அறிவு நூல் வழிகாட்டி

செய்யுள் நடையில்

(உயர்பள்ளி மாணவர்களுக்கு உரியது)

வித்துவான் ப. இராமலிங்க முதலியார்
(தமிழாசிரியர், போர்டு உயர்பள்ளி, காவேரிப்பாக்கம்)
எழுதியது

ரா. சி. வேலன் கம்பெனி
காவேரிப்பாக்கம்
வட ஆற்காடு

1949

[டையது] [விலை 1—6—0

THE MADURA TAMIL SANGAM

காஞ்சி
முத்தமிழ் அச்சகத்தில்
பதிப்பிக்கப்பட்டது.

முன்னுரை

'அறிவு நூல் வழிகாட்டி' என்னும் பெயரோடு வெளிவரும் இவ்விஞ்ஞானச் செய்யுள் நூல் இக்காட்டவர்க்குப் புத்தம் புதிய செய்யுள் நூலாகும்.

5, 6-ஆம் அமைப்புக்குரிய பொது விஞ்ஞானத்தைச் சுருக்கிச் செய்யுள் நடையில் எளிதில் விளங்கும்படி எழுதியுள்ளேன். படிக்கும்போது மாணவர்களுக்கு ஐயந் தோன்ரு வண்ணம் பெரும்பாலும் வேற்றுமைத் தொகாநிலைத் தொடர்களே எழுதப் பட்டுள்ளன. செய்யுள் நடையில் எழுதப்பட்டுள்ளதால் மாணவர்கள் இன்பமாய்ப் படித்து மனத்தில் அமைத்துக்கொள்ள இந்நூல் பேருதவி செய்யும் என்பதில் ஒருசிறிதும் ஐயமில்லை. இந்நூலில் பயின்றுவரும் விஞ்ஞானக் கலைச் சொற்களுக்கு ஏற்ற ஆங்கிலச்சொற்கள் அடிக்குறிப்பில் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

இறுதியில் இணைத்துள்ள பொருளகராதி, இதுகாறும் வெளிவந்த விஞ்ஞான நூல்களில் இல்லாத ஒன்ருகும். இதனல் மாணவர்கள் பெரும் பயன் அடைவார்கள் என்பது உறுதி.

தமிழ்த்தாய்க்குப் புனைந்த இந்த விஞ்ஞானப் பாமாலையில் உள்ள ஒவ்வொரு விஞ்ஞான மலரும் கமழும் நறுமணத்தை மாணவர்கள் ஆரத்துய்த்துத் தமிழ்த் தாயின் நல்லருளைப் பெறுவார்களாக!

இச்செயலில் என்னை ஈடுபடுத்திய இறைவன் திருவருளை வழுத்தி, இதற்குத் துணைபுரிந்த என் நண்பர்களுக்கு என் வணக்கம் மிக்க நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

—ஆசிரியர்.

உள்ளடக்கம்

I இயற்கைச் சாத்திரம்

1	உண்ணுதல்	1
2	பிராணிகளின் உணவு	6
3	பற்கள்	10
4	ஜீரணம்	11
5	கழிவு செய்தல்	16
6	செடிகளின் உதரு	22
7	செடிகளின் உணவு	24
8	செடிகள் சுவாசித்தல்	26
9	பிராணிகள் சுவாசித்தல்	28
10	விதைகள்	30
11	பூவும் அதன் வேலைகளும்	32
12	நிலம்-தாவரங்களின் இருப்பிடம்	36
13	தினசரி—பொருள்கள்	40
14	சுவாச உறுப்புகள்	42
15	இரத்த ஓட்டம்	47
16	சீவலங்கள்	53
17	வியாதிகளைத் தடுக்கும் முறைகள்	55
18	முதல் உதவி	58
19	எலும்புக்கூட்டின் இணைப்பு	61
20	விலங்குகளின் சலன முறைகள்	65
21	பிராணிகளின் மேற்போர்வை	69
22	நரம்பு மண்டலம்.	75

II இரசாயனச் சாத்திரம்

1	தண்ணீர்	79
2	வாயு மண்டலம்	82
3	பிராணவாயுவும் நீரகமும் தயாரித்தல்	84
4	சாதாரணக் காடிகள்	88
5	உப்பும் அதன்சம்பந்தப் பட்ட பொருள்களும்	91
6	கந்தகம்	94
7	பாஸ்வரம்	96
8	சோடா பொட்டாஸ் பாக்கியமிகஜங்கள்	98
9	உலோகங்கள்	98
10	சாராயம் ஆக்கும் முறை	101

III பௌதிகச் சாத்திரம்

1	சாதாரண இயந்திரங்கள்	103
2	ஆகாய விமானம்	107
3	காந்த சக்தியும் மின்சக்தியும்	107
4	கடீசரங்கள்	110
5	மின்சாரத்தின் பலன்	115
6	வாயுமண்டத்தின் அமுக்குஞ்சக்தி	131
7	புவிக்கவர்ச்சி	137
8	பொருள்களின் செறிவும் தராதரச் செறிவும்	138
9	நெருப்பும் உஷ்ணமும்	143
10	காலநிலையும் சீதோஷ்ண நிலையும்	150
11	சக்தி	152
12	ஒளி	153

IV பொருளகராதி 163

V பிழையும் திருத்தமும் 172

பொது விஞ்ஞானம்

இயற்கைச் சாத்திரம்

1. உண்ணுதல்

உணவு

(ஆசிரியம்)

உயிருள்ளன, இல்லன:

உலகி னுதித்து நிலவி வாழும்
மாந்தர் விலங்கு மற்றைய தாவரம்
உயிருடைப் பொருளே; உயிரில்லாதன
காற்றுத் தண்ணீர் கல்கண் ணடியாம்;

உணவின் தொழில்:

உயிருடைப் பொருள்களை உவப்புடன் வளர்த்தலும்
உறுப்பினுக் குற்ற ஊறுகண் போக்கலும்
வன்மை வெப்பமும் வளமுடன் தருதலும்
உணவின் தொழிலென உணர்ந்தனர்; அதுவே,
தாவர உணவு மாமிச உணவென
இரண்டு வகையாய் இயம்பினர் நன்றே;

தாவர உணவு:

தக்காளி கிச்சிலி இலந்தம் பழங்களும்
அரிசி கோதுமை ஆகுதா னியமும்
கோசுக் கீரை கூறுவெங் காயமும்
ஆகிய இலைகளும், கோசின் மலரும்
உருளைக் கிழங்கும் அஸ்பரா கஸ்ஆம்
தண்டுகள் தாமும் முள்ளங்கி டர்னிப்ஸ்
முதலிய வேர்களும் தாவர உணவாம்;

மாமிச உணவு:

ஆட்டின் மாட்டின் மீன்களின் இறைச்சி
பறவையின் முட்டை பாலும் பிறவும்
மாமிச உணவென மதித்தனர் அறிஞர்;

உணவின் வகை;

[1]புரதமே [2]மாவே [3]கொழுப்பே [4]உப்பே
ஆகும் நான்கும் உணவின் வகையாம்;
புரதங் கள்தாம் பாக்கிய ஜனகம்

---

1 Proteins 2 Carbo-Hydrate 3 Fat 4 Mineral-Salts.

புரதம்:

கரி, ஜல வாயு பிராண வாயுப்
பொருள்கள் சேர்ந்த ஐக்கியப் பொருளே
உடல்வளர்ச்சிக்கு உறுவன கொடுத்து
வன்மையும் தரூஉம் வளனும் நிரப்பும்
இறைச்சி முட்டைமீன் மொச்சை பட்டாணி
கோதுமை உளுந்து குலவும் பாலில்
புரதம் மிகுந்து பொற்புடன் தோன்றும்;

மாவுப் பதார்த்தம்:

மாவுப் பதார்த்தம் கரிஜல வாயு
பிராண வாயுவு மாகிய மூன்றிலாம்; இதுவே,
வெப்பமும் வன்மையும் மேன்மையாய்க் கொடுக்கும்
அரிசி கோதுமை அவரை பட்டாணி
உருளைக் கிழங்கு ஒட்பார்லியினில்
மாவுப் பதார்த்தம் மன்னித் தோன்றும்;

வபை:

கொழுப்புப் பதார்த்தம் கரிஜல வாயு
பிராண வாயுவு மாகிய மூன்றிலாம்; இதுவே,
வளர்வன் மைதனை வலம்படக் கொடுக்கும்
வெப்பந்தன்னை விரும்பியே காக்கும்
தாவர உணவிலும் மாமிச உணவிலும்
எண்ணெய் வெண்ணெய் கொழுப்பினும் மிகுதி;

தாது:

தாது [1] சோடியம் பாஸ்வரி கஜமே
[2] பொட்டா சியம் பாஸ் வரிக்ஜம் தானே
[3] கால்சம் பாஸ்வரி கஜமே [4] சோடியம்-
ஹரிதக யுதி [5] கால்சம் ஹரி தகயுதிப்
பொருள்கள் சேர்ந்த ஐக்கியப் பொருளாம்
தாதுப் பொருள்கள் தம்முடல் தன்னில்
ஓடும் இரத்தம் ஒளியுடன் இருக்கவும்
எலும்பு பற்கள் இவைகளைக் காக்கவும்
சீரண நீர்களைச் செவ்விதின் ஆக்கவும்
பயன்படு மென்று பகர்ந்தனர் அறிஞர்; இதுவே,

---

1 Sodium-phosphate 2 Potassium-phosphate
3 Calcium-phosphate 4 Sodium-chloride 5 Calcium.chloride

காய்கறி பழங்கள் கருதுதானியங்கள்
வண்ண முட்டையின் மஞ்சக் கருவிலும்
மிகுதியாய்த் தோன்றி விளங்குமென்பர்;

தண்ணீர்:

உண்ணும் உணவிலும் தண்ணீர் உண்டு
உயிர்நிலை வாழவும் உணவுமுள் போகவும்
சீரணம் செய்யவும் செம்மையாய் உதவும், இதுவே
உடலசுத் தத்தை உந்தித் தள்ளும்
இரத்தம் திரவமாய் இருக்க உதவும்
மூச்சு வழியிலும், மூத்திர வழியிலும்,
வியர்வை வழியிலும், வெளியே செல்லும்
அதனை நிரப்ப அருந்துவோம் நீரை;

வைடமின்:

உடலுறுப் புக்கள் ஒழுங்கா யியங்க
நால்வகை உணவுப் பொருள்களை யன்றி
வேறு பொருள்களும் வேண்டும் அவைதான்
வைடமின் என்று வையம் விளம்பும்; அதுவே.
ஏ. பி. சி. டீ. ஈ யென ஐந்தாம்;

வைடமின் ஏ:

வெண்ணெய் பால்மீன் எண்ணெயில் வைடமின்
ஏயும் உண்டென இயம்பினர் அறிஞர், இதுவே
உணவுப் பொருள்களை உறுவெப்பத்தில்
வேக வைத்தால் வீணே கழியும்
உணவுப் பொருளில் உருமல் போனல்
வளர்ச்சி குறையும் கண் மடல் வீங்கும்:

வைடமின் பீ:

முட்டை கோதுமை கைக்குத்த லரிசி
பட்டாணி அவரை பருப்பே உருளையில்
வைடமின் பீயும் வளமுடன் தோன்றும்,
இந்த வைடமின் இல்லா உணவால்
வீரமும் பரியும் விரைந்து போகும்
சீரண மின்மை நரம்புத் தளர்ச்சி
பேரிபேரி நோயும் பெருமலச் சிக்கலும்
தோன்றும் என்று சொல்லினர் அறிஞர்;

வைடமின் சீ:

பட்டாணி காய்கறி பழங்களில் வைடமின்

சீயும் உண்டெனச் செப்பினர் அறிஞர்
இந்த வைடமின் இல்லா உணவால்
பல்லும் கெடுமே பலமும் குறையும்
வளர்ச்சி யின்மையும் ஸ்கர்வியும் தோன்றும்;

வைடமின் டி:

வெண்ணெய் பாலிலும் மீனெண்ணெயிலும்;
வைடமின் டியும் வளமுடன் தோன்றும்
சூரிய வெளிச்சம் தம்மேல் படலால்
இந்த வைடமின் யின்புடன் பெறலாம்;
இந்த வைடமின் இல்லா விட்டால்
எலும்பும் பற்களும் புப்புசங்களும்
வன்மையற்று வாடி நிற்கும்;

வைடமின் ஈ:

முட்டை கோதுமை கொட்டை கீரையில்
வைடமின் ஈயும் வளமுடன் தோன்றும்
மிக்க வெப்பத்தால் மிகவும் கெடாது
இந்த வைடமின் இல்லா விட்டால்
புத்திர சந்தானம் பொருந்தல் குறையும்;

உணவைத் தேர்தல்:

உண்ணும் உணவுப் பொருள்கள் பலவே
ஒவ்வொரு பொருளும் வெவ்வேறு குணந்தரும்,
ஆதலின்
உஷ்ணம் சீரணம் உயர்ந்த வன்மை
உள்ள உணவையே உண்ணல் வேண்டும்;

நிர்ணய உணவு:

தினந்தோறும் வேண்டிய உணவைக் கேண்மின்
ஈரேட் டவுன்ஸ்வரை மாவுப் பொருளும்,
மூன்றரை அவுன்ஸ் வரைப் புரதப் பொருளும்,
மூன்றே அவுன்ஸ்வரை வபைசேர் பொருளும்,
உப்பும் ஜீவசத்துசேர் பொருளும்,
உண்ணல் நன்றென உரைத்தனர் அறிஞர்;

பால்:

ஒரு நான் குணவுப் பொருள்களும் இருப்பதால்
பாலர் முதலாப் பாலுணல் நன்றே;

உண்ணு முறை:

அளவில் மிஞ்சி அனுதினம் உண்டால்

சீரண உறுப்பின திறமை குறையும்
அளவில் குறைந்து அனுதினம் உண்டால்
உடல் நோய் தடுக்கும் உரமும் குறையும்
வளரும் உறுப்பும் வளருவ தில்லையே ;

தாவர உணவு :

நாடொறு முண்ணும் தாவர உணவு
கைக்குத்தலரிசி அவுன்ஸ் பனி ரேண்டு
கோதுமை ஆறு பருப்பே இரண்டு
பாலிரு பானே தாவர எண்ணெய்
தேங்காய் இரண்டே பழவகை ஆறே
கோசுக் கீரை ஏழென இயம்பினர் ;

பத்து வயது நாற்பது வயது :

பத்து வயதுடைப் பையன் உறுப்பும்
தசையும் வளர்தல் இசையே யாதலின்
வளர்ச்சி யடைந்த நாற்பது வயதுடை
மனிதனின் மிகவுணல் மாண்பே யாகும் ;

சமைப்பதால் வரும் பயன் :

உணவைச் சமைப்பதால் உறும்பயன் வினவில்
சீவலங்கள் கெடும், சீரணமாகும்,
உருசியும் உண்டே உணவும் மேன்மையாம் ;

பக்குவம் செய்தல் :

வறுத்தல், கொதிக்க வைத்தல், பொரித்தல்,
வேக வைத்தல், வெந்நீ ராவியால்
பக்குவப் படுத்திப் பதமாய் வைத்தலாம் ;

பத்திரப் படுத்தல் :

உண்ணும் உணவில் உறுஜீவ லங்கள்
உருத வண்ணம் ஓம்பல் வேண்டும்,
தவறிச் சேரின் தங்கிய உணவு
கேடுறும் அதனுல் பாஸ்டுரை சேஷன்,
ஊறுகாய் போடல், காய வைத்தல்,
சீதள இடத்தில் சேகரம் செய்தல்,
கானிங் இவற்ருல் காத்தல் நன்றே ;

பாஸ்டுரை சேஷன் :

பாலைப் பேதகன் பற்றல் செய்தால்
டைபாட் சுரமும் க்ஷயமும் தோன்றும்
ஆதலின் பேதகன் அணுகாதிருக்க

நூஉற் றைம்பது டிகிரி வரையில்
பாலைக் காய்ச்சல் பாஸ்டுரை சேஷன்;

ஊறுகாய் போடல்:

ஊறுகாய் போடலை உவப்புடன் சொல்வேன்
மாங்காய் கிச்சிலி முதலிய பொருள்களை
அறுசுவை யூட்டி வெயிலில் உலர்த்தி
வைத்துக் கொள்ளல் வகையென மொழிப
உப்பால் கிருமிகள் ஒழியுமே நன்றால்;

காயவைத்தல்:

காயவைத்தலைக் கவனமாய்க் கேண்மின்
ஈரமுள்ள இடத்தில் பேதகன்
வளர்ந்து பொருளை வாட்டு மாதலின்
அவரை, துவரை, அத்திப் பழங்களை
வெயிலில் அடிக்கடி விரும்பியே உலர்த்தினால்
பேதகன் மறிக்கும் பீடுறும் பொருளே;

சீதள இடத்தில் சேகரம் செய்தல்:

சீதள இடத்தில் சேகரம் செய்தல்
குளிர்ச்சி மிகவும் கூடிய இடத்தில்
பேதகன் மறிக்கும் பெற்றித் தாகலின்
குளிரல மாரியில் உணவுப் பொருள்களைச்
சேர்த்து வைத்தல் செவ்விதா கும்மே;

கானிங்:

கானிங் முறையை நானியம் புவனே
பக்குவப் படுத்திய பழங்காய் கறிகளை
வெப்பத் துடனே வைத்து டப்பியில்
காற்றுட் புகாமல் மூடி வைத்தால்
இருக்கும் பேதகன் இறக்கும் அதனைக்
கானிங் முறையெனக் கண்டர் அறிஞர்.

2. பிராணிகளின் உணவு

உணவு:

மாமிசம் உண்பன மாமிச பக்ஷிணி
காய்கறி உண்பன சாக பக்ஷிணி
காய்கறி மாமிசம் கலந்தே யுண்பன
சருவபக்ஷிணியெனச் சாற்றினர் மாதோ;

நிலப்புழு:

நிலப்புழு பூமியில் வளைதோண்டி வசிக்கும்
உடலொரு முனையில் வாயும் உண்டு
தாடைகள் இல்லை யாயினும் தழையை
எவ்வாறு தின்னும் என்பதைக் கவனி
உற்பத்தி செய்த ஒருதிரவத்தைத்
தழைமேல் கொட்டத் தழையும் குழம்பாம்
வாயால் உறிஞ்சி வயிற்றை நிரப்பும்
நிலத்தில் காணும் அழுகிய தாவரப்
பொருளை யுண்ணும்; பூமியைத் துளைத்துச்
செல்லும் போதுறு மண்ணையும் தின்னும்
சென்ற அம்மண் சீரணக் குழாய்வழிச்
சத்துடைப் பொருள்கள் சீரண மாகும்
மற்றமண் வெளியே வறிதே போகும்
நிலத்தைத் துளைப்பதால் நிலந்தளர் வடையும்
அடியில் அமைந்த செழிப்புடை மண்ணைக்
கொள்வதால் மேலே குடியானவன்தன்
நண்பன் என்று நவிலவும் படுமே;

அட்டை:

அட்டை தானே குட்டை எரியில்
வசிக்கும் பிராணியாம் வளர்முது கெலும்புடை
விலங்கின் உதிரம் விரும்பியே உறிஞ்சும்
உடலுறு நுனியிலும் உறிஞ்சுதற் கேற்ற
கிண்ண வடிவில் சக்கர வில்லைகள்
தாடைகள் மூன்றும் தனிவாயில் உண்டு;
அரிவாள் போன்ற சிறிய பற்கள்
ஒவ்வொரு தாடையிலுண்டே அவற்றால்
ஒட்டிய விலங்கின் உறுமா மிசத்தை
வெட்ட வெளிவரும் உதிரம் உறிஞ்சும்
வெளிவரும் உதிரம் உறையா திருக்க
உமிழ்நீர் தன்னை யதன்மேல் ஊற்றும்
ஒருமுறை நிரம்பிய உதிரம் தன்னால்
ஆறுமாதம்வரை ஊறின்றி வாழுமே;

வண்ணாத்திப் பூச்சி:

வண்ணாத்திப் பூச்சி நண்ணிய இளமை
கம்பளிப் பூச்சாம் கருதிய உணவை

இருதாடை தன்னல் இன்புடன் உண்ணும்
பூச்சியின் வடிவம் பொற்புடன் மாறி
வண்ணாத்திபூச்சியாய் வளர்ந்த போது
சுருண்டு சுருண்டு இருக்கும் குழாயை
நீட்டி மதுரத்தை நிகரின்றிக் குடிக்கும்;

நத்தை:

குருத்தும் இலையும் நத்தையின் உணவாம்
ஆகலின் இதனைத் தோட்டக் காரன்
பகைவன் என்று பகரலா மன்றே,
வளரு நத்தையின் வாய்க்கூரை தன்னில்
கடினத் திண்டு கருதியே உள்ளது,
நாக்கரம் போலவும், சொரசொரப் பாகவும்
உறுமால்; பற்கள் உட்புறம் நோக்கும்;
பற்களால் இலையைப் பலமுடன் பற்றி
முன்னும் பின்னும் இழுப்பதால் இலைகள்
துண்டுகளாகித் தோன்றிய உணவாம்;

தவளை:

மீன்புழு பூச்சிகள் தவளையின் உணவாம்
குதித்து குதித்துச் செல்லலால் இரையை
ஓடிப் பிடித்தல் ஒவ்வா தன்றே;
வாயின் முன்புறம் வளர்ந்த நாக்கில்
பசைபோல் பொருளும் பண்புட னுள்ளது
காற்றில் பறக்கும் சிறுபூச்சி யருகில்
நாக்கை நீட்டி நன்ருய்க் காட்டப்
பிசினில் பொருந்தப் பிடித்து விழுங்கும்
அகன்ற வாயாய் அமைந்திருப்பதால்
பிடித்த பூச்சியும் துடித்தே ஓடும்
ஓடா திருக்க உறுவாய் தன்னில்
உட்புறம் நோக்கி வளைந்தே உள்ளதால்
உணவை மெல்லா துவப்புடன் விழுங்கும்;

மீன்:

மீன்தண் ணீரில் வேகமாய் நீந்தும்
சிறுமீன் புழுக்கள் பாசியும் தின்னும்
தாடைகள் தளர்ந்தே இருப்பதால் வாயை
மிகவும் திறந்து விழுங்க முடியும்
வாயின் பற்கள் உள்நோக்கி யுள்ளதால்

விழுங்கிய இரைகள் வெளியுறு வண்ணம்
தடுக்கும் இரையொடு சென்ற தண்ணீர்
செவுளின் வழியாய்ச் செல்லுமே வெளியில்
சுராமீன், சங்குமீன், திருக்கைமீன் வாய்கள்
முன்நுனி தன்னில் உள்ளன வாதலால்
இந்த மீன்கள் இரையைப் பற்றப்
பின்னுல் திரும்பிப் பிடித்தல் நன்றே;

பறவை அலகுகளின் பயன்:

இரையைத் தேடவும் இருக்கை அமைக்கவும்
இரையைக் குஞ்சுக் கின்புடன் ஊட்டவும்
பகைவர் தன்னிலும் பாது காக்கவும்
அலகுகள் யாவும் அமைந்தன வன்றே;

மாமிசம் தின்னும் பறவைகள்:

மாமிசம் தின்று மகிழும் பறவைகள்
கருடன் ராஜாளி கழுகுவல் லூறும்
பாம்புமீன் தவளை பல்லியே உணவாம்
காலும் அலகும் கடும்பலம் வாய்ந்தவை
வல்நகம் கூர்மையாய் வளைந்து மிருக்கும்
ஆதலால் இரையை யன்புடன் தூக்கும்
அலகினுல் ஊனை யறுத்து விழுங்கும்;

மீன் கொத்தி:

நனிமீன் தின்பன நாரையும், கொக்காம்;
அலகுகள் நீண்டு சாமளம் போன்று
கூராயிருப்பதால் கொத்தி மீன்களை
நாளும் தின்று நன்றாய் வாழும்;

மரங்கொத்தி:

மரத்தைக் கொத்தி மகிழ்ந்துணும் புள்ளின்
அலகுகள் நீண்டும் அருங்கூ ராகவும்
அமைந்துள ஆதலால் அமரும் மரத்தின்
பட்டையின் அடியைப் பண்புடன் தோண்டி
உள்ளே யிருக்கும் எல்லாப் பூச்சையும்
தின்று தின்று தினமும் வாழும்;

வாத்து:

வாத்தினம் சேர்ந்த பறவையின் அலகுகள்
அகலம் தட்டையாய் அமைந்தே உள்ளன
இதனுல் சேற்றை யின்புடன் கிளறி

உணவைத் தேடி உண்ணும் போது
செல்லும் நீரையும் சேற்றையும் நீக்கி
உணவைச் செலுத்த அலகிரு புறத்தும்
வடிகட்டும் கருவி வைத்துள தாங்கே;

கிளி:

கிளியினம் சேர்ந்த பறவையின் அலகுகள்
கெட்டியாம் ஆதலின் கொட்டையை உடைத்து
உள்ளுறு பருப்பும், பழமும் தின்னும்
பாக்கு வெட்டிபோல் மூக்கும் உளதே;

புரு:

புருவினம் சேர்ந்த பறவைகள் மூக்கு
குறுகிக் குவிந்து வன்மையா யுள்ளது
ஆதலின் இதனால் அருந்து தானியத்தில்
மேல் தோலுரித்து மேன்மையாய்த் தினுமே

3. பற்கள்

பால் பல்:

இளமையி லிருக்கும் நிரந்தர மில்லா
இருபது பற்களும் பால்பல் எனப்படும்;

பல்லின் வகையும் தொழிலும்:

வெட்டுப் பற்கள் உணவை வெட்டவும்,
நாயப் பற்கள் கிழித்தல் செய்யவும்.
முன்கடை கடைவாய்ப் பற்கள் அரைக்கவும்,
பயன்படு மென்று பகர்ந்தனர் நன்றே;

எண்:

வெட்டுப் பற்கள் நான்கே எனவும்,
நாயப் பற்கள் இரண்டே எனவும்,
முன்கடை வாய்ப்பல் நான்கே எனவும்,
கடைவாய்ப் பற்கள் ஆறே எனவும்,
ஒவ்வொரு தாடையி லுற்றவை யாகும்;

அமைப்பு:

பல்லின் வெளியில் வெள்ளை எனமலும்
அடியில் எலும்பால் அமைந்த [1]தந்தினியும்
பல்லின் இடையில் [2]சோற்றுக் குழியும்

1. Dentine. 2. Pulp-savity.

இந்தக் குழியில் இரத்தக் குழாய்களும்
நரம்பும் உளவே; நாடுமிக் குழியில்
ஓடும் உதிரம் தன்னால் பற்கள்
வளர்தற் குரிய மூலப் பொருள்களைப்
பெற்று வளரும் பெற்றித் தாகும்
வேரின் துவாரம் விளங்கித் தோன்றும்;

பாதுகாத்தல்:
உண்ட உடனே பற்களின் இடுக்கில்
ஒட்டின உணவுத் துண்டினை மெல்லப்
புருசு தன்னால் போக்கல் வேண்டும்
இன்றேல் உணவுத் துண்டுகள் அழுகச்
சீவலங்கள் சீவித்திருக்கும்
அதனால் பல்லின் எனுமலைக் கரைக்கும்
அமிலம் தோன்ற அல்லல் உண்டாம்
பானந் தன்னைப் பருகும் போது
குளிர்ச்சியோ வெப்பமோ அளவில் மிகுந்தால்
எனுமல் கேடுமே இன்பமும் இல்லையே.

