குச் செலுத்தியது. இந்திய அறிவியலாளர்களால் உள்நாட்டுத் தொழில் நுட்பத்தில் வடிவமைக்கப்பட்ட செயற்கைக் கோள் செலுத்து வாகனமான எஸ்.எல்.வி. (SATELLITE LAUNCH VEHICLE -SLV) மூலம் உரோகிணி வரிசைச் (ROHINI SERIES) செயற்கைக் கோள்களை உருவாக்கி வாகனம் மூலம் விண்வெளிக் கனுப்பியதில் இரண்டு முறை வெற்றியும், ஒரு முறை தோல்வியும் ஏற்பட்டது. எஸ்.எல்.வி. சுமந்து சென்ற (PAYLOAD) செயற்கைக்கோளின் எடை 35 கிலோ கிராம் ஆகும். பின்பு எஸ் எல் வி ஏவுகலனையே மேலும் திறனுடையதாக்கித் திறனூட்டப்பட்ட செயற்கைக்கோள் செலுத்து வாகனத்தை (AUGUMENTED SATELLITE LAUNCH VEHICLE - ASIV) அதாவது ஏ.எஸ்.எல்.வி.- யை உருவாக்கினர். ஏ.எஸ். எல். வி. செலுத்து வாகனம் மூலம் செயற்கைக் கோள்களை அனுப்பியதில் மூன்று முறை வெற்றியும், ஒரு முறை

★ வி. கார்த்திகேயன், எண். 19, முத்துக்காளத்தி தெரு, திருவல்லிக்கேணி, சென்னை - 600 005.



தோல்வியும் ஏற்பட்டுள்ளது. இத்தகைய ஏவுகலங்கள் 150 கிலோ கிராம் எடை கொண்ட செயற்கைக் கோள்களை சுமந்துச் செல்லக்கூடியவை.

இந்திய ஏவுகலத் திட்டத்தின் அடுத்த கட்ட நடவடிக்கை யாக விண்வெளியில் 1000 கிலோ மீட்டர் உயரத்தில் புவி துருவப் பாதையை (POLAR ORBIT) வலம் வரும் சூரிய ஒத்தி யக்கச் செயற்கைக் கோள்களைச் செலுத்த (SUN SYNCHRONOUS SATELLITE) துருவ செயற்கைக்கோள் செலுத்து வாகனம் அதாவது பி எஸ் எல் வி (POLAR SATELLITE LAUNCH VEHICLE - PSLV) யை உருவாக்கினர். 1999 ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 26 ஆம் தேதி மிக நவீன ஏவுகலமான பி எஸ் எல் வி-சி2 செலுத் தப்பட்டது. இந்தியா வர்த்தக அடிப்படையில் விண்ணில் செலுத்திய முதலாம் ஏவுகலம் இதுவாகும். பி.எஸ்.எல்.வி உயர் அளவாக 1.3 டன் எடையுடைய செயற்கைக் கோள் களைச் சுமந்து செல்லும் திறன் பெற்றதாகும். இதன் மூலம் அதிக எடை கொண்ட செயற்கைக்கோள்களை விண்ணில் செலுத்த முடியும்.

ஜி.எஸ்.எல்.வி . ஏவுகலத் திட்டம்

அமெரிக்கா, இரஷ்யா, ஐரோப்பிய நாடுகளின் கூட் டமைப்பு, சீனா, ஜப்பான் ஆகிய நாடுகளே தகவல் தொடர்புச் செயற்கைக்கோள்களைப் பூமியிலிருந்து 36 ஆயிரம் கிலோ மீட்டர் உயர புவியொத்த சுற்றுப் பாதையிற் செலுத்தும் தொழில் நுட்பத் திறனைப் பெற்றுள்ளன. எனவே எடை மிக்க செயற்கைக்கோள்களை விண்ணில் செலுத்த மிகத் திறன் வாய்ந்த ஏவுகலங்களை உருவாக்க நடுவண் அரசு இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகத்திற்குப் பரிந்துரைத்தது. இதன் காரணமாக 1980 ஆம் ஆண்டு புவிநிலைப்பு செயற்கைக் கோள் செலுத்து வாகனமான ஜி எஸ் எல் வி யை (GEO STATIONARY SATELLITE LAUNCH VEHICLE -GSLV) உருவாக்கும் பணியை இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகத்தின் அன்றைய தலைவர் திரு.கஸ்தூரிரங்கன் தலைமையில் ஒரு குழு ஏற்றது. புவியின் சுழற்சியொடு இணைந்து இயங்கும் செயற்கைக் கோள்களை விண்ணில் செலுத்துதற்கான முழுத்திறனையும் அடைவதே

அதன் நோக்கமாகும். தொடக்கத்தில் 753 கோடி முதலீட்டில் தயாரிக்கத் திட்டமிடப்பட்ட ஜி.எஸ்.எல்.வி. திட்டம் பின்னர் 1400 கோடி முதலீட்டில் விரிவுப்படுத்தப்பட்டது. பத்தாண்டு காலத் தீவிர முயற்சிக்குப் பின்னர் ஜி.எஸ்.எல்.வி. ஏவுகலம் முழுதும் உள்நாட்டுத் தொழில் நுட்பத்தில் வடிவமைக்கப் பட்டது என்பது அதன் சிறப்பாகும். தற்போது புவிநிலை செயற்கைக்கோள் ஏவுகலமான ஜி.எஸ்.எல்.வி.யை வெற்றி கரமாக உருவாக்கியுள்ளதன் மூலம் இந்திய விண்வெளித் துறை அடுத்த கட்டத்தை அடைந்துள்ளது.

ஜி.எஸ்.எல்.வி. - டி1 ஏவுகலம்

2001 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதம் 18 ஆம் தேதியன்று இந்திய விண்வெளித் துறை வரலாற்றில் முக்கிய சாதனை யொன்று நிகழ்த்தப்பட்டது. ஆந்திர மாநிலத்தின் ஸ்ரீஹரி கோட்டாவிலுள்ள சதிஷ் தவான் விண்வெளி மையத்திலிருந்து ஜிசாட் -1 என்ற பரிசோதனை செயற்கைக்கோளை (EXPERIMENTAL SATELLITE) ஜி எஸ் எல் வி-டி1 ஏவுகலம் மாலை 3.43 மணியளவில் வெற்றிகரமாக விண்ணிற் செலுத்தியது. புறப்பட்ட 17வது நிமிடத்தில் 1540 கிலோகிராம் எடை கொண்ட ஜிசாட்-1 ஐ புவியின் சுற்றுவட்டப் பாதையில் திட்டமிட்டபடி நிலை நிறுத்தியது. 49 மீட்டர் உயரமும் 410 டன் எடையும் கொண்ட மூன்று கட்ட அமைப்பாக ஜி.எஸ். எல். வி. -டி1 யை வடிவமைத்தனர். திட மற்றும் திரவ எரி பொருளால் நிரப்பப்பட்ட ஜி எஸ் எல் வி-டி1 ஏவுகலத்தின் மேற்பகுதியில் இரஷ்யாவிலிருந்து பெறப்பட்ட கிரையோ ஜெனிக் விசைப் பொறி (CRYOGENIC ENGINE) பொருத்தப் பட்டது. ஏவுகலத்தின் அடிப்பகுதியில் உள்ள நான்கு சிறிய உந்து ஏவுகலங்களிலும் நான்கு பொறிகள் உள்ளன. முதலில் நான்கு பொறிகளும் ஒரே நேரத்திற் செயல்படத் தொடங்கு கையில் ஏவுகலம் குறிப்பிட்ட உயரத்திற்கு மேலே செல்லும். பின்னர் அடுத்தடுத்த கட்டங்களிலுள்ள பொறிகள் செயற் படும்போது ஏவுகலம் அதற்குரிய விண்வெளிப் பாதையிற் சென்று தனக்குரிய இடத்தையடையும்.

ஜி எஸ் எல் வி முதல் நிலையில் திட உந்துவிசை இயந்திரம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வியந்திரத்தின் மையப்

பகுதிக்கு 129 டன்கள் திட உந்து விசை ஆற்றல் அளிக்கப் பட்டுள்ளது. இம்மையப் பகுதியைச் சுற்றிலும் திரவ எரி பொருள் இயந்திரங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இரண்டாம் நிலையில் 37.5 டன்கள் எடை கொண்ட திரவ உந்து விசை இயந்திரங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. மூன்றாம் நிலை குறைந்த வெப்ப நிலையைக் கொண்டு இயங்கும் முறை யாகும். இதில் 12.5 டன்கள் திரவ ஹைட்ரஜனும், திரவ ஆக்ஸிஜனும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. முதல் முறையாய்ப் பயன்படுத்தப்படும் இந்த எரிபொருள் இரஷ்யாவிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். தரையிலிருந்து விண்ணை நோக்கிப் புறப்பட்டதும் முதல் கட்டம் செயற்படத் தொடங்கும். அது 160 வினாடியில் 75 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் ஏவுகலம் விண்ணை நோக்கிப் பாயும். அதே நேரத்தில் முதற் கட்டப் பணி நிறைவடைந்து இரண்டாம் கட்டம் செயற்படத் தொடங் கும். அப்போது 150 கிலோ மீட்டர் உயரத்துக்கு ஏவுகலம் கொண்டு செல்லப்படும். அப்போது வினாடிக்கு 5.2 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் ஏவுகலம் விண்ணை நோக்கி விரையும். அதன்பின் இரண்டாம் கட்டம் முழுவதுமாய்ச் செயலிழந்து விடும். பின்பு மூன்றாம் கட்டம் செயல்படத் தொடங்கியதும் 700 வினாடிகளில் 200 கிலோ மீட்டர் உயரத்துக்கு ஏவுகலம் முன்னேறும். அதனுடன் ஏவுகலத்தின் பணி முடிந்துவிடும். ஜி எஸ் எல் வி -டி 1 ஏவுகலத்தின் முகப்பில் உள்ள ஜிசாட்-1 செயற்கைக்கோள் அதிலிருந்து விடுபட்டு அதற்குரிய நீள் வட்டப் பாதையிற் சுற்றத் தொடங்கும். செயற்கைக்கோள் பூமிக்கருகில் 185 கிலோ மீட்டர் தொலைவிலும் உயர் அளவாக 36 ஆயிரம் கிலோமீட்டர் தொலைவிலும் பயணம் செய்யுமாறு அதன் பாதை வகுக்கப்படும்.

ஜிசாட்-1 பரிசோதனைச் செயற்கைக்கோளில் நியூட்டன் எதிர்வினை கட்டுப்பாட்டு உந்து விசைகள், வேகமாக இயங் கும் விண்மீன் உணர் கருவிகள், வெப்பம் பரப்பும் கருவிகள் ஆகியவை உள்ளது. மேலும் 10 வாட் திறன் கொண்ட 3 சி-பாண்ட் டிரான்ஸ்பாண்டர்களும், 50 வாட் திறன் கொண்ட 2 எஸ்-பாண்ட் டிராண்ஸ்பாண்டர்களும் உள்ளன. இவை இணையதளச் சேவை (INTERNET SERVICE), தகவல்

தொடர்புத்துறை வளர்ச்சி (COMMUNICATION DEVELOPMENT) தொலை நிலைக் கல்வி (DISTANCE EDUCATION), தொலைக் காட்சி இலக்க முறைச் சேவை (TELEVISION DIGITAL SERVICE)க்கு ஜிசாட்-1 காணிக்கையாக்கப்பட்டுள்ளது. நூற்றுக்கு மேற்பட்ட அரசு, தனியார் துறை நிறுவனங்களின் கூட்டு முயற்சியில் வடிவமைக்கப்பட்ட ஜிசாட்-1 முற்றிலும் உள்நாட்டு, தொழில்நுட்பத்தில் உருவாக்கப்பட்டதாகும். 1979-99 ஆம் ஆண்டுகளுக்கிடைப்பட்ட இருபது ஆண்டு களில் இஸ்ரோ 13 ஏவுகலங்களை விண்ணுக்கனுப்பியுள்ளது. ஜிசாட்-1 யைச் சுமந்துச் சென்ற ஜி எஸ் எல் வி-டி1 அதன் பதினான்காம் ஏவுகலம் என்பது குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

ஜி.எஸ்.எல்.வி. -டி1 ல் உண்டான கோளாறு

ஜி எஸ் எல் வி-டி1ல் முதன் முதலில் சோதனை முறையில் 2001 ஆம் ஆண்டு மார்ச்சுத் திங்கள் 28 ஆம் நாளன்று விண்ணிற் செலுத்த ஆயத்தமாய் இருந்தது. இச்சூழ்நிலையில் இயந்திரத்தில் ஏற்பட்ட கோளாறு காரணமாக அதன் பயணம் இறுதி நேரத்தில் தள்ளிவைக்கப்பட்டது. தொழில் நுட்பக் கோளாறுக்கான காரணத்தை விரிவாக ஆய்வு மேற் கொண்டதில், ஏவுகலத்தின் அடிப்பகுதியிலுள்ள உந்து விசை யளிக்கும் நான்கு இயந்திரங்களில் ஒன்றில் மட்டும் எரி பொருள் செல்லும் குழாய் தவறாக இணைக்கப்பட்டிருந் ததே காரணம் என்பதைப் பொறியாளர்கள் கண்டுபிடித்தனர். ஒரு இயந்திரத்திற்கு மட்டும் போதிய அளவு உந்துவிசை கிடைக்காததால் ஏவுகலம் புறப்படுவது தாமதம் ஆயிற்று. பின்னர் அவ்வியந்திரம் நீக்கப்பட்டு மற்றொரு இயந்திரம் பொருத்தப்பட்டு 18 நாட்களுக்குப்பின் மீண்டும் ஜி.எஸ். எல்.வி. -டி1 செலுத்தப்பட்டது.

கிரையோஜெனிக் பொறி உருவாக்கும் முயற்சி

1980 இல் ஜி எஸ் எல் வி திட்டம் தொடங்கப்பட்ட பின்பு இந்திய விண்வெளித்துறை திறன் ஏவுகலங்களை விண் ணுக்கனுப்பக் கிரையோஜெனிக் பொறியின் அவசியத்தை அறிந்திருந்தது. தொடக்கத்தில் கிரையோஜெனிக் பொறியை

அமெரிக்காவிடமிருந்தும், பிரான்சிடமிருந்தும் பெறும் முயற்சியில் இந்தியா ஈடுபட்டது. பின்னர் அம்முயற்சியைக் கைவிட்டு இரஷ்யாவின் விண்வெளித் துறையான க்ளாவ் காஸ்மாசுடன் ஒப்பந்தம் கையெழுத்தானது. இரஷ்யா கிரையோ ஜெனிக் பொறியை இந்தியாவுக்கு வழங்குவதுடன் அதன் தொழில் நுட்பத்தையும் பகிர்ந்து கொள்ள இசைந்தது. ஆனால் ஏவுகணைத் தொழில்நுட்பக் கட்டுப்பாட்டு அமலாக்கம் (MISSILE TECHNOLOGY CONTROL REGIME) காரணமாக, 1993 ஆம் ஆண்டுவாக்கில் கிரையோஜெனிக் பொறியின் தொழில் நுட்பத்தை இரஷ்யா இந்தியாவிற்கு வழங்குவதை, அமெரிக்கா உட்பட வளர்ந்த நாடுகள் எதிர்த்தன. உலக நாடுகளின் நெருக்குதலால் இரஷ்யா கிரையோஜெனிக் பொறி, அதன் தொழில் நுட்பத்தை இந்தியாவிற்குத் தர மறுத்தது. இச்சூழ்நிலையிற் கிரையோஜெனிக் பொறி கிடைக்காததால், 1997 ஆம் ஆண்டு செலுத்தவிருந்த ஜி.எஸ்.எல்.வி. சோதனை முயற்சியை இந்தியா கைவிட நேர்ந்தது. பின்னர் ஏற்பட்ட கருத்துப் பரிமாற்றத்தால் இரஷ்யா கிரையோஜெனிக் பொறியை இந்தியாவிற்கு வழங்கினாலும், அதற்கான தொழில்நுட்பத்தை அளிக்க முன்வரவில்லை. அதனையடுத்துத் தமிழ்நாட்டின் கன்னியாகுமரியிலுள்ள மகேந்திரகிரி நீர்ம உந்து எரிபொருள் மையம் (LIQUID PROPULSION SYSTEMS CENTRE - LPSC) மூலம் கிரையோஜெனிக் பொறியை உருவாக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டு அதில் வெற்றியும் கண்டுள்ளது. உள்நாட்டுத் தொழில்நுட்பத்திலே உருவாக்கப்பட்ட குறைந்த வெப்ப நிலை மேம்பாட்டு எரிபொருள் திட்டம், 2000 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரித் திங்கள் வெற்றிகரமாக நிறைவேற்றப்பட்டது. மேலும் ஜி.எஸ்.எல்.வி. ரக ஏவுகலத்தில் பொருத்தப்படும் உள்நாட்டுத் தொழில்நுட்ப அடிப்படையிலான கிரையோ ஜெனிக் பொறிகள் அதிக வெப்பத்தை ஏற்றுச் செயலாற்றும் படி மேம்படுத்தித் தரப்பட்டு வருகின்றன. இந்த எரிபொருள் தொழில்நுட்பம் நம் விண்வெளி வளர்ச்சிக்கு பெரிதும் உதவும்.