4. ஜீரணம்

ஜீரணம்:
உண்ணும் நால்வகை உணவுப் பொருள்கள்
உடலில் எல்லா உறுப்பினும் செல்ல
[1] உணவுக் குழலில் ரசாயன மாறுதல்
அடையும் அதுவே சீரணம் எனப்படும்;

சீரண உறுப்புகள்:
சீரண உறுப்பைச் செப்பல் நன்றே
உற்றவாய் தொண்டை உணவுக் குழாயும்
[2] இரைப்பை [3] சிறுகுடல் [4] பெருங்குடல் தானும்
[5] உபாங்கம் [6] மலக்குடல் [7] மலவாயு மென்ப;

கிரந்தி:
உதிரத் திருக்கும் ஒருசில பொருளில்
சிலநீர் தம்மைச் சேகரிக்கும் அணு
[8] கிரந்தி என்று கிளக்கவும் படுமே;

1 Alimentary canal. 2 Stomach. 3 Small intestine. 4 Larg intestine. 5 Appendix. 6 Rectum 7 Anus. 8 Gland.

உமிழ் நீர்க் கிரந்திகள்:

தாடையில் இரண்டு, நாக்கடி இரண்டு
காதின் முன்னர்க் கீழே யிரண்டு
[1] உமிழ்நீர்க் கிரந்திகள் உறையும்; இவையே
சுரக்குநீர் தானே வாயினில் பொருந்தும்
இதன்பால் டையலின் நொதியும் உண்டு
கரையா மாவுப் பொருளையும் கரையும்
பொருளாய் மாற்றும் பொறுப்பு முண்டு, இதனால்;
வாய்எப் போதும் ஈரமாயிருக்கும்
நன்ருய்ப் பேசலாம் உணவை விழுங்கலாம்;

ஜாடராக்னி கிரந்திகள்:

இரைப்பையின் ஜவ்வில் இருக்கும் [2] கிரந்திகள்
அகட்டுநீர்த் திரவத்தை ஆரச் சுரக்கும்; இதனுள்
பெப்சின் ரேனினெனும் பெயருடை நொதியுள
கரையாப் புரதப் பொருளைப் பெப்டோன்
என்னும் கரையும் பொருளா யியற்றும்
இரைப்பை சேர்கிருமியை எளிதிற் கொல்லும்

கல்லீரல்:

உடலுறு கிரந்தியில் பெரிதுகல்லீரல்
வயிற்றின் வலபால் கீழிருப்பிடமே
கருநிறம் வாய்ந்த [3] கல்லீர லென்றும்
மஞ்சள் நிறமுடைப் பித்தநீர் சுரக்கும்
அந்நீர் பித்த கோசத்தை யணுகும்
கொழுப்புப் பொருளைச் சிறுசிறு அணுக்களாய்
மாற்ற உதவி தேற்றமா யிருக்கும்
உதிரத் துற்ற உறுசர்க் கரையை
மாவுப் பொருளாய் மாற்றிப் பின்னர்
பயன்படு வண்ணம் பாதுகாக்கும்
உணவில் தோன்றில் ஒருவிஷம் போக்கும்
உதிரம் இதன்வழி ஓடிச் செல்கையில்
அசுத்தந் தன்னை அறவே பிரித்துப்
பித்த நீரை நித்தம் சேர்க்கும்;

கணையம்:

சிறந்தது சீரணக் கிரந்தி [4] கணையம்

1 Salivary Glands. 2 Gastric-Glands. 3 Liver. 4 Pancreas.

வயிற்றடி தன்னில் வகையா யிருக்கும்
கணைய நீரைக் களிப்புடன் சுரக்கும்
கரையா மாவுப் பொருளைக் கரையும்
பொருளாய் மாற்ற ஓர்நொதி தானும்
புரதப் பொருளைப் பெப்டோ ஞக
மாற்றவோர் நொதியும் கொழுப்புப் பொருளைச்
சிறுசிறு அணுவாய்ச் செய்யவோர் நொதியும்
அமைந்துள ஆதலால் உணவுப் பொருள்கள்
சீரண மாகிச் செவ்வையா யிருக்கும்;

சிறுகுடல் கிரந்திகள்:

சிறுகுடல் உட்புறம் சிலஉறு கிரந்திகள்
ஒருவித நீரை ஊற்றெனச் சுரக்கும்
கொழுப்புப் புரதம் மாவுப் பொருள்களைச்
சீரண மாக்கும் சிறப்பிற் றென்ப;

பித்த நீர்:

கணைய நீர்க்குக் கொழுப்புப் பொருளைச்
சிறுசிறு அணுக்களாய்ச் செய்தே உதவும்
சிறுகுடல் தன்னில் சேர்ந்த உணவு
அழுகா வண்ணம் ஆக்கும் பித்தநீர்;

சுவறல்:

உணவி லுள்ள உரப்பொருள் எடுத்து
உதிரந் தன்னெடு சேர்ப்பதே [1] சுவறல்;

மென்று சாப்பிடல்:

உண்ணும் உணவே மென்மை வன்மையாய்
உள்ளவை நன்ரும் உமிழ்நீர் தன்னெடு
அன்னக் குழாய்வழிச் செல்லுதற் கேற்ப
மென்று தின்னல் நன்றே யாகும்;
உமிழ்நீர் தன்னெடு உணவுப் பொருள்கள்
மெல்லப் படுதலால் கரைத லில்லா
மாவுப் பொருளும் மாறும் சர்க்கரையாய்
நன்ருய் மென்று உணவை உண்டால்
சீரண மின்மை தலைவலி யும்போம்;

இரைப்பை:

இரைப்பையின் நேரும் சீரணம் கேண்மின்
அன்னக் குழாயி லமைந்த சுவர்களின்

---
1 Absorption.

தசைகள் சுருங்கித் தளர்வதால் உணவு
இரைப்பை தன்னில் எளிதில் அடையும்
இரைப்பை விரிந்து சுருங்க உணவு
சுற்றி சுற்றிக் கடையவும் படுமே
இதனைக் கடைதல் என்றே இயம்பினர்;
உணவி லுள்ள கரைத லில்லாப்
புரதப் பொருளைப் பெப்டோன் என்னும்
கரையும் பொருளாக் கடிதில் மாற்றும்
கரைதலில்லாத் தாதுப் பொருள்களும்
திரவமாகித் திகழு மன்றே
இந்தக் குழம்பு இரைப்பை விட்டுச்
சிறிது சிறிதாச் சிறுகுட லடையும்;

சிறுகுடல்:

சிறுகுடல் தன்னின் சீரணம் கேண்மின்
இக்குடல் ஏகிய இனிய உணவு
பித்தநீர் கணையநீர் சீரண நீரொடு
இயைவதால் உணவு எஞ்சியே யுள்ள
கரைத லில்லா மாவுப் பொருளைச்
சர்க்கரைப் பொருளாச் சடுதில் மாற்றும்
புரதப் பொருளைப் பெப் டோனாகவும்
கொழுப்பைக் குறு குறு அணுக்களாகவும்
மாறுதல் செய்து மன்னித் தோன்றும்
சிறுகுடல் உட்சுவர் சேர்சளி ஜவ்வு
மடிப்பு மடிப்பா யிருக்கு மவற்றுள்
கோடிக் கணக்கில் லோமங்களுண்டு
இந்த லோமம் உட்புறந் தன்னில்
நீட்டிக் கொள்ளும் அதனால் உட்சுவர்
வெல்வெட் போலப் புல்லித் தோன்றும்
ஒவ்வொரு லோமத் துதிரக் குழாய்களும்
வாகிகை தானும் உளவே; குடலில்
செரித்த உணவு திரவமா யிருக்கும்
திரவ உணவு வீரியம் குறைவாம்
மயிர்போல் மன்னும் இரத்தக் குழாய்களில்
செல்லும் இரத்தம் வீரியம் அதிகம்
ஆஸ்மா ஸிஸ்விதி அமைதியை ஒட்டி
உணவை இரத்தம் உறிஞ்சும் என்ப;

பெருங்குடல்:

பெருங்குடல் தொழிலைப் பேணிக் கேண்மின்
சீரண மாகா உணவுப் பொருள்கள்
பெருங்குடல் தன்னில் பெருகிச் சேர்வதால்
அப்பொருள் தன்னில் அமைந்தநீர் மட்டும்
உறிஞ்சப் பட்டு ஒழிந்த பொருள்கள்
மலமா யிறுகி மலக்குடல் வழிச்செலும்;

மலச்சிக்கல்

[1]மலச்சிக் கல்லை மகிழ்ந்து கேண்மின்
நாடொறு முண்ணும் தேடிய உணவு
சிறுகுடல் தன்னில் செரித்த பின்னர்
சீரண மாகச்சிறு பொருள் எல்லாம்
பெருங்குடல் சேர்ந்து வெளியே ருமல்
மன்னிஞ லதுவே மலச்சிக்கல்லாம்
கடிய இதனைத் காலையும் இரவிலும்
நீரைக் குடித்தல் நியமம் அன்றியும்
பழங்களை உண்ணலாம் பசுமை வாய்ந்த
காய்கறி கீரையைக் களித்துத் தின்னலாம்
குறித்த வேளையில் மலத்தைக் கழிக்கப்
பழகுதல் நல்ல பண்பெனப் படுமே;

தலைவலி:

தலைவலி தன்னை நிலையாய்க் கேண்மின்
இரத்த அமுக்கம் மூளையில் மிகுதல்
இரத்தம் வன்மையா யில்லா திருத்தல்
தூக்க மின்மை மனத்துயர் மிகுதல்
வேற்கண் தமக்கு மிகுவேலை தருதல்
பெருங்குட லில்மலம் வெகுநேரம் நிற்றல்
காற்று வாரா அறையில் இருத்தல்
ஆகிய வற்ருல் அமையும் தலைவலி;
ஆதலின் அதனை அறிதில் தெரிந்து
நல்ல காற்றில் ஆடல் காற்றை
வாக்கிஞ லன்றி மூக்கிஞ லேற்றல்
பழங்காய் கறிகளைப் பரிந்து தின்னல்
இவற்ருல் அதனை இன்புடன் போக்கலாம்;

1. Constipation.

சுரம்:

சுரத்தின் திறத்தை உருக்கமாய்க் கேண்மின்
உடலுஷ் ணத்வை யிழுக்கச் செய்யும்
இயந்திரம் தனக்கு ஏற்படின் கோளா(று)
அந்த நிலையில் அமையும் சுரமே;
மலேரியா டைபாட் போன்ற சுரங்கள்
விஷவணு தம்மால் விரைந்து வருமே
சாதா ரணசுரம் சீரண மின்மை
தூக்க மின்மையால் தோன்று மென்பர்
சிறந்த ஓய்வும் திரவ ஆகாரமும்
கொண்டால் சுரந்தான் நன்ருய் நீங்கும்
உடல் வெப்பநிலை ஓங்கிச் செல்லலும்
நாடி வேகமாய் நாளும் துடித்தலும்
சுரத்தின் குறியெனச் சொல்லின ரன்ருே.

5. கழிவு செய்தல்

கழிவு:

உண்ணும் உணவும் பிராண வாயுவும்
ஐவ்வுகள் தம்மைச் சார்ந்ததும் அவைதாம்
ரசாயன முறையில் சேரும் போது
[1]கரிமில வாய்வு [2]மூத்திரிகை போன்ற
உப்புப் பொருள்கள் உண்டாம் அவையே
உடலில் தங்கினுல் ஊறுண் டதனுல்
வெளியே கழித்தல் வேண்டு மதுவே
கழிவு செய்தலாய்க் கருதவும் படுமே;

கழிவு செய்யும் உறுப்புக்கள்:

சுவாச கோசங்கள் [3]சிறுநீர் பிரித்திகள்
தோல் மூன்றெனவே சொல்லி ஞேரே.

சுவாச கோசம்:

சுவாச கோசமே சொல்லற் குரியது
ரசாயன முறையில் பிராண வாயு
ஐவ்வுடன் சேர்ந்தால் கரிமில வாயு
நீராவி முதலிய அசுத்தம் உண்டாம்;
இவற்றை இரத்தம் இருதய வழியே

---

1 Carbon-Dioxide. 2 Urea. 3 Kidneys.

புப்புச தமனியில் புகும்படி செலுத்தும்
இக்குழாய் இரண்டு பிரிவுகளாகி
ஒவ்வொரு பிரிவும் புப்புசம் செல்லும்
அந்தப் பிரிவுகள் அநேக நுண்ணிய
குழாய்களாய்ப் பிரிந்து சுவாச கோசத்தின்
காற்றறைச் சுவர்களில் சுற்றிக் கொள்ளும்
இக்குழாய் தன்னில் இரத்தம் செலுங்கால்
கரிமில வாயு கருது நீராவியைச்
சுவாச கோசம்பால் கொடுத்துக் காற்றறையில்
பிராண வாயுவைப் பெற்றுக் கொள்ள
அங்கே யுள்ள அசுத்தந் தன்னை
வெளிவரும் சுவாசம் வெளியே தள்ளும்;

சிறுநீர் பிரித்தி :

சிறுநீர் பிரித்தியைச் செப்பக் கேண்மின்
அவரை விதைபோல் ஆகிரு உருப்பு
நிறம்கருஞ் சிவப்பாய் நிலவும் அவைதாம்
முது(கு) என் பின்இரு பக்கலில் இருக்கும்
ஒவ்வொன்றன் நீளம் ஒருநான் கங்குலம்
அகலம் இரண்டு; அவை ஒன்றை ஒன்று
பார்த்த வண்ணம் இருக்கும்; அவற்றின்
கவிந்த பாகத் திருந்து தோன்றும்
[1]மூத்திர நாணம் கீழே இறங்கி
[2]மூத்திர கோசம் தன்னில் சேரும்
சிறுநீர் பிரித்தியில் தோன்றும் மூத்திரம்
மூத்திர கோசம் அடைந்து தங்கும்
நிரம்பிய உடனே நிகழும் வெளியே
சிறுநீர் பிரித்தியும் கிரந்தி களேயாம்;

அமைப்பு :

மூல தமனியின் மூலமாய்ப் பெருங்குழாய்
சிறு நீர் பிரித்திக்(கு) இரத்தம் செல்லும்
ஒவ்வொரு சிறுநீர் பிரித்தியி னுள்ளும்
செல்லும் [3]தமனி சிறுசிறு பிரிவாய்ச்
சுருண்ட மயிரைப் போன்ற குழாயில்
இரத்தந் தன்னை எளிதிற் செலுத்தும்

1. Ureter. 2. Bladder. 3. Artery.

கிலே மெர்லிகள் தன்னின் சிரைகள்
வெளிவரும் இவைகள் ஒன்ருய் ஒவ்வொரு
பிரித்தியிலிருந்து பெருசிரை வெளி வந்(து)
இதயம் தனக்கு இரத்தம் கொண்டுபோம்
குழாய்நுனி தோறும் சிறுபை யுண்டு
இந்தச் சிறுபை கிலோ மெர்லிகளைச்
சுற்றிச் சுற்றி யிருக்குமே நன்ருல்
சிறுசிறு குழாய்கள் சேர்ந்தவை தம்மைச்
சிறுநீர் பிரித்தியாய்ச் செப்ப லாமே.

தோல்:

தோலின் பாகம் மேல்தோல், அடித்தோல்
ஜவ்வு, நல்மயிர், [1]எண்ணெய் சுரப்பி,
பாபிலா, [2]வியர்வைச் சுரப்பியும் ஏழாம்;

தோலின் தொழில்கள்:

தோலின் தொழில்களைச் சொல்லக் கேண்மின்
வியர்வைச் சுரப்பியின் குழாய்கள் தன்னைக்
கழிவுப் பொருளுடன் கூடிய இரத்தம்
உற்ருல் உதிரத் துற்ற வியர்வையை
வேருய் ஆக்கி விளங்கும் உடல் மேல்
கொணரப் படுமது ஆவியாய் மாறும்;
உடலெலாம் மூடித் தசைநார் தம்மையும்
துண்ணிய உறுப்பையும் திண்ணமாய்க் காக்கும்
உணர்ச்சியைக் கொடுக்கும் உறுப்புகள் தம்மால்
உஷ்ணம் குளிர்ச்சி வலியும் உணரலாம்
உடலுஷ்ணத்தை நிலையாய்க் காக்கும்
இதன்மேல் எண்ணெயை இன்புடன் தேய்த்தால்
அதனை உறுஞ்சும் ஆற்றலு முண்டே;

மேல் தோல்:

மேலே உள்ளது மேல்தோ லதன்மேல்
காயம் பட்டால் கடிதில் நீங்கும்;
இறந்த இறக்கும் கணத்தா லானது
இறந்தவை மேலுள; இறப்பவை கீழுள;
குளிக்கும் போது உடலைத் தேய்த்தால்
இறந்த கணங்கள் இறந்தே ஒழியும்
இறவா கணங்கள் இன்பமாய் மேலெழும்

1. Oil Gland. 2. Sweat Gland

உதட்டின் மென்மையாய் உவப்புடன் நிலவும்
உள்ளங் காலினும் உள்ளங் கையினும்
தடிப்பாய் நின்று மிடுக்குடன் தோன்றும்;

உள்தோல்:

உள்ளே உள்ளது உள்தோ லாகும்
இதன்பால் இரத்தக் குழாய்களும் நரம்பும்
பரவி யிருந்து பண்புடன் ஆற்றும்;

ஐவ்வுகள்:

உணவின் மிகுதியா லுறுவதே ஐவ்வு
உள் தோலடியில் உருண்டையாய்த் தோன்றும்
வளர்ச்சி குறைந்தால் ஐவ்வும் குன்றும்.

மயிர்:

மெல்லிய கம்பிபோல் வளரு மவைதாம்
உரோமம் என்றே உரைக்கவும் படுமே
உரோமல் வளர உணவுப் பொருள்களை
உதிரக் குழாயினும் உவந்தே கொள்ளும்
வெப்பம் வெளியுறு வண்ணம் காக்கும்.

எண்ணெய்க் கிரந்தி:

எண்ணெயைச் சுரக்கும் எண்ணெய் கிரந்தியும்
மயிர்வேர்ப் பக்கல் மன்னித் தோன்றும்
இதனுள் ஊறும் இன்மயிர் தொகுதி
பார்வை தமக்கு பளபளப் பாகும்;

பாபிலே:

உள்தோல் மேல்பால் பருக்கள் போன்ற
சிறுசிறு புடைப்புகள் செவ்வையா யிருக்கும்
இவற்றைப் பாபிலே யென்றே யியம்பினர்;

வியர்வைக் கிரந்தி:

கீழ்ப்பால் மூடியும் மேற்பால் திறந்தும்
உள்ள மெல்லிய ஒருகுழாய் மேல்தோல்
வழியாய்த் தோலின் மேற்பக்கம்வரும்
கீழ்ப்பால் பந்துபோல் சுருண்டே யிருக்கும்
ஒவ்வொரு கிரந்தி தமக்கும் மிக்க
நுண்ணிய குழாய்கள் உதிரந் தன்னைக்
கொண்டு செல்லும்; கொணரும் அதனுள்
உப்பும் நீரும் உள இதைக் கிரந்தி
தோலில் மேற்பால் கொண்டு வந்து
விடுக்கும் அசுத்தம் வியர்வை யாமே

உஷ்ண நிலையை ஒழுங்கு படுத்தல்:

வேனில் தன்னில் வெளிச் சூட்டுநிலை
உடலூறு வெப்ப நிலையினும் மிகுதியாம், அதனால்
உடலூறு வெப்ப நிலையும் அதிகம்
உடலூறுப் புக்கள் உறுதொழில் புரியா
தோலினுள் உதிரக் குழாய்கள் விரிவதால்
வியர்வைச் சுரப்பிக்(கு) உதிரம் மிகவே
கொண்டுபோ கப்படும்; கூடிய இரத்தம்
தன்பா லுற்ற நன்மாசு தன்னை
வியர்வைச் சுரப்பிகள் வியர்வையாய் மாற்றி
மேல்தோல் பக்கல் மெல்லெனக் கொணரும்
நிகழும் வியர்வை நீராவி யாக
மாறும் போது மன்னும் உடலூறு
வெப்பந் தன்னையும் விரும்பியே கொண்டுபோம்
குளிர்கா லத்தில் குலவும் தோலின்
உதிரக் குழாய்கள் உறுகுளிர் தன்னால்
சுருங்கி வியர்வைச் சுருக்கமாய்க் கொடுக்கும்
இதனால் உடலில் இயலும் வெப்பம்
குறையா திருந்து குலவித் தோன்றும்;

உடற்பயிற்சி:

உடற் பயிற்சியினை உவப்புடன் சொல்வேன்
உடலில் உற்ற உறுப்புக ளெல்லாம்
தந்தொழில் செய்யின் தகுப் உரன் உண்டாம்
உறுப்புக ளெல்லாம் உறுதொழில் புரியக்
கால்பந் தாடலாம் கைப்பந் தாடலாம்
சடுகுடு ஆட்டமும் திடுமென ஆடலாம்; இதனால்,
வியர்வைக் கிரந்திகள் வியர்வை தன்னை
அதிகமாய்க் கழிக்கும் அசுத்தமும் போகும்
தோல்புதி தாயும் இளஞ்சிவப் பாயும்
வழவழப் பாயும் வயங்கித் தோன்றும்;

சுத்தம்:

சுத்தம் தன்னை நித்தம் கேண்மின்
வியர்வைக் கிரந்திகள் வியர்வை தன்னையும்
எண்ணெய்க் கிரந்திகள் எண்ணெய் தன்னையும்
தோலின் மீது துரிதமாய்க் கொணரும்
வியர்வை ஆவியாய் விரைவில் மாறலால்

தோன்றும் அழுக்குத் தோலில் தங்கும்
இதனையிவ் வண்ணமே இருக்கச் செய்தால்
வியர்வைத் துவாரம் விரைவில் அடைபடும்
விஷங்கிருமி தானும் விருப்பித் தங்கும்; இதனல்
சிரங்கு கொப்பளம் சொரியும் தோன்றும்
அவைகள் தோலை அணுகா திருக்க
நம்தோல் அழுக்கை நாளும் நீக்கிப்
பாது காத்தல் பண்பென் றுரே;

குளித்தல் :

நாளும் குளித்தல் நவிலற் குரியது
தோல்பல [1]அணுக்களால் தொடுக்கப் பட்டது
இவ்வணு முறையே இறந்தே விடுவதால்
இறந்த அணுக்கள் தோலின் மேல்வரும்
இதனைப் போக்க இன்புடன் குளிப்போம்
குளிர்ந்த நீரில் குளித்து வந்தால்
இரத்த ஓட்டம் இன்புடன் மிகுமே
சோம்பல் நீங்கச் சுறுசுறுப் புண்டாம்
வெந்நீர் தன்னில் விரும்பியே குளித்தால்
தோலின் பலமும் நாளும் குறைந்து
வியாதிகள் சேர விரைவில் இடந்தரும்
ஆயினும் அழுக்கை அறவே போக்க
வெந்நீர் பயன்படும் ஆதலின் நன்ருய்
எண்ணெய் தேய்த்து வெந்நீர் தன்னில்
குளித்தல் நன்றெனக் குவலயம் செப்பும்
உண்டதும் குளித்தால் உதிரம் தோலுறும்
அதனல் சீரணம் அற்ப மாகும்;

தோலைப்பற்றும் நோய்கள்:

[2]சிரங்கு [3]கொப்பளம் [4]படர்தாமரையே
உடல்தோல் பற்றிய கெடுநோ யாகும்;

சிரங்கு:

சிறுபூச்சி தன்னல் சிரங்கு முண்டாம்
முன்னூறு தோலில் முடுகிச் சென்று
முட்டை யிட்டுத் திட்டமாய்ப் பரப்பும்
வெந்நீர் தன்னில் குளித்த பின்னர்
ஓரவுன்ஸ்[5] கந்தகம் நாலவுன்ஸ் நெய்யும்

1. Cells. 2. Itch. 3. Boils. 4. Ring worm. 5. Sulphur.

கலந்து தடவ இலகுவாய் விலகும்;

கொப்பளம்:

கொடுவிடப் பூச்சால் கொப்பளம் தோன்றும்
கொப்பளம் பழுக்கக் கொதிக்க வைத்த
அரிசி மாவைப் போடுதல் நன்றாம்
[1]பாடலகம் கரைந்த சாரா யத்தைக்
கொப்பளம் மீதில் தப்பில்லாமல்
தடவி வந்தால் தன்வலி போமே;

படர்தாமரை:

தாவரம் பெருக்கும் மேவரும் பூச்சால்
படர்தா மரையும் பரவித் தோன்றும்
தினவும் வலியும் திண்ணமா யுண்டாம்
படையுறு மிடத்தைச் சுத்தம் செய்து
சாராய காமிலம், படைமருந் திவற்றைத்
தடவி வந்தால் சட்டெனப் போமே.

6. செடிகளின் உதறு

உதறு:

இனிய செடிகளின் இலைகள் வழியாத்
தண்ணீர் ஆவியாய் வெளிப்படுந் தோற்றம்
[2]உதறு என்று உரைக்கவும் படுமே;

தண்ணீர் ஆவியாதல்:

ஆமணக் கெண்ணெய் ஒருசிறி தூற்றிய
தண்ணீ ருள்ள கிண்ணந் தன்னில்
இலைகள் நிறைந்த இன்செடி ஒன்றில்
வெட்டிய கிளைதனை ஒட்டியே போட்டுக்
கதிரவன் வெயிலில் காணுற வைத்தொரு
சாடியை மூடிச் சற்றே யிருந்து
திறந்து பார்த்தால் நீர்த்துளி காணும்; இதனால்,
இலைகள் மூலமாய் இனிய தண்ணீர்
ஆவியாதலை யறியலா மன்றோ
இலைகளைக் கிள்ளியிட் டிப்படிச் செய்தால்
தண்ணீர்த் துளிகள் தங்கித் தோன்றா;

1 Tincture of Iodine. 2. Transpiration.

இலைத்துளைகள் :
இலைகளின் தோலின் இருக்கும் துவாரம்
இலைத்[1]துளை யென்றே இயம்பவும் படுமே; **இதுவே,**
தரைவளர் செடிகளின் தம்மிலை யடியினும்
நீர்ச்செடி இலைமேற் புறத்தினும் தோன்றும்;
நீராவியை வெளிவிடுங் காரணம் :
செடிகள் தரையில் செழித்து வளர
[2]உலோக உப்புக் குறைந்த கரைசலைப்
பூமியி லிருந்து பொள்ளென உறிஞ்சும்
போதிய தாதுப் பொருள்களைப் பெறவே
கரைசலை மிகுதியாய்க் கருதியே உறிஞ்சக்
கிடைக்கும் தண்ணீர் மிகுதியே அதனை
வெளியேற் றினல்தான் மீண்டும் கரைசலை
உறிஞ்ச முடியும் உறிஞ்சிய மிகுநீர்
ஆவியாய் மாறல் அமையும் என்ப;
உதறு அதிகரித்தல் :
வீசுங் காற்று வெப்பமா யிருத்தல்
காற்றில்நீ ராவி குறைவா யிருத்தல்
இலைகளும் துளைகளும் பெருகி இருத்தல்
தண்ணீர் மிகுதியாய்த் தனக்குக் கிடைத்தல்
ஆகிய வற்றுல் அதிகமாம் உதறு;
உதறுவைப் பெருக்க உபாயம் :
நீர், நிழல் அருகில் நின்ற செடிகளின்
இலைபெரி தாயும் எண்ணறு துளைகளும்
உள்ளன உண்மையால் உதறு பெருகும்
அவரை போன்ற அவற்றின் இலைகள்
பனியால் துளைகள் பழுதின்றி இருக்க
இரவில் மடிந்து இன்புடன் ஏற்கும்
சிற்சில இலைகளின் மேற்புறந் தன்னில்
மெழுகு போன்ற பொருளும் இருப்பதால்
இலைகள் நனையா; ஏற்குமே உதறு;
வறண்ட பிரதேசங்களில் உள்ளவை :
வரண்ட இடத்தில் வாழும் செடிகளில்
இலைகளே இராவாம், இருப்பினும் சிறிதாம்;
சிற்சில கோடையில் இலைகளை யுதிர்க்கும்

1. Stomata. 2. Soil water.

சிற்சில தண்டினில் சின்னீரைச் சேர்த்து
வெப்ப நாட்களில் வெளிவிடும் கொஞ்சமாய்
கர்ப்பூர மரத்தைப் போன்ற செடிகள்
இலைசெங் குத்தாய் இருந்தே குறைக்கும்
பளபளப்பான இலைகள் தம்மால்
வெப்பம் தம்மேல் மேவா திருக்கும்
இலைத்துளை தம்மை இரக்ஷண கணங்களால்
சிற்சில மூடிச் சேர்த்துவைக் கும்மே.

7. செடிகளின் உணவு

உணவு:

மாவுப் பதார்த்தமும் மன்னிய புரதமும்
செடிகளின் உணவெனத் தெரிந்தனர் அன்றே
மாவுப் பொருளைத் தாமே சேர்க்கும்
தாதுப் பொருள்கள் தண்ணீர் தம்மினும்
புரதந் தன்னைப் பொறுப்புடன் கொள்ளும்;

இலைகளில் மாவுப்பொருள்:

சூரிய ஒளியில் தோன்றும் செடியின்
பச்சை யிலையினை இச்சையாப் பறித்துப்
பொங்கும் நீரில் போட்டுச் சிறிது
நேரம் சென்றபின் நீரில் உள்ள
இலையினை எடுத்து ஏறுசூடான
சாரா யத்தில் சட்டெனப் போட்டால்
இலையின் பச்சை வெண்மையாய் இலங்கும்
வெண்மை இலையினைத் தண்ணீர் தன்னில்
கழுவியே [1] பாடலகக் கரைசலில் போட்டுச்
சிறிது நேரம் சென்றபின் பார்க்கின்
இலையும் நீலமாய் இலங்கித் தோன்றும்
மாறினல் நீலமாய் [2]மாவுப் பொருளும்
இலையில் உண்டென நிலையாய் அறியலாம்;

மாவுப் பொருளில் உள்ள தனிப் பொருள்:

கரி,ஜல வாயுப் பிராண வாயுவும்
மாவுப் பொருளின் மன்னுமே மூன்றும்;

1 Starch Iodine 2 Starch

மாவுப் பொருளைச் சேர்க்க இன்றியமையாதன:

செடிகள் மாவுப் பொருளைச் செய்யக்
கரிமில வாயுக் கதிரவன் வெளிச்சம்
தண்ணீர் அரிதம் தண்ணிய பச்சிலை
ஐந்தும் இன்றி யமையா தனவாம்;

சூரிய வெளிச்சம் தேவை:

சூரிய உதயம் தோன்று முன்னர்
தண்ணிய செடிகள் தாங்கிய இலையில்
ஒன்றிய அளவுடை ஓரிரு துண்டினை
மேலும் அடியுமாய் மெல்லென வைத்து
ஊசியால் தைத்(து) இரு ஓரை கழித்து
அடியும் மேலும் கிடக்கும் துண்டினை
இனிதே எடுத்துச் சோதனை செய்தால்
மூடிய பாகம் நீலமாய்த் தோன்ற
மற்றைய பாகம் நீலமாய்த் தோன்றும்; ஆதலின்,
செடிகள் மாவுப் பொருளைச் சேர்க்க
வெய்யோன் வெளிச்சமும் வேண்டு மன்றே;

[1]ஒளிச்சேர்க்கை:

செடிகளின் பச்சிலை செங்கதிர் ஒளியில்
மாவுப் பொருளை மாண்புடன் சேர்த்தல்
ஒளிச்சேர்க்கையென்(று) உரைக்கவும் படுமே;

ஒளிச்சேர்க்கையின் அவசியம்:

வாழும் உயிர்கள் கரிமில வாயுவை
வெளிவிடு வதாலும், வேண்டிய நல்ல
பொருள்கள் அழுகிப் போவதாலும்
கரிமில வாயுக் காற்றில் மிகுதியாய்க்
கலக்கும் என்று கண்டன ரன்றே
கரிமில வாயு பிராண வாயுவின்
விகிதா சாரம் வேறுறு திருக்கக்
கரிமில வாயுவை செடிகள் உட்கொளும்
பிராண வாயுவை வெளிவிடு மன்றே;

பிராண வாயுவை வெளிவிடல்:

அகன்ற ஆடிப் பாத்திரந் தன்னில்
கரிமில வாயு கரைந்துறு நீரை

---

1 Photosynthesis

அதனபா லாற்றி, நீரினில் அமையும்
செடியின் கொத்திஜனச் சேர்த்து வைத்(து)அதை
அடியில் லாத மணிச்சாடி தன்னால்
மூடு வெயிலில் முழுவதும் வைத்து
சிறிது நேரம் சென்றபின் பார்த்தால்
வாயுக் குமிழிகள் வகையுடன் கிளம்பி
மூடியின் அடியில் நாடியே தங்கும்
இதனை வெளியே எடுத்துச் சிறிய
கொள்ளிக் கட்டையைக் கொண்டு போனல்
தீயும் பற்றி எரியும் திறத்தால்
செடிகள் பிராண வாயு தன்னை
வெளிவிடும் செயலை விரும்பியே அறியலாம்;

பச்சையும், பயனும் :

இலைகளில் [1]அரிதம் இருப்பதால் அவற்றில்
பச்சை நிறமும் பரவித் தோன்றும்
மாவுப் பொருளை மாண்புடன் சேர்க்கப்
பச்சை நிறமும் பயன்படு மன்றே ;

பல பாகங்களுக்கும் பரவுதல் :

இலைகள் சேர்க்கும் மாவுப் பொருள்கள்
தண்ணீர் தன்னில் கரையா(து) அதனல்
இரவில் இலைகளில் இருக்கும் ஓர்நொதி
மாவுப் பொருளைச் சர்க்கரை யாக
மாற்றுச் செடியின் மற்றைய பாகம்
பெறும்படி செய்யும் பெற்றித் தென்பர் ;

காலையில் மாவுப் பொருளின்மை :

பகலில் சேர்க்கும் மாவுப் பொருள்கள்
இரவுப் பொழுதில் இலைப்பகு திக்குச்
சர்க்கரை யாகச் சடுக்கென மாற்றி
அனுப்பப் படுவதால் அதிகாலை தனில்
பறிக்கும் இலையில் பற்ற மாவே.

8. செடிகள் சுவாசித்தல்

சுவாசித்தல் :

பிறக்கும் உயிர்கள் பிராண வாயுவை

1. Chlorophyll

உள்ளுக் கிழுத்தே அசுத்தந் தன்னை
வெளியே விடுதல் சுவாசித்தலாகும்;

செடிகள் சுவாசித்தல்:

வளர்செடி எல்லாம் பிராண வாயுவைத்
தம்மணுக்களோடு தாங்கிச் சேர்த்துக்
கரிமில வாயுவை வெளிவிடும் தன்மை
செடிசுவா சித்தலாய்ச் செப்பவும் படுமே;

உயிருள்ள எல்லாப் பாகமும் சுவாசித்தல்:

ஒருநாள் முற்றும் நீரில் ஊறிய
அவரை விதைகளை ஒருவாயு ஜாடியில்
வைத்(து) அதன் வாயை வளிதான் புகாமல்
மூடி விடுதல் முறையென் றுரே
சிறிது நேரம் சென்ற பின்னர்
மூடியைத் திறந்து மூளெரி வர்த்தியை
அதனுள் செலுத்த அணைந்தே விடுமால்
சுண்ணும்பு நீருறு சோதனைக் குழாயை
ஜாடியில் கட்டித் தொங்க விட்டால்
சுண்ணும்பு நீரும் சொக்கவெண் மையாம்
ஆதலின் ஜாடியில் கரிமில வாயுதான்
அமைந்துள்ள தென்று அறியலா மன்றே; இதனுல்,
முளைக்கும் விதைகள் பிராண வாயுவை
ஏற்றுக் கொண்டு கரிமில வாயுவை
வெளியே விடுதலை விபரமா யறியலாம்;

இலைகளில் துளைகள் உண்டு:

ஆடி ஜாடியை அமைதியாய் எடுத்துப்
பாதிப் பாகம் பகருநீர் விட்டு
இருதுவா ரங்கள் இயைந்த மூடியால்
சாடியை மூடித் துவாரம் ஒன்றனுள்
இலைக்காம்பு நீரை இயையச் சொருகி
மறுதுவா ரத்தில் வளைந்த ஆடிக்
குழாயினை எடுத்துக் குலவும் நீரைத்
தொடாத வண்ணம் சொருக வேண்டும்
குழாயின் மூலம் காற்றினை இழுத்தால்
இன்னிரைத்தொடும் இலைக்காம் பின்வழிக்
காற்றுக் கோப்பளம் கடிதில் தோன்றும்; இதனுல்,
இலைகளில் துளைகள் இருப்பன அறியலாம்;

சுவாசித்தல், ஒளிச்சேர்க்கை வேற்றுமை:

ஒளிச்சேர்க்கைதனை உவப்புடன் கேளிது
செடிகள் கரிமில வாயுவைக் கொண்டு
பிராண வாயுவைப் பின்னர் வெளியிடும்;
பசியபா கங்களில் பண்புடன் தோன்றும்;
பகலில் நடைபெறும்; பகர்[1]கரி சேர்க்கும்
செடிகளில் சக்தியைச் சேர்த்து வைக்கும்;
சுவாசித்தல்தனைச் சுகமாய்க் கேளிது
பிராண வாயுவைப் பெட்புடன் கொண்டு
கரிமில வாயுவை கடிதில் வெளிவிடும்;
உயிர்ப்பாகங்களில் உவந்து தோன்றும்
பகலிலும் இரவிலும் பண்பாய் நடைபெறும்:
செடியிலிருந்து கரிவெளிச் செல்லும்;
சக்தியும் வெளியாம் என்றே சாற்றினர்;

இன்றியமையாமை:

செடிகள் எல்லாம் செழுப்பாய் வளரப்
பகுதிக் கெல்லாம் உணவிடல் வேண்டும்
உணவிடச் சக்தியும் உறுதியாய் வேண்டும்
உள்ளுக்கிழுப்பதால் உட்கொளும் பொருள்கள்
பிரிக்கப் பட்டுப் பிறங்குமே சக்தி;
ஆதலின் சுவாசம் அடிக்கடி செய்தல்
வேண்டு மென்று விவம்பின ரன்றே.

9. பிராணிகள் சுவாசித்தல்.

பிராணிகள், செடிகள், மூச்சுவிடுதலின் வேற்றுமை:

பிராணியும் செடியும் பிராண வாயுவை
உட்கொளும்; கரிமில வாயுவை வெளிவிடும்;
செடியினும் பிராணிகள் வேகமாய் உட்கொளும்;
செடியின் எல்லாப் பாகமும் இழுக்கும்
பிராணிகள் வாயுவைப் பெட்புடன் உட்கொளப்
பிராணிகள் தமக்குத் தனியுறுப் புண்டே;

[2]நுரையீரல் சுவாசித்தல்:

தவளை பசுக்கள் தமக்கு வாயுவை
நேராய் உண்டு நிகரின்றி வாழ

---

1. Carbon. 2. Lung-breathers.

நுரையீரல்கள் வரைவின்றி உள்ளன; ஆதலின்
புப்புசச் சுவாசியாய்ப் புகலவும் படுமே;

[1]செவுள் சுவாசிகள் :

நண்டுமீன் போன்ற நல்ல பிராணிகள்
நீரில் கரைந்த காற்றிலிருந்து
பிராண வாயுவைச் செவுளின் வழியாய்ச்
சுவாசம் செய்து சுகமாய் வாழ்வதால்
செவுள்சுவாசியாய்ச் செப்பவும் படுமே;

தவளை :

தோல், நுரையீரல் வழியாய்த் தவளை
சுவாசம் செய்து சுகமாய் இருக்கும்;
வாயின் கீழ்ப்புறம் இறக்கப்பட்டு
மூக்கின் வழியாய்க் காற்றை உட்கொளும்;
கவாட உதவியால் மூக்கை மூடி
வாயடிப் புறத்தை வகையாய்த் தூக்க
நுரையீரல்களில் காற்று நிரப்பும்
அச்சுவர் தப்பால் அணுகும் நுண்புழை
பிராண வாயுவை உறிஞ்சிக் கொண்டு
புப்புசங் களுக்குக் கரிமில வாயுவைக்
கொடுக்கு மென்று கூறினர் அன்றே;
மூக்கினை நன்ருய்த் தூக்கித் திறந்து
கரிமில வாயுவைக் கடிதில் வெளிவிடும்;
சேற்றுள் இருக்கும் சிறுகோ ரத்தும்
காற்றைத் தோலினுல் களித்துட் கொள்ளும்
அங்ஙனம் செய்ய அதன்தோல் ஈரமாய்
இருத்தல் நன்றென இயம்பினர் நன்றே;
சேறு வறண்டால் தோலும் வறளும்
இதனுல் தவளை இறக்கும் என்பர்;

மீன் :

நீரில் கரைந்த பிராண வாயுவை
மீன்தன் செவுளால் மிதமாய் உட்கொளும்
தன் வாய் திறந்து தண்ணீர் உண்டு
வாயை மூடி வகையுடன் இருக்கும்
சென்ற தண்ணீர் [2]செவுளறை வழியாய்ச்

---

1. Gill-breathers. 2. Gill-Chamber.

[1]செவுள்நார் தமக்குச் செல்லும் போது
நீரில் கரைந்த பிராண வாயு
உதிரம் தன்ளுெடு உவப்பொடு கலக்கும்
உதிரத் துற்ற கரிமில வாயு
நீரொடு கலந்து நிற்கும் வெளியே
நீரில் கலந்த பிராண வாயுவை
வளமுடன் உறிஞ்சி வாழுமே யன்றி
வெளிக்காற் றுற்ற பிராண வாயுவைச்
சுவாசம் செய்ய முடியா தாதலின்
நீரில் இருந்து நேராய் எடுத்துத்
தரையில் போடத் தானே இறக்கும் ;
காய்ச்சிய நீரைக் குளிர வைத்தால்
அதனுள் கரைந்த பிராண வாயுவும்
பிரிந்தே போகும், பிரிந்த அந்நீரில்
மீனைப் போட்டால் தானிறக் கும்மே ;

நண்டு :

தரையில் நண்டு தான்வரும் போது
செவுளில் நீரைச் சேகரம் செய்து
நன்ருய் மூடி நனிகாப் பதனுல்
தண்ணீர் வறளாத் தன்மையால் நண்டு
தரையில் சிறிதும் தங்குமே நன்ருல் ;

10. விதைகள்

விதைகள் :

ஒருதள விதைகள் இருதள விதைகள்
எனஇரு வகையாய் இயம்பவும் படுமே ;

ஒருதள விதைகள் :

கோதுமை சோளம் நெல்கேழ் வரகும்
ஒருதள விதையென உரைக்கவும் படுமே :

இருதள விதைகள் :

ஆமணக் கவரை கடலைபட் டாணியும்
இருதள விதையென இயம்பவும் படுமே ;

அவரையின் பாகங்கள் :

[2]விதையிலைகள், [3]வடு, [4]முளையிலை [5]வேர் முனை

1. Gill-filaments. 2. Cotyledons. 3. Hilum. 4. Plumule. 5. Radicle

ஆமிந் நான்கும் அவரையின் பாகமே;

ஆமணக்கின் பாகங்கள் :

மேல்விதை யுறையும், உள்விதை யுறையும்,
கருவும், உணவும் ஆமிந் நான்கும்
அஆ மணக்கின் பகுப்பென லாமே;

விதைமுளைக்க இன்றியமையாதவை :

ஈரம், காற்று ஏற்கும் வெப்பம்,
விதையில் உயிர்தான் விரும்பியே இருத்தல்
ஆமிந் நான்கும் அருவிதை முளைக்க
வேண்டிய சாதனம் என்றே விளம்பினர்;

காற்றும் வெப்பமும் :

தண்ணீர் நிரம்பிய ஜாடி ஒன்றனுள்
அவரை விதைகளை அள்ளிப் போட்டு
ஒருநாள் கழித்தும் உண்மையாய் முளையா; ஆதலின்,
விதைகள் முளைக்க விரும்புறு காற்றும்
வேண்டு மென்று விளம்புதல் நன்றே
ஊறிய அவரையை ஓர்நாள் காறும்
பனிக்கட்டியினுள் பண்புடன் வைத்துக்
கண்டால் அவையும் காணுற முளையா; ஆதலின்,
போதிய வெப்பமும் பொருந்தல் இன்றேல்
விதைகள் முளையா என்றே விளம்பினர்;

அவரைவிதை, ஆமணக்குவிதை வேறுபாடு :

அவரை விதையினை அன்புடன் சொல்வேன்
விதையிலை தன்னில் உணவுப் பொருள்கள்
இருப்பதால் திண்ணமாய் இருக்கு மென்பர்;
[1]சிறுநாற் றுக்குத் தேவை யான
உணவை விதையிலை உவந்தே அளிக்கும்;
நாற்று வளர்தொறும் விதையிலை சுருங்கி
இறுதியில் விழுமென இயம்பி னரே;
ஆமணக்கின் விதை அறைதற் குரியது
விதையிலை தன்னில் உணவுப் பொருள்கள்
இன்மையால் மென்மையாய் இருக்கு மென்ப;
சிறுநாற் றுக்குத் தேவை யான
உணவை [2]அங்குரச் சதனத் திருந்து

1. Seed-ling. 9 Endosperm

விதையிலை பெற்று விரும்பி அளிக்கும்;
விதையிலை தாமே பசுநிற மடைந்து
அவைமுத லிலையாய் அமையும் என்பர்;

ஒருதளவிதை, இருதளவிதை முளைத்தலில் வேறுபாடு:

ஒருதள விதையின் அதர்ப்பணி யந்தான்
வளைந்து கொக்குபோல் வளர்வ தில்லை;
தரையினும் முளையிலை தானே தோன்றி
நேராய் வெளிவர நீள்இலை தோன்றும்;
வேர்முனை தன்னில் வேர்தோன் றுது
குருத்தின் அடியில் குலவித் தோன்றும்;
இருதள விதையின் அதர்ப்பணி யந்தான்
வளைந்து கொக்குபோல் வளர்வ துண்மையே;
சேர்ந்துள விதையிலை இரண்டாய்ப் பிரியவும்
மத்தியி லுள்ள முளையிலை வளரும்;
வேர்முனை வளைந்துகீழ் நோக்கிச் சென்று
ஆணிவே ராகி அதனினும் கிளைவேர்
தோன்று மென்று சொல்லினர் நன்றே;

விதையிலைகளின் உபயோகம்:

அவரை போன்ற அரிய விதைகள்
வேண்டிய உணவை விதையிலை சேர்க்கும்
ஆமணக்குப் போன்ற அருவிதை
விதையிலை அங்குரச் சனத்தினும் உணவை
இழுத்திளம் நாற்றுக் கின்புடன் கொடுக்கும்;

அவரை நாற்று வளர விதையிலை சுருங்கல்

நாற்று வளரத் தேற்றமாய் உணவை
விதையிலை கொடுப்பதால் அதுதான் சுருங்கி
இறுதியில் உதிரும் என்றியம் பினரே.