ஜி.எஸ்.எல்.வி.-டி2 ஏவுகலம்

உள்நாட்டுத் தொழில்நுட்பத்தில் வடிவமைக்கப்பட்ட

ஜி.எஸ்.எல்.வி.- டி2 என்ற புவிநிலை செயற்கைக்கோள் செலுத்து வாகனம், கடந்த 2003 ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 8 ஆம் தேதி வியாழக்கிழமை மாலை 4.58 மணியளவில் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவிலுள்ள சதீஷ்தவான் விண்வெளி மையத்தி லிருந்து ஜிசாட்-2 என்ற பரிசோதனைச் செயற்கைக்கோளை வெற்றிகரமாய்ச் செலுத்தியது. 1800 கிலோ கிராம் எடை யுடைய இரண்டாவது பரிசோதனைச் செயற்கைக்கோளான ஜிசாட்-2, முதலாவது பரிசோதனைச் செயற்கைக்கோளை விட 260 கிலோகிராம் கூடுதல் எடை கொண்டிருந்தது. புவியின் ஒத்தியங்கு இடமாற்றுப் பாதையில் (GEO SYNCHRONOUS TRANSFER ORBIT-GTO) வலம் வரும் ஜிசாட்-2 செயற்கைக்கோள் முற்றிலும் விரிந்த நிலையில் 9.55 மீட்டர் நீளம் கொண்டது. தகவல் தொடர்புச் செயற்கைக்கோளான ஜிசாட்-2ல் 4சி-பாண்ட் டிரான்ஸ்பாண்டர்களும், 2 கியூ-பாண்ட் டிரான்ஸ்பாண்டர்களும் உள்ளன. இவை தவிர எஸ்-பாண்டில் (S-BAND FORWARD LINK) செயல்படுகின்ற இடம்பெயர் செயற்கைக்கோள் சேவை (MOBBLE SATELLITE SERVICE - MSS) மற்றும் சி-பாண்டில் செயற்படுகின்ற (C-BAND RETURN LINK) மறுதொடர்பு சேவை மூலம் நிலை பெயரும் கனரக வாகனங்கள், இரயில்கள் முதலாயவற்றுடன் தகவல் தொடர்பு ஏற்படுத்தி கொள்ள இயலும்.

மேலும் ஜிசாட்-2 நான்கு சிறிய அறிவியற் சோதனைக் கருவிகளையும் சுமந்து சென்றுள்ளது. அவற்றில் செயற்கைக் கோளுக்குள் நிலவும் ஒட்டுமொத்த வீச்சை அளவிட்டுக் கண் காணிக்கும் கருவியும் (TOTAL RADIATION DOSE MONITOR - TRDM), செயற்கைக்கோளுக்கு வெளியில் நிகழும் கதர்வீச்சை அளவிட்டுத் தெரிவிக்கும் கருவியும் (RADIATION SENSITIVE FIELD EFFECT TRANSISTER -RADFET), ஏவுகலம் செல்கின்ற பாதையைச் சுற்றியுள்ள பகுதியில் நிகழ்கின்ற மாற்றங்களைப் பதிவு செய்யும் கருவியும் (SURFACE CHARGE MONITOR), சூரிய மண்டலத்திலிருந்து வெளிப்படும் தீப்பிழம்பு பற்றி யும், வான்அலைக் கற்றைகள் பற்றியும், (COHERENT RADIO BEACON EXPERIMENT) விண்வெளி அமைப்பு மாற்றங்கள் பற்றியும், அயன மண்டல மாற்றங்கள் பற்றியும் அறிய (Solar

X-Ray Spectrometer) சூரிய மண்டல எக்ஸ்-கதிர் நிறமாலை மானியும் உள்ளது. இப் பரிசோதனைச் செயற்கைக்கோளைச் சுமந்து சென்ற ஜி.எஸ்.எல்.வி.-டி2 ஏவுகலம் 49 மீட்டர் உயரமும் 414 டன் எடையும் கொண்டிருந்தது. அதன் முதல் நிலையில் திட உந்து விசை மோட்டாரும் (SOLID PROPELLANT MOTOR) நான்கு சிறிய உந்துவிசை இணைப்பு மோட்டாரும் (FOUR LIQUID PROPELLANT STRAP-ON MOTORS) பொருத்தப் பட்டிருந்தன. அதிகமான எடையைச் சுமந்து செல்கின்ற வகையில் திட மோட்டார் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் உந்துவிசை மற்றும் அமைப்புகள் யாவும் மேம்படுத்தப் பட்டுள்ளன. இரண்டாம் நிலையில் 136 வினாடியில் 804 கிலோ நியூட்டன் ஆற்றலை உருவாக்கவல்ல ஒற்றைத் திரவ உந்து பொறியும் (SINGLE LIQUID PROPELLANT ENGINE), மூன்றாம் நிலையில் இரஷ்யாவிலிருந்து தருவிக்கப்பட்ட கிரையோஜெனிக் பொறியும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதில் திரவ ஆக்ஸிஜனும் திரவ ஹைட்ரஜனும் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளன. ஜிசாட்-2 செயற்கைக் கோள் கிழக்கு தீர்க்க ரேகையில் 48 பாகை கோணத்தில் புவி ஒத்தியக்கப் பாதை யில் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது. இச் செயற்கைக்கோள் மற்றும் ஏவுகலங்களை உருவாக்க 150க்கும் மேற்பட்ட அரசு, தனியார் துறை நிறுவனங்கள் உதவின. இத்தகைய உயர் தொழில்நுட்பம் கொண்ட செயற்கைக்கோள், ஏவுகலங்களைச் செலுத்தியுள்ளதன் மூலம் விண்வெளி ஆய்வில் மற்றுமொரு மைல் கல்லை எட்டியுள்ளோம்.

ஜி.எஸ்.எல்.வி. எஃப்-01 ஏவுகலம்

மூன்றாம் புவிநிலை செயற்கைக்கோள் செலுத்து வாகனமான ஜி.எஸ்.எல்.வி.-எஃப்-01-இன் சோதனை ஸ்ரீஹரி கோட்டாவிலுள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்திலிருந்து 2004 ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர்த் திங்கள் 20ஆம் நாள் மாலை 4.01 மணியளவில் வெற்றிகரமாக நிகழ்த்தப்பட்டது. சுமார் 160 கோடி முதலீட்டில் வடிவமைக்கப்பட்ட ஜி.எஸ்.எல்.வி.-எஃப்-01 ஏவுகலனில், 90 கோடி முதலீட்டில் 1950 கிலோ கிராம் எடை கொண்ட எஜூசாட் (EDUCATION SATELLITE - EDUSAT) செயற்கைக் கோள் எடுத்துச் செல்லப்பட்டது. கல்விப் பணிக்கென உள்நாட்டில் வடிவமைக்கப்பட்ட ஜிசாட்-3

செயற்கைக்கோளே எஜூசாட் என்ற பெயரில் புவியை வலம் வந்து கொண்டிருக்கிறது. புறப்பட்ட 18 ஆம் நிமிடத்தில் எஜூசாட் செயற்கைக்கோளைப் புவியின் நீள்வட்டப் பாதையில் உயரளவாக 36 ஆயிரம் கிலோ மீட்டர் தொலைவிலும் தாழ் அளவாக 181 கிலோ மீட்டர் தொலைவிலும் வலம் வருகின்றது.

49 மீட்டர் உயரமும், 414 டன் எடையும் கொண்ட ஜி.எஸ்.எல்.வி.-எஃப்-01 ஏவுகலம் மூன்று கட்டங்களாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் முதல் நிலையில் திட எரிபொருளால் இயங்கும் மோட்டாரும், அதன் பக்கவாட்டில் எல்-40 எனப்படும் 4 திரவ உந்துபொறிகளும் பொருத்தப் பட்டுள்ளன. இந்த உந்துபொறிகள் அனைத்தும் மகேந்திரகிரி திரவ இயக்கத் திட்ட மையத்தில் உருவாக்கப்பட்டதாகும். இரண்டாவது கட்டத்தில் திரவ எரிபொருளில் இயங்கும் இயந்திரமும், மூன்றாவது நிலையில் 15 டன் எடையுள்ள இரஷ்ய நாட்டின் தொழில்நுட்பத்தில் உருவான மிக அதிநவீன கிரையோஜெனிக் பொறியும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இதன் அனைத்து நிலைகளையும் திருவனந்தபுரத்தில் உள்ள விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி மையத்தில் (VIKRAM SARABHAI SPACE CENTRE - VSSC) வடிவமைக்கப்பட்டு மகேந்திரகிரி திரவ இயக்கத் திட்ட மையத்தில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டன.

எஜூசாட்டில் குறிப்பிட்ட இலக்கிற்கான கதிரலைகளைக் கொண்ட 5 கியூபாண்ட் டிரான்ஸ்பாண்டர்கள் மூலமும், 6 விரிவாக்க சி-பாண்ட் டிரான்ஸ்பாண்டர்கள் மூலமும் நாட்டிலுள்ள அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் கல்விச் சேவையை அளிக்க முடியும். மேலும் தொலைத் தொடர்பு, தொலைக்காட்சி, வானொலி, இலக்க முறைத் தொழில்நுட்ப அடிப்படையிற் பட்டறைகளை நடத்தவும், பல்லூடக (MULTI-MEDIA), மற்றும் பிற தொலைத் தொடர்பு துறை வளர்ச்சிக்கும் இவை உதவும். இந்த கியூ-பாண்ட் மற்றும் விரிவாக்க சி-பாண்ட் டிரான்ஸ் பாண்டர்கள் அனைத்தும் இன்சாட் வரிசை செயற்கைக்கோளின் 130சி-பாண்ட் டிரான்ஸ்பாண்டர்களுடன் இணைந்து கல்விப் பணியாற்ற உள்ளது. இவ்வாறு இணைந்து செயலாற்றும்

விரிவாக்க சி-பாண்ட் கியூ-பாண்ட் டிரான்ஸ்பாண்டர்கள் தொலைத்தொடர்பு மற்றும் தொலைக்காட்சிக்கு 7 ஆண்டுகள் தன் சேவையை அளிக்க உள்ளது. எடை மிக்க செயற்கைக் கோளை ஜி.எஸ்.எல்.வி. செலுத்து வாகனம் செலுத்தி யுள்ளது இதுவே முதல் முறையாகும். இஸ்ரோவால் முழுதும் உள்நாட்டுத் தொழில்நுட்பத்தில் உருவாக்கப்பட்ட 39 ஆம் செயற்கைக்கோள் ஜிசாட்-3 என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

ஜிசாட்-4 செயற்கைக்கோள்

ஜிசாட்-4 செயற்கைக்கோளைச் சுமந்து செல்லும் ஜி.எஸ்.எல்.வி. ஏவுகலத்தின் அடுத்த சோதனை 2005 ஆம் ஆண்டின் இறுதியில் நடைபெற திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. ஜிசாட்-4 செயற்கைக்கோளில் இஸ்ரேல் நாட்டில் தயாரிக்கப் பட்ட டௌவெக்ஸ்-II என்ற படக்கருவியில் மிக நவீன மூன்று புற ஊதா தொலைநோக்கிகள் (ULTRA VIOLET TELESCOPE) பொருத்தப்படவுள்ளது. இந்த ஆய்வுத் தொலைநோக்கியின் எடை மட்டும் 32 கிலோகிராம் ஆகும். இஸ்ரேல் நாட்டின் எலோப் எலெக்ட்ரோ ஆப்டிக்ஸ் நிறுவனம் இதைத் தயாரித் துள்ளது. டென்மார்க், இத்தாலி, அமெரிக்கா, பிரான்சு, ஜெர்மனி, ஆகிய நாடுகளும் இந்த நவீன தொலைநோக்கி களை உருவாக்கியுள்ளன. ஆனாலும், இஸ்ரேல் நாட்டில் தயாரிக்கப்பட்ட தொலைநோக்கி அவற்றை விட ஆற்றல் மிக்கதாய்க் கருதப்படுகிறது. இத் தொலைநோக்கி திட்டத் துக்கு இஸ்ரேல் 18 கோடியை ஒதுக்கியுள்ளது. இதற்கான ஒப்பந் தத்தில் இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகமும் (ISRO), இஸ்ரேல் விண்வெளி முகமையும் (ISREAL SPACE AGENCY - ISA) கையெழுத்திட்டுள்ளன. ஜிசாட்-4 செயற்கைக்கோளில் இடம் பெறவுள்ள தொலைநோக்கிப் படக்கருவி மூலமாய்ப் பெறப் படும் படங்களை இரு நாடுகளிலுள்ள ஆய்வு நிலையங் களும் கூட்டாகப் பயன்படுத்தத் திட்டமிட்டுள்ளன. புறஊதா ஆய்வுத் தொலைநோக்கி ஒன்றன் மதிப்பு மட்டும் 82 கோடி யாகும். தற்போது இரஷ்ய செயற்கைக்கோள் ஏவுகலத்திற் கேற்றாற்போல் இத்தொலைநோக்கி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அதைச் சற்று மாற்றம் செய்து இந்திய செயற்கைக்கோள் ஏவு கலத்திற்குத் தக்கவாறு திருத்தியமைக்கப்பட்டு வருகிறது.

விண்வெளி அறிவியல் ஆய்விற்கு இது புதிய வேகத்தையளிக்கும் என இருநாட்டு அறிவியலாளர்களும் கருத்துத் தெரிவித்துள்ளனர். மேலும் ஜிசாட்-4 செயற்கைக்கோளிற் பயண அமைப்பு வசதிக்காக (NAVIGATIONAL PAYLOAD) காகன் (GAGAN - GALILEO AND GEO-AIDED NAVIGATION) என்ற சாதனமும் பொருத்தப்படவுள்ளது. இதனை 83 பாதை தீர்க்க ரேகையில் நிலைநிறுத்தித் தகவல் தொடர்பு சேவை அளிக்க உள்ளது.

ஜி.எஸ்.எல்.வி.-எம்.கே.-3 ஏவுகலம்

ஜி.எஸ்.எல்.வி. ஏவுகலத்தின் ஒரு பகுதியாக ஜி.எஸ்.எல்.வி.-எம்.கே.-3 (GSLV MARK-III) ஏவுகலங்களை விண்ணில் ஏவும் முயற்சியில் இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகம் முனைப்புடன் செயற்பட்டு வருகிறது. இந்த ஏவுகலங்கள் 2010 ஆம் ஆண்டுக்குள் தயாராகிவிடுமென இஸ்ரோ தெரிவித்துள்ளது. இந்த ஆற்றல் மிக்க ஏவுகலனை விண்ணுக்கு உந்தித் தள்ளக் கூடிய கிரையோஜெனிக் பொறியைப் பொருத்தி மேலும் இரு சோதனைகளை நடத்தப் பொறியாளர் குழு முடிவு செய்துள்ளது. அடுத்த தலைமுறை செயற்கைக்கோள் ஏவுகலம் என்று கருதப்படும் ஜி.எஸ்.எல்.வி.-எம்.கே.-3இல் இரண்டு பெரிய திட உந்துவிசை மோட்டார்கள் பொருத்தப்படவுள்ளன. இது ஒவ்வொன்றும் 200 டன் திட எரிபொருளைக் கொண்டதாக இருக்கும். இதன் நம்பகத்தன்மையை நீடிக்கும் வகையில் 4 டன் எடை கொண்ட செயற்கைக்கோள்களை இந்திய விண்வெளித்துறை உருவாக்கும். இத்தகைய நவீன் ஜி.எஸ்.எல்.வி. ஏவுகலத் திட்டத்திற்கு நடுவண் அரசு அனுமதி வழங்கவுள்ளது. தற்போது 2.5 டன் எடை கொண்ட செயற்கைக் கோள்களைச் சுமந்து செல்லக்கூடிய கிரையோஜெனிக் பொறியை உருவாக்கும் பணியில் மகேந்திரகிரியிலுள்ள எல்.பி.எஸ்.பி. மையம் சோதனை நடத்தி வருகிறது. இந்திய விண்வெளித் திட்ட நிதி ஒதுக்கீட்டில் ஐந்திலொரு பங்கு இதற்கெனச் செலவிடப்படவுள்ளது.

இந்தியத் 'தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோளான இன்சாட் (INDIAN NATIONAL SATELLITE SYSTEM-INSAT) டை

விண்ணில் செலுத்த ஐரோப்பிய விண்வெளி முகமையின் (EUROPEAN SPACE AGENCY - ESA) ஏரியன் ஏவுகலத்திற்காக முன்பதிவு செய்து காத்திருக்கும் நிலையில் நம் நாடு உள்ளது. மேலும் இன்சாட் செயற்கைக்கோளைத் தென் அமெரிக்கா வின் பிரெஞ்சு கயானாவில் உள்ள கொரு ஏவுதளத்திற்குக் கொண்டு செல்வதற்குப் பொருள் செலவு அதிகமாகிறது. எனவே வருங்காலத்தில் இத்தகைய செலவினங்களைக் குறைக்க 36 ஆயிரம் கிலோமீட்டர் உயர சுற்றுப் பாதையில் வலம் வரக்கூடிய இன்சாட் செயற்கைக் கோள்களை ஜி.எஸ். எல்.வி. ஏவுகலம் மூலமாக அனுப்ப இந்திய விண்வெளித் துறை திட்டமிட்டுள்ளது. இந்த ஏவுகலத்தில் இந்திய செயற்கைக் கோள்களுடன் வெளிநாட்டுச் செயற்கைக் கோள்களையும் கூடுதலாய்ப் பொருத்தி அனுப்பிட இஸ்ரோ கொள்கை முடிவு எடுத்துள்ளது. அண்மைக் காலமாய்ப் புவியருகுச் சுற்றுப் பாதையில் (LOW EARTH ORBIT-LEO) வலம் வரக்கூடிய செயற் கைக் கோள்கள் மூலம் தொலைத் தொடர்பு ஏற்படுத்தப் பட்டுள்ளது. இச் செயற்கைக்கோள்கள் 780 கிலோமீட்டர் உயரத்திற் புவியைச் சுற்றி வந்தபடி தொலைத் தகவல் தொடர்புச் சேவையை அளிக்க வல்லது.