11. பூவும் அதன் வேலையும்

பூவின் பாகங்கள்:

புறவிதழ் வட்டம், அகவிதழ் வட்டம்,
கருப்ப கோசம், [1]கேசரங்களென
ஆமிந் நான்கும் அலரின் பாகமே;

புறவிதழ் வட்டம்:

இன்மலர் மொட்டாய் இருக்கும் போதே

---
1 Stamens

மொக்கு முழுவதை மூடிக் கொண்டு
அதன்பா கங்களும் அருமையாய் வளர்வரைப்
புறவிதழ் வட்டம் பொறுப்புடன் காக்கும்;

அகவிதழ் வட்டம்:

தன்பா லுற்ற நன்மணத் தாலும்
இன்பம் பயக்கும் இன்னிறத் தாலும்
அகவிதழ் வட்டம் அரும்பொறி வண்டுகள்
மகிழ்ந்து மகிழ்ந்து வரச்செய் யும்மே;

கேசரங்கள்:

அகவிதழ் உட்புறம் ஆரும் கம்பிகள்
கேசர மென்று கிளக்கவும் படுமே
மகரந் தம்முறு மகரந் தப்பை
இதன்நுனி தன்னில் இருக்கக் காணலாம்
மகரந் தத்தை மன்னச் செய்யும்; இதனை,
ஆணுறுப் பென்றே அன்புடன் சொல்லுவர்
அண்டத் தோடு நண்புடன் சேர்ந்து
விதையா மென்று விளம்பின ரன்றே;

[1]கருப்பகோசம்:

புறவிதழ் அகவிதழ் கேசரம் தம்மை
கடியத் தோன்றும் கருப்ப கோசம்;
பன்னீர்ச் சொம்பின் வாயைப் போன்ற
அகல்நுனிப் பாகம் [2]கீலாக் ரம்மே;
கழுத்தைப் போன்ற மெல்லிய பாகம்
கீலம் என்று கிளக்கவும் படுமே;
அடிப் பாகம்மே அண்டா சயமாம்
கருப்ப கோசமே கருதுபெண் ணுறுப்பாம்;
அண்டா சயமே அரும்பழ மாகும்;
[3]அண்ட மணிகளே திண்ணிய விதையாம்;

ஆண்பூ, பெண்பூ:

ஆணுறுப் பொன்றே அமையும் பூக்கள்
ஆண்பூ வென்றே அறையவும் படுமே;
பெண் ணுறுப் பொன்றே மன்னும் பூக்கள்
பெண்பூ வென்றே கண்டன ரன்றே
ஆண்பூ பெண்பூ ஆமிரண் டனையும்
பூசனிச் செடியே பொற்புடன் ஈனும்;

---

1 Pistil 2 Stigma 3 Ovules.

மகரந்தச் சேர்க்கை :

மலரி லிருந்து பழம்விதை தோன்ற
மகரந் தாசயத் துறுமக ரந்தம்
அண்டகோ சத்தின் ஒட்டு நுனியை
மன்னிச் சேர்தல் மகரந்தச் சேர்க்கையே ; அதுவே
இனமக ரந்தம் அயல்மக ரந்தச்
சேர்க்கை இரண்டெனச் செப்பின ரன்றே;

இனமகரந்தச் சேர்க்கை, அயல்மகரந்தச் சேர்க்கை வேறுபாடு :

இனமக ரந்தச் சேர்க்கையை இயம்புவேன்
ஒருமலர் மேவும் மகரந் தத்தூள்
அதேமலர் கீலாக் ரத்தையே அடையும்
இதனல் உண்டாம் பழங்களும் விதைகளும்
செழிப்பாய் இலையென விழிப்பாய் உரைத்தனர்
அயல்மக ரந்தச் சேர்க்கையை அறைவேன்
ஒருமலர் மேவும் மகரந் தத்தூள்
அதேசெடி யுற்ற அயல்மலர் தன்னினும்
அவ்வினஞ் சேர்ந்த அயல்செடி மலரினும்
மேவும் கீலாக் ரத்தையே யடையும்
இதனல் தோன்றும் இன்விதை தன்னில்
வளமுறு செடிகள் வன்மையாய் முளைக்கும் ;

வண்டும் மலரும் :

மலரின் மேவும் மகரந்தப்பொடி,
மதுவையும் உணவாய் *மதுகரம் பெறுமே
அதற்கு வீடாய் அமையவும் பெறுமே
மகரந் தப்பை முசலி முடியின்
வழியாய்ப் பூச்சிகள் மகிழ்ந்து சென்று
தேனை யுண்டு திரியும் போது
உடலில் ஒட்டிய மகரந்தப்பொடி
வீறுடன் தோன்றும் வேறு மலரின்
[1]முசலி முடிகளில் முழுவதும் ஒட்டினல்
செழு[2]மக ரந்தச் சேர்க்கையும் உண்டாம் ;

அயல்மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவுபவை :

[3]அயல்மகரந்தச் சேர்க்கையு மமையப்
பூச்சிகள், காற்று, பொற்புறு பிராணிகள்,
தண்ணீர் நான்கும் திண்ணமாய் உதவும் ;

---

* வண்டு. 1. Ovary 2 Pollination 3 Cross-pollination.

பூச்சி :

பூச்சிகள் தேனைப் பூக்களில் இருந்து
எடுத்துச் செலுங்கால் இன்னுடல் சேர்ந்த
மகரந்தப்பொடி மற்றைய மலரினை
அடையும் தன்மையால் அயல்மக ரந்தச்
சேர்க்கையு முண்டெனச் செப்பின ரன்றே ;

காற்று :

வண்டினைக கவரா மலரின் மேவும்
மகரந்தப்பொடி மன்னியே உலர்வதால்
காற்று வீசக் காணுறு மலரினும்
மற்றைய மலர்க்கு மாண்புடன் செல்லும் ; இதனால்,
அயல்மக ரந்தச் சேர்க்கையு முண்டாம் ;

பறவை :

சிற்சில பறவைகள் தேன்உணல் வேண்டி
ஒருமலர் தம்மினும் பிறமலர் செலுங்கால்
அயல்மக ரந்தச் சேர்க்கையும் அமையும் ;

தண்ணீர் :

நீரில் தோன்றும் நேரிய மலர்களின்
கேசரங்கள்தாம் கிளக்குமிந் நீரில்
அடித்துச் செல்லப் படுவதும் அமைவதால்
காண்பிற மலரின் கருப்பகோ சத்துடன்
உராய்ந்து செல்வதால் ஒள்ளிய மலரில்
அயல்மக ரந்தச் சேர்க்கையும் அமையும் ;

ஆதானம் ஏற்படல் :

இன்மக ரந்தப் பொடியில் இயைந்த
உயிரணு அண்டா சயத்தி லுற்ற
கணங்கள் தம்மொடு கலத்தல் தானே
[1]ஆதான மென்று அறையவும் படுமே ;

மகரந்தச் சேர்க்கை ஆதானம் வேறுபாடு :

மகரந்தப் பையின் மகரந்தப்பொடி
முசலி முடிக்கு மாற்றப் படுதலே
இன்மக ரந்தச் சேர்க்கை என்பர்
எளிதில் எங்கும் இயங்குமே நன்றாய்
இன்மக ரந்தப் பொடியில் இயைந்த

1 Fertilisation

உயிராணு அண்டா சயத்தில் உற்ற
[1]கணங்கள் தம்மொடு கலத்தல் தானே
ஆதானம் இது அமையும் உயிரின்
சத்தினுல் நடைபெறும்; சிக்கலு மானதே.

12. நிலம்-தாவரங்களின் இருப்பிடம்

நிலம் :

பரல்நிலம் மணல்நிலம் களிமண் நிலமெனப்
பலவகையாகப் பகரவும் படுமே
அழுகி மடிந்த தாவரப் பொருள்சேர்
நன்னிலம் [2]துணபமாய் நவிலவும் படுமே;

குளிர்ப்பிரதேசத்தில் மழைக் காலத்தில் செடிகள் வளராமை :

தமக்கு வேண்டிய வெப்பந்தன்னைத்
தரையி லிருந்தே தாவரங் கள்பெறும்
குளிர்ப்பிர தேசம் கூடிய இடத்தில்
மழைக்கா லத்தில் நிலவெப்பநிலை
மிகவும் குறைவாய் மிளிர்வதால் செடிகள்
முளைப்ப தில்லையென மொழிந்தனர் நன்றே;

நிலமும் சீவலங்களும் :

நிலத்தி லுள்ள வளமுடைப் பொருள்கள்
அழுகி மடிய ஆவன செய்து
சேர்க்கும் நிலத்துடன் [3]சீவலங்கள்;
சேர்க்கப் பட்ட பொருள்கள் எல்லாம்
செடியின் உணவாய்த் திகழு மன்றோ
காற்றி லுள்ள வெடியுப்பு வாயுவால்
தாவரங்களுக்குத் தள்ளரும் உணவைச்
சிலசீவ லங்கள் சேகரஞ் செய்யும்;

நிலத்தின் பண்பு :

நீரைத் தன்பால் இழுத்துக் கொள்ளல்,
காற்றினைத் தன்னுள் வைத்துக் கொள்ளல்,
அழுகி மடிந்தவை அதிகமாய் இருத்தல்,
உலோக உப்பும் நிலவி இருத்தல்,
நிலத்தின் பண்பென நேயமாய் உரைத்தனர்;

1 Eggcell 2 Humus soil 3 Bacteria

வேரின் வேலை :

நிலத்தின் செடியை நிலையாய் நாட்டலும்,
உப்புக் கரைசலை உவந்தே உறிஞ்சலும்,
மிகுந்த உணவைத் தம்மிடம் சேர்த்தலும்,
வேரின் தொழிலென விளம்பின ரன்றே ;

சராவங்கள் :

தாவரங்களில் தங்குவேர் நுனியில்
[1]சராவங்களுமே உண்டெனச் சாற்றலாம்
மண்ணினுள் வேர்களை வகையுடன் செலுத்தல்
வேர்நுனி தம்மைச் சீர்பெறக் காத்தல்
இதன்தொழி லெனவே இயம்பின ரன்றே;

வேர்கள் நிலஉப்புக் கரைசலை உறிஞ்சல் :

வேரினில் மேவும் [2]வேர்த்தூய் கள்பல
நுட்பம் வாய்ந்தவை ஆதலால் அவைகள்
மண் அணு தம்மில் மன்னிய இடுக்கில்
புகுந்து புகுந்து பொற்புடன் செல்லும்
மெல்லிய ஜவ்வும் மேவும் இதன்புடை
[3]கணரச மென்னும் சரைசலுண் டிதன்பால்
இதனின் வீரியம் இருநில உப்புக்
கரைசலின் வீரியம்தம்மினும் அதிகம்; ஆதலின்,
ஆஸ்மாஸிஸ் விதி அமைதியை ஒட்டி
உப்புக் கரைசலை வேர்த்தூய் உறிஞ்சும்;

ஆஸ்மாஸிஸ்:

வேறு வேறான வீரியம் வாய்ந்த
இருகரைசல்கள் ஒருஜவ்வு பிரிக்கின்
குறைந்த வீரியக் கரைசலின் கரைசல்,
மிகுந்த வீரியக் கரைசல் தனக்கு
அதிகமாய்ச் செல்வதே ஆஸ்மாஸிஸ்விதி;

செடிகளும், எருவும்:

எருக்களை மிகுதியாய் இன்புடன் போட்டால்
இருநில உப்புக் கரைசலின் வீரியம்,
கணரச வீரியம் தம்மினும் மிகுதியாம்
இதனல் கணரசம் பதமாய் வெளிவரும்
இதுவெளி வரவே இன்செடி மறிக்கும்; ஆதலின்,

1 Root caps 2 Root Hairs 3 Cell sap

உரிய எருவினைத் தெரிந்திடல் நன்றே;

மூலபீடனம்:

இருநில உப்புக் கரைசல் வேரின்
இடையை அடைந்து மேலே ஏறுதல்
[1]மூலபீடனமாய் மொழியலா மன்றே;
சட்டியின் வளர்செடித் தண்டினை வெட்டி
அதன்நுனி தன்னை ரப்பர் குழாயினால்
ஆடிக் குழாயுடன் அமையவே இணைத்துச்
செங்குத் தாயுறச் செம்மையாய்க் கட்டி
ரப்பர் குழாய்க்கு மேல்தெரி யும்படி
சிறிதுதண் ணீரைக் குழாய்க்குள் ஊற்றி
நீர்மட் டத்தை நினைவாய்க் குறித்துகொள்
சிறிது நேரம் சென்றபின் பார்க்கின்
முன்மட் டத்தினும் மிகுதியை அறியலாம்; ஆதலின்,
தண்டின் வழியாய்த் தண்ணீர் ஏறலை
மூலபீடனமாய் மொழியலா மன்றே;

செடியும், நீரும்:

வேண்டிய நீரை வேரின் மூலமாய்ச்
செடிகள் நிலத்தினும் செம்மையாய்க் கொள்ளும்
மாவுப் பொருளை மாண்புடன் ஆக்க
நீரில் சிறிது நேரிதின் உதவும்;
உருவந் தன்னை உறுதியாய்க் கொடுத்துத்
தரைப்பால் நன்றாய் விரைப்பாய் நிற்க
நீரில் சிறிது நேரிதின் உதவும்;
எஞ்சிய தண்ணீர் இலைத்துளி வழியாய்
ஆவியாய் மாறி அமையுமே நன்றால்;

வேரின் வகை:

அதிக ஆழம்போய் உறிஞ்சும் வேர்கள்
மேல்நிலந் தன்னில் உறிஞ்சும் வேர்கள்
ஒட்டு வேர்கள் சுவாசிக் கும்வேர்
உணவைச் சேர்த்து வைக்கும் வேர்கள்
ஆகிய ஐந்தும் வேரின் வகையாம்;

அதிகம் ஆழம்போய் உறிஞ்சுவன:

புளிமா மரங்களின் புகழுறு வேர்கள்

---
1 Root Pressure

[1]ஆழமாய்ப் போகும் வேரென அறியலாம்
பூமியில் மரங்களைப் பொறுப்புடன் நிறுத்தவும்
ஆழ த்துற்ற கரைசலை உறிஞ்சவும்
மேல்நிலம் வறளினும் மென்னீர் கொடுக்கவும்
உதவும் என்றே உரைத்தனர் இதனுல்
இவ்வகை சேர்ந்த இன்மரந் தனக்கு
தண்ணீர் ஊற்றும் தன்மையும் வேண்டாம்;

மேல்நில வேர்கள்:
பூண்டுபுல் வேர்கள் [2]மேல்நில வேர்களாம்
இவ்வகை சேர்ந்த இன்செடி வேர்க்குக்
கிளைகள் இல்லை கிடக்குமோர் அளவாய்;
செடிகள் நாளும் செழித்து வளர
எருவைப் போடல் இன்னீர் ஊற்றலில்
கவனம் கொண்டு காத்தல் வேண்டும்
இன்றேல் செடியும் இறந்தே விடுமால்;

ஒட்டுவேர்:
பதியங் களினில் பல்கும் வேர்கள்,
பகர்நெல் சோளம் பயிர்களின் வேர்கள்
ஆலில் தோன்றி ஆரும் விழுதுகள்
ஒட்டு வேர்களாய் உரைக்கவும் படுமே;

சுவாசிக்கும் வேர்:
சதுப்பு நிலத்தைச் சார்ந்த செடிகள்
வேரினும் கிளைவேர் விடுக்கு மன்றே
இவ்வேர் நீர்மேல் இன்புடன் வந்து
வானம் மேவும் வளிநுகர் வேர்கள்,
சுவாசிக்கும் வேர்களாய்ச் சொல்லவும் படுமே;

உணவைச் சேர்த்துவைக்கும் வேர்கள்:
முள்ளங்கி முதலிய செடிகளின் வேர்கள்
உணவைச் சேர்க்கும் வேரென உரைக்கலாம்
வேரில் உணவை மிகுதியாய்ச் சேர்ப்பதால்
வேரும் பருத்து நேரிதின் விளங்கும்;

தண்டின் வேலைகள்:
செடிகள் மாவுப் பொருளைச் செய்யப்
பகலோன் ஒளியைப் பண்புடன் பெறுதலும்

---
1 Deep feedingroots 2 Surface feedingroots

இலைகாய் தம்மை இன்புடன் தாங்கலும்
உறிஞ்சும் இருநில உப்புக் கரைசலை
இலைகள் தமக்கு நிலையாய் அனுப்பலும்
தண்டுகள் தொழிலாச் சாற்றினர் நன்றே;

வேர்பூமியை நோக்கல் தண்டு வெளிச்சத்தை நோக்கல்:
வேர்கள் செடிக்கு மேதினி மேவும்
உணவையும் நீரையும் உவப்புடன் கொடுக்கவும்
செடியை நிறுத்தவும் செல்லுமே பூமியில்; அன்றியும்,
அருநிலம் மேவும் ஆகர்ஷண சக்தியாய்
இழுக்கவும் படுமென இயம்பலாம் நன்றே
இலைகள் மாவுப் பதார்த்தம் இயற்ற
வெய்யோன் வெளிச்சம் வேண்டு மாதலின்
தண்டுகள் ஒளியை நோக்கியே செலுமால்;

பலமிலாத் தண்டுகள்:
பலமிலாத் தண்டினைப் பற்றி வாழும்
அவரை போன்ற அருஞ்செடி நேராய்
வளர்தல் இலையால்; இக்கொடி தன்னைக்
கொம்பினை நட்டு நம்பியே ஏற்ற
அதனைச் சுற்றி ஆதவன் ஒளியைப்
பெறும்படி செய்தலை விரும்பியே காணலாம்;

தரைக்குள் இருக்கும் தண்டுகள்:
தரையுறு தண்டுகள் தரைதனில் இருக்கும்
வேர்போல் தோன்றினும் வேர்கள் அல்ல
ஏனெனில் அவற்றில் இலைகளும் உண்டாம்
பலவகை யாய்அவை பகரவும் படுமே;
இஞ்சியைப் போன்றன [1]மூலவறைங்களாம்;
உருளையைப் போன்றன ஒண்[2]கிழங்காதும்;
வெங்காயந்தான் [3]வசுனங் களாமே;

13. தினசரி வாழ்க்கையில் பயன்படும் தாவரப் பொருள்கள்

உணவுப் பொருள்:
அரிசி கோதுமை ஆகுதானி யங்களும்

1 Rhizomes 2 Tubers 3 Bulbs

வாதுமை போன்ற வளந்தரு கொட்டையும்
கால்சம் சோடியம் கலந்த கீரையும்
தூய உணவாம் ஆய பழங்களும்
மாவுப் பதார்த்தம் மன்னிய கிழங்கும்
இன்னோ ரன்ன இன்பொரு ளெல்லாம்
உணவுப் பொருளாய் உறுமால் நன்றே;

மரம்:

கடின மரங்களே மிருது மரங்களே
ஆமிரு வகையும் மரங்களின் வகையாம்
அகன்ற இலைகளும் நெருங்கிய அணுக்களும்
கடின மரங்களில் காட்சி யளிக்கும்;
குவிந்த இலைகளும் தளர்ந்த அணுக்களும்
மிருது மரங்களின் உருவங்களாகும்
மண்ணில் தோன்றும் மரங்க ளெல்லாம்
இல்லம் அமைத்தல் இன்பொருள் செய்தல்
ஆமிவை செய்ய அமையவும் படுமே;

பருத்தியும் சணலும்:

ஆடைகள் நெய்து அழகாய் அணியப்
பருத்தி என்றும் பண்பாய் அமையும்
சாக்கினை நெய்ய சணலும் உதவும்;

சின்கோனு:

சின்கோ னுவெனும் நன்மரத் துற்ற
பட்டைகள் கசக்கும் பண்பினைப் பெறுமே; இதுவே.
மலேரியா சுரத்தை வன்மையாய்ப் போக்கும்;

காகிதம் செய்தல்:

கிழிந்த துணிகள், மரத்தூள், லினேனும்
காகிதம் செய்யக் கருதும் பொருள்களாம்;
இவற்றை நீரில் ஊறவைத் தெடுத்து
குழம்புபோல் அறைத்துக் கூட்டி அதனொடு
சோடக அப்ஜ பிராண யுதியைப்
பாத்திரத் திட்டுக் கொதிக்க வைத்தால்
குழம்பில் கூடிய பொருளெலாம் நீங்கிச்
[2]சிலாசித்துப் பொடி சேர்க்கக் கெட்டியாம்
ஊறு திருக்க [3]ரெசினைச் சேர்த்து
உருளைகள் தம்மால் உவப்புடன் அமுக்கத்

1 Linen 2 Gypsum 3 Resin

தோன்றும் காகிதம் தூய்மையாய் உலர
உஷ்ணப் படுத்திய உருளையின் மீது
வைத்து வேண்டிய வகைசெய் வாரே;

சோப்பு செய்தல்:

இனிய தேங்காய் எண்ணெய் தன்னேடு
சோடா அப்ஜ பிராண யுதியைக்
கூட்டி நன்ருய்க் கொதிக்க வைத்த
கரைசலில் [1]உப்பை விரைவாய்ச் சேர்த்தால்
சோப்பு மேல்வரும் குளிர்ந்ததும் இறுகும்
இதனை எடுத்துத் துண்டுதுண் டாக்கலாம்;

இரப்பர்:

ரப்பர் மரத்தின் தப்பிலாப் பட்டையைச்
சாய்வாய்க் கீறத் தண்ணெனத் தோன்றும்
பாலை நன்ருய்ப் பாத்திரத் தெடுத்துப்
புகையில் வைக்க வகையுடன் கெட்டியாம்
இதனை எடுத்துத் துண்டுதுண் டாக்கலாம்;

கொயினு:

சின்கோ ஞவெனும் நன்பட் டைதனை
தண்ணீர் கலந்த கந்தகக் காடியில்
ஊறவைத் தெடுத்தால் ஒண்ணிறம் போன்று
தோன்றும் பொருளே [2]கோயினு வாதும்; இதுவே;
மலேரியா சுரத்தை மாணநீக் கும்மே.

14. சுவாச உறுப்புகள்

இருவகை சுவாசம்:

சுவாசப் பைகள் சுத்தக் காற்றினை
வெளியி லிருந்து விரும்பியுட் கொள்ளல்
[3]சுவாசம் இழுத்தலாய்ச் சொல்லவும் படுமே.
பகரும் சுவாசப் பைகள் பின்னரும்
கரிமில வாயுவை வெளியே விடுதல்
[4]சுவாசம் விடலாய்ச் சொல்லவும் படுமே;

காற்று நுரையீரலை அடைதல்:

நல்ல காற்று நாசியின் வழியாய்த்
தொண்டைக் குழியைத் திண்ணமா யடையும்

1 Common salt. 2 Quinine 3 Inspiration 4 Expiration

[1]தொண்டைக் குழாயினும் தோன்றிரு குழாய்களில்
காண்பது முன்னல் காற்றுக் குழாயாம்
உறுவது பின்னல் உணவுக் குழாயாம்
காற்றுக் குழாய்வழி காற்றுதான் செல்லும்
இக்காற் றுக்குழாய் இருதயம் தனக்கு
மேலிரு பாகமாய் மேவிப் பிரியும்
ஒவ்வொரு பிரிவும் [2]அசுகம் எனப்படும்
பிரிவுஇரண் டாகப் பிரிந்த அசுகமும்
ஒவ்வொரு பக்கம் உறைநுரை யீரலைச்
சேர்ந்ததும் மிக்க பிரிவுகளாய்ச்செலும்
உறுகுழாய் நுனியிலும் காற்றுப்பையுண்டே
காற்றும் இங்ஙனம் காற்றுப்பை அடையும்;

நுரையீரல்.

குவிந்த வடிவம் கூடியே உள்ளவை
[3]நுரையீரல்களாய் நுவலவும் படுமே; அவைதாம்,
வலது மார்(பு) ஒன்றும் இடது மார்(பு) ஒன்றும்
அமைந்துள அவற்றிடை இருதயம் உண்டாம்
அவற்றின்கீழ் நுனிகள் விதானத்தைத்தொடும்
அவைபல குழாய்களாய் அமைந்தனவன்றே
இவ்வளிப் பையெலாம் இருக்குமே திறந்து;

ஈரல் தாங்கி:

கலசம் போன்ற வடிவம் வாய்ந்த
தசையா லான ஐவ்வுமே என்றும்
[4]ஈரல் தாங்கியாய் இயம்பவும் படுமே;
வெளிக்காற்றுதனை விரும்பியே உட்கொள
மார்பு விசாலமாய் மன்னல் வேண்டும்
விசாலம் அடைய விதானம் சுருங்கித்
தட்டை யாவதால் தங்கிய காற்றை
இழுக்க உதவியாய் இருக்கும் என்பர்;

மூச்சு இழுத்தல்:

இன்[5]விலா எலும்பினை இணைக்கும் தசைகளும்
விதானமும் சுருங்க விசாலமாம் மார்பு;
அதனல் காற்றின் அமுக்குஞ் சக்தியும்
குறைவே யாதலால் நிறைவெளிக் காற்று

1 Pharynas 2 Bronchus 3 Lungs 4 Diaphragm 5 Inter-Costal-Muscles

சுவாசப் பைக்குள் சுகமாய்ச் செல்லல்
மூச்சினை இழுத்தலாய் மொழியவும் படுமே;

மூச்சு விடுதல்:

இன்விலா எலும்பினை இணைக்கும் தசைகளும்
விதான்மும் விரியக் குறுகுமாம் மார்பு
மார்பு குறுகவே மன்றுரை யீரலும்
அமுக்கப் படுவதால் அதன்பாலுற்ற
அசுத்தக் காற்றை வெளியே தள்ளல்
மூச்சு விடுதலாய் மொழியவும் படுமே;

மிகவும் சுவாசித்தல்:

கடின வேலையைக் கடிதிற் செய்யும்
மனிதன் தனக்குப் பிராண வாயுவும்
அதிகமாய் வேண்டு மாதலின் மிகவே
பிராண வாயுவைப் பிரியமாய் இழுப்பான்;

உட்செல்லும் காற்று, வெளிவிடும் காற்று வேறுபாடு:

உட்கொளும் காற்றினை உரைப்பேன் இதன்பால்
இருபது வீதம் பிராண வாயுண்டு
புள்ளிநால் வீதம் கரிமில வாயுவாம்
வெப்ப நிலையும் வெளிநிலை பொறுத்தது
நீராவி தானும் மிகக்குறை வாகும்
[1]சஜீவ அசுத்தம் சற்றுமே இல்லை;
வெளிவிடும் காற்றினை விரும்பிக் கேண்மின்
பதினறு வீதம் பிராணவாயுண்டு
நான்கு வீதம் கரிமில வாயுவாம்
சுற்றிய காற்றின் சூட்டு நிலையினும்
மிக்க வெப்பமாய் மேவிடு மன்றே
நீராவி தானும் நிகரின்றி யுள்ளதே
சஜீவ அசுத்தமும் தங்குமே மிகுதியாய்;

அசுத்தரத்தம் சுத்தமாதல்:

அசுத்த ரத்தமும் ஆரும் [2]வலது
சடரத் திருந்து சுவாச கோசத்தை
அடையும், அதனுள் கரிமில வாயு
நீராவி முதலன சீராய்க் கலந்துள
பிராண வாயுவும் அதிகம் இல்லை
காற்றுப் பைகளின் சுவர்களில் உள்ள

---

1. Organic impurities. 2 Right ventricle

[1]தந்துகி வழியாய்த் தான்செலு மன்றே
வளிப்பைச் சுவர்கள் தந்துகிச் சுவர்கள்
ஆமிவை இரண்டும் மென்மையாய் அமைவதால்
இரத்தத் துற்ற கரிமில வாயுவும்
நீராவி தானும் காற்றுப்பை யடையும்
காற்றுப் பையுறு பிராண வாயுவும்
இரத்தம் தன்னையும் நித்தமாய் அடையும்; இதனால்,
அசுத்த ரத்தம் ஆகுமே சுத்தமாய்;

நாசியில் உரோமங்கள்:

காற்றி லுற்ற தூசிகள் எல்லாம்
சுவாச கோசத்தை அடைய வொட்டாமல்
உரோமம் என்றும் உறுதியாய்த் தடுக்கும்
உட்சுவர் தன்னில் சளிஜவ் வுண்டே
நோயைக் கொடுக்கும் நுண்ணிய கிருமிகள்
சுவாச கோசத்தை அடைய வொட்டாமல்
சளிஜவ் வென்றும் தடுக்குமே நன்றாய்;

மூக்கினல் மூச்சுவிடுதல்:

மூக்கின் மூலமாய் மூச்சு விடுவதால்
தூசி, வியாதிக் கிருமிகள் எல்லாம்
நுரையீ ரல்களை அடைய வொட்டாமல்
தடுக்கப் படுவதை மிடுக்குடன் அறியலாம்
இழுக்கும் காற்றுக் குளிர்ந்ததாய் உறினும்
நாசித் துவாரம் நீளமா யிருப்பதால்
காற்று வெப்பமாய் மாற்றவும் படுமே
நாசித் துவார மேற்புறத் துற்ற
வாசனை அறியும் நரம்புகள் மூலம்
இழுக்கும் காற்று நல்லதா கெட்டதா
என்றே அறிந்து இன்புடன் நுகரலாம்;

வாயினல் சுவாசித்தல்:

சொல்லும் வாயினல் சுவாசம் செய்தால்
[2]தொண்டையில் [3]மூக்கில் சதையும் வளர்தல்
போன்ற நோய்கள் பொருந்தும் என்பர்;

காற்றோட்டம்:

அசுத்தக் காற்றை வெளிப்படுத் தலும்
சுத்தக் காற்றை உள்வரச் செய்தலும்

1 Capillaries 2 Tonsilitis 3 Adenoids

[1]காற்ருேட் டம்மெனக் கண்டனர் நன்றே;

காற்ருேட்டத்தின் அவசியம்:

வெளிவிடும் காற்றில் கரிமில வாயு,
சஜீவ அசுத்தம், நீராவி மூன்றும்
கலப்பதால் நாம்அதைக் கடிதல் வேண்டும்; ஆதலின்,
காற்றுப் போக்கிகள் வைத்தல் வேண்டும்
பிராண வாயுவைப் பெறுவதற் காகப்
புதிய காற்றும் அதிகமாய் வேண்டும்; ஆதலின்,
நற்பல கணிகள் நாட்டல் வேண்டும்
இன்றேல் இன்னுடல் நோய்க்குறை விடமாம்;

அசுத்தக் காற்றைச் சுவாசிப்பதால் தோன்றும் வியாதிகள்:

சுத்தமில் காற்றைச் சுவாசிப் பதனுல்
கெடுக்ஷய ரோகம், நிமோனியா, டிப்திரியா
மார்புச் சளி,ஜல தோஷமும் மன்னும்

செயற்கைச் சுவாசித்தல்:

சுவாசம் செய்யத் தோன்றிய தசைகள்
வேலைசெய் யாமல் விளங்குமே யானல்
அவைதாம் மீளவும் அருந்தொழில் புரியச்
செய்யக் கூடும் சிறுமுதல் உதவி
[2]செயற்கைச்சுவா சித்தலாய்ச் செப்பவும் படுமே;

செயற்கைச் சுவாசித்தலின் ஒருமுறை:

மூச்சு தடைபட்ட மனிதனை நல்ல
காற்றுறு மிடத்தில் கடிதில் கொணர்ந்து
இறுக்கி இருக்கும் இன்னுடை அகற்றித்
தலைகீழ் இருக்க இடுப்பைமேல் தூக்கிச்
சுவாச கோசம் தன்னில் புகுந்த
நீரை நன்றய் நீக்கல் வேண்டும்
அதன்பின் அவனைக் குப்புறக் கிடத்தித்
தலையை ஒருபுறம் நிலையாய் வைத்து
மார்பின் கீழும், வயிற்றுமேல் புறமும்
ஒருதலை யணையை உறும்படி வைத்து
அவன்மேல் ஒருவன் மண்டியிட் டமர்ந்து
மார்பைக் கைகளால் அழுத்தல் செய்தால்
உள்ளுறு காற்று மெல்லென வெளிவரும்
கையெடுக் காமல் காணுறும் உடலைப்

1, Ventilation 2 Artificial respiration

பின்னுக்கு வாங்கினுல் இழுக்கும் சக்தி
குறைந்து காற்றும் கூடியே உட்செலும்
இவ்விதம் பன்முறை இயற்றி வந்தால்
சுவாச கோசம் சுகமாய்த் தாமே
சுவாசம் செய்யத் தொடங்கும் நன்றே;

பிராணவாயுவைச் செலுத்தல்:

சுவாச கோசங்கள் பலமே குறைந்து
சுவாசம் செய்ய முடியா நிலையில்
பிராண வாயுவை உள்ளே செலுத்தலாம்
அமுக்குஞ் சத்தியில் பிராணவாயு தான்
உற்றவோர் உருளைப் பாத்திரத் திருந்து
ரப்பர் குழாயைத் தப்பிலா திணைத்து
நாசியின் வழியே நயமுடன் வைத்தால்
பாத்திரத் துற்ற பிராண வாயு
குழாயின் வழியாய்க் கூடிச் சென்று
நாசித் துவாரம் நண்ணிப் பின்னர்ச்
சுவாச கோசத்தைச் சுகமாய் அடையும்
இவ்விதமாக இருபான் நிமிடம்
பிராண வாயுவை உள்ளே செலுத்தச்
சுவாசம் செய்யத் தொடங்கும் என்பரே.

15. இரத்த ஓட்டம்

இரத்த ஓட்டம்:

இரத்தம் என்றும் இடைவிடா மல்தான்
இருதயத் திருந்து [1]பாய்குழாய் மூலமாய்
உடலில் உள்ள உறுப்புக் களுக்கும்
மீண்டும் வண்ண வடிகுழாய் மூலமாய்
இருதயம் தனக்கும் இன்புடன் செல்லல்
இரத்த ஓட்டமாய் இயம்பலாம் நன்றே;

இரத்தத்திற் காணப்படும் பொருள்கள்:

[2]உருபெரி தாக்கும் கண்ணுடி மூலம்
ஒருதுளி இரத்தம் காணப்பட்டால்
பிளாஸ்மா என்னும் ஒருவகைத் திரவமும்
சிவப்பு, வெள்ளைச் சிறிய அணுக்களும்
ஆமிவை மூன்றும் அதன்பால் மேவும்;

---

1. Arteries 2. Compound Microscope

பிளாஸ்மா:

சீரணக் குழாயுறு உணவுப் பொருளை
ஐவ்வுகள் தமக்குத் தாங்கொடு செல்லலும்
அவற்றிலுள்ள கழிவுப் பொருளைச்
சிறுநீர்ப் பிரித்தியிற் கொண்டு செல்லலும்
பிளாஸ்மாத் தொழிலாய்ப் பெட்புடன் அறியலாம்;

சிவப்பணு:

வட்ட வடிவமும் மத்தியில் குழிந்தும்
திட்டமாய்த் தோன்றும் செந்நிற அணுக்கள்
ஓர்துளி உதிரம் தன்னில் கண்டால்
ஐந்து கோடி அணுக்களும் தோன்றும்;
இவற்றில் மேவும் [1]எமோகிளோபினும்
இரும்பு சேர்ந்த சேர்க்கைப் பொருளே
இதுதான் பிராண வாயுவை இன்புடன்
காற்றுப் பையினும் கவர்ந்து கொண்டு
ஐவ்வுகள் தமக்குத் தாமே கொடுத்துக்
கரியமில வாயுவை அவற்றினும் கவர்ந்து
இன்நுரை யீரலுக்(கு) ஏந்திச் செலுமே;

வெள்ளை அணு:

வெள்ளை யணுக்கள் மிகவும் பெரியன
உருவினை மாற்றும் பெருமையும் உண்டே
இரத்தக் குழாய்களின் இன்சுவர் வழியாய்ச்
செல்லக் கூடிய வல்லமை உண்டே
விஷக்கிருமியோடு வெம்போர் புரிந்து
உடலைக் காத்துத் திடமாய் இருக்கும்
இவ்வணு தம்மினும் கிருமிகள் சக்தி
மிகுமேல் அணுக்களைத் தகுதியாய்க் கொலுமே;

இரத்தத்தின் வேலைகள்:

உணவுப் பொருளை ஊக்கமாய்க் கவர்ந்து
ஐவ்வுகள் தமக்குத் தான்தரு தல்லும்,
சுவாச கோசத்துறுபிராண வாயுவைக்
கவர்ந்து ஐவ்வுகள் பெறும்படி கொடுத்தலும்
கழிவுப் பொருளை ஐவ்வினும் எடுத்துச்
சிறுநீர்ப் பிரித்தியில் சென்று சேர்த்தலும்,
ஐவ்வினில் உண்டாம் வெப்பம் எடுத்து

1 Haemoglobin

பகர்உடல் முழுவதும் பரவச் செய்தலும்,
சீரண சுரப்பிகள் சீரண நீர்களை
ஆக்கும் தொழிலில் அருந்துணை புரிதலும்
இரத்த வேலையாய் இயம்பினர் நன்றே;

இரத்தவோட்ட உறுப்புக்கள்:

இரத்த ஓட்டம் தப்பிலா தியங்க
இருதயம், [1]தமனிகள், [2]சிரைகள், [3]தந்துகி
இந்நான் குறுப்பும் இனிதில் உதவும்;

பெர்கார்டியம்:

இருதயம் தன்னை யின்புடன் சுற்றி
ஜவ்வினால் ஆக்கிய பையொன் றுள்ளது; அதுவே,
பெர்கார்டியம் எனப் பேசவும் படுமே
அதுவும், அதனுள் மேவிய நீரும்
இருதயம் தன்னைப் பெருமையாய்க் காக்கும்;

இருதயம்:

நுரையீரல்களின் மத்தியில் இருக்கும்
தசையால் ஆக்கிய நசையுறு இருதயம்
குவிந்தும், மூடின முட்டியின் அளவும்
வாய்ந்த தென்றே ஆய்ந்தனர் சொல்லினர்
இதன்பா லுள்ள ஈரிரு அறைகளுள்
மேலிரு அறைகள் [4]சிரவம் எனப்படும்
கீழிரு அறைகள் [5]சடரம் எனப்படும்
வலப்பால் சிரவம் வலச்சிர வம்மே
இடப்பால் சிரவம் இடச்சிர வம்மே
வலப்பால் சடரம் வலச்சட ரம்மே
இடப்பால் சடரம் இடச்சட ரம்மே
ஒவ்வோர் பாலுறும் சிரவத் திருந்து
அதனடி மேவும் சடரந் தனக்கு
ஒவ்வொரு [6]கவாடம் உண்டென உரைத்தனர்;
அதுவே,
சிரவத் திருந்து சடரந் தனக்கு
இரத்தந் தன்னை கருத்துடன் செலுத்தும்
இருதயம் தன்னில் இடவலப் பக்கலில்
திறப்பே இலையெனச் செப்பினர் நன்றே;

---

1 Arteries 2 Veins 3 Capillaries 4 Auricle 5 Ventricle 6 Valve

இருதயத்தோடு சம்பந்தப்பட்ட இரத்தக் குழாய்கள் :

இரத்தம் தன்னை இருதயத் திருந்து
வெளியிற் கொண்டுபோம் இரத்தக் குழாய்கள்
தமனிகள் என்று சாற்றவும் படுமே
[1]மூலதமனியே சாலவும் பெரிது
இதன்வழி யாக இடச்சடரத்துறு
இரத்தம் பாய்ந்து எங்கணும் பரவும் ;
[2]புப்புச தமனி தப்பில்லாமல்
வலச்சட ரத்துறு மல்லல் இரத்தம்
இந்தத் தமனியின் வழியாய்ப் பாயும்
இக்குழாய் இரண்டு பிரிவாய்ப் பிரிந்து
ஒவ்வோர் பிரிவும் ஒவ்வோர் புப்புசம்
அடையும் என்று திடமாய் உரைத்தனர்,
புப்புசத்திருந்து [3]புப்புசச் சிரைவழி
செல்லும் இரத்தம் மேல்இரு தயத்தின்
இடச்சர வத்தில் இயல்பாய்ப் பாயும் ;
[4]ஊர்த்துவ மகாசிரை [5]அதோமகா சிரைகள்
தம்பால் மேவும் இரத்தந் தன்னை
வலச்சிர வந்தில் வன்மையாய்ச் செலுத்தும்;

தமனிகள் :

இருதயத் திருக்கும் இரத்தம் தன்னை
வெளியிற் கொண்டுபோம் இரத்தக் குழாய்கள்
தமனிகள் என்று சாற்றவும் படுமே ;

சிரைகள் :

இருதயந் தனக்கு இரத்தம் தன்னைக்
கொணரும் இரத்தக் குழாய்கள் தாமே
சிரைகள் என்று தரையோர் செப்பினர் ;

தமனிக்கும் சிரைக்கும் வேறுபாடு :

தமனியின் இயல்பு சாற்றற் குரியது
இரத்தந் தன்னை இருதயத் திருந்து
வெளியிற் கொண்டு வீறுடன் செல்லும்
சுவர்கள் தடிப்பாய்த் தோன்றும் என்பர்
வெட்டுறின் திட்டமாய்த் திறந்தே யிருக்கும்

1 Aorta 2 Pulmonary Artery 3 Pulmonary Vein 4 Superior-Venacava 5 Inferior-Venacava

என்(பு)இன் பக்கப் நன்றே செல்லும்
ஒருவழிக் கதவுகள் உண்மையில் இல்லை
துள்ளித் துள்ளி இரத்தமும் ஓடும்
இரத்தம் சிவப்பாய் இலங்கித் தோன்றும்;
சிரைகளின் தன்மை செப்பற் குரியது
இருதயத் துக்கே இரத்தம் செல்லும்
சுவர்கள் மென்மையாய்த் தோன்றும் என்பர்
வெட்டுறின் திட்டமாய் மூடிக் கொள்ளும்
உடலின் மேற்புறம் உவந்தே தோன்றும்
ஒருவழிக் கதவுகள் உண்டென உரைக்கலாம்
சாதா ரணமாய் ஓடும் என்பர்
இரத்தம் நீலமாய் இலங்கித் தோன்றும்;

தந்துகிகள் :

மென்மையும் குட்டையும் நுண்மையும் வாய்ந்த
இரத்தக் குழாய்களைத் தப்பில்லாமல்
தந்துகி என்றே சாற்றலாம் நன்றே;
இவற்றின் எண்களை இயம்பவும் முடியா
தமனியும் சிரையும் இதனால் இணைபடும்
இரத்தத் துற்ற பிராண வாயுவும்,
உணவுப் பொருளும் ஜவ்வினை யடையவும்,
ஜவ்வினில் துவ்வும் கழிவுப் பொருள்கள்
இரத்தந் தன்னை இயல்பா யடையவும்
தந்துகி பயன்படும் என்றே சாற்றினர்;

இரத்தவோட்டம் :

இரத்த ஓட்டமே இயம்பற் குரியது
அரும்ஜவ்வுற்ற அசுத்த இரத்தம்
ஊர்த்துவ மகாசிரை அதோமகா சிரைவழி
வலச்சிர வந்தனை வளமுடன் சேரும்
வலப்பால் சிரவத் திருந்துமே இரத்தம்
வலப்பால் சடரந் தன்னை யடைந்து
புப்புசத் தமனியின் பொற்புறு வழியாய்ப்
புப்புசங்களுக்குத் தப்பிலா தேகும்
இரத்தம் இங்குச் சுத்தம் அடைந்து
புப்புசச் சிரையின் வழியாய்ச் சென்று
இடப்பால் சிரவந் தன்னை யடையும்
இடப்பால் சிரவத் திருந்துமே இரத்தம்

67464

இடப்பால் சடரந் தனக்குச் சென்று
மூலதமனியின் மூலமாய் ஓடும்
மூலதமனியின் மூலமாய் இரத்தம்
தமனியின் வழியாய்த் தந்துகி தம்மைச்
சேரும் என்று செப்பினர் நன்றே;

இருதயஅடி:
சிரவம், சடரம் செம்மையாய்ச் சுருங்கக்
கஸ்பிட் கவாடம் அரைவட்ட கவாடம்
ஆகிய இரண்டும் அடிக்கடி மூடலால்
சத்தம் உண்டெனச் சுத்தமாய் உரைத்தனர்
இருதயம் ஒருமுறை சுருங்கி விரிவதோர்
[1]இருதய அடியாய் இயம்பினர் நன்றே;

தாது:
இருதயம் சுருங்கும் ஒவ்வொரு முறையும்
மூல தமனியி லிருந்து தமனிகள்
வழியொரு இரத்த அதுக்க அலைசெலும்
இவ்வலை தானே [2]தா(து) எனப்படுமே
தந்துகி சிரைகளில் தாதே இல்லை
பொட்டு, மணிக்கட்டு போன்ற இடத்தில்
தோலின் பக்கல் தமனிகள் இருப்பதால்
தாதினை என்றும் தயங்கா தறியலாம்.

புப்புச இரத்த ஓட்டம்:
புப்புசத் தமனி இருபிரிவாகி
ஒவ்வொரு பிரிவும் ஒவ்வொரு புப்புசம்
தன்னை என்றும் நன்றே அடைந்து
தந்துகி பலவாய்த் தான்பிரியும்மே
இந்தத் தந்துகி காற்றுப் பைகளின்
சுவர்களை நன்ருய்ச் சுற்றிக் கொள்ளும்
தந்துகி தம்மில் ஓடும் இரத்தம்
தன்பால் உற்ற கரிமிலவாயு,
அருநீராவி ஆமிவை இரண்டையும்
புப்புசங்களுக்குப் பொறுப்புடன் கொடுக்கும்
பிராண வாயுவைப் பெருமையாக் கொள்ளல்
புப்புச இரத்த ஓட்டமாய்ப் புகலலாம்;

1 Heart beat 2 Pulse

போர்ட்டல் இரத்த ஓட்டம்:

சிறுகுடல் தனக்கே இரத்தம் செலுங்கால்
உணவுப் பொருளை இரத்தங் கவர்ந்து
போர்ட்டல் சிரையெனும் இரத்தக் குழாய்வழி
ஈரல் தமக்கு இயல்பாய்ச் செல்லும்
இரத்தத் துற்ற அசுத்தந் தன்னை
ஈரல் ஏற்க இரத்தம் சுத்தமாய்
மகாசிரை தன்னில் மாண்புடன் விழுதல்
போர்ட்டல் இரத்த ஓட்டமாய்ப் புகலலாம்;

சிறுநீர் பிரிந்தி சம்பந்தமான இரத்த ஓட்டம்:

மூல தமனியின் மூலமாகச்
சிறுநீர் பிரித்தியிற் செல்லுமே இரத்தம்
சிறுநீர் பிரித்தியும் இரத்தத் துற்ற
தண்ணீர் மூத்திரிகை தம்மைப் பிரித்து
இரத்தம் தன்னைச் சுத்தம் செய்யும்
சுத்த இரத்தம் மகாசிரை வழியாய்
இருதயம் தன்னைப் பெருமையாய் அடையும்;

இரத்தம் பொருக்குத் தட்டல்:

வெட்டுக் காயம் பட்டால் வெளிவரும்
இரத்தம் பொருக்குத் தட்டா துற்றால்
இன்னுடல் மேவிய இரத்தம் முழுவதும்
வெளியிற் செல்வதால் வீணாய் இறப்பான்; இதுவே
பொருக்குத் தட்டலால் தடுக்கவும் படுமே.