இத்தகைய புவியருகுச் சுற்றுப் பாதையிற் செயல் படும் செயற்கைக்கோள்களை 2006-2007-ல் இஸ்ரோ அனுப்பி இரவுபகல் என எந்நேரத்திலும் விண்வெளி ஆய்வைத் தொடர வுள்ளது. இத்தகைய பணிக்கனுப்பப்படும் செயற்கைக் கோள்கள் 2.5 டன் முதல் 4 டன் எடை கொண்டதாக இருக்கும். தற்போது புவிநிலைப்பு வட்டப் பாதையிற் செயற்கைக் கோள்களை அனுப்புகின்ற ஆற்றலைப் பெற்ற உலகின் ஆறாம் நாடாக இந்தியா திகழ்கிறது. ஆயினும் வருகின்ற காலங்களில் எடைமிக்க செயற்கைக்கோள்களின் தேவை நமக்கு ஏற்படலாம். ஆதலால் எடை கூடுதலான செயற்கைக் கோள்களைச் செலுத்த வெளிநாடுகளை சார்ந்திராமல் உள் நாட்டிலே வடிவமைக்கப்பட்ட ஆற்றல் மிக்க ஏவுகலங் களைப் பயன்படுத்தி நம் தேவையை நிறைவு செய்து கொள்ள திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

★★★

மீன்பிடி முறைகள்

— முனைவர் பி. கோபாலகிருஷ்ணன்*
முனைவர் மு.வெங்கடசாமி*
முனைவர் வை.கி.வெங்கிடரமணி **

ஒரு மீன்பிடி கருவி என்பது வலையாகவோ, தூண்டிலாகவோ, கூண்டாகவோ, இழுவலையாகவோ, இது போன்ற ஏதாவதொரு மீன்பிடிச் சாதனமாகவோ இருக்கலாம். மீன்பிடிச் சாதனங்கள், மீன்களைப் பிடிக்கும் தன்மையைப் பொறுத்து, நிலையான மீன்பிடிக் கருவிகள் (Passive fishing gear), விரட்டிப் பிடிக்கும் மீன்பிடிக் கருவிகள் (Active fishing gear) என இரு பிரிவாய்ப் பிரிக்கலாம். மீன்பிடிக் கருவி என்பது மீன் பிடிக்க உதவும் அனைத்துச் சாதனங்களையும் பொதுவாய்க் குறிக்கும்.

முற்காலத்தில் ஆழம் குறைந்த நன்னீர் நிலைகளிலும், கடற்பகுதிகளிலும், உவர்நீர்ப் பகுதிகளிலும், நன்னீர் நீரோட்டங்களான ஏரி, ஓடைகளிலும் மீன்களை, மனிதன், தன் வெறும் கைகளைக் கொண்டோ அல்லது எளிய மீன் பிடிப்புக் கருவிகளைக் கொண்டோ பிடித்தான். நீர் நிலைகளில் வளர்ந்த முட்புதர்களிலும், இலைதழைகளிலும் மீன்கள் சிக்கிக் கொள்வதைக் கண்ட அவன் அவற்றை மீன்பிடிச் சாதனங்களாய்ப் பயன்படுத்த முனைந்தான். முற்காலத்தில், இயற்கையில் கிடைத்த நார் பொருட்களே மீன் வலைகள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆனால், தற்போது பல்வேறு

★ இணைப் பேராசிரியர்கள், மீன்வளக் கல்லூரிமற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம், தூத்துக்குடி - 628008.

★★ பேராசிரியர், தலைவர், மீன்வளக் கல்லூரிமற்றும் ஆராய்ச்சி நிலையம், தூத்துக்குடி - 628008.

வகையான செயற்கை இழைகள் (Artificial Fibre) மீன் வலை தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. இயற்கை நூல் இழைகளைத் தாவரங்களிடமிருந்தோ, விலங்குகளிடமிருந்தோ பெறலாம். எடுத்துக்காட்டாய்ப் பருத்தி, ஹெம்ப், மணிலா, சணல் போன்றன தாவரங்களிடமிருந்து பெறப்படும் நூல் இழைகளாகும். தாவர நூல் இழைகளைத் தாவரத்தின் வெவ்வேறு பாகங்களிலிருந்து பெறலாம்.

செயற்கை நூல் இழைகள், 1920-ஆம் ஆண்டின் தொடக்கத்திலிருந்து மீன்பிடித் தொழிலில் அறிமுகம் செய்யப் பட்டன. எளிய கரிமப் பொருட்களான பினால் (Phenol) பென்சீன் '(Benzene)' அசிட்டிலின் (Aceytelene) போன்றவற்றைப் பல்படியாக்கல் (Polymarization) வினைக்குட் படுத்திச் செயற்கை நூல் இழைகளைப் பெறலாம்.

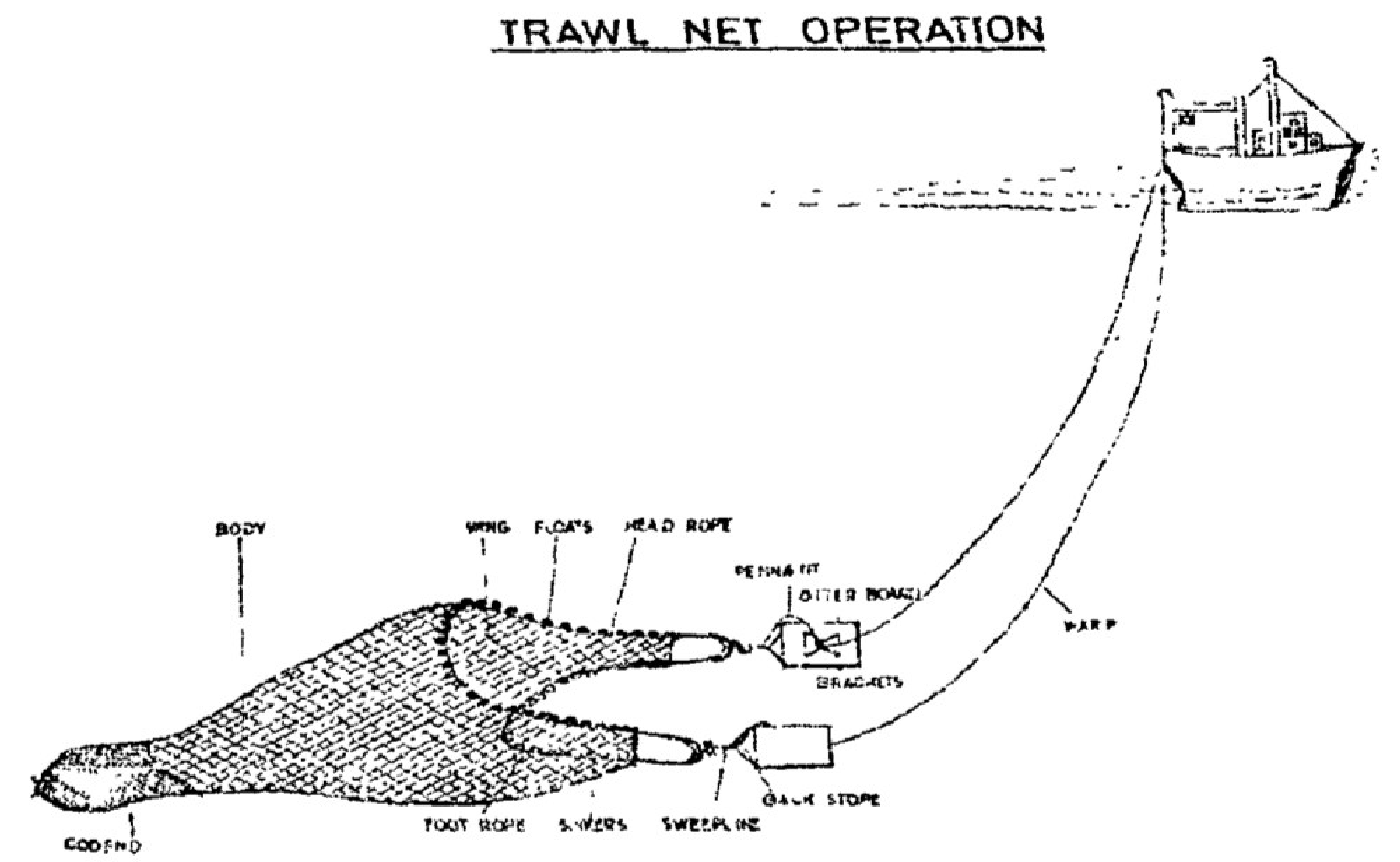
மீன்பிடிக் கருவிகளின் வகைகள் :

மீன்பிடிக் கருவிகளை அவற்றின் கட்டுமாணத்தின் அடிப்படையிலும் உபயோகபடுத்தப்படும் நீர் நிலையின் ஆழத்தைப் பொறுத்தும் பல்வேறு வகைகளாய்ப் பிரிக்கலாம். அவற்றின் பொதுவான வகைகளாவன.

இழு வலைகள் (Trawl Nets), கரைவலைகள் (Shore Seines), படகு வலைகள்(Boat Seines), சுருக்குப்பை வலைகள் ((Purse Seines), செவுள் வலைகள் (Gill Nets), சிக்கவைக்கும் வலைகள் (Entangling nets), ஆயிரங்கால் தூண்டல் (Long Lines), கூட்டுகள் (Traps), ஓடு கயிறு (Trolling),தூக்கு வலை (Lift Net) வீச்சு வலை (Cast net), மீன் அறுவடை இயந்திரம் (Fish harvesting machines), கணவாய்ப் பிடிப்பு இயந்திரம் (Squid jigging machines), மயக்கிப் பிடிக்கும் மீன்பிடிப் பொருட்கள் (Stupifying fishing objects) மின்சார மீன்பிடி இயந்திரம் (Electic fishing machines) கூறிய மீன்பிடி ஆயுதங்கள் (Sharp fishing weapons) முதலாயன.

இழுவலை :

இழுவலை, பைபோன்ற அமைப்புடைய ஒரு வலை. இதனை வடிவமைப்பதற்குக் குறைந்த பட்சம் சரிவக (Tprezium) வடிவிலான இரு வலைத் துண்டுகளும், முக்கோண (Triangle) வடிவிலான நான்கு வலைத்துண்டுகளும், செவ்வக வடிவிலான (Rectangle) இருவலைத் துண்டுகளும் தேவைப் படுகின்றன. இவற்றுள் இரண்டு முக்கோண வடிவிலான வலைத்துண்டுகளைச் சரிவக வடிவ வலைத்துண்டின் அகன்ற பக்கத்தின் இரு ஓரங்களிலும் இணைத்துக் குறுகிய பக்கத்தினைச் செவ்வகத் துண்டுடன் இணைத்தால் இழுவலையின் மேற்பகுதி (Top panel) கிடைக்கும். இதுபோன்ற மற்றொரு வலைப் பகுதிகளைக் கீழ்ப்பகுதியாய்க் கொண்டு, இரண்டையும் பக்கவாட்டில் இணைத்து ஒரு எளிய இழுவலையினை உருவாக்கலாம். வலையின் மேற்பகுதியையும் கீழ்ப் பகுதியையும் ஒன்றன்மேல் ஒன்றாய்ப் பொருத்தி, ஓரங்களை இணைப்பு நூல் கொண்டு இணைத்தல் வேண்டும். தற்போது, பை போன்ற அமைப்பைப் பெற்ற இவ்வலையின் வாய்ப் பகுதியைப் பக்கவாட்டிலும், உயரவாக்கிலும் திறக்க வேண்டியுள்ளது. வலையின் வாயைத் திறப்பதற்கு ஏதுவாய் அதன் வாயின் விளிம்பினை ஒட்டி வலுவான, தடிமனமான கயிறு ஒன்று இணக்கப்பட வேண்டும். அவ்வாறு வாய்ப்பகுதியின் மேல் விளிம்பினை ஒட்டி இணைக்கப்பட்ட கயிற்றினைத் தலைக்கயிறு (Head rope)என்பர். இக்கயிறானது வலையின் மேற்பகுதியில் இணைக்கப்பட்ட இரு முக்கோண வலைப் பகுதியின் ஓரங்களையும், சரிவகத்தின் அகல விளிம்பையும் ஒட்டி இணைக்கப்படும். தலைக்கயிறு வலையின் வாய்ப் பகுதியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தலைக்கயிற்றில் சம இடைவெளி விட்டு மிதவைகள் இணைக்கப்படுகின்றன. இது போன்றே வலை வாயின் கீழ் விளிம்பிற் சரிவக, முக்கோண வலைத்துண்டுகளின் ஓரங்களை ஒருங்கிணைக்கும் கயிற்றிற்குப் பாதக் கயிறு (Foot rope) என்று பெயர். பாதக் கயிற்றால் வலைக்குண்டுகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வாறு வடிவமைத்து உருவாக்கப்பட்ட இழுவலை ஒன்றனை இயந்திரப் படகின் உதவியொடு இழுக்கும்பொழுது, தலைக்கயிற்றில் இணைக்கப்பட்ட மிதவைகள் அவற்றுடன் இணைந்த நிலையில்



(இழு வலை)

வாயையொட்டிய மேற்பகுதியை மேல்நோக்கித் தூக்குகிறது. அதே சமயத்தில் வலைக் குண்டுகள் இணைக்கப் பெற்ற பாதக் கயிறு வலையின் கீழ்ப்பகுதியைக் குறிப்பாய் வாயை யொட்டிய பகுதியைக் கீழ்நோக்கி இழுக்கின்றன. இதன் காரணமாய் வலையின் வாய்ப்பகுதி செங்குத்தாய்த் திறக்கப் படுகிறது. வலையின் வாயை, அதாவது மீன் நுழையும் பாகத் தைப் பக்கவாட்டில் திறந்து நீட்சியடையச் செய்தற்கு. இரு செவ்வக வடிவ ஆட்டர் பலகைகள் பயன்படுகின்றன. வலையை நீரில் இழுக்கும்பொழுது ஏற்படும் இழுவிசை யால் இப்பலகைகள் விரிவடைந்து, வலையின் வாயை மூடா வண்ணம் பார்த்துக் கொள்கிறது.

கரைவலை :

கரைவலை என்பது நைலான் அல்லது பாலிஎத்திலின் இழை நூலாற் பின்னப்பட்ட மிக நீண்ட வலையாகும். இவ்

வலை கரையை ஆதாரமாய்க் கொண்டு மீன்களை வளைத்துப் பிடிக்கப் பயன்படும். இதனை இயக்கக் குறைந்தது 15 முதல் 25 மீனவர்கள் தேவைப்படுவார்கள்.

கரைவலைகள் சுவர் போன்று நீண்டு பயன்படுத்தப் படும் இடத்தன் ஆழத்தைவிடச் சற்று அதிகமான உயரத்தைக் கொண்டிருக்கும். வலையின் இருமருங்கிலும் பெரிய கண்ணி களாலான வலைத் துண்டுகளையும் (அதாவது இறக்கைகளை யும்) நடுப்பாகத்தில், மீன் சேகரிக்கப்படும் இடத்தில் சற்று அளவு குறைந்த கண்ணிகளையும் கொண்டிருக்கும். வலையின் மேற்புறம் தலைக் கயிற்றுடனும், கீழ்ப்புறம் பாதக் கயிற் றுடனும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் வலையானது நீரில் ஒரு சுவர் போன்று எழுந்து நிற்கும். கரைவலையானது, கரைக்கு இணையாய் நீர் நிலையிற் சற்றுத் தொலைவிற் பாய்ச்சப்பட்டு. வலையொடு இணைந்த நீண்ட கயிறுகள் (Sweap lines) கொண்டு இழுக்கப்படும். இவ்வாறு இழுக்கப் படும் போது, வலைக் கண்ணிகள் வழியே நீர் வடிக்கப்பட்டு, மீன்கள் வலையின் சேகரிப்புப் பகுதியில் ஒன்று சேரும்.

இலாம்பரா வலை :

கரைவலையிலிருந்து வடிவமைப்பிற் சிறிது மாறுபட்ட வலை இலாம்பரா வலையாகும். இவ்வலைக்கு இலாம்பரா எனும் பெயர் கிரேக்க, இலத்தின் மொழிகளிற் குறிப்பிடப் படும் Lamp எனும் சொல்லிலிருந்து பிறந்தது. எனவே இவ் வகை வலைகள் விளக்குகளை வைத்து மீன்களைக் கவர்ந்து, அவற்றைப் பிடிக்கப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பது தெளி வாகிறது. கரைவலைகளைப் போலல்லாமல், இலாம்பரா வலைகள் மேல்மட்ட மீன்களை மட்டுமே பிடிக்கப் பயன் பட்டுள்ளன. இவ்வலைகள் குறைந்த நீளம் கொண்ட கைகளை யும், வலையின் நடுவில் மீன் சேகரிப்புப் பகுதியில், வலையின் உயரம் அதிகமாக இருக்கும். பாதக்கயிற்றின் நீளம் தலைக் கயிற்றின் நீளத்தைவிடக் குறைவாய் இருக்கும். இத்தகைய அமைப்பால், கரைவலைபோலல்லாமல், இயற்கையாகவே மீன்களை அள்ளும் தன்மை பெற்ற வலையாய் இலாம்பரா

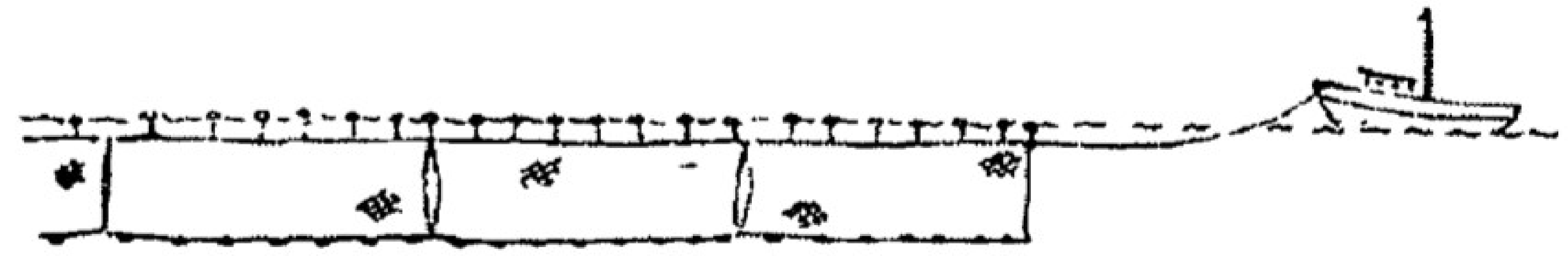
வலை செயற்படுவதை உணரலாம். இலாம்பரா வலையின் இறக்கைப் பகுதியிற் கண்ணி அளவு பெரிதாகவும் நடுப் பகுதியிற் குறைந்தும் காணப்படும்.

செவுள்வலை (Gill Nets) :

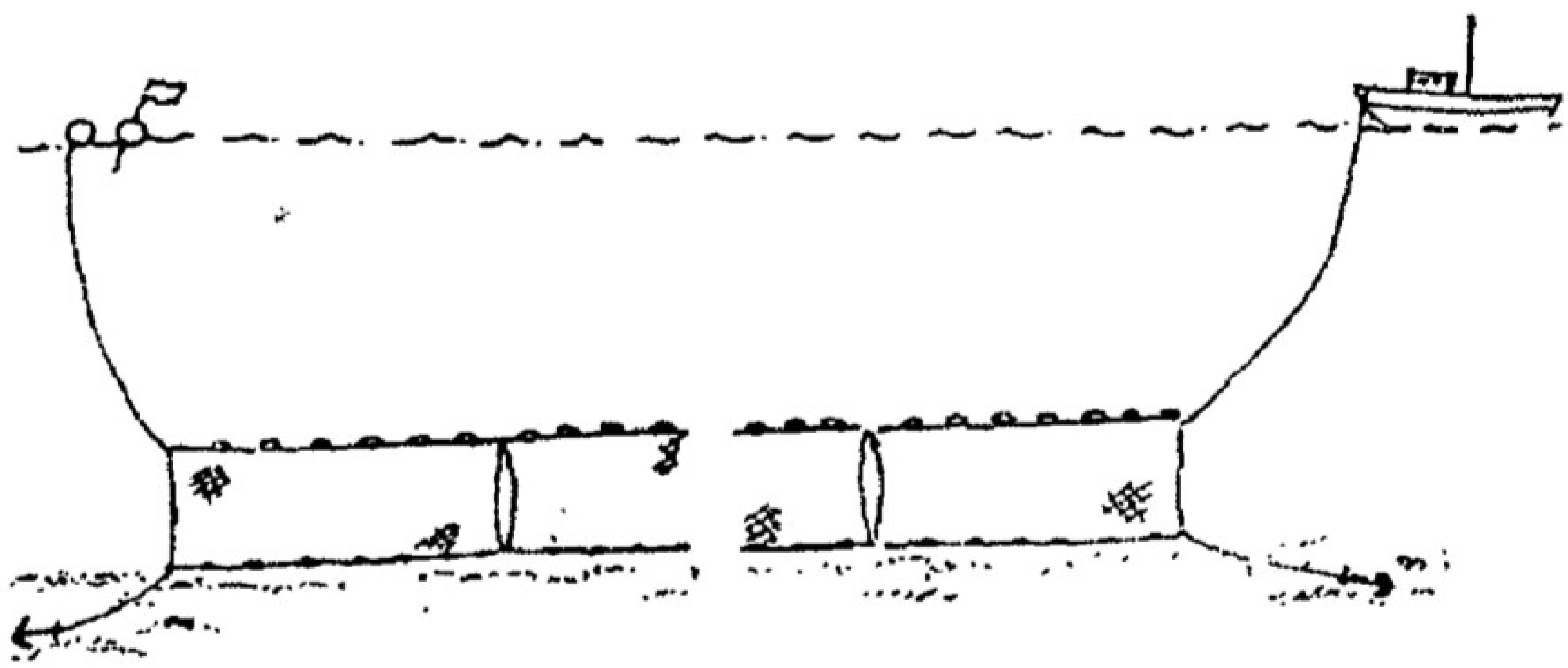
செவ்வக வடிவில் அமைந்த வலைத்துண்டு ஒன்றுடன், தலைக் கயிறு (Head rope), பாதக் கயிறு (Foot rope) மிதவை கள்,(Floats) அமிழ்த்திகள் (Sinkers) ஆகியவற்றை இணைத்து உருவாக்கப்படுவதே செவுள் வலையாகும். செவுள் வலையானது, நீருக்கடியில் ஒரு தடுப்புச் சுவர் போலச் செயற்படுகிறது. வலையைக் கடந்து செல்ல முயலும் மீன்கள், வலையின் கண்ணியினுள் தலையை நுழைக்கும். பிடிக்கப்படவிருக்கும் மீன்களின் உடற் சுற்றளவை விடக் கண்ணியின் அளவு பெரிதாக இருப்பின், மீன்கள் எளிதாய்க் கண்ணியின் வழியாய் ஊடுருவிச் சென்றுவிடும். இதற்கு மாறாய்க் கண்ணியின் அளவு மிகச் சிறியதாய் இருப்பின், மீன்கள் கண்ணியினுள் நுழை யாமல் திரும்பிச் செல்ல நேரிடும். ஆனால் மீனின் உடலின் அதிகப்பட்சக் குறுக்களவானது கண்ணியின் அளவை விடச் சற்று அதிகமாய் இருப்பின், கண்ணியினுள் தலையை நுழைத்த மீன், முழுவதுமாய் நுழைந்து செல்ல முடியாமல், தத்தளித்துத் திரும்பி வர முயற்சிக்கும். அப்போது, செவுள் மூடிக்கடிப் பகுதியில் (Opercular cover) வலைக் கண்ணியின் நூல் நுழைந்து சிக்கிக் கொள்ளும். ஆகவே செவுள் வலையின் கண்ணி அளவானது பிடிக்கப்படவிருக்கும் மீனின் வகை, அதன் உடற் சுற்றளவு ஆகியவற்றைப் பொறுத்து அமையும் என்பது தெளி வாகிறது. எனவே செவுள் வலை ஒன்றை வடிவமைக்கும் முன், அவ்வலை, எவ்வகையான மீனைப் பிடிப்பதற்குச் செய்யப்படுகின்றது, அவ்வாறு பிடிக்க எண்ணும் மீனின் உடற் சுற்றளவு முதலாயவற்றைத் தீர்மானிக்க வேண்டும்.

மூவடுக்குச் செவுள் வலை (Trammel net) :

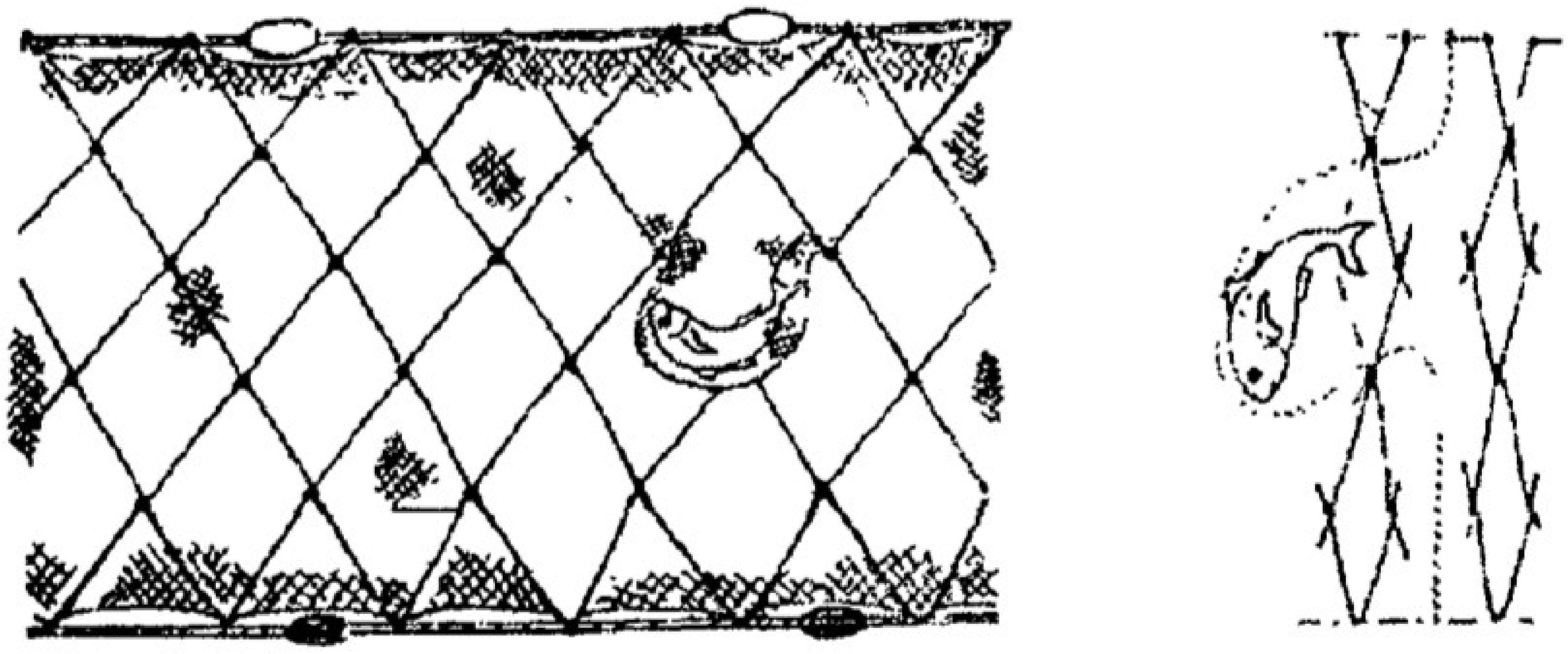
இச்செவுள் வலை சிக்க வைக்கும் வலை (Entangling net) வகையைச் சார்ந்தது எனினும் செவுள் வலையென்றே அழைக்கப்படுகிறது. ஏணைய செவுள் வலைகளைப் போல்



(செவுள்வலை)



(செவுள்வலை)



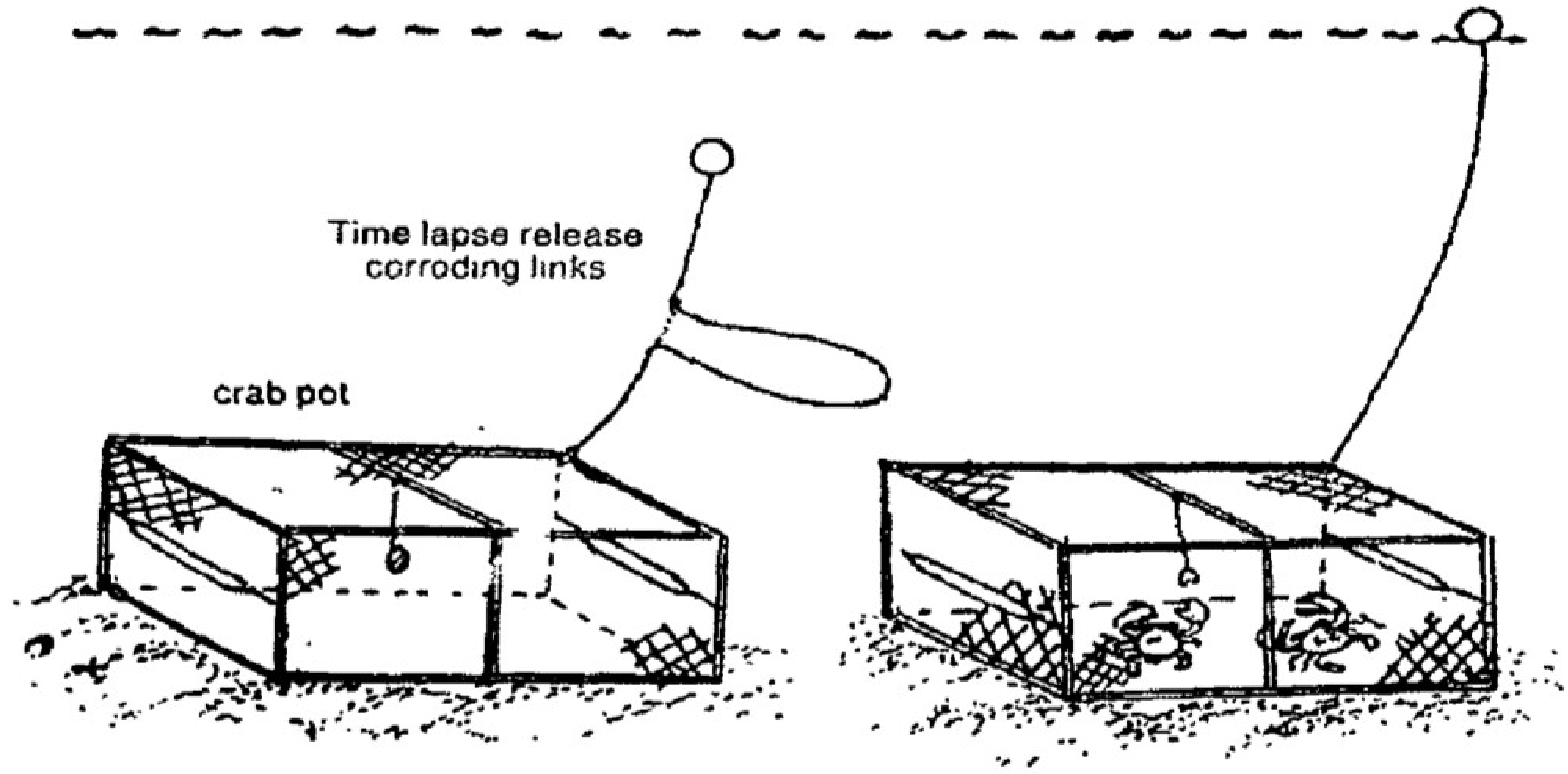
சிக்க வைக்கும் வலை
(மூவடுக்குச் செவுள் வலை)

அல்லாமல் இவ்வலையில் மூன்று வலை அடுக்குகள் இருக்கும். நடுவில் அமைந்த வலையடுக்கின் கண்ணிகள் சிறியனவாகவும், ஏனைய இரண்டு வெளிப்புற அடுக்குகளின் கண்ணிகள் மிகப் பெரியனவாகவும் இருக்கும். இதனால், வெளிப்புற வலை அடுக்கின் வழியாய் எளிதாய் நுழைந்த மீன், நடு அடுக்கின் வழியாகவும் நுழைய முற்படும். அவ்வாறு நுழைய முற்படும் மீனானது சிறியதாய் இருப்பின், நடு அடுக்கின் கண்ணிகளில் மாட்டிக் கொள்ள வாய்ப்பு உள்ளது. மாறாய்ப் பெரிய மீனாய் இருப்பின் நடு அடுக்கில் மாட்டித் திரும்புதற்குப் பதிலாய் அவ்வடுக்கின் வலைப் பகுதியிற் பை ஒன்றை உருவாக்கிப் பெரிய கண்ணிகள் கொண்ட மூன்றாம் அடுக்கின் கண்ணிக்குள் புகுத்தும். இதனால், அம்மீன் பையினுள் நன்றாய் மாட்டிக் கொள்ளும்.

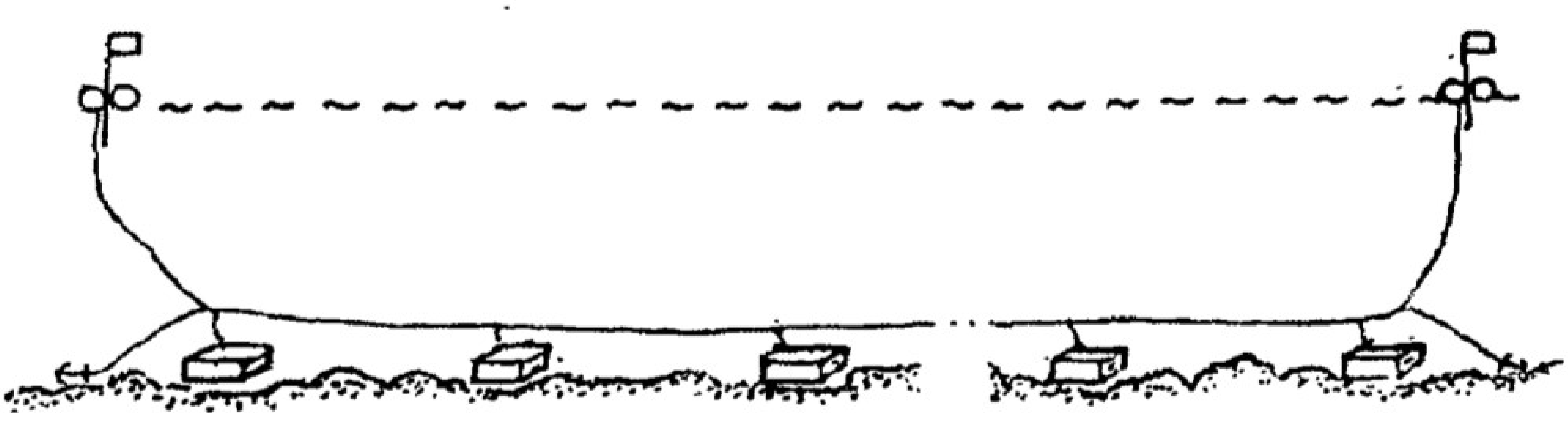
நண்டு வலை :

நண்டு, சிங்கி இறால் போன்றன கணுக்காலிகளின் (Arthropods) இனத்தைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் கால்கள் நீண்டு, பல கணுக்களைக் கொண்டுள்ளன. சிங்கி இறாலைப் பொருத்த மட்டிற் கால்களைத் தவிர நீண்ட கொம்புகள் (Antenna) கொம்புகளில் உள்ள முட்கள் மேலும் இணைப்புகளுடன் கூடிய உடல் (Segmented body) இவ்விறாலை எளிதில் வலையிற் சிக்கவைத்து விடுகின்றன. நண்டின் கால்கள், உடற்பகுதியில் அமைந்த முட்கள், இதனை வலையில் எளிதாய்ச் சிக்க வைக்கின்றன. நண்டு வலையிற் சிங்கி இறாலும், சிங்கி இறால் வலையில் நண்டும் கிடைப்படுண்டு. ஏனெனில் இவ்விரு வலைகளும் ஒரே அடிப்படையிற் செயற்படுகின்றன. நண்டு வலையானது நண்டு நடமாட்டம் அதிகமுள்ள இடங்களில் தரையை ஒட்டிக் கட்டப்படும் வலையாகும். அடிமட்ட வலை (Demersal net) ஆகும். சுவர் போன்ற நிலை நிறுத்தப்படும் இவ்வலையில், நண்டுகள் உடல், கால்களை நுழைத்துச் சிக்கிக் கொள்ளும்.