16. சீவலங்கள்

சீவலங்கள்:

கண்ணில் தோன்றா நுண்ணுரு வாய்ந்த
செடியின் கூட்டமே சீவலங்கள்
நீர், மண், குப்பை, நிழல் செடி, பிராணியின்
உடம்புகள் ஐந்திலும் உவப்புடன் வசிக்கும்
ஒருசிறு பொருளையும் உருபெரி தாக்கும்
கண்ணாடி மூலம் கண்டால் அதனை
உருண்டை, திருகு, குச்சியைப் போன்ற
வடிவம் நன்றாய் வயங்கித் தோன்றும்;
உரிய ஈரம் உஷ்ணம் இருட்டில்

பெருமகிழ்ச்சியாய்ப் பெருகி வளரும்;
வேண்டிய உணவை விரும்பி வாழும்
உடலில் இருந்தே உவந்து கொள்ளும்
மற்றை உயிரை மருவி வாழ்வதால்
ஒட்டுணி யென்றே ஊரவர் அழைப்பர்
அழுகும் உணவிலும் செழுங்குப் பையிலும்
ரசாயன மாறலை ரசமுடன் செய்து
உணவைப் பெற்றே உலகில் வாழ்வதால்
சாறுணி என்று தக்கோர் சொல்லுவர்
தன்னினம் தன்னைச் சடுதியில் பெருக்கும்
இருளைப் போக்கும் விரிகதிர் ஒளியும்
பிராண வாயுவும் பிரியா இடத்தில்
மறிக்கும் அதுவே மாந்தர் தமக்குச்
சிற்சில தீங்கும் சிற்சில பாங்கும்
செய்து நிலத்தையும் செழிப்பாய் ஆக்கும்
தாவரங்களுக்குத் தாங்கரும் நோய்தரும்; இதனால்
பாலும் புளிக்கும் வெண்ணெயும் கெடுமே;

வெடியுப்பு வாயு கலந்த கூட்டுப் பொருள் ஆக்கல்:

அவரைச் செடிவேர் முடிச்சியில் அமையும்
சிலசீவ லங்கள் நிலத்தில் மேவும்
காற்றினும் வெடியுப்பு வாயுவைக் கவர்ந்து
வேறுசில் பொருளுடன் விரும்பிச் சேர்த்து
புரதப் பொருளைப் பொறுப்புட னாக்கும்;

வெடியுப்பு வாயுச்சக்கரம்:

தாவரத் துற்ற புரதப் பொருளில்
[1]வெடியுப்பு வாயு விரவியே உள்ளது
தாவரம் இறந்ததும் தங்கிய புரதம்
[2]பாக்கியமிகஜங்களாய்ப் பண்ணவும் படுமே
இவையும் நிலத்தில் தகையாச் சேர
தாவரம் வளரும் தன்மையை எற்றுப்
புரதப் பொருளைப் பொறுப்புடனாக்கும்
தாவரம் இறக்கவும் தங்கிய புரதம்
பாக்கியமிகஜங்களாய் மாற்றவும் படுதல்
வெடியுப்பு வாயுச் சக்கரந்தானே;

1 Nitrogen 2 Nitrates

அலுத்த நிலம் :

நிலத்தில் உப்பும் பாக்கிய மிகஜங்களும்
இருப்பதால் பயிர்கள் விருப்புடன் வளரும்
ஆதலால் உப்பும் நிலத்தில் * அருகும்
ஈடு செய்யவே எருபோடாவிடின்
உலோக உப்பும் நிலத்தில் இன்மையால்
பயிர்கள் நிலத்தில் பண்புடன் வளரா ; இதனை
[1]அலுத்த நிலமென அறிந்தனர் நன்றே;

எரு :

நிலத்தை நன்றாய் வளமுறச் செய்து
வெடியுப்பு வாயுசேர் கூட்டுப் பொருளைக்
கொடுக்கக் கூடிய பொருளே எருவாம் ;
ஆட்டின் மாட்டின் கழிவுப் பொருள்களும்
எலும்புத் தூள்களும் [2]பிராணிகள் எருவாம் ;
இலை,மரக் கிளைகள், வேர்கள்பிண் ணாக்கும்
[3]தாவர எருவாய்ச் சாற்றவும் படுமே ;
பொட்டாசியம் பாஸ்வரம் கால்சம் இரும்பு
முதலிய பொருள்களால் முடிந்த எருக்கள்
[4]இரசாயன எருவென இயம்பலாம் நன்றே;

உழுவதால் வரும் பயன் :

நிலத்தை உழுவதால் நிலந்தளர் வடைந்து
நீரும் காற்றும் நேரிதின் உட்புகும்
வேர்கள் வேண்டும் காற்றையும் அடையும்
பூண்டுபுல் நிலத்தில் புதைந்(து) எருவாகும்
நிலத்தின் [5]துணபம் மிகுதி யாகுமே.

17. வியாதிகளைத் தடுக்கும் முறைகள்

தொத்து வியாதிகளும் காரணங்களும் :

அம்மையும் டைபாய்ட்சுரமும் க்ஷயமும்
வாந்திபேதியும் முதலிய நோய்கள்
[6]தொத்து வியாதியாய்ச் சொல்லவும் படுமே
நுண்விடக் கிருமிகள் நுவலுறும் உடலில்
நுழைந்து வளர்வதால் நோய்வரு மென்பர் ;

*குறையும் 1 Tired soil 2 Animal Manures 3 Vegetable manures
4 Chemicalmanures 5 Humus 6 Infectious-Diseases

விடக்கிருமிகள் உடலில் செல்லல் :

சுவாசம் செய்யும் காற்றெடு கலந்து
வாய்,மூக் கிவற்றின் வழியினல் நாளும்
உடலில் தோன்றிய திடப்புண் ணுலும்
வெட்டுக் காயம் தன்னி னுலும்,
உட்கொளும் உணவு தண்ணீ ராலும்,
தொத்துநோயாளியைத் தொடுவதினுலும்,
அன்னோர் ஆடையை அணிவதிஞலும்
விடவணு உடலில் விரும்பியே உட்செலும் ;

விடக்கிருமிகளை அழித்தல் :

நோயா ளிகள்பால் ஓயா துற்ற
கழிவுப் பொருளின் காண்விடக் கிருமியைச்
சூரிய ஒளியிலோ தோன்றுவெப் பத்திலோ
ஆமிவை தம்மால் அழிக்கவும் வேண்டும்
[1]பினைல்[2]பா டலகம் போன்ற ரசாயனப்
பொருள்களைக் கொண்டும் போக்கலாம் கிருமியை
உடுத்த உடைகளை உற்றவெந் நீரில்
கொதிக்க வைத்தும் கொல்லலாம் கிருமியை
தூங்கும் அறையும் தொடும்பாத் திரத்தையும்
பினைலால் கழுவிப் பீடுறச் செய்யலாம்
பிணியாளர்களைத் தனியிடந் தன்னில்
வைப்பதால் விடவணு வளமுடன் பரவா ;

பூச்சியும் நோயும் :

டைபாய்ட் சுரமும் வாந்தி பேதியும்
ஈக்கள் தம்மால் எங்கும் பரவும்
மலேரியா சுரமும் கொசுவினுல் தோன்றும்
[3]தெள்ளுப் பூச்சினுல் திகழும் [4]பிளேக் நோய்
மூட்டைப் பூச்சிகள் பேன்கள் தம்மால்
பல்வகை யான சுரமும் பரவும் ;

அம்மைநோயும் தடுப்பதும் :

ஒருவிடக் கிருமியால் உண்டாம் அம்மைநோய்
காற்றின் வழியாய்க் கடிதிற் பரவும்
அம்மை குத்தலால் அம்மையைத் தடுக்கலாம் ;

அம்மை குத்தல் :

பாரினில் மேவும் பசுஇரத் தத்தில்

---

1 Phenyle 2 Iodine 3 Rat-Fleas 4 Plague

அம்மைக் கிருமியை இம்மையிற் செலுத்தினல்
அம்மைக் கொப்பளம் ஆவுக்குத் தோன்றும்
அக்கொப் பளத்தினும் தோன்றும் பாலில்
குறைந்த வீரியக் கிருமியும் உண்டு
இதனை மக்கள் குருதியிற் செலுத்தல்
[1]அம்மை குத்தலாய் அறையவும் படுமே;

மலேரியா சுரமும் தடுப்பும்:
ஒருவகை விடக்கிருமி உதிரத் துற்று
வளர்வதால் மலேரியா சுரமும் தோன்றும்
இச்சுரம் தோன்றிய மனிதனின் குருதியைக்
கொசுக்கள் உறிஞ்ச விடக்கிருமி உடன்செலும்
இக்கொசு வேறு மக்களைக் கடிக்கக்
கொசுவின் மூலமாய் விடக்கிருமி பரவும்
இதனல் சுரமும் எங்கும் தோன்றும்
இச்சுரம் எங்கும் தோன்ரு திருக்கக்
கொசுவலை கட்டிக் கொள்ளல் வேண்டும்
கொசுக்கள் வாழும் குட்டை, நீர்த்தேக்கம்
ஆகிய வற்றை அழித்தல் வேண்டும்;

தொத்து நோய் பரவாதிருக்கச் செய்வன:
சுகாதாரவிதி சொல்லிய முறைகளை
மேற்கொண் டொழுகலை மேவிடல் வேண்டும்
குப்பை கூளங்களைத் தெருவில் கொட்டாமல்
தொட்டியில் என்றும் கொட்டல் வேண்டும்
சாக்கடை நீரும் தேங்கலா காதே
வீடும் தெருவும் விளக்க மாயிருக்க
நித்தம் சுத்தம் செய்தல் வேண்டும்
தொத்து நோய்களின் குறிகள் தோன்றினல்
அதிபர் தமக்கும் அறைந்திடல் வேண்டும்
இக்காலத்தில் அதிபர் தம்மொடு
ஒத்துழைத் தல்லும் நித்தமும் நன்றே;

சுகாதார இலாகாவின் முக்கிய வேலை:
சுகாதார இலாகா முறைகளைச் சொல்லுவேன்
தொத்து நோய்பர வாமல் தடுத்தல்,
தெரு ரஸ் தாக்களைச் சுத்தமாய் வைத்தல்,
சாக்கடை குப்பைகள் தேக்க மின்றி

1 Vaccination

ஊர்களினின் றும் அப்புறப் படுத்தல்,
ஊருணி முதலிய நீருறும் இடங்கள்
சுத்தமா யிருக்க நித்தம் காத்தல்,
மார்க்கெட், சந்தைகள், சிற்றுண்டிச் சாலைகள்,
இவைகள் சுத்தமாய் இருக்கச் செய்தல்,
நெய்போ லுள்ள துய்ய உணவுகள்
கேடுறு வண்ணம் நாடிக் காத்தல்,
காற்றோட்டமான வீடுகள் கட்ட
மக்களுக் கென்றும் தக்கன செய்தல்,
வேண்டிய முறையை விரும்பிச் செய்து
பொதுமக்கள்தாம் போற்றச் செய்தல்,
இன்னோ ரன்னவை இன்சுகாதார
அவையோர் போற்றும் அருந்தொழி லாகும்;

வாந்திபேதி :

வாந்தி பேதியும் வளர வொட்டாமல்
வேண்டிய முறைகளை விரும்பிச் செய்தல்
அருந்தண் ணீரினை ஹரிதம் கொண்டு
நன்னீராக்கி நாளும் கொடுத்தல்
உற்றநோ யார்க்கு ஊசி போடுதல்
ஆகிய வற்றில் கவனம் வைத்தால்
வாந்தி பேதியைச் சாந்தமாய்த் தடுக்கலாம்.

18. முதல் உதவி

முதல் உதவி :

அபாயம் நேர்ந்த மனிதன் ஒருவனை
வைத்தியர் தனக்குக் காட்டுதன் முன்னம்
நாம்செயும் சிகிச்சை [1]நன்முதலுதவியே;

வெந்தபுண் :

கொதிக்கும் நீரோ எண்ணெயோ இவற்றால்
வந்த காயமே [2]வெந்தபுண் ணாகும்
நெருப்பால் தோன்றின் [3]நெருப்புக் காயமே
ஆமிவை இரண்டும் அணுகிய உடனே
தேங்காய் எண்ணெயைப் பாங்காய்த் தடவலாம்
ஆடையில் நெருப்பும் அணுகி எரிந்தால்

1 First-Aid 2 Scalds 3 Burns

கனத்த கம்பளி, சோணிகள் தம்மால்
சுற்றி அவனையும் உருட்டுதல் வேண்டும்
நெருப்பும் அவிந்தால் நேர்ந்த இடத்தில்
தேங்காய் எண்ணெயைப் பாங்காய்த் தடவிச்
சொல்லுறு துணியைச் சுற்றல் வேண்டும்;

பாம்புக்கடி:

பாம்புக் கடியால் பற்றிய விடந்தான்
இருதயம் தன்னை மருவா திருக்கக்
கடியிடத் திற்கும் இருதயம் தனக்கும்
இடையில் இறுக்குக் கட்டிய பின்னர்க்
கடித்த இடத்தைக் கத்தியால் கீறி
விடமுறு இரத்தம் வெளியுறச் செய்தல்,
பொட்டாஸ் பரமாங் கனிகஜம் தன்னைக்
கடித்த இடத்தில் மிடுக்குடன் தேய்த்தல்,
ஆமிவை தம்மால் அறுமே விடந்தான்;

வெறி நாய்க்கடி:

நாய்க்கடி தோன்றிய நல்லிடம் தனக்கும்
இருதயம் தனக்கும் இடையே பலமுறு
கட்டினைக் கட்டிக் கடித்த இடத்தை
வெந்நீர் கொண்டு நன்றாய்க் கழுவிக்
கத்தியால் கீறி விடமுறு இரத்தம்
வெளியே றும்படி செய்தல் வேண்டும்
கடித்த இடத்தில் [1]கார்ப்போ லிகாமிலம்
[2]பாக்கிய காமிலம் போன்றன கொண்டு
கடுவிடந் தன்னைக் காணுறப் போக்கிக்
கூறு ருக்குக் கொண்டுபோய்க் காட்டலாம்;

தேனீகொட்டல்:

தேனீ கொட்டித் திகழும் இடத்துறு
கொடுக்கின் முனையை மிடுக்காய் எடுத்துப்
[3]பாடலகம் கரைந்த சாராயந்தான்
சலவைச் சோடா அமோனியாக் கரைசல்
இவற்றுள் ஒன்றனை இன்புடன் தடவக்
குணமாம் என்று கூறுவர் என்ப;

1. Carbolic acid. 2. Nitric acid 3 Tincture of iodine.

தேள் கொட்டல்:

உடலில் தேளும் திடமாய்க் கொட்டின்
இரத்தத் துடன்விடம் இயைந்துடல் முற்றும்
பரவா வண்ணம் பார்த்துக் கொள்ளக்
கொட்டிடத்திற்கும் இருதயம் தனக்கும்
இடையில் இறுக்கிக் கட்டிய பின்னர்
பொட்டாஸ் பரமாங் கனிகஜ மாதல்
பொற்புறு [1]புளிகா மிலத்தை யாதல்
கொட்டிய இடத்தில் திட்டமாய்த் தேய்க்கலாம்;

விடத்தை உட்கொளல்:

ஒருவன் விடத்தை உட்கொளின் உடனே
வாந்தி மருந்து கொடுத்தல் வேண்டும்
விடமும் இதனல் வெளியே றும்பின்
முறிக்கும் மருந்தினைத் திறத்துடன் கொடுக்கலாம்;

வாந்தி மருந்துகள்:

உப்புக் கரைசலும் கடுகும் இரண்டும்
வாந்தி மருந்தாய் வழங்கினர் என்பர்;

விடமும் மருந்தும்:

அரிக்கும் தன்மை அமைந்த விடமெனின்
வாந்தி மருந்து கொடுத்தல் இல்லை
முட்டை,பால் பார்லிநீர், தேங்காய் எண்ணெய்,
முட்டை வெண்கருவும் முறிப்பா கும்மே;
காரமான விடம் கடிதிற் சென்றால்
வாந்தி மருந்து கொடுத்தல் இல்லை
எலுமிச் சம்பழ இரசமும் புளிப்பும்
முறிக்கும் மருந்தாய் மொழிந்தனர் நன்றே
பாஷானம் போன்ற பலவிட மென்னின்
வாந்தி மருந்து கொடுத்தல் வேண்டும்
பாலும் முட்டையின் வெண்கரு தானும்
முறிக்கும் மருந்தாய் மொழிந்தனர் நன்றே;

வெட்டுக்காயமும் தமனியும் சிரையும்:

வெட்டுக் காயம் பட்ட ஒருவன்
துள்ளித் துள்ளி இரத்தம் தோன்றின்
தமனியிற் பட்டதாய்ச் சாற்றவும் படுமே

1. Tartaric Acid.

இரத்தம் பெருகி இயங்குமே யானல்
சிரையிற் பட்டதாய்ச் செப்பவும் படுமே;

காயமும் முதலுதவியும்:

காயமுற் றவனைப் படுக்கவே வைத்துக்
காயம் பட்டுக் காணுறு மிடத்தைச்
சற்றே உயரமாய் வைத்தல் வேண்டும்
தண்ணீர் தன்னல் நன்றே கழுவிக்
கண்ணுடி முள்ளூறின் கடியல் வேண்டும்
பாடலக சாராய ரசத்தைத் தடவிப்
பஞ்சினை வைத்துக் கட்டல் வேண்டும்
ஆழமாய்க் காயம் அமையின் நன்ருய்த்
தமனியில் வெட்டுறின் காயத்தின் மேலும்
சிரையில் வெட்டுறின் காயத்தின் கீழும்
கட்டினை நன்ருய்க் கட்டல் வேண்டும்;

மூர்ச்சை யுண்டாதலும் தெளிதலும்:

அளவில் மிஞ்சிய தூக்கம், ஆநந்தம்
இரத்த நஷ்டம், பயமிகக் கொள்ளல்
காற்று வாரா அறையில் இருத்தல்
ஆகிய வற்ருல் மூர்ச்சை அமையும்;
மூர்ச்சை யடைந்த மனிதனை நல்ல
காற்ரோட்ட முள்ள இடத்திற் கிடத்தி
இறுக்கி யுள்ள இன்னுடை தளர்த்தி
முகத்தில் நீரைத் தெளித்தல் வேண்டும்
[1]அம்மோனியாவும் மூக்கின் அருகில்
செல்லுறின் மூர்ச்சை தெளிந்து விடுமே.

19. எலும்புக் கூட்டின் இணைப்பு

மூட்டு:

இரண்டு மூன்று எலும்புகள் சேரும்
இடம்[2]மூட் டென்று இயம்பவும் படுமே; அதுவே,
அசையும் மூட்டுகள் அசையா மூட்டுகள்
எனஇரு வகையாய் நினைவுடன் கூறினர்;

1. Ammonia. 2 Joint

அசையும் மூட்டுகள் :

[1]பந்துக்கிண்ண மூட்டு, [2]கீல் மூட்டு
வன்[3]முளை மூட்டு [4]வழுக்கு மூட்டென;
அசையும் மூட்டுகள் நான்காய் அமைந்தன;

பந்துக்கிண்ணமூட்டு :

எலும்பில் இயைந்த கிண்ணந் தன்னில்
பந்துபோல் நுனியைப் பண்புடன் இயைத்தல்
பந்துக்கிண்ண மூட்டெனப் பகரலாம்;
இடுப்பெலும்புக்கும் தொடைஎலும்புக்கும்
உள்ள மூட்டும், தோள்கள் மூட்டும்
இவ்வகை மூட்டென இயம்பவும் படுமே;

கீல் மூட்டு :

முன்பின் அசைக்க உதவும் மூட்டாம்
முழங்கை மூட்டும், முழங்கால் மூட்டும்,
கணுக்கால் மூட்டும் மணிக்கட்டு மூட்டும்
கீல்மூட் டென்று கிளக்கவும் படுமே;

முளைமூட்டு :

பக்க வாட்டமாய் அசையும் மூட்டாம்
அச்சுவளை யத்திலும் [5]அட்லாஸ் தனக்கும்
உள்ளமூட்டே முளைமூட் டென்பர்;

வழுக்கு மூட்டுகள் :

அசைவு மிகுதியாய் அமையா மூட்டாம்
முதுகெலும்புகளில் உள்ளமூட்டுகளும்
மணிக்கட்டுறுசிற் றென்புமூட்டுகளும்
வழுக்கு மூட்டென வழங்கவும் படுமே;

தோள் இணைப்பு :

தோள்இணைப்புதான் சொல்லற் குரியது
தோள்எலும் பின்நுனி பந்துபோல் உள்ளது
கைச்சட்டை யுற்ற கிண்ணம்போல் குழியில்
எலும்பின் நுனியும் இணைத்தனர் நன்றாய்
இணைப்பைச் சுற்றித் தளர்ந்த பையுண்டு
கிண்ணம் பெரிதாய் இன்மையால் கையை
நான்கு பக்கமும் மேன்மையாய் வீசலாம்; இதனைப்
பந்துக்கிண்ண மூட்டெனப் பகரலாம்;

---

1 Ball-And-Socket Joint 2 Hinge-Joint 3 Pivot-Joint
4 Gliding-Joint 5 Atlas

இடுப்பிணைப்பு :

[1]இடுப்பிணைப்பு தான் இயப்பற் குரியது
தொடைஎலும் பின்நுனி பந்துபோல் உண்டே
இடுப்பெலும் புற்ற கிண்ணம்போல் குழியில்
எலும்பின் நுனியும் இணைத்தே யுள்ளது
இணைப்பைச் சுற்றுமை இறுக்கமா யுள்ளது
கிண்ணத் தாழம் அதிகமாயிருப்பதால்
கைபோல் காலைச் சுற்றல்முடியா, இதனைப்,
பந்துக் கிண்ண மூட்டெனப் பகரலாம்;

முழங்கை மூட்டு :

முழங்கை மூட்டே கீல்இணைப் பாகும்
முன்னங் கையில் மன்னியே யுள்ள
[2]ஆரை, [3]இரத்தினி ஆமிரு என்பும்
புயஎலும்பொடு பொருத்தப் பட்டுள
இவைகை எலும்பொடு [4]விசிதை எனப்படும்
தசைநார் தம்மால் இணைக்கப் பட்டுள
இந்த விசிதைகள் இயல் வலிமிக்கதால்
முழங்கையை முன்னல் மடக்கவே முடியும்;

முழங்கால் இணைப்பு :

முழங்கா லிணைப்பே கீல் இணைப் பாகும்
தொடைஎலும் புக்கும் [5]டிபியா என்ற
எலும்பு தனக்கும் உள்ள இணைப்பாம்
இதன்மேல் நுனியில் இருகுழி யுண்டு
தொடைஎன்பின் நுனியிரு உருண்டை போன்றது
இவ்விரண் டணையும் டிபியா விலுள்ள
இரண்டு குழிகள் இணைத்திருக் கின்றன
முழங்கால் முன்னர் சில்லியொன்றுளது
பின்புறம் தன்னிலும் பக்கங் களிலும்
விசிதை என்னும் தசைநார் தம்மால்
கட்டப் பட்டதால் கவின்முழங் காலினை
முன்னல் மடக்க முடியா தாமே;

தசைகளின் பயன் :

உடலில் அசைவும் உவப்புடன் தோன்றல்,
உற்ற உடலுக் (கு) உருவமேற் படுதல்,
அன்னக் குழாய்வழி உணவும் செல்லல்,

1 Hip Joint 2 Radius 3 Ulna 4 Ligaments 5 Tibia

உண்ட உணவு சீரண மாதல்,
சுவாசம் செய்யல், இரத்தம் ஓடல்,
முகக்குறி, தொனிகளை மாற்றிக் கொள்ளல்,
கை, கால், விரல்களை மடக்கல் நீட்டலைத்
தசைகளின் பயனாய் இசைத்தனர் நன்றே;

தசைகளின் வகை :

[1]இயக்கும் தசையென [2]இயங்கும் தசையென
இரண்டு வகையாய் இயம்பவும் படுமே;

இயக்கும் தசைகள் :

இயக்கும் தசைகள் மிகுதசை நார்களால்
ஆனவை என்பர்; அத்தசை நார்களும்
ஓர்உறை தன்னுள் போடப்பட்டுள
ஒவ்வொரு நாரின் ஒள்ளிய நரம்பும்
இரத்தக் குழாய்களும் இயல்பாய்ச் செல்லும்
நுண்நரம் புகள்தாம் நுனிகளில் குவிந்தும்
நடுவில் பருத்தும் நயமாய் உள்ளன
கயிறு போன்ற நரம்புக ளாலிவை
என்புக ளோடு நன்றே கட்டினர்;

இயங்கும் தசைகள் :

இயங்கும் தசைகள் இயல்கதிர் வடிவ
அணுக்கள் தம்மால் ஆனவை என்பர்
கயிறு போன்ற நரம்புகளால்இவை
கட்டுவ தில்லெனத் திட்டமாய் உரைத்தனர்;

இருதலைத் தசை :

[3]இருதலைத் தசையிரு கயிறுகள் போன்ற
நரம்புகள் தம்மால் தோல்பட்டை என்பும்
இன்கழுத் தென்பும் இணைக்கப் பட்டுள
தசையின் கீழ்நுனி கயிறுபோல் நரம்பால்
முன்னங் கையுறு ஆரை என்னும்
என்பு தன்னுடன் இணைக்கப் பட்டதே
இந்த இருதலைத் தசைசுருங் குவதால்
முன்னங் கையை நன்றே மடக்க
முடியு மென்று மொழிந்தனர் நன்றே;

உடற்பயிற்சியும் முறையும் :

உடல்வலிக் கேற்ற பயிற்சியைச் செய்தல்

1 Voluntary muscles 2 In Voluntary muscles 3 Biceps

உண்டதும் பயிற்சியைச் செய்யா திருத்தல்
திறந்த வெளியில் பயிற்சி செய்தல்
பயிற்சியின் முறையாப் படுத்தினர் என்ப;

உடற்பயிற்சியும் பயனும்:

உடற்பயிற்சியைத் திடமாய்ச் செய்ய
நன்குய் இருதயம் தன்தொழில் செய்யும்
சீரணச் சக்தியைச் செம்மையாய் ஆக்கும்
தசைகள் வலியும் உறுதியும் ஆக்கும்
வியர்வைச் சுரப்பிகள் உடலில் இருந்து
மிகுதியான கழிவுப் பொருள்களை
வியர்வை மூலமாய் வெளியிற் செலுத்தும்
நுரையீரலும் விருத்தி யடைந்து
இரத்தத் துடன்மிகு பிராண வாயுதான்
என்றும் நன்றே இன்பாய்க் கலக்கும்
சுத்த இரத்தம் மூளையில் செல்வதால்
அதுவும் நன்குய் அருந்தொழில் புரிமே.