கண்ணி அளவைப் பொருத்தமட்டில், நண்டு வலையின் கண்ணியளவு ஏனைய செவுள் வலைகளைப் போலல்லாமல் மிகப் பெரிதாய் இருக்கும். ஏனெனில் நண்டானது பெரிய



நண்டு வலை (கூண்டுகள்)

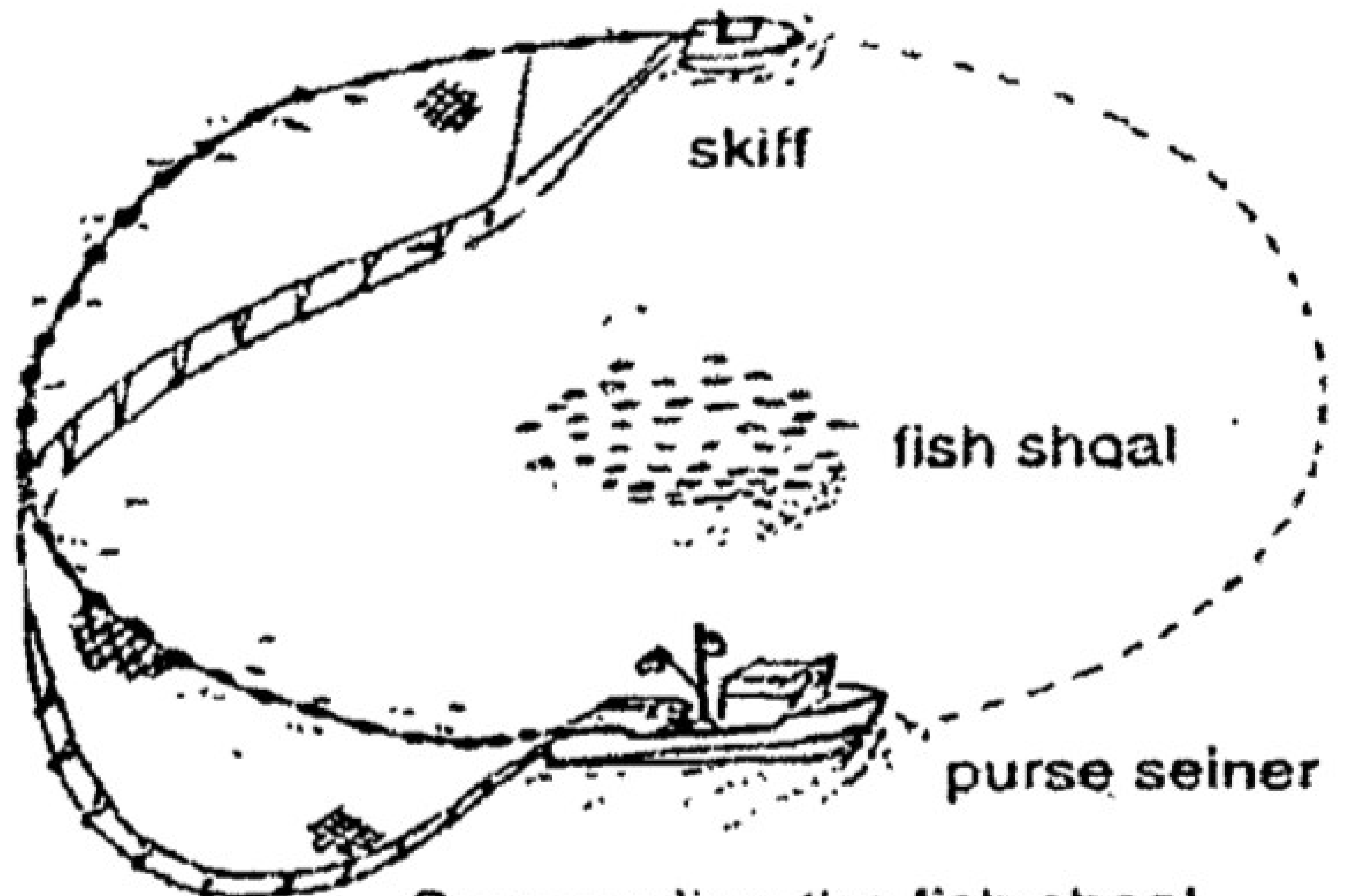


(கூண்டுகள்)

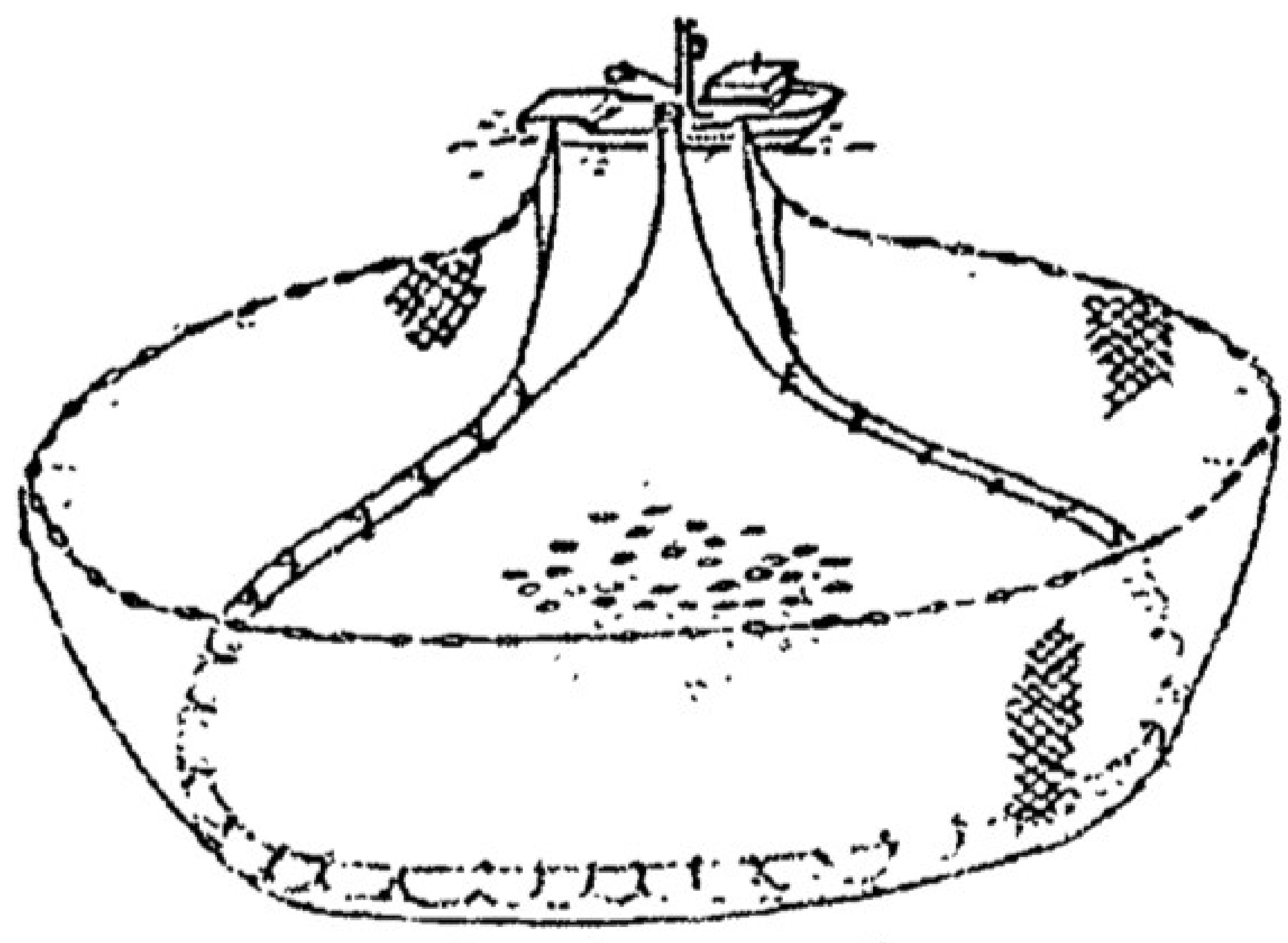
கண்ணிகளினுள் உடல் முழுதையும் நுழைத்து நடக்கும் போது தான் அதன் கால்களோ அல்லது ஏனைய உடற்பகுதியோ வலையிற் சிக்கிக் கொள்கின்றன. சிக்கிக் கொண்ட நண்டுகள் மேலும் உடலை அசைப்பதனால் மேலும் வகையாய்ச் சிக்கிக் கொள்கின்றன.

சுருக்குப்பை வலை: (Purse Seines)

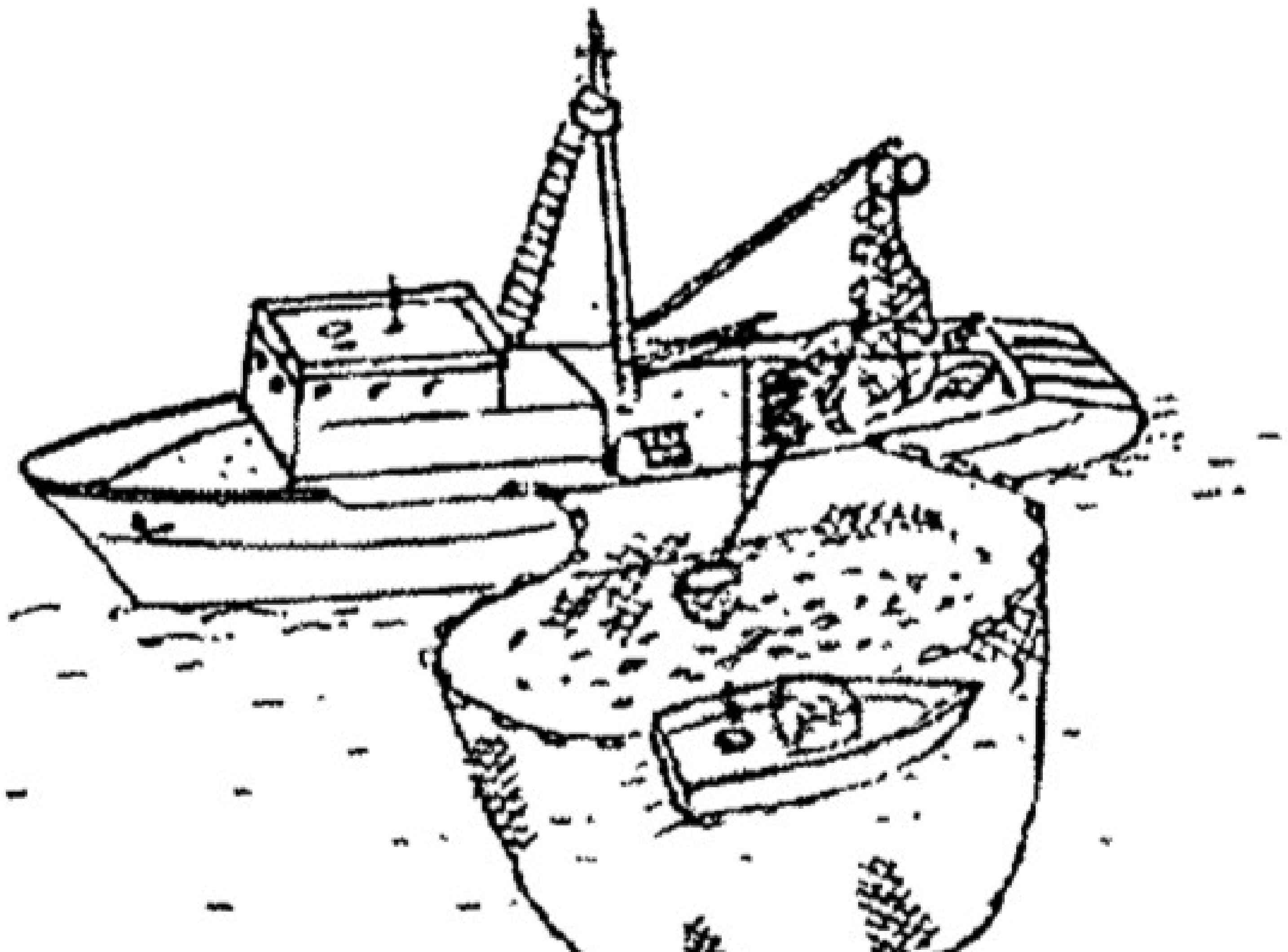
சுருக்குப்பை வலையானது கூட்டமாய் நீரின் மேல் மட்டத்தில் வாழும் மீன்களைப் பிடிக்க மிகவும் உகந்த வலை



Surrounding the fish shoal



Pursing operation



Transfer of catch

சுருக்குப்பை வலை

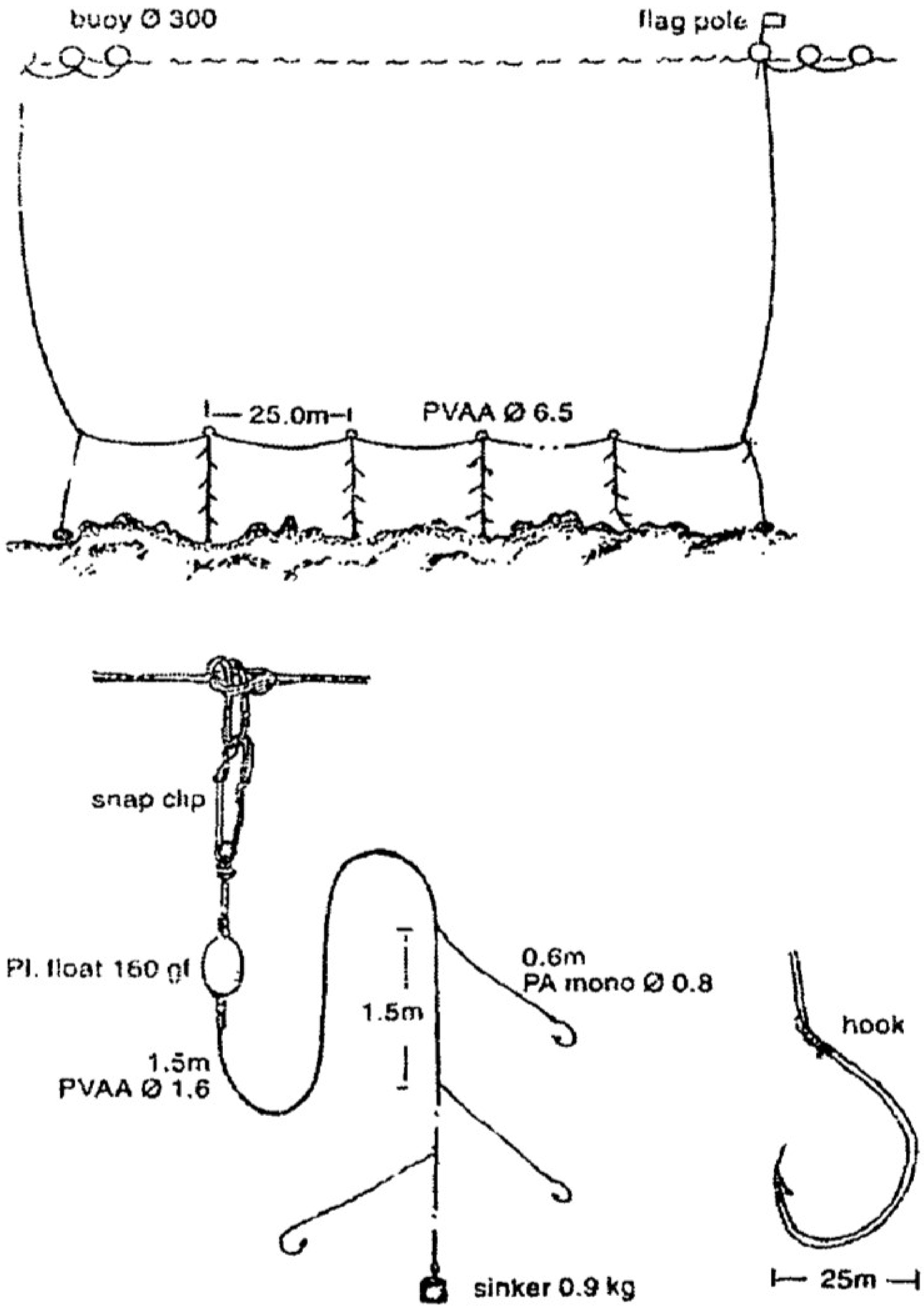
யாகும். சுருக்குப்பை வலையானது செவுள் வலை போன்று சுவர் போன்ற நீண்ட வலைத் தொகுப்பைக் கொண்டிருக்கும். செவுள் வலையைப் போன்றே இவ்வலையும் தலைக் கயிற்றையும் பாதக் கயிற்றையும் கொண்டிருக்கும். இவ்வலையில், இவ்விரு கயிறுகளைத் தவிரச் சுருக்குப் பை வளையங்களைத் (Purse rings) தாங்குதற்குச் சுருக்குப்பைக் கயிறு (Purse line) பாதக் கயிற்றின் கீழ் வளையங்களைக் கோர்த்தபடி இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மீன் கூட்டத்தைச் சுற்றி வளைத்து வலையைப் பாய்ச்சிப் பின் இக்கயிற்றினை இழுத்தால், சுருக்குப்பை வளையங்கள் அனைத்தும் ஒருங்கிணைத்துக் குவிந்து வலையின் அடிப்பாகத்தை மூடிவிடும். இதனால் நீர்ப்பரப்பின் ஊடேயே ஒரு பெரிய குழி போன்ற அமைப்பு செயற்கையாய் உருவாகிறது. இவ்வாறு அடைப்பட்ட மீன்களை, வாரி எடுக்கும் வலைகள் (Scoop nets) கொண்டு வலையிலிருந்து எடுக்கலாம். இவ்வலையில் மத்தியிலோ அல்லது பக்கவாட்டிலோ மீன்களைச் சேகரிக்கும் பை (Bunt) ஒன்று இருக்கும்.

படகு வலை :

இணையாக நிறுத்தப்பட்ட இரண்டு படகுகளுக்கு இடையே அமிழ்த்தி வைக்கப்பட்ட இவ்வலையானது, மீன் கூட்டம் இரு படகுகளுக்கிடையே வரும்போது நீரின் மேலே தூக்கப்பட்டு, மீன்கள் பிடிக்கப்படுகின்றன.

ஆயிரங்கால் தூண்டில் (Long Line) :

கைத் தூண்டிலின் பரிணாம வளர்ச்சி கம்புத் தூண்டிலாய் மாறிப் பின்னர் ஆயிரங்கால் தூண்டிலாய் உருவெடுத்தது. இத்தூண்டிலின் சிறப்பம்சம் என்னவென்றால் ஒரு நேரத்தில் ஓரிரு மீன்களைப் பிடிப்பதற்குப் பதிலாய் அதிக எண்ணிக்கையில் மீன்களைப் பிடிக்க, இத்தூண்டில் ஆயிரத்திற்கு மேற்பட்ட தூண்டில் முட்களைக் கொண்டிருக்கும். மீன் ஈர்ப்புச் சாதனங்கள் இடப்பட்ட இடத்தைச் சுற்றி ஆயிரங்கால் தூண்டில்

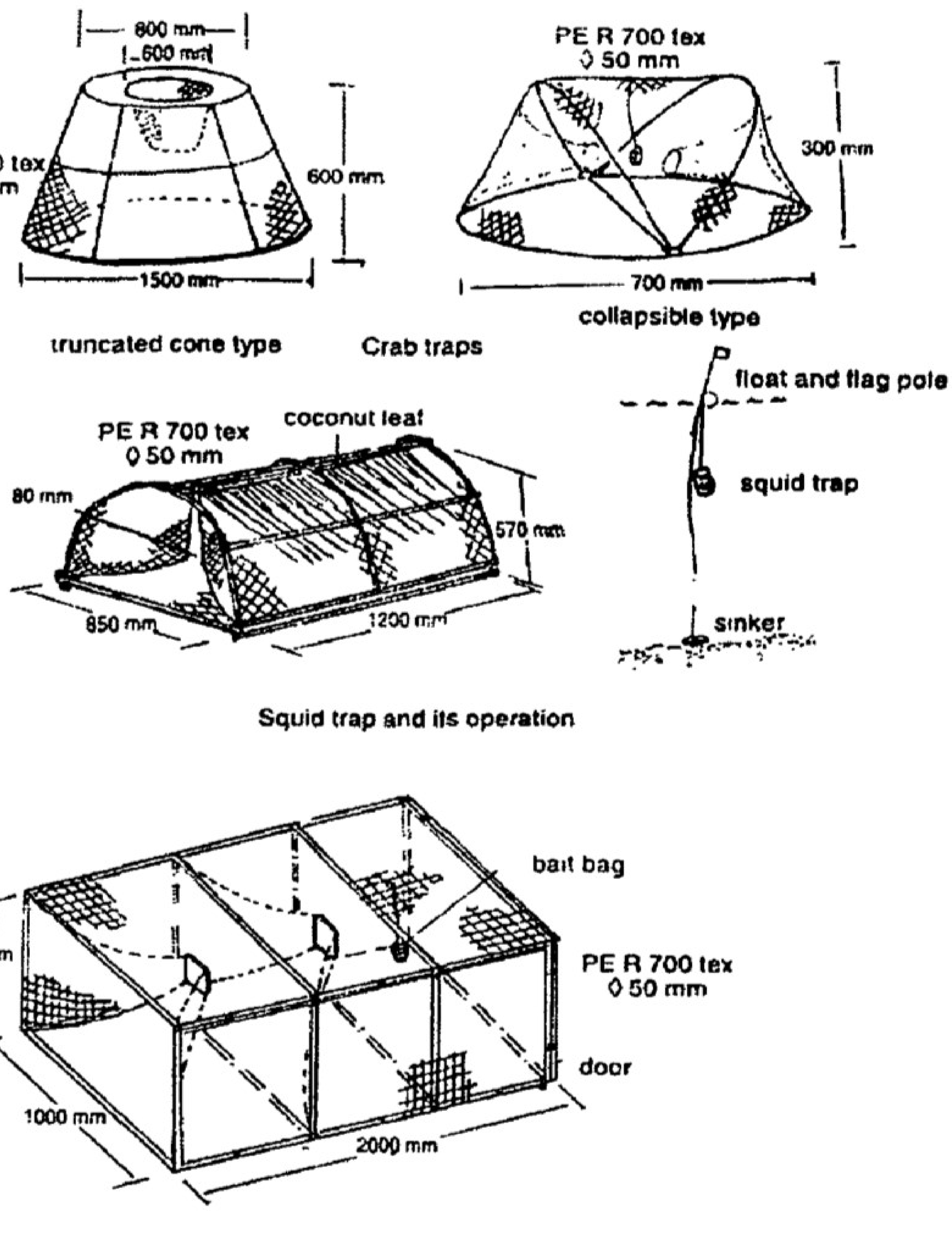


ஆயிரம் கால் தூண்டில்,

(தூண்டிலின் ஒரு பகுதி)

களை உபயோகிப்பதன் மூலம் மீன்களைத் தேடிப்பிடிக்கும் நேரத்தைக் குறைத்து மீன்பிடிப்பை இலாபகரமானதாக ஆக்கலாம்.

மீன்பிடி கூண்டுகள் :

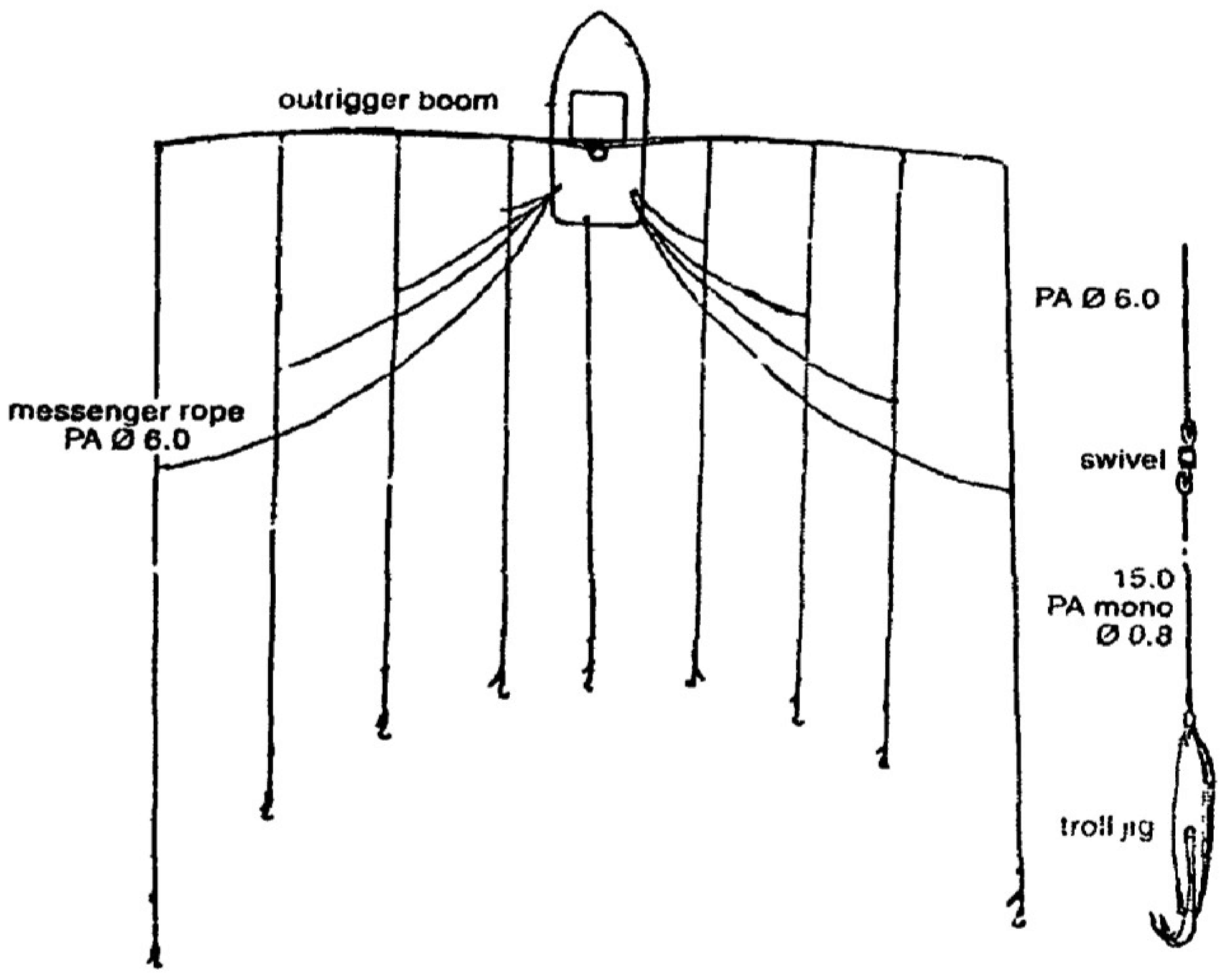


கூண்டுகள்

நம் நாட்டில் கலவா (perch) மற்றும் சிங்கிறால் (Lobster) களைப் பிடிப்பதற்கு மீன்பிடிக் கூண்டுகள் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்விரு வகை மீன்களும், பாறைகள் நிறைந்த இடங்களில் மட்டுமே அதிகமாய்க் கிடைப்பதால் பாறைகள் இல்லாத இடங்களிற் கூண்டுகள் கொண்டு மீன்பிடிப்பு நடத்துவதைத் தவிர்ப்பதன் மூலம்,

வீண் செலவைத் தவிர்த்து இலாபகரமாக கலவா, சிங்கிறால் களைப் பிடிக்கலாம்.

ஓடுகயிறு: (Troll Line)

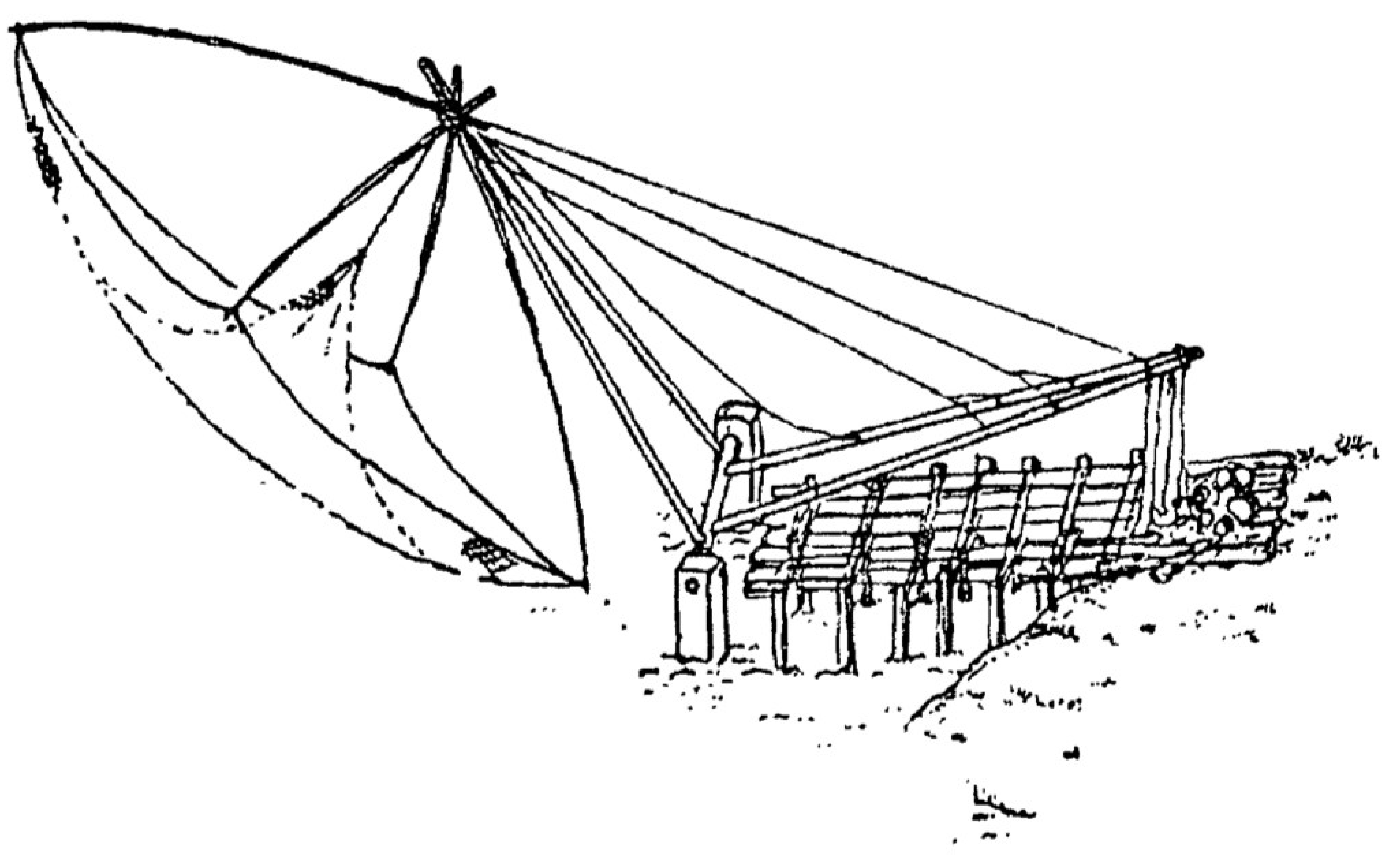


ஓடு கயிறு

வேகமாய் நீந்தி, இரையை விரட்டிக் கொன்று தின்னும் மீன்களைப் பிடிக்க, இம்முறை சாலச் சிறந்தது. மீன் போன்று வடிவமைக்கப்பட்ட பொய் இரைத்தூண்டில் முள் (Jig) ஒன்றை, நீரில் வேகமாக இழுத்துச் செல்லும் போது, மீன்கள், ஈர்க்கப்பட்டுப் பிடிக்கப்படுகின்றன. இம்முறையிற், சிக்கன நடவடிக்கையாய்ப், பொய் இரைத் தூண்டில் முள்ளை மாட்டின் கொம்பு அல்லது பிளாஸ்டிக் பொருட்களைக் கொண்டு மீனவரே தயாரித்துக் கொள்ளலாம். படகு ஒன்று எவ்வித மீன்பிடி முறையைக் கையாண்டு மீன்பிடிப்பதற்குச் செல்வ

தாய் இருப்பினும், அது மீன்பிடி இடத்தைச் சென்றடைதற்கு வேகமாய்ச் செல்லும் சமயத்தில், அதிலிருந்து ஓடு கயிறு களைப் பயன்படுத்தலாம். ஆகவே ஓடு கயிறுகளைப் பயன் படுத்தற்கென்று தனிப்படகுகள் தேவையில்லை.

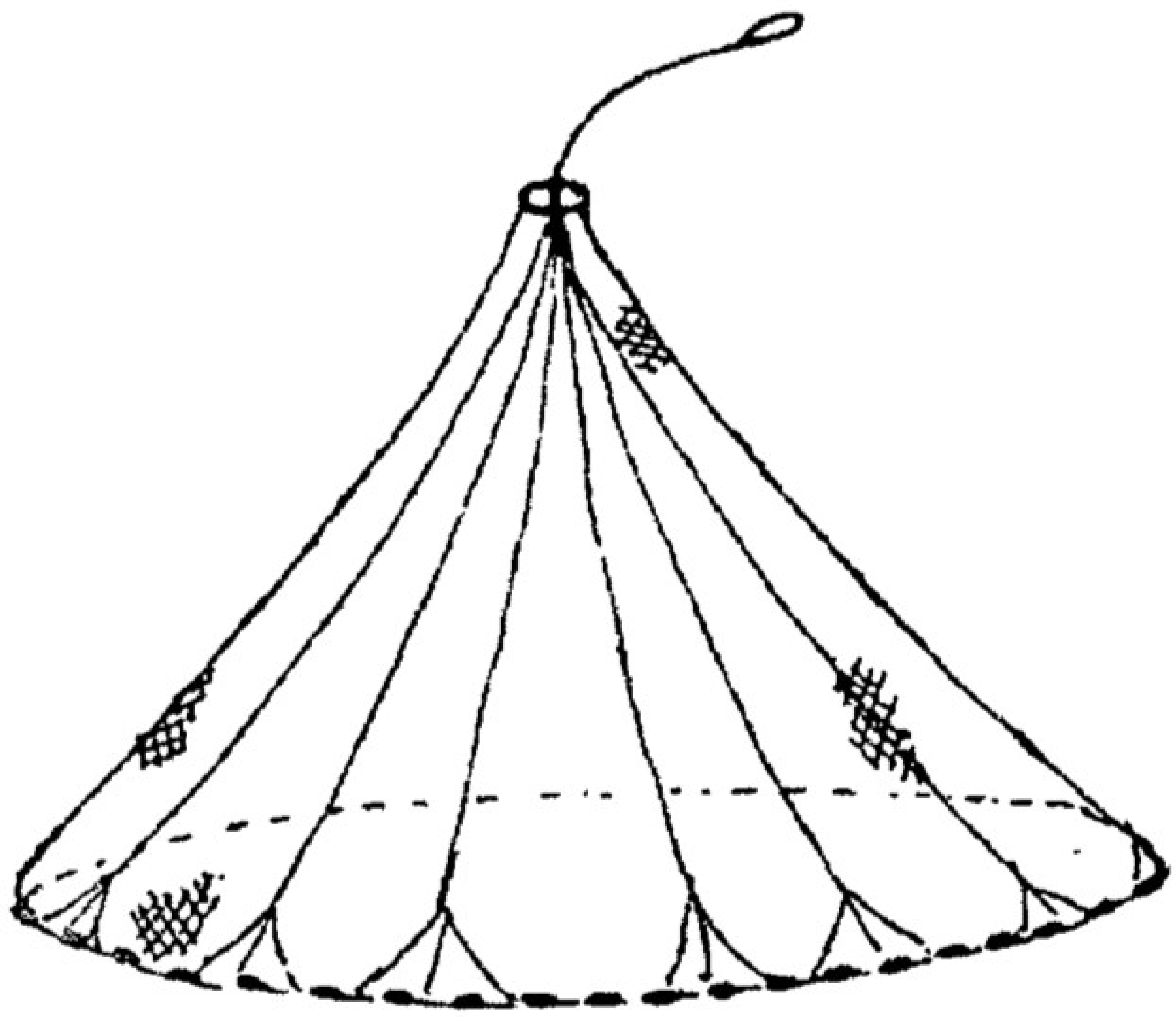
தூக்கு வலை அல்லது மூழ்கு வலை :-



கரை ஓரத் தூக்கு வலை

கரையோரமாய்த் தாங்கி ஒன்றில் வலையைக் கட்டி, நீரினுள் அமிழ்த்தி வைத்து, மீன்கள் வலையில் மேல் வரும் போது வலையைத் தூக்கி, அவற்றைப் பிடிக்கும் முறைக்குத் தூக்கு வலை அல்லது மூழ்கு வலை மீன்பிடிப்பு என்று பெயர். கேரளக் கடற்கரைப் பகுதிகளிற், சீன தூக்கு வலை பிரபலமானது. இம்முறையை இலாபகரமானதாய் ஆக்க, வலையினுள் தகுந்த உணவுப்பொருட்களை இடுவது அவசிய மாகும்.