20. விலங்குகளின் சலன முறைகள்

மீன்:

மீனின் உருவம் படகினைப் போன்று
இருபுறந் தம்மில் ஒருமையாய்க் குவிந்தும்
இடையில் தடித்தும் இருப்பதால் நீரைப்
பிளந்து கொண்டு பெட்புடன் செல்லும்
உடலுறு [1]செதில்கள் ஊறும் எண்ணெய்
தண்ணீர் உடலில் நண்ணு வண்ணமும்
எளிதில் செல்லவும் இன்பமாய் உதவும்

மீன் துடுப்புகள்:

[2]மார்புத் துடுப்பு [3]வயிற்றுத் துடுப்பு
[4]ஓரனல் துடுப்பு [5]முதுகுத் துடுப்பு
வாலுறு துடுப்பும் ஆகும்ஐ வகையாய்
மார்புத் துடுப்புகள் தண்ணீர் தன்னில்
பக்கந் தன்னில் திரும்பிச் செலற்கும்
உள்ளும் மேலும் ஊர்ந்து செலற்கும்
பயன்படு மென்று பகர்ந்தன ரன்றே;

அனல்துடுப்பும் முதுகுத்துடுப்பும்:

தண்ணீர் தன்னில் கவிழ்ந்து விடாமல்

---

1 Scales 2 Pectoral Fins 3 Pelvic fins 4 Anal fins 5 Dorsal fins

இருக்கப் பயன்படும் இவ்விரு துடும்பும்;
வால்துடுப் பும்மே மீன்முன் னேறிச்
செலற்குப் பயன்படு மென்றே செப்பினர்
மீன்முது குப்புறம் அடிப்புறம் தன்னினும்
மிகுந்த கனமாய் மிளிர்வதால் மீன்கள்
இறந்தால் கவிழ்ந்து மிதக்குப் என்பரே ;

பல்லி:

பல்லியின் ஒவ்வொரு காலினும் ஐந்து
விரல்களும் உண்டாம், விரலில் மேவும்
நகத்தின் உதவியால் நற்சுவர் பற்றும்
விரலுக் கடியில் வில்லைகள் உள்ளன
வில்லைக் கிடையில் காற்றும் உண்டே
விரல்களைச் சுவர்மேல் வைக்கும் போது
அங்குறு காற்று வெளியே றுவதால்
தன்பா தத்தைச் சற்றுமேல் தூக்கவும்
அங்குச் [1]சூனியப் பிரதேசம் உண்டாம்
வெளியுறு காற்றும் விரல்களை அழுத்தலால்
பல்லியின் பாதம் சுவரினில் ஒட்டும்
இதனால் எங்கும் இயங்கும் என்பர் ;

ஓணன் :

[2]ஓணன் பல்லியை ஒத்த தெனினும்
விரல்களுக் கடியில் வில்லைகள் இல்லையே
இதன்கால் விரல்கள் நீளமாய் இருப்பதால்
நற்சுவர் மேலே நடந்து செல்லாதே

பாம்பு :

நீண்ட உடலும் பாம்புக் குண்டு
கை, கால் இல்லை யாயினும் வேகமாய்
ஊர்ந்து செல்வதை உவப்புடன் காணலாம்
கசேருகள் சேர்ந்த முதுகெலும் புண்டு
இந்தக் கசேருகள் இயைந்த இணைப்பு
பந்துக் கிண்ண இணைப்பெனப் பகரலாம்
இதனால் உடலும் இன்புடன் வளையும்
ஒவ்வொரு கசேருவும் இருவிலா எலும்பும்
பந்துக் கிண்ண இணைப்பில் இணைந்துள

1 Partial-Vaccum 2 Garden Lizard

விலாஎலும் பின்நுனி அடிச்செதில் தம்முடன்
தசைநார் தம்மால் சேர்க்கப் பட்டுள
இதனல் என்பினை எப்பக் கத்தினும்
திருப்பித் திருப்பி விரும்பியே வாழும்
பாம்பு [1]செதிலால் பரப்பின்மேல் செல்லக்
கரடு முரடாக இருத்தல் வேண்டும்
வழுவழுப் பானல் வளமுடன் நகரா;

தவளை:

நீரிலும் நிலத்திலும் தவளை வசிக்கும்
முன்னங் காலினும் பின்னங் கால்களும்,
விரல்களும் நீளமாய் விளங்கும் என்பர்
இவ்விரல் தோலால் இணைக்கப் பட்டதால்
தோலடிப் பாதமாய்ச் சொல்லவும் படுமே
நீரினில் நீந்த முன்னங் கால்களை
உடலோடு ஒட்டி வைத்துக் கொண்டு
தோலடிக் கால்களைச் சாலவே விரித்து
நீரினை உதைத்து நிகரின்றி முன்செலும்
தத்தித் தத்தி நிலத்தில் செல்கையில்
பின்னங் கால்களை நன்ருய் நீட்டிப்
பூமியை உதைத்துப் பொலிவுடன் செல்லுமே;

நத்தை:

சதுப்பு நிலம்வாழ் நத்தையின் பாதம்
சதைப்பற் றுள்ளதாய்ச் சாற்றவும் படுமே
இந்தத் தசைகளை நீட்டியும், குறுக்கியும்
*பையச் செலுங்கால் பாதத் திருந்து
சுரக்கும் நீரால் செல்லும் பாதையை
வழுவழுப் பாக்கி வழுக்கிச் செல்லும்
இந்நீர் கோடையில் நன்ருய் உலர்வதால்
ஊர்ந்து செல்ல ஒல்லா தென்பரே;

வெட்டுக் கிளி:

வெட்டுக் கிளியின் மூவிணைக் கால்களில்
முன்னிணைக் காலினும் பின்னிணைக் கால்கள்
இருப்பதால் நீளமாய் †இருக்கும் போது
பின்னங் கால்கள் மடிந்தே பிறங்கும்

---
1 Ventral scales
*மெதுவாக. †உட்காரும்போது.

இதனால் பூமியை ஈடிலா துதைத்து
முன்தாவுங்கால் நன்றாய் அதிர்ச்சி
எற்படா வண்ணம் முன்கால் காக்குமே;

வண்ணாத்திப் பூச்சி:

வண்ணாத்திப் பூச்சியை வளமுடன் கேண்மின்
இன்முது குப்புறம் இணைக்கப் பட்ட
வண்ணமும் மென்மையும் வாய்ந்த ஈரிரு
சிறகுகள் தம்மால் சிறுதூரம் பறக்கும்
அமைந்துள கால்கள் ஆறும் மென்மையாய்
இருப்பதால் நடக்க இயலா தெனினும்
பறந்து மலரில் பண்புடன் இருக்கும்;

பறவைகள்:

பறவை வானில் பறக்கும் பிராணிகள்
உடலுறுப் புக்கள் திடமாய்ப் பறக்க
எற்ற வண்ணமாய் இயற்றப் பட்டுள
பறந்து செல்லவும் பலசிற குள்ளன
உடலில் உற்ற பாகங்களிலும்
எலும்பிலும் காற்றிடம் இருப்பதா லிவைகள்
கனமில் பொருளாய்ப் பறவையை ஆக்கும்
ஒவ்வொரு சிறகின் புஜமுன் கையிலும்
மணிக்கட்டுக், கை, விரல்கள் ஆகிய
இவற்றில் என்புகள் இருக்கும் என்பர்
சிறகில் மூன்று விரல்களும் உண்டே;

இறகின் வகை:

எலும்புடன் இணைந்தவை [1]நவிலிற கென்பர்
பகர்வால் பக்கம் பன்னிரண்டு(டு) உண்டிது
உடலைச் சுற்றியும் சிறகுகள் மேலும்
இருக்கும் சிறகுகள், கான்டோர் சிறகுகள்
தோலின் அருகில் தோன்றிய இறகுகள்
[2]மிருது வாய்ந்த இறகுகள் என்பர்;

இறகின் அமைப்பு:

இறகும் மூன்று பாக மாயிருக்கும்
இறகின் அடியுறு வெண்மையும் உருண்டையும்
இயைந்த குழாயே [3]இறகடி என்பர்
இறகடி யின்மேல் தட்டையாய் இருப்பன

1 Quill Feathers 2 Down Feathers 3 Shaft

[1]சுணைகள் என்று சொல்லவும் படுமே
சுணைகளில் தோன்றும் கொக்கியைப் போன்ற
நுனிகளை உடைய சுணைகளும் உண்டே;

பள பளப்பு:

இறகுகள் எண்ணெய் தடவினல் போன்று
பளபளப் பாக இருப்பதால் உடலில்
தண்ணீர் புகமுடி யாதெனச் சாற்றலாம்
மழையில் நனையினும் மழைநீர் உட்புகா
வெய்யோன் வெம்மையை விரும்பிக் காக்கும்
பகைவன் தன்னின் பாதுகாக்கும்
வெப்பம் குறையா வண்ணம் காக்கும்
உறுப்பும் *ஊறுறு முறையில் காக்குமே.

21. பிராணிகளின் மேற்போர்வை

முள்ளம் பன்றி:

[2]முள்ளம் பன்றிதன் உடம்பில் உள்ள
பின்புறம் நீண்டு கூரிய முட்களால்
பகைவர் தம்மின் பாதுகாக்கும்மே
உடலுறு முட்கள் உடம்போ டுடம்பாய்
ஒட்டியே உள்ளன; மட்டிலாப் பகைவரைக்
கண்டதும் முட்களைக் காணுற நிறுத்தி
உடலைப் பந்துபோல் சுருட்டிக் கொண்டு
பகைவர் தம்மொடு போர்புரி யும்மே;

ஆமை:

ஆமைக் கமைந்தமேல் எலும்புக் கூடே
ஆமை ஓடென்று அறையவும் படுமே
இதுவும் உறுதியாய்ப் பெட்டிபோன்றி ருக்கும்
மேலோ டெனவும் கீழோ டெனவும்
இரண்டு வரிசையாய் இயல்புட னமைந்து
தலை, கால், வாலிவை வெளியே வரற்கு
இயல்பாய் ஆங்கே இணைக்கப் பட்டுள
துப்பாக்கிக் குண்டும் துளைக்க முடியா
இயல்பில் இருப்பதால் பகைவரைக் காணின்

---

1 Barbs 2. Porcupine.
*துன்பம்.

தலை, வால், கால்களை இழுத்துக் கொண்டு
தன்னோர் உயிரை நன்றாய்க் காக்கும்;

தோல்கள்:

குதிரை எருமை பசுக்களைப் போன்றவை
தோலும் தடிப்பாய்த் தோன்றும் என்பர்
தோல்களின் அடிப்புறம் பதனிட்ட பின்னர்
நன்றாய்ப் பயன்படு மென்றே இயம்புவர்; அதனால்,
செருப்புகள் பெட்டிகள் தொப்பிகள் தம்மைச்
செய்யலா மென்றே செப்புவர் நன்றே
ஆட்டின் தோல்கள் மென்மையாய் அமையும்
சாமா வின்தோல் மெருகிட உதவும்
பாம்புவின் தோலால் பணப்பை செய்வர்
பன்றியின் தோலால் சேணம் செய்வரே;

ஆட்டின் உரோமம்:

ஆட்டின்மேல் உரோமம் அடர்த்தியாய் இருக்கும்
உடல்வெப் பத்தினைத் திடமாய்க் காக்கும்
வேனிலில் உரோமம் வேண்டுவ தில்லையால்
அதனால் அதனைக் கத்தரிப்பாரே
பின்பதை ஆடையாய் நன்றே நெய்வர்
ஆடுவளர்த்தலை ஆஸ்திரேலி மக்கள்
பெருந்தொழிலாகப் பேணிக் கொண்டனர்
திபேளத் காஷ்மிர் ஆட்டின் உரோமம்
சால்வை நெய்யச் சாலவும் பயன்படும்
அல்பாகாமயிர் அழகா யிருக்கும்;

மெல்லிய உரோமம்:

குளிர்தே சத்தே கூடிய மிருகத்
தோல்மயிர் அடர்ந்து மென்மையாய்த் தோன்றும்
இதனால் ஆடைகள் இயற்றவும் படுமே
எஸ்கிமோ போன்ற மக்கள் இன்பமாய்
உரோம் அடர்ந்த தோலையே உடுப்பர்
எர்மைன் என்னும் பிராணியின் உரோமம்
வெண்மையும் மென்மையும் நண்ணி யிருப்பதால்
இதனால் நெய்யும் இனிய ஆடையை
நீதிபதிகளும் நேர்மையாய் அணிவரே;

தேனீ வளர்ப்பதன் அவசியம்:

தேனீ வளர்ப்பதால் நல்லதேன் கிடைக்கும்

அதனால் மலரில் அயல்மக ரந்தச்
சேர்க்கை தோன்றச் செழும்பழம் உண்டாம்;

தேனீக்கள்:

தேனீ கூட்டமாய்ச் சேர்ந்து வாழும்
ஒவ்வொரு கூட்டிலும் [1]இராணிஈ ஒன்றும்
நூற்றுக் கணக்கில் [2]ஆண்தே னீக்களும்,
ஆயிரக் கணக்கில் அருந்[3]தொழில் புரியும்
தேனீக் களுமே திகழும் ஆங்கே
இறகுகள் சிறிய இராணித் தேனீ
வடிவம் பெரிதாய் வயங்கித் தோன்றும்
முட்டை இடுதலே இதன்தொழி லென்பர்
இராணித் தேனீ முட்டை யிடும்படி
ஆண்தே னீயும் ஆவன செய்யும்;
வடிவம் சிறிதாய் வயங்கித் தோன்றும்
கருப்பு நிறமாய்க் காணவும் படுமே;
வேலை செய்யும் தேனீக் கள்தம்
வடிவம் மிகவும் சிறியதாய் வயங்கும்; இவையே,
இராணித் தேனீ இன்புடன் வாழ
வேண்டிய வற்றை விரும்பி அமைக்கும்;

கூட்டுத் தேனும், பெட்டித் தேனும்:

சிலஇடம் தம்மில் தேனீக் கள்தாம்
கட்டிய கூட்டையும் காணவும் முடியா
தேனை எடுக்கத் தேனீக்கள்தமைக்
கலைக்க நெருப்பைக் காட்டலால் இறக்கும்
இவ்விதம் எடுக்குதேன் செவ்விதின் இராது
கோபம் அடைந்து கொட்டுமே தேனீ
அவைகளைப் பெட்டியில் அன்புடன் வளர்ப்பதால்
தேனீக் களுக்குத் தீங்கு நேராமல்
நல்ல தேனினை நன்றே எடுக்கலாம்

தேனீப் பெட்டி:

அடிமேல் பாகம் மேல்மூ டியென
முப்பா கங்களால் முடிந்ததப் பெட்டி
அடிப்பெட்டியிலே அன்புடன் வாழும்
இராணித் தேனீ இனந்தனைப் பெருக்கும்;
சிறுசட்டங்கள் ஒன்றுக் கொன்று

---

1 Queen Bee. 2 Drones. 3 Workers

சமாந்தர மாகத் தொங்கவிட் டிருக்கும்
மேல்பெட் டியினில் மேவும் தேனீ
சட்டங்களிலே கூடுகள் கட்டித்
தேனை அவற்றில் சேர்த்துவைக் கும்மே;
மேல்பாகத்தில் மேவுமேல் மூடியைத்
திறந்தால் தேனீ புரியும் தொழிலினை
என்றும் நன்ருய் இன்புடன் காணலாம்;

தேன் எடுத்தல்:

பெட்டிமேல் மூடியைத் திறந்து பார்த்தால்
[1]தேன்அறை தம்மில் தேன்நிறைந் திருக்கும்
சட்டம் தம்மைத் திட்டமாய்த் எடுத்து
வேறுசட் டங்களை வைத்தல் வேண்டும்;
வெளியே எடுத்த சட்டக் கூட்டினில்
சூடுறு கத்தியால் வழியுண் டாக்கி
இயந்திரம் தன்னில் இன்புடன் வைத்து
என்றும் தேனை நன்ருய் எடுக்கலாம்;

பட்டு எடுத்தல்

பட்டுப் பூச்சி:

பட்டுப் பூச்சி முட்டையே, புழுவே.
கூட்டுப் புழுவே, பூச்சியே என்று
நான்கு வகையாய் நவிலவும் படுமே
பட்டுப் பூச்சியும் முட்டைகள் தம்மை
இருமுசுக் கட்டை இலைகளில் இட்டு
ஒருவிதப் பிசினுல் ஒட்டியும் விடுமே
முட்டை யிட்டபின் தாய்மறிக் கும்மே
வெய்யோன் வெயிலால் முட்டைகள் பொரிந்து
மிக்க புழுக்களாய் மேவுமே ஒன்ருய்
முசுக்கட்டையில் ஆமணக் கிலைகளைப்
புழுக்கள் தின்று கொழுப்பாய் வளர்ந்தபின்
கருநிறம் மாறி மஞ்சளாய் அமையும்
வாயினின் வெளிவரும் மஞ்சள் நூலினுல்
தம்மைச் சுற்றிப் பந்துபோன் றமைந்துத்
தூங்கத் தொடங்கி இருவாரம் கழித்து

1 Honey-Combs

சிறகும் கால்களும் முளைக்கப் பறக்கும்
இவ்விதம் ஒவ்வொரு பூச்சியும் இயற்றும்

பட்டு எடுத்தல்:

பட்டுப் புழுவும் உறங்கக் கட்டும்
கூட்டின் நூலே பட்டுநூ லாகும்
பட்டுப் புழுவும் தூங்கும் போது
நூல்எடுத் தலையே நுவலுவோம் சிறப்பாய்;
ஆதலின் அதனைத் தூங்குபோ தெடுத்து
வெந்நீர் தன்னில் நன்றே நனைத்தால்
புழுக்கள் இறக்கும், பொற்புறு நூலின்
நுனியை நுட்பமாய் இனிதெடுப் பாரே;

தவளை

உரு மாற்றம்:

பிறக்கும் பொழுதுசில் பிராணியின் குஞ்சுகள்
வயது முதிர்ந்த பிராணிபோ லின்றி
வடிவம் வேறு வாய்க்கப் பெற்று
வளர்ந்து தாயின் வடிவம் பெறுதல்
[1]உருமாற்றமென உரைக்கவும் படுமே;

தவளை:

தவளைதண் ணீரில் முட்டை யிட்டபின்
இதனை எண்ணமல் இன்புடன் வாழும்
முட்டையின் நடுவில் கரும்புள்ளி யுண்டே
சுற்றிக் குழப்புபோல் சூழ்ந்தே யிருக்கும்
நீரினில் ஊறி நீர்மேல் மிதக்கும்
வெய்யோன் வெயிலால் முட்டையினின்று
தோன்றும் குஞ்சுகள் தாய்போ லின்றித்
தலைவா லுள்ள குட்டியாய்த் தோன்றும்; இதுவே,
[2]தலைப்பிரட் டையாய்ச் சாற்றவும் படுமே
சின்னாள் கழிக்க வாய்,செவுள் உண்டாம்
நீரில் கரைந்துறு காற்றை ஏற்று
அங்குறும் பாசியை அருந்தி வாழும்
சின்னாள் சென்றதும் கால்களும் உண்டாம்
விரலுக் கிடையில் தோலிருக் கும்மே
கால்கள் வளர வாலும் சுருங்கும்

1 Metamorphosis 2 Tadpole

முன்கால் விரலிடைத் தோலு மில்லை
முன்கால் வளரச் செவிளும் மறைவதால்
சுவாச கோசங்களும் தோன்றியே நன்றாய்த்
தவளையின் வடிவம் தாங்கி நாளும்
மாமிசம் உண்பதாய் மாறும் என்பரே;

பட்டாம் பூச்சி:

பட்டாம் பூச்சியும் இலையடிப் புறத்தில்
முட்டைகள் பலவும் திட்டமாய் இட்டுச்
சிறிதும் எண்ணாது செல்லும் என்பர்
சூரிய ஒளியால் பொரிக்கப் பட்டு
வெளிவரும் புழுக்கள் வேண்டிய உணவாய்த்
தங்கிய இலையைத் துங்கமாய்க் கொள்ளக்
காணும் புழுவே [1]கம்பளிப் பூச்சியாம்
உடலும் வளர உடல்தோல் கழன்று
புதுத்தோல் தம்மால் பொற்புடன் மாற்றித்
தம்மைச் சுற்றியே கூட்டினைக் கட்டி
உறங்கத் தொடங்கலே கூட்டுப் புழுநிலை;
பின் இரு வாரம் பெட்புடன் உறங்கிப்
பட்டாம் பூச்சியாய்த் திட்டமாய் மாறி
மலரின் மன்னும் மதுரம் உணுமிது
வண்ணாத்திப் பூச்சியாய் வழங்கவும் படுமே;

கொசு:

கொசுவும் தேங்கக் கூடிய நீர்மேல்
கரிய சிறிய முட்டையை இடுமே
இருநாள் சென்றபின் சிறிய முட்டைகள்
சூரிய ஒளியால் பொரிக்கப் பட்டுச்
சிறுசிறு புழுக்களாய்ச் செல்லுமே வெளியில்
தலையுறு உரோமம் தன்னால் நீரினைத்
தள்ளலால் தான்வரும் அசுத்தம் உண்டு
தலைகீழாகவே நீரில் தொங்கும்
மூன்று முறையாய்த் தோலை உரித்தபின்
தலைப்புறம் தன்னில் கொம்புகள் போன்றிரு
சுவாசக் குழாய்கள் தோன்றும் போது
தலைப்பா கத்தைத் தண்ணீர் மேலும்
வைத்துச் சின்னாள் வாழும் புழுக்கள்

1 Caterpillar

கூட்டுப் புழுவென நாட்டோர் இயம்புவர்
இப்புழு உணவை நன்கு தின்னுமல்
உறங்கத் தொடங்க முதுகும் வெடித்து
இறக்கைகால் வடிவம் இன்புடன் பெற்று
அமையும் கொசுவே [1]அனுபிலஸ் [2]கியூலெக்ஸ்
ஆமிரு வகையாய் அறைந்திடு வாரே
அனுபிலஸ் போன்றவை மலேரியா சுரத்தை
ஆக்கும் கிருமியை அளவின்றிப் பெருக்கும்
கியூலெக்ஸ் போன்றவை வீட்டுக் கொசுக்கள்
தீங்கும் இவற்றால் திகழா தென்பரே;

22. நரம்பு மண்டலம்

நரம்பு மண்டலம்:

மூளை, [3]கசேருலதை, நரம் புகள் தாம்
நரம்பு மண்டலத்தின் நாடும் பாகமாம்;

மூளையின் பாகங்கள்:

பெருசிறு மூளை[4]முகுளம் மூன்றும்
மூளையின் பாகமாய் மொழியவும் படுமே;

பெருமூளை:

கபாலந் தன்னால் காக்கப்பட்ட
நற்பெரு மூளையின் பரப்புத் தாமே
மேடுபள் ளங்கள் மேவியே மேற்புறம்
சாம்பல் நிறத்தினைத் தாங்கியும் உள்ளது
இதனுட் பாகத்(து) இன்னிறம் வெள்ளையே
பார்த்தல் கேட்டல் வாசனை அறிதல்
வெப்பம் குளிர்ச்சியை விரும்பி அறிதலும்
இந்த மூளையின் சொந்த வேலையாம்
இதுவும் இரண்டு பாகமாய்ப் பிரிந்து
வலப்பாதி, உடலின் இடப்பாகத்தையும்
இடப்பாதி, உடலின் வலப்பாகத்தையும்
அடக்கி என்றும் ஆளுமே மிடுக்காய்
யோசனை செய்தலும், ஞாபகம் வைத்தலும்
பெரிய மூளையின் உறுவேலை யாகும்;