வீச்சு வலை :



வீச்சு வலை

ஆழம் குறைந்த பகுதிகளில் நீரில் மேல்மட்டத்திலிருந்து வட்டமாக இவ்வலையை விழச்செய்து மீன்களை மூடிப் பிடிக்கும் முறைக்கு வீச்சு வலை மீன்பிடிப்பு என்று பெயர். இவ்வித மீன்பிடி சிறப்பானதாய் அமைய குறைந்த பகுதிகளில் மீன்களில் இருப்புச் சற்று அதிகமாகவும் நீர் சிறிது கலங்கியும் இருத்தல் வேண்டும்.

ஒளி மீன்பிடிப்பு :

இம் மீன்பிடிப்பு முறையில் மீன்கள் ஒளியின் மூலம் கவரப்பட்டுப் பின்னர் தூண்டில்கள் மூலம் பிடிக்கப்படுகின்றன. இம்மீன்பிடிப்பில் அதிக சக்திவாய்ந்த விளக்குகளைப் பயன்படுத்துவதனால் ஒளி விரயம் அதிகமாய் இருக்கும். இதனைத் தவிர்க்கக் குறைந்த ஆற்றல் வாய்ந்த விளக்குகளை அதிக எண்ணிக்கையிற் பயன்படுத்த வேண்டும். எடுத்துக்காட்டாய் நீரில் மூழ்கிய நிலையில் உள்ள ஒரு 900 வாட் விளக்கிலிருந்து கிடைக்கும் வெளிச்சத்தை நான்கு 100 வாட் விளக்கிலிருந்து பெற்று விடலாம். நீரின் ஒளி கடத்தும்

தன்மையின் காரணமாய் இவ்வித வேறுபாடுகள் ஏற்படுகிறது. எனவே ஒளி மீன்பிடிப்பின் போது இதனைக் கருத்திற் கொள்ள வேண்டியது அவசியம்.

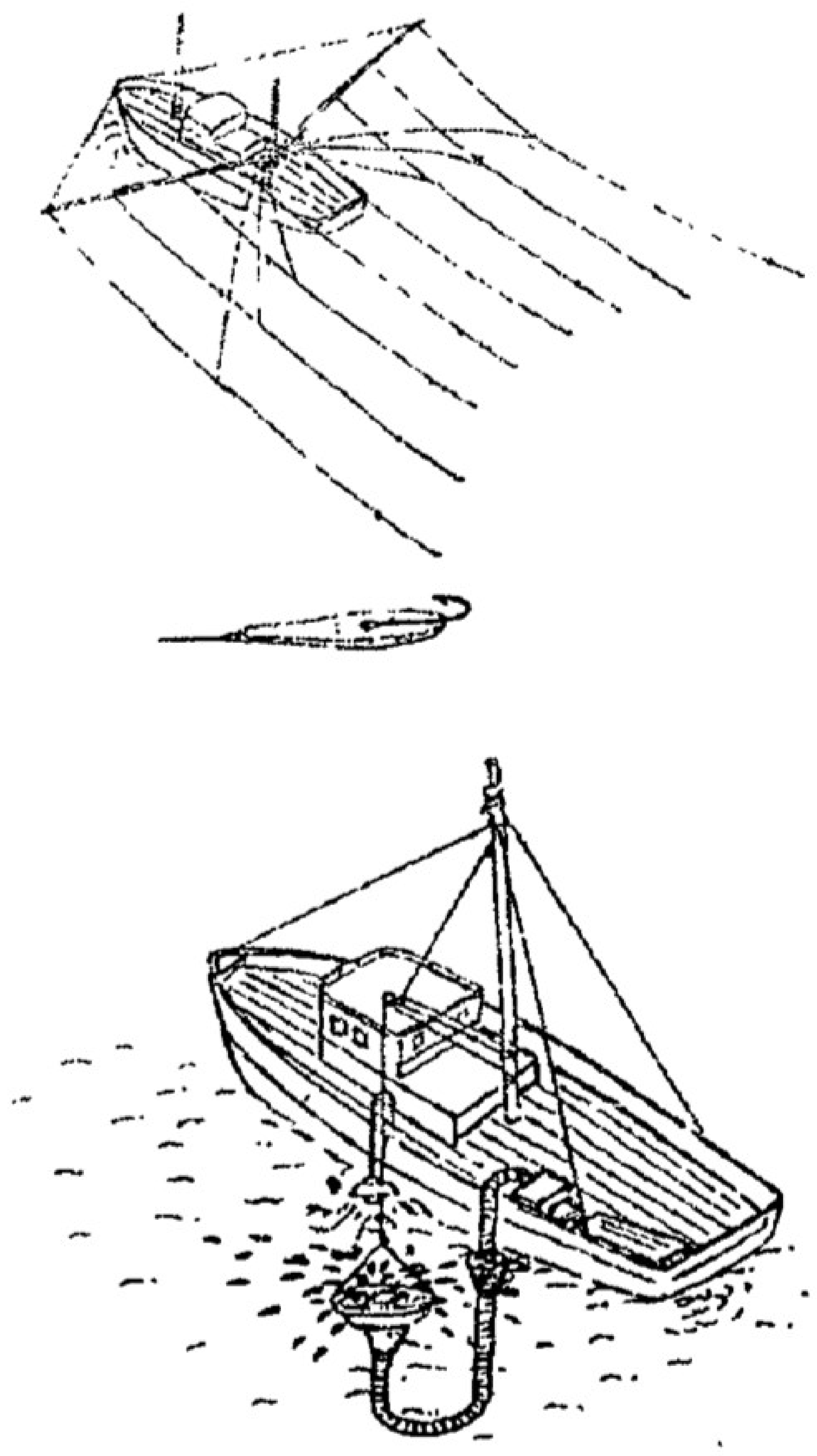
மீன் பம்புகள் :

மீன்பம்புகள் தான் மீன்பிடிக்க உபயோகிக்கப்படு கின்றன. இப்பம்புகள் மீன்களைத் தேடிப் பிடித்து அலைந்து பிடிப்பதில்லை. சுருக்குவலை (Purse sene) மூலம் பிடிக்கப் பட்ட மீன்களை வலையிலிருந்து படகிலுள்ள மீன்பெட்டிக் குக் (Fish holds) கொண்டு செல்ல (suction) பம்புகள் உப யோகப்படுகின்றன. இப்படிச் செய்வதன் மூலம் ஏராளமாய் மீன்கள் குறைந்த நேரத்தில், சுத்தமான சூழ்நிலையிற் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. சில நேரங்களில் விளக்கு வைத்து மீன் பிடிக்கும் பொழுது, விளக்கினால் கவரப்படும் மீன்களை மீன் பம்புகள் வைத்து எடுக்க முடியும்.

மின்சார மீன்பிடிப்பு (Electrical Fishing) :

மின்சார மீன்பிடிப்பது, நவீன மீன்பிடி உத்திகளில் ஒன்றாகும். மின்சார மீன்பிடிப்பில் உபயோகப்படுத்தும் மின்சாரமானது, மீன்களை நினைவிழக்கச் செய்யும் அளவிற் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். மீன்பிடிப்பால் ஏராளமான மனித சக்தியும், நேரமும், செலவும் மிச்சப்படுத்தப்படு கின்றன.

மீன்களிற் சில மின்சாரத்தைத் தம் உடலில் உற்பத்தி செய்யும் திறனைக் கொண்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாய் மின்சாரத் திருக்கை (Electic ray - Torpedo spp) தனக்குத் தேவையான உணவு மீன்களைக் கொல்வதற்குத் தனது உடலில் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் உறுப்பு (Electric apparatus) மூலம் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. மின்சார மீன்பிடிப்பில், நேர், எதிர் மின்வாய்கள் நீரினுள் அமிழ்த்தி வைக்கப்பட்ட நிலையில், மின்சாரம் செலுத்தப்படுகிறது. இதனால், இரண்டு முனைகளைச் சுற்றிலும் மின்புலம் (Electric field) ஏற்படுகின்றது. இம்மின்புலத்தினுள் நுழையும்



மின் ஒளி - மீன் பிடிப்பு

மீன்கள் நீரின் மின்கடத்தும் திறனைப் பொருத்து இருவித மான தாக்கங்களுக் குட்படுத்தப்படுகின்றன. 1) நீரின் மின் கடத்து திறன் குறைவாக இருக்கும் சூழ்நிலையில், மீன் ஒரு மின்கடத்தியாகி நினைவிழக்கும். 2) நீரானது நன்கு மின் கடத்தும் திறன் கொண்டிருக்கும் தருவாயில், மின்சாரமானது மீனைச் சுற்றி மட்டும் பாயும். ஆனால் மீன் வழியே அதிகம் பாய்ந்து அதனைப் பாதிப்பதில்லை. ஆகவே தான் அதிக மின் கடத்தும் தன்மை கொண்ட கடல் நீரில் மின்சார மீன் பிடிப்பு அதிக பயன்தாரா. இதற்கு மாறாக நன்னீரில் மின்சார மீன்பிடிப்புச் சிறந்த பலனைத் தரும்.

★★★

பினெயஸ் வனாமி எனும் வெள்ளிறால்கள்

*- டாக்டர் வி. சுந்தரராஜ்**

இறால்களும், சிங்கிறால்களும், நண்டினங்களும் கணுக்காலிகளுள் அடங்கும். இவற்றுள், சிங்கிறால்கள் விலை மதிப்பு மிக்கவை. இறால்கள், கடலில் அதிகம் பிடித்தெடுக்கப்படுகின்றன. இறால்கள்தான் வளர்ப்பிலும், உற்பத்தியிலும், ஏற்றுமதியிலும் உலகளவில் முன்னணியில் உள்ளன. இவற்றுக்கான காரணங்கள், இறால்களைப் பற்றி மேற்கொள்ளப்பட்ட பல்வேறு ஆராய்ச்சிகளும், அவற்றால் கண்டறியப்பட்ட அறிவியல் நுட்பங்களும் ஆகும். அவை யாவும் வளர்ப்புக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டதொடு ஜப்பான், அமெரிக்கா, ஐரோப்பிய நாட்டினரும் இறால்களை விரும்பி உண்பதும் ஆகும். இவற்றொடு, இறால்களின் உயிரியல் முழுமையாய் அறியப்பட்டிருப்பதும் அவற்றின் இனப்பெருக்க நுட்பமும் தெளிவாக்கப்பட்டது. வளர்ப்புக்கான குணங்கள் இறால்களில் நிறைந்திருப்பதும், குறிப்பிடத்தக்க சிறப்புக் காரணங்கள் ஆகும்.

இறால்களில் இனங்கள் எண்ணிக்கையாற் பெருகி இருக்கின்றன. இவற்றுள் 35 உள்ளினங்கள் (Species), வளர்ப்புக் கேற்றவை என அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன; எனினும்,

பினெயஸ் மானோடான் (Penaeus monodon),
பி. சைனென்சிஸ் (P. Chinensis),
பி. வனாமி (P. Vannamei),

★ *93 I/80, மூன்றாம் தெரு (மேற்கு) ஆசிரியர் காலனி, தூத்துக்குடி - 628 008.*

பி. ஸ்டைலிராஸ்ட்ரிஸ் (P. Stylirostris),
பி. மெர்குவென்சிஸ் (P. merguiensis),
பி. ஜப்பானிக்கஸ் (P. japonicus),
பி. இன்டிகஸ் (P. indicus)

ஆகிய இறால் இனங்கள் மட்டுமே உலகளவில் முன்னுரிமை யுடன் வளர்க்கப்படுகின்றன. இவற்றுள், பினெயஸ் மானோ டான், உலகில் மிக அதிகமாக வளர்க்கப்படுகிறது. உலகில் வளர்க்கப்படும் இறால்களின் மொத்த உற்பத்தியிலும், இதன் உற்பத்தியே மிக அதிகம் ஆகும்.

இத்தகைய மதிப்பைப் பெற்றிருந்த, உலகின் முதல்தர இறாலான வரியிறால், வெண்புள்ளி வைரஸ் நோயின் தாக்கத் தினால், உலகின் பல நாடுகளிலும் தாக்கப்பட்டன; வளர்ப் பாளர்களுக்குப் பேரிழப்பும் பெருநட்டமும் ஏற்பட்டது. வளர்ப்பு வெற்றிகரமான மகசூலை, நிச்சயமாய்த் தரும் என்ற நம்பிக்கை தற்போது இல்லை. வரியிறாலை வளர்த்து வந்த சில முக்கிய நாடுகள், குறிப்பாய்ச் சீனா, தாய்லாந்து ஆகியவை, வரி இறாலுக்குப் பதிலாக, பினெயஸ் வனாமி என்னும் வெள்ளிறாலை வளர்க்க ஆரம்பித்துள்ளன. வனாமி யின் வெற்றிகரமான வளர்ப்பினால், நல்ல உற்பத்தியையும் பெற்றன. இதனைத் தொடர்ந்து, இந்தியாவிலும் வனாமி இறால் குஞ்சுகள் இறக்குமதி செய்யப்பட்டு வளர்க்கப்படு கின்றன. குறிப்பாக, ஆந்திராவில் உள்ள இறால் பண்ணை யாளர்கள், வனாமி வளர்ப்பில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினர். ஆந்திராவைப் பின்பற்றித் தமிழக இறால் வளர்ப்பாளர்களும் தற்போது இவ்விறாலை வளர்க்க முற்பட்டிருக்கின்றனர். இவ்வேளையில், வெள்ளிறால்களைப் பற்றிய அறிவியற் செய்திகளை அவர்கள் அறியச் செய்திடல் அவசியம் என்பதால், இக்கட்டுரையைத் தீட்டுவதில், பெருமை அடைகிறேன்.

மெக்சிக்கோவைப் பூர்வீகமாய்க் கொண்ட பினெயஸ் வனாமியை வளர்ப்பது, அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளுக்குப் பெரிதும் உதவுவதாய் அமையும் என்பதை ஆராய்ந்து அறிந்த பின், அதனை வளர்ப்பதற்கான அவசியத்தை அமெரிக்கர்கள்

பெரிதும் உணர்ந்தனர். அதற்கு முக்கிய காரணங்கள் நான்கு. அவையாவன:

1. அமெரிக்காவின் பெருமளவுச் சந்தைகளில், வெள்ளிறால்களே விரும்பப்படுகின்றன.

2. மற்ற இறால்களை விடப் பினெயஸ் வனாமி என்னும் வெள்ளிறாலுக்கு, நோய் எதிர்ப்புத் திறன் அதிகம்.

3. வேகமாக வளரும் இறால்களுள், வனாமியும் ஒன்று.

4. பினெயஸ் வனாமி, வளர்ப்புக் குளங்களில் ஏற்படக் கூடிய, பல்வேறு சூழல் கூறுகளின் வேறுபாடுகளையும் - முக்கியமாய் உப்புத் தன்மையில் ஏற்படும் வேறுபாடுகளை, எளிதில் தாங்கும் திறனுடையது. இவற்றின் அடிப்படையில், வெள்ளிறால்களை வளர்க்க வேண்டுமென்ற ஆர்வம், அமெரிக்காவில் செயல்வடிவம் பெற்றது. பொதுவாக, வெள்ளிறால்கள் வெப்ப மண்டல இறாலாயிருப்பினும், ஆண்டில், 250 நாட்கள் இதனை அங்கு வளர்க்கலாம். அமெரிக்காவில், வனாமி வளர்ப்புக்கு ஏற்ற பகுதிகளான மெக்சிக்கோ, தென் கரோலினா, ப்ளோரிடா, டெக்சாஸ், ஹவாய், பியூட்டோ ரிகோ (Puerto Rico) ஆகிய பகுதிகளில் வளர்க்கப் படுகிறது.

பினெயஸ் வனாமியின் அடையாளங்கள்

வெள்ளிறால்களின் தோற்றத்தைப் படம் ஒன்றில் (படம்) பாருங்கள். பி.வனாமி, பி.இன்டிகஸ் என்னும், நம் நாட்டு வெள்ளிறாலைப் போன்றிருக்கும். வனாமியின் முன்னீட்டி முள்ளின் (Rostrum) மேற்புறம் 8-9 இரம்பப் பற்கள் இருக்கும்; கீழ்ப்புறத்தில், 2 முட்கள் இருக்கும். இவை, பினெயஸ் வனாமிக்கு அடையாளங்கள் ஆகும்.

பரவியிருத்தல்

பினெயஸ் வனாமி, மெக்சிக்கோ, மத்திய மற்றும் தென் அமெரிக்காவின் பசிபிக் கடல் பகுதியில் பரவியுள்ளது. இப்

பகுதிகளின் வெப்ப நிலை, பொதுவாக 20 டிகிரி செ. கிரேடுக்கும் அதிகமாய் இருக்கும். இத்தகைய வெப்பத்தைத் தாங்கும் திறத்தால், உலகின் பல நாடுகளில், பினெயஸ் வனாமி இன்று வளர்க்கப்படுகின்றது. வனாமிக்குக் குறைந்த உப்புத் தன்மையைத் தாங்கும் திறனும் அதிகம். இதனை 16 மணி நேரத்தில், 5 பி.பி.டிக்கு இணங்க வைக்க முடியும். வனாமி, நன்னீரிலும் வாழும் தகுதி படைத்திருப்பது, அதன் சிறப்பாகும். வனாமியின் இயற்கையான பரவியிருத்தல், வளர்ப்பின் காரணங்களுக்காகப் பல தென்கிழக்கு ஆசிய நாடுகளிலும் தொடர்ந்திருக்கிறது. காலப்போக்கில், வனாமி தென்கிழக்கு ஆசிய நாடுகளில் நிலையானது ஆகலாம். அது, வனாமியின் சில ஆக்கப்பூர்வமான குணங்களைப் பொறுத்து அமையும்.

உணவும் உணவுப் பழக்கமும்

பொதுவாக, இறால்கள் யாவும், எதையும் உண்ணும் அனைத்துண்ணிகள் (Omnivores) ஆகும். அவை, கழிவுப் பொருட்களையும், மக்கிய பொருட்களையும் உண்பவை என்று, முன்னர் அறியப்பட்டவை. ஆனால் அண்மையில், இறால்கள் இயற்கையிலேயே மாமிச உண்ணிகள் (Carnivores) என்றும், மற்ற சிறிய கணுக்காலிகளையும், ஆம்பிப்பாடுகளையும் (Amphipods), பலகாலிகளையும் (Polychaetes) பிடித்துண்பவை என்றும் அறியப்பட்டுள்ளது. எனினும், இத்தகைய உணவினங்கள், வளர்ப்புக் குளங்களில் கிடைக்காதெனினும், தமக்குத் தரப்படும் செயற்கைத் தீவனங்களையும், குளத்தடியிலுள்ள மக்கிய அங்ககப் பொருட்களையும் (Detritus) உண்டு வளரும். அமெரிக்காவிலுள்ள ஓஷியானிக் நிறுவனத்தில் நடத்திய ஆராய்ச்சியில், குளத்தின் முதல்நிலை உற்பத்தியும் (Primary production), வனாமியின் உற்பத்திக்கு உதவுவது அறியப்பட்டுள்ளது. குறிப்பாக, நுண்ணுயிரித் தாவர மிதவைகள், வனாமியின் வளர்ச்சியை அதிகப்படுத்துவதாய் அறியப்பட்டுள்ளது. நிலத்தில் அமைக்கப்பட்ட மண் குளங்களில், வளர்க்கப்படும் இறால்களின் வளர்ச்சியும், உற்பத்தியும், தீவிரக் குளங்களின் (செயற்கைத் தீவனத்தை மட்டுமே நம்பி வளர்க்கும் குளங்கள்) வளர்ச்சி வேகத்தைவிட, 50 விழுக்காடு அதிகம் என்பது, இயற்கை உணவினங்களின் சிறப்பைக் காட்டுகின்றது.

வனாமி இறாலும், இரவு நேர வாழ்க்கை முறையைக் (Noctural habit) கொண்டதாகும். இது, இரவில் சுறுசுறுப்பாய் இருக்கும். பகலில் ஓய்ந்திருக்கும். குறிப்பிட்டுச் சொல்வதாயின், இவ்வேளையில் இவை குளத்தடிச் சேற்றில் பதிந்திருக்கும். பொதுவாக, பகற் பொழுதில் உணவு கொள்வதில்லை; உணவைத் தேடிச் செல்வதுமில்லை. இரவில் நமது நிலை எதுவோ, அதுவே இறால்களின் பகல் நிலை. ஆயினும், வளர்ப்புக் குளங்களில் பகலிலும் தீனி தரப்படுவதால், அவற்றை ஏற்று அவை உண்கின்றன.

வனாமியின் உணவில், 35 விழுக்காடு புரதம் நிறைந்திருப்பது தேவையாகும். இதன் புரதத் தேவையைப் பி. மானோடான், பி. ஜப்பானிக்கஸ் ஆகிய இறால்களின் புரதத் தேவையொடு ஒப்பிடுகையில், பத்து விழுக்காடு குறைவு. வனாமியின் உணவில், கணவாயின் மாமிசம் சேருமாயின், அதன் வளர்ச்சி வேகம் பெறும்.

வனாமியின் வளர்ப்புக்கேற்ற குணங்கள்:

வனாமியின் வளர்ப்புக்கேற்ற குணங்கள் சிறப்பானவை. வாரத்துக்கு மூன்று கிராம் என்ற வளர்ச்சி வேகத்தில், 20 கிராம் வரை வனாமி விரைவாக வளர்ந்துவிடும். இளமையில், அல்லது தொடக்க வளர்ப்புக் காலத்தில், வரியிறாலைப் போல, வனாமி வேகமாய் வளர்கிறது. ஆனால் அதன் பின்னர், வாரத்துக்கு ஒரு கிராம் மட்டுமே அதன் வளர்ச்சியென, வளர்ச்சி வேகம் தளர்கிறது. இளமையில் வளமான வேக வளர்ச்சி என்பதும், பின்னர் வளர்ச்சி வேகம் குறைவதும், குறிப்பிட்ட காலத்துக்குப் பின்னர், வளர்ச்சி தொடராதிருப்பதும், உயிரியல் உண்மையாகும். இது இறாலுக்கும் பொருந்தும்; வேறு யாருக்கும் பொருந்தும். உயிரினத்தின் அதிக வளர்ச்சி, அதன் வாழ்வுக் காலம், இனமுதிர்ச்சிக் கட்டம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அமைகின்றது. குறுகிய காலத்தில் அதிக வளர்ச்சி கிடைக்குமாயின், அதுவே இறால் வளர்ப்பாளர்களுக்கு இன்ப நிலை. வனாமியில், பெண் இறால்கள் வேகமாய் வளர்கின்றன.

வனாமி இறால், வாழ்விடத்தின் அல்லது வளர்ப்பிடத்தின் உப்புத் திறனிலுள்ள வேறுபாடுகளை, வெகு திறனுடன் தாங்கும். நீரின் உப்புத் திறன், 2 பி.பி.டியாகக் குறைந்தாலும், 40 பி.பி.டியாக உயர்ந்தாலும், இவை பாதிக்கப்படுவதில்லை. அதாவது, இவை நன்னீரிலும் வெற்றிகரமாக நிலைக்கும்; கடல் நீரைவிட அதிக உப்புத் தன்மையையும் தாங்கும். இதனை இன்னும் விளக்கிச் சொல்வதாயின், வரியிறாலைப் போன்ற உப்புத் தன்மையையும், இந்திய வெள்ளிறாலைப் போன்ற அதி உப்பு நிலையையும் தாங்கும் திறன் பெற்றிருக்கிறது. இத்தன்மை, மிகச் சிறப்பானதாகும். எதையும் தாங்கும், இதயத்துக்கு இணையானதாகும்.

வனாமி இறாலின் வளர்ச்சித் திறன், 30 பி.பி.டியில் நன்றாய் இருப்பதாய் அறியப்பட்டுள்ளது. நல்ல உப்பு நீரில் வளர்த்த (அல்லது வளர்ந்த) இறால்களில் சுவை அதிகம். அவற்றில் அமினோ அமிலங்களும் அதிகம் என்பது, கடலின் பெருமையாகும்.

வெப்பத்தன்மை, 15 டிகிரி செ. கிரேடுக்குக் குறைந்தாலும், 33 டிகிரி செ. கிரேடுக்கு மிகுந்தாலும், வனாமி இறால்கள் பாதிப்புக்குள்ளாகும். 15-22 டிகிரி செ.கி. என்ற வெப்பநிலையிலும், 30-33 டிகிரி செ.கி. வெப்பத்திலும், வனாமி இறால்கள் அழுத்தத்திற்குள்ளாகும். வனாமியின் வளர்ப்புக்கு, 23-29 டிகிரி செ.கிரேடு வெப்பம் விரும்பத்தக்கது.

வேற்றுநாட்டு இறாலான, வனாமியை இறக்குமதி செய்து நம் நாட்டில் வளர்க்கையில், வெவ்வேறு காலங்களின் வெப்பநிலைகளில், குறிப்பாகக் கோடை, வாடைக் காலங்களில், வளர்ச்சித் திறன் எவ்வாறு உள்ளது என்பது, ஊன்றிக் கவனித்து அறியத்தக்கது. இதைப் போன்றே வெவ்வேறு உப்பு நிலைகளிலும் வளர்ச்சித் திறன், உற்பத்தியும் எவ்வாறு அமைகின்றன என்பவையும் ஆராய்ந்து அறியத் தக்கவை. இதற்கெனத் தனியான ஆராய்ச்சித் திட்டங்களை, ஆராய்ச்சி நிலையங்களில் உட்கொள்ளத் தேவையில்லை.

அத்தகைய நிலைப்பாடு, ஒருவகையில் தேவையில்லாத செலவுதான். இறால் வளர்ப்புப் பண்ணைகளே ஆராய்ச்சித் தளங்களாகும். ஒவ்வொரு முறையும் வளர்ப்பை மேற்கொள்ளும்போது, முன்சொன்னவற்றுக்கான விடைகள் எவ்வாறு வருகின்றன என்று கவனித்து நிச்சயமாக்கிக் கொண்டால், மிகுந்த நம்பகத் தன்மையுடன், வனாமி வளர்ப்பு பற்றிய திட்டங்களையும், வளர்ப்பு முறைகளையும், வளர்ப்புக் காலங்களையும் நம் தட்பவெப்ப நிலைகளுக்கு ஏற்பவும், நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கேற்பவும் வரையறுத்துக் கொள்ளலாம். வேளாண்மையில், நாட்டின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்குமென உள்ள பயிர்செய் முறை (Cropping pattern), இறால் வளர்ப்புக்கும் பொருந்தும். அது, தேவையுமாகும். வெள்ளிறாலையும் (P. indicus), வரியிறாலையும் (p. monodon) பொருத்தவரை, வாடைக்கு வரியிறால் கோடைக்கு வெள்ளியிறாலென்று, 'இறால் வளர்ப்பு' எனும் நூலில் குறிப்பிட்டுள்ளேன். இதேபோக்கில், வனாமியையும் உற்று நோக்கி, எக்காலத்துக்கு அது சரியாகும் எனப் பார்ப்பதும், எக்காலத்துக்கும் அது சரியாயின், அதனை மகிழ்ந்து ஏற்பதும் நன்றாகும். அதேபோல், எப்பகுதிகளுக்கு வனாமி உகந்ததாகும் என்று தெரிவதும் நன்றாகும். வளர்ப்பாளர்களின் கூடுகைகளில், வனாமியின் தன்மைகள் பற்றி விரிவாக விவாதித்து, அதன் தகுதிக்கேற்ற முக்கியத்துவம் வழங்கலாம். மாற்றான் தோட்டத்து மல்லிகைக்கும் மணம் உண்டெனில், அதை ஏற்றுக் கொள்வதில் தவறில்லை. மல்லிகைக்கு மணம் முக்கியம் என்பது போல், இறால்களில் எது அல்லது எவை முக்கியம் என்பதைத் தெரிந்து ஏற்றுக் கொள்ள வேண்டும்.

வாழ்க்கைச் சக்கரம்

வனாமி இறால்கள், கடலில் ஏறத்தாழ 70 மீட்டர் ஆழமுள்ள பகுதிகளில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இளம் குஞ்சுகள், கடல் அலைகளாலும் நீரோட்டத்தாலும் அண்மைக் கடல் பகுதியை அடைகின்றன. அங்கிருந்து ஆற்று முகத்துவாரங்களின் வழியே உவர்நீர்ப் பரப்புகளையும் வந்தடைகின்றன. இவ்விறால்கள், இனப்பெருக்கம் செய்கையில், கடல் நீரின் வெப்பநிலை 26-28 டிகிரி செ.கிரேடாகவும்,

உப்புநிலை 35 பிபிடியாகவும் இருக்கும். பொரித்த இறால் குஞ்சுகள் (அல்லது லார்வாக்கள்) நுண்ணுயிர் மிதவை களோடு மிதந்து, கடல் பகுதிகளில் விலங்கின மிதவை களோடும் வளர்கின்றன. உப்பங்கழிகளின் உவர்நீர்ப் பரப்பு களுக்குள் வரும் இறால் குஞ்சுகள், அடிமட்டத்தில் அமர் கின்றன. கழிமுகங்களில் அவற்றுக்குக் கிடைக்கும் சிறப் பான இயற்கை உணவுகளை உண்டு, சில மாதங்கள் நன்கு வளர்ந்த பின்னர், வனாமி இறால்கள் மீண்டும் கடலுக்குள் செல்கின்றன. அங்கு அவை இன முதிர்ச்சி அடைகின்றன. கடலில் அவை இனப்பெருக்கம் செய்ததும், அவற்றின் குஞ்சு கள் கழிமுகப் பகுதிகளுக்கு வருகின்றன. இவ்வாறு, வந்தவை வளர்வதும், வளர்ந்தவை கடலுக்குள் செல்வதும், சென்றவை இனமுதிர்ச்சி அடைவதும், இனமுதிர்ச்சி அடைந்தவை இனப்பெருக்கம் செய்வதும், அவற்றின் குஞ்சுகள் மீண்டும் கழிமுகத்தைத் தேடி எனத் தொடர்வதும், வனாமியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் ஆகும்.

வளர்ப்பில் வனாமி

பினெயஸ் வனாமி, மிக முக்கியமாக யூக்கேடாரில் வளர்க்கப்படுகிறது. அங்குதான் வனாமியின் மொத்த உற்பத்தி ஆகும். அங்கு, மிகப் பெரும் பரப்புகளில் வனாமி வளர்க்கப் படுவது, நம்மை வியப்பில் ஆழ்த்துகிறது. அங்குள்ள இறால் குளங்களின் பரப்புகள், 5 எக்டர் முதல், 120 எக்டர் வரை யென, பெரும் பரப்பாய் உள்ளன. யூக்கேடாரில் உள்ள இறால் குளங்களின் சராசரி வளர்ப்புப் பரப்பு, 10-15 எக்டர்கள் ஆகும். அங்கு, 1366 இறால் பண்ணைகள் உள்ளன. வனாமி வளர்ப்பின் மொத்த பரப்பு, 1,12,790 எக்டர்கள் ஆகும். இறால் வளர்ப்புக் குளங்கள் பெருங்குளங்களாய் இருப்பதால், அங்குள்ள இறால் களுக்கு, சிறிய விமானங்கள் மூலம், உணவு வழங்கப்படு கிறது. இறால் வளர்ப்புக்குத் தரப்படும் முக்கியத்துவத்தை இதன் மூலம் உணரலாம்.

இறால் வளர்ப்புக் குளங்களின் பரப்பு பெரியதாய் உள்ளதால், மேலாண்மை சிறப்புற வழியில்லை என்பது,

பெறப்பட்ட பிழைப்புத் திறனான 37.5 விழுக்காடு மூலம் தெரிகின்றது. சராசரி உற்பத்தித் திறன், எக்டருக்கு, பருவத்துக்கு 853 கிலோ ஆகும். அமெரிக்காவிலுள்ள டெக்சாசில், 2-15 எக்டர் பரப்புள்ள குளங்களில், சதுர மீட்டருக்கு 30-37 இறால்கள் என்னும் அடர்த்தியில் வளர்த்ததில், 42 விழுக்காடு பிழைப்புத் திறனுடன், பெற்ற உற்பத்தித் திறன் ஏறத்தாழ 2 டன்கள் ஆகும்.

தீவிர முறையில், 340 சதுர மீட்டர் பரப்புள்ள வட்டத் தொட்டிகளில், சதுர மீட்டருக்கு 100 இறால்கள் என்ற அடர்த்தியில் வளர்த்தபோது, சிறப்பான பிழைப்புத் திறனுடன், உற்பத்தித் திறன் எக்டருக்கு, பருவத்துக்கு 20 டன்கள் என்னும் உச்ச அளவில் இருந்துள்ளது. அண்மையில், இவற்றை இருப்புச் செய்து வளர்த்த சீனாவிலும், வனாமியின் உற்பத்தி, மலையெனக் குவிந்துள்ளது. இவற்றினின்று, வனாமியின் வளர்ப்புக்கான, சிறப்பான எதிர்காலம் தெரிகின்றது.

வனாமி, மாற்றான் தோட்டத்து மல்லிகைதான். அதற்கு, மணம் இருக்கிறது, இருக்கும் நறுமணத்தை, இல்லையென்று கூறத் தேவையில்லை. எனினும், அந்த மலரை ஏற்றுக் கொள்ளும் முன்னர், அதில் வேண்டாதவை எவையும் இல்லை என்பதைத் தெளிவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும். அதன் பின்னர், அதனை நுகரலாம்; தலையில் சூடலாம்; அந்த மலர்களைச் சேர்த்துக் கோர்த்து மாலையாக்கிக் கழுத்திலும் அணியலாம். இறால் வளர்ப்பாளர்கள் அவற்றைச் சீராய் வளர்த்து, உற்பத்தியைப் பெருக்கலாம். நாம் நிதானத்துடனும், தெளிவுடனும் செயல்பட்டால், நமது சுற்றுப்புறச் சூழல் மற்றும் தட்பவெப்ப நிலைகளின் சாதகமான வாய்ப்புகளால், வனாமியை வெகுவாய் வளர்க்கலாம். அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளுக்கே அவற்றை ஏற்றுமதியும் செய்யலாம்.

★★★