---

1 Anopheles 2 Culex 3 Spinal Cord 4 Mudulla-Oblongata

சிறு மூளை :

பெரிய மூளையின் அடியில் உள்ள
சிறுமூளைதானும் வெள்ளை நிறமாம்
தசைகள் நீளவும் சுருங்கவும் செய்யும்
நடக்கையில் இருக்கையில் நிற்கையி லும்மே
மாற்றம் ஏற்படா வண்ணம் தசைகளை
ஒழுங்காய் நடத்த உதவும் என்பர்
இப்பாகந்தான் தப்பு மானல்
கள்ளைக் குடித்தான் தள்ளாடுதல் போல்
நடைதள் ளாடலை நாமே அறியலாம்

முகுளம் :

சிறிய மூளையின் அடியிலும் முகுளம்
இருதயம் இரைப்பை சுவாசகோ சங்களை
அடக்கி ஆளும் ஆற்றலும் வாய்ந்தது ;
இது தீங் கடைந்தால் இறந்திடு வாரே
இதன்பா லிருந்து ஏகும் நரம்புகள்
பன்னன் கென்றே பகர்ந்திடு வாரே ;

கசேருலதை :

முகுளத் திருந்து முதுகெலும் புக்குச்
செல்லும் தண்டே கசேரு லதையாம்
முப்பா ஜென்று இணைஎலும் புகள்தாம்
இதன்பால் இருந்து இன்னுடற் கேகும்
நம்முடற் பகுதியில் நரம்புகள் கொணரும்
விடயந் தன்னை மூளைக் கனுப்பும்
மூளை யிட்ட கட்டளை முற்றும்
நரம்புகள் தமக்குத் திறம்பட அனுப்பும்
சிலசம யத்தில் மூளை தனக்குத்
தெரிவிக் காமலே அறிவிக் கும்மே ;

பிரதிக் கிரியை :

மூளை தனக்குத் தெரிவிக் காமல்
கசேருலதைதான் தானே செய்தல்
[1]பிரதிக் கிரியாய்ப் பேசவும் படுமே ;
உறங்குவோன் காலில் ஒள்ளிய ஊசியால்
மெள்ளக் குத்திஞல் மேவும் காலினை
இழுத்துக் கொள்ளல் இயல்பே யாகும்

1 Reflex Action

எழுந்ததும் கேட்டால் அறியேன் என்பதை
இதற்குக் காட்டாய்க் காட்டலா மென்பர்;

நரம்புகள்:

நரம்புகள் வெண்மையாய் நாளும் தோன்றும்
உணர்ச்சி நரம்பு சலன நரம்பு
சுதந்திர நரம்புகள் ஆமிவை மூன்றும்;

உணர்ச்சி நரம்புகள்:

சுவைஒளி ஊறு ஓசை நாற்றம்
முதலிய வற்றை மூளை தனக்கு
உணர்த்தும் நரம்பே [1]உணர்ச்சி நரம்பாம்;

சலன நரம்பு:

மூளை இட்ட கட்டளை ஏற்றுத்
தசைகள் நீளவும் சுருங்கவும் செய்வன
[2]சலன நரம்பாய்ச் சாற்றவும் படுமே;

சுதந்திர நரம்புகள்:

ஊறு நேர்ந்த உறுப்புகள் தமக்கு
வேண்டுவ செய்ய வேறுறுப் புக்களைப்
உதவிக் கனுப்பும் சுதந்திர நரம்புகள்;

களைப்பு:

தசையும் மூளையும் மிகுதொழில் செய்தால்
என்றும் [3]களைப்பு உண்டாம் ஏனெனில்
மிஞ்சிய வேலைகள் செய்வதால் உடலில்
சேகரிக் கப்படும் கழிவுப் பொருள்கள்
உடனுக் குடனே வெளியே றாமல்
இரத்தந் தன்னொடு இயைந்து தசைகள்
வேலை செய்வதை விரும்பியே தடுக்கும்
ஆதலால் அவையும் அருந்தொழில் புரியா
இளைப்பாறு வதால் களைப்பும் நீங்கும்,
இளைப்பாறுவதால் இன்னுடல் உற்ற
அவயவம் வேலை அற்றிருக்குமே,
இரத்தம் கழிவுப் பொருள்களைச் சேர்த்து
உறுப்புகள் வழியாய் வெளியேற் றும்மே,
மூளை மிகவும் அலுத்துப் போனால்
காற்றோட் டமான இடந்தனில் ஆடல்
நன்றாய்த் தூங்கல் ஆகிய வற்றால்

1 Sensory Nerves 2 Motor Nerves 3 Fatigue

உற்ற களைப்பும் தெற்றென நீங்கும்,
உண்டதும் மூளை மிகுதொழில் செய்தால்
சீரண உறுப்புகள் இரத்தம் பெற்று
அசீரணத்தை அதிகமாய் ஆக்கும்,
அதனால் தலைவலி அமையும் என்பரே;

உயிருள்ளன இல்லன:

உயிரைப் பெற்றதாய் ஓதுறும் பொருள்கள்
உணவை உண்டு உவப்புடன் வளரும்,
சுவாசம் செய்யும், இனந்தனைப் பெருக்கும்
உத்தீ பனத்துக் குறுவன சேர்க்கும்;
ஜடமா யிருப்பன உயிரில் லனவாம்;

உத்தீபனத்துக் குறுவன செய்தல்:

நடுப்பகல் தன்னில் செடியின் இலைகள்
வெய்யோன் ஒளியால் வெகுநீ ராவி
வெளியேறுவணம் கீழ்நோக் குற்று
உத்தி பனத்துக் குறுவன அமைக்கும், அவையே,
[1] இழுக்கும் உறுப்பு, [2] சேர்க்கும் உறுப்பு
தக்க படியே [3] சலிக்கும் உறுப்பென
முப்பா கங்களாய் மொழியவும் படுமே.

இராசயனச் சாத்திரம்

1 தண்ணீர்

தண்ணீர்:

உயிருடைப் பொருள்கள் உவப்புடன் வாழவும்
மின்சாரந்தனை நன்றே ஆக்கவும்
தண்ணீர் நன்றாய்ப் பயன்படும்; ஆதுவே,
மழைநீர் ஆற்றுநீர் ஊற்றுநீர் கடல்நீர்
ஆமிந் நான்கும் நீரின் வகையாம்
எல்லாப் பொருள்களும் எளிதில் கரையும்;

நால்வகை நீர்:

மழைநீர் தூய்மை வாய்ந்த தென்பர்
கரிமில வாயு கலந்திருப் பதனால்
இந்நீர் இனிமையாய் இருப்பதைக் காணலாம்
ஆற்று நீரில் அந்நிலத் துற்ற
கரைந்த கரையா அசுத்தமும் கலக்கும்,
ஊற்று நீரில் கரைந்த உப்புள
அதுவும் உடலுக் குறுதியை அளிக்கும்;
[1]கால்சம் சல்பேட் [2]கால்சம் கார்பொனேட்
போன்ற உப்பும் பொறுப்புட னிருக்கும்
கடனீர் மிக்க அசுத்த மாய்க் காணும்
கரைந்த கரையா உப்பும் உண்டால்;

அசுத்தம்:

தண்ணீர் தன்னில் தோன்றும் அசுத்தம்
[3]கரையும் அசுத்தம் [4]கரையா அசுத்தமாம்;

சுத்த மாக்கல்:

கரையா அசுத்தம் கலந்த நீரைத்
[5]தெளிவாய் எடுத்தல் [6]வடிகட்டுதல்லே
[7]காய்ச்சி வடித்தல் இரசாயனப் பொருளால்
சுத்தம் செய்தலாய்ச் சொல்லிய நான்கும்
சுத்தம் செய்யச் சொல்லிய முறைகளாம்;

---

1 Calcium-sulphate 2 Calcium-carbonate 3 Dissolved-impurities
4 Suspended impurities 5 Decantation 6 Filtration
7 Distillation

தெளிவெடுத்தல்:

கரையா அசுத்தப் பொருள்களைப் பிரித்தல்
தெளிவெ டுத்தலாய்ச் செப்பலாம் அதுவே
நீரில் கரையா அசுத்தம் காணில்
அதனையோர் [1]குப்பியில் அமைதியாய் வைத்தால்
அமைந்த வண்டல் அடியில் தங்கும்
தெளிந்த நீரும் திகழுமே மேலே;

வடிகட்டுதல்:

குப்பியின் மீது [2]வடிகா கிதத்தை
வைத்து நீரினை ஊற்றினுல் அசுத்தம்
வடிகா கிதத்தில் வளமுடன் தங்கும்
தண்ணீர் குப்பியில் தங்குதல் நன்றாய்
வடிகட்டுதலாய் வழங்கவும் படுமே;

காய்ச்சி வடித்தல்:

நீர்உறும் கரையும் பொருளைப் பிரிக்க
[3]லிபிக்கனி கரணியை உபயோகித்து
நீரைக் காய்ச்சினுல் நீராவி யாகும்
நீராவி யுள்ள பாத்திரத் தடியில்
குளிர்நீர் வைத்து நீராவி தன்னைத்
தண்ணீ ராக்கிச் சுத்தம் செய்தல்
காய்ச்சி வடித்தலாய்க் காணவும் படுமே;

இரசாயனப் பொருள்களால் சுத்தம் செய்தல்:

நீரில் [4]ஹரிதகந் தன்னை யாதல்
[5]பொடாஸ்பர மாங்கனி கஜத்தை யாதல்
கூட்டி நீரினை நன்னீ ராக்கல்
இரசாயனப் பொருள்களால் சுத்தம் செய்தலாம்;

நீரின் மென்மை வன்மை அறிதல்:

தன்னிடம் கொடுத்த தண்ணீர் தன்னில்
சோப்புக் கரைசலை ஊற்றிக் கலக்கினுல்
நீரில் நுரையுறின் [6]மென்னீர் என்றும்
இன்றேல் [7]வன்னீர் என்றும் அறியலாம்;

இருவிதக் கடினம்:

தற்காலக் கடினம் சாசுவதக் கடினம்
என இரு வகையாய் இயம்பலா மன்றே;

---

1 Pot 2 Filter paper 3 Leibig's condenser 4 Chlorine 5 Potassium Permanganate 6 Soft 7 Hard

தற்காலக் கடின நீர்:

தண்ணீர் தன்னில் கரிமில வாயு
[1] கால்சம் இங்காலி கஜந்துடன் சேர்ந்தால்
தற்காலக் கடினத் தண்ணீராகும்
இதனைப் பாய்லரில் இன்புடன் ஊற்றினால்
கால்சம் இங்காலிகஜம் அதனுள்
படிந்து கெடுக்கும் பகர்வெப் பத்தை
நீரடை யாவணம் நேராய்த் தடுக்கும்;
நீரைக் காய்ச்சல், தண்ணீர் தன்னில்
சுண்ணத் தெளிவை நன்றே ஊற்றல்
ஆகிய வற்றால் அறுங்கடினத்துவம்;

சாஸ்வதக் கடின நீர்:

உஷ்ணப் படுத்தல் சுண்ணநீர் சேர்த்தல்
ஆகிய வற்றால் கடினம் அறுநீர்
சாஸ்வதக் கடின நீரெனச் சாற்றலாம்;
இந்த நீரில் [2] கந்தகி கஜமோ
[3] ஹரிதக யுதியோ அமைந்திருக்குமே
இதன்பால் [4] சோடா இங்காலிகஜம்
தன்னை யிட்டுக் கொதிக்க வைத்தால்
அதன்பால் தோன்றும் அவபதி தத்தை
அறவே எடுத்துச் சோப்புக் கரைசலை
ஊற்றினால் நுரையும் தேற்றமாய் உண்டாம்
இதனால் நீரும் மென்மையென் றறியலாம்;

கிணற்றுநீர் அசுத்தமடைதல்:

கிணற்றி னருகுறு மரங்களின் இலைகள்
நீரில் வீழ்ந்து அழுகுவ தாலும்
சாக்கடை நீரும் தேங்குவதாலும்
கிணற்றின் அருகே குளிப்பதாலும்
அமையும் கிணற்றுநீர் அசுத்த மடையும்;

ஆற்றுநீர் அசுத்தமடைதல்:

ஆற்றின் புறங்களில் மலந்தனைக் கழித்தல்
மரஞ்செடி யிலைகள் வீழ்ந்து அழுகுதல்
அழுக்குத் துணிகளை ஆரத் துவைத்தல்
ஆடு மாடுகளை அனுதினம் கழுவல்
சாக்கடை நீரும் கலக்க விடுதல்

---

1 Calcium bicarbonate 2 Sulphate 3 Chloride 4 Sodium carbonate

ஆகிய வற்றல் ஆற்றுத் தண்ணீர்
அசுத்த மாமென அறைந்திடு வாரே;

வித்யுத் வியோகம்:

மின்சாரத்தால் தண்ணீர் தன்னை
அதன்தாதுக்களாய் ரசாயன வியோகம்
செய்தல் [1] வித்யுத் வியோகம் என்பரே;

குடிநீரைச் சுத்தம் செய்தல்:

குடிநீர் தன்னைக் குறையிலா தாக்கப்
பொட்டாஸ் பரமாங் கனிகஜம் தானும்
அரிதகம் தானும் அமைத்தல் வேண்டும்;

தண்ணீரின் தாது, கனம், பாரங்கள்:

தண்ணீர் தானும் [2] ஜலவாயு தன்னுடன்
[3] பிராண வாயுவும் சேர்ந்த பொருளாம்
[4] கனபரி மாணம் காணின் முறையே
மூன்றி லிரண்டும் மூன்றி லொன்றுமாம்
[5] பாரந் தன்னைப் பார்க்கின் முறையே
ஒன்பதி லொன்றும் ஒன்பதி லெட்டுமாம்.

II வாயு மண்டலம்

பொருள்கள் எரியக் காற்று அவசியம்:

எரியும் மெழுகு வர்த்தி ஒன்றனை
ஜாடியில் வைத்து வாயை மூடினல்
வர்த்தியின் சுவாலை சிறிது சிறிதாகக்
குறைந்து வந்தே அவிந்து விடுமே
இதனல் பொருள்கள் எரிவதற் கென்றும்
காற்று வேண்டுமெனத் தேற்றமாய் அறியலாம்;

பிராண வாயு:

அகன்ற தொட்டியில் அருநீர் ஊற்றிச்
சிறுகிண் ணத்தை மிதக்கவிட் டதன்பால்
மஞ்சள் பாஸ்வரம் தன்னை வைப்பாய்;
அடைப்பான் எடுத்த மணிஜாடி தன்னல்
கிண்ணந் தன்னை நன்ருய் மூடி
நீர்மட் டத்தைச் சீராய்க் குறித்துகொள்
உஷ்ணப் படுத்திய ஒருகப்பி தன்னல்
பாஸ்வரந் தன்னைத் தொட அது எரியும்

1 Electrolysis 2 Hydrogen 3 Oxygen 4 Volume 5 Weight

உடன் அடைப் பானல் உவப்புடன் மூடுவாய்
[1]பாஸ்வரம் எரிய வெண்புகை தோன்றும்
சிறு நேரத்தில் எரிவதும் நிற்கும்
வெண்புகை குறையத் தண்ணீர் ஏறும்
ஏறிய அளவை இன்பமாய்க் குறித்துகொள்
நீரே றுவதால் வாயுவும் குறைந்துள
பாஸ்வரம் எரிந்தபின் ஜாடியி லுள்ளது
வாயுவா அநிலமா என்றுநாம் பார்ப்போம்
வர்த்தியைக் கொளுத்தி ஜாடியுள் செலுத்தினல்
அணைந்தே விடுவதால் அதன்பா லுள்ளது
வாயுவு மல்ல பாக்கிய ஜனகமே;
ஆதலின் வாயுவில் பிராண வாயு
ஐந்திலோர் பங்கும் பாக்கிய ஜனகம்
நான்கு பங்கும் உண்டென நவிலலாம்
பிராண வாயுவும் சுத்தமாய் இருந்தால்
பொருள்களும் விரைவில் எரிந்து போமே
அதனை நுகரும் தேகமும் எரிமே
காற்றில் கொஞ்சம் கரிவாயு தானும்
நீராவி தானும் சேராய்க் கலந்துள;

காற்றில் கரிவாயுவை அறிதல்:

தெளிவு செய்த [2]சுண்ணும்பு நீரைப்
பீகரில் ஊற்றிக் காற்றினை அடித்தால்
சுண்ணும்பு நீரும் வெண்ணிற மாதலால்
கரிவாயு காற்றில் கலப்பதை அறியலாம்;

காற்றில் நீராவியை அறிதல் :

ஈரமில் டம்ளரில் பனிக்கட்டி போட்டுச்
சிறிது நேரம் சென்றபின் டம்ளரின்
வெளிப்புறம் தன்னை விரும்பியே பார்த்தால்
அதன்பால் நீர்த்துளி அமைவன காண்பாய்
பனிக்கட்டி தன்னல் டம்ளரும் குளிரும்
குளிர்ந்தமேற் பரப்பில் காற்றும் பட்டால்
காற்றி லிருக்கும் நீராவி தானும்
நீர்த்துளி யாக நிகரின்றி மாறுமே;

காற்றின் அமைப்பு :

பற்பல விடங்களில் பலவித மாயும்

---

1 Phosphorus 2 Lime water

ஒரே இடந் தன்னில் பலசம யத்தில்
பலவித மாயும் பண்புடன் என்றும்
காற்றின் அமைப்பும் தேற்றமாய் மாறுமே;

காற்று கலவைப் பொருள்:

பிராண வாயுவும் பாக்கிய ஜகனமும்
காற்றில் அவையுறு விகிதமாய்க் கலந்தால்
அக்கலப் புக்குக் காற்றுக் குற்ற
குணங்கள் யாவும் கூடுகின் றனவே
கலக்கையில் உஷ்ணம் ஏற்படல் இல்லை
கனபரி மாணமும் மாறுதல் இல்லை
ஆய காரணம் அமைவதாலும்
பிராண வாயு பாக்கிய ஜனகம்
தமக்குறு விகிதம் ஒவ்வோ ரிடத்தில்
சிறிது சிறிதாய் மாறுவ தாலும்
வாயு தன்னில் கரையும் தன்மையால்
பிராண வாயுவோ பாக்கிய ஜனகமோ
இவற்றைக் காற்றின் பிரிப்ப தாலும்
காற்றின் அமைப்பும் நிரந்தர மின்றி
மாறிக் கொண்டே இருப்பதாலும்
காற்றும் கலவைப் பொருளா கும்மே.

III பிராண வாயுவும் நீரகமும் தயாரித்தல்

பிராணவாயு கிடைக்குமிடம்:

பிராண வாயுவே தனிநிலை தன்னிலும்
கூட்டு நிலையிலும் ஈட்டலா மன்றே;

பிராண வாயுவும் இரசாயனப் பொருள்களும்:

நல்ல [1]பொட்டாஸ் ஹரிதகி கஜமும்
அருமாங் கனதுவி பிராணயுதியும்
பிராண வாயுவைப் பெட்புட னுக்க
உபயோகித்தலை உவப்புடன் கூறுவேன்
குறைவா யுள்ள வெப்ப நிலையிலும்
பிராண வாயுவை எளிதில் பெறலாம்

1. Potassium Chlorate. 2. Manganese Dioxide.

இரசாயன வியோகம் எளிதில் நடைபெறும்
இரசாயனப் பொருள்களின் விலையும் குறைவாம்;

பிராணவாயு தயாரித்தல்:

ஐந்தில் நான்கும் ஐந்தில் ஒன்றும்
பொட்டால் ஹரிதகி கஜப்பொடி தன்னையும்
அருமாங் கனதுவிப் பிராண யுதிப்பொடி
தன்னையும் நன்ருய்க் கலந்த கலவையைக்
கெட்டி கூஜாவில் திட்டமாய்ப் போட்டு
ஒருபுழை யுள்ள கார்க்கால் மூடிப்
புழையின் வழியே போக்குழல் சொருகி
அந்தக் குழலைநீர்த் தொட்டியி லுற்ற
துளைப்பீடத்தில் நினைவுடன் புகுத்துவாய்
நீர்நிறைந்துள்ள ஒருவாயு ஜாடியைத்
தலைகீ ழாகத் துளைப்பீடத்துவை
ஒருசா ராய விளக்கினைக் கொண்டு
உற்ற கலவையை உஷ்ணப் படுத்து
பிராண வாயுவும் தண்ணீர் தன்னுள்
கொப்பளம் விட்டுக் கொண்டு வெளிவரும்
முதல்வரும் கொப்பளம் காற்றுடன் இருக்கும்
ஆதலின் விட்டுப் பின்வரும் கொப்பளம்
தம்மையோர் வாயு ஜாடியில் சேர்ப்பாய்
பிராண வாயுவும் நிரம்ப நிரம்ப
அதற்குள் ளுறுநீர் கீழே இறங்கும்
இங்ஙனம் மிக்க ஜாடியில் சேர்க்கலாம்;

பிராண வாயுவின் பௌதிகக் குணங்கள்:

நிறம், ருசி, வாசனை இல்லா திருத்தல்
காற்றினும் செறிவு மிகுதியாய் இருத்தல்
நீரில் சிறிதே கரைதல் ஐந்தும்
பிராண வாயுவின் பௌதிகக் குணங்களே;

பிராண வாயுவின் இரசாயன குணங்கள்:

பொருள்கள் எரியப் பொற்புடன் உதவல்
காற்றினும் தேற்றமாய் எரியச் செய்தல்
நீல [1]லிட்மிசை சிவப்புநிற மாக்கல்
[2]உலோகம் [3]அலோகம் இவற்றுடன் சேர்ந்து
அவற்றின் [4]பிராண யுதிகள் எனப்படும்

1 Litmus Paper. 2 Metals. 3 Non-metals. 4 Oxides.

ஐக்கியப் பொருளாய் ஆதல் இவைகள்
பிராண வாயுவின் இரசாயனக் குணங்களாம்;

பிராண வாயுவின் பயன் :

பொருள்கள் எரியப் பொற்புடன் உதவல்
ஜீவ ராசிகள் சுவாசம் செய்தல்
நீரில் மூழ்கி நிலையற் றோர்க்கும்
விஷக்காற்று தன்னால் மெய்ம்மறந் தோர்க்கும்
என்றும் உணர்ச்சி வரும்படி செய்தல்
மலைமே லேறுவோர், விமானந் தன்னில்
செல்வோர் சுவாசம் செய்ய உதவல்
ஓரிலத்தொடு கலந்தால் உலோகத்
தகடுகள் பற்றவும் வெட்டவும் முடிதல்
சாக்கடை நாற திருக்கச் செய்தல்
பிராண வாயுவின் பயனென லாமே;

அச்சிட்டிலின்:

[1] அசிட்டிலின் தானே சிறப்பிலா உலோகமே;

இரு உலோகத் தகடுகளைப் பற்றவைத்தல்:

அசிட்டிலின் உலோகமும் பிராண வாயுவும்
கலந்து [2]துருத்தியின் காணெரி புகச்செயின்
தோன்றும் சுவாலை வெப்பமாய் இருக்கும்
இந்த நிலையில் உலோகத் தகடுகள்
உருகும் ஆதலால் ஒன்றுக் கொன்று
பற்றிக் கொள்ளலைப் பண்புடன் அறிதல்
பிராண அசிட்டிலின் பற்ற வைத்தலாம்;

பிராண வாயுவை அறிதல்:

வளம்பட வைத்த வாயு ஜாடியுள்
கொள்ளிக் கட்டையைக் கொண்டு போனால்
இதுதப் பென்று எரியல் வேண்டும்
எரிந்தால் ஜாடியில் இருப்பது பிராண
வாயு வென்று வகையுடன் அறியலாம்;

பிராண வாயுவால் பாறையை உடைத்தல்:

திரவமான பிராண வாயுவை
எட்டுப் பங்கு எடுத்தத னோடு
மண்ணெண்ணெய் கரிப்பொடி முறையொரு பங்கு
கலந்து மூன்று சென் டிமீட்டர்

---

1. Acetylene 2. Blow-Pipe

பரிமாண முள்ள குண்டில் செலுத்தி
உருகுமின் சாரக் கம்பி தன்னால்
எரித்தால் பாறையும் எளிதில் வெடிக்குமே;

நீரகம் கிடைத்தல்:

[1]நீரகம் கலப்பு நிலையிற்றான் கிடைக்கும்
தனிப் பொருள் தன்னில் கிடைப்ப தில்லையே
எல்லாக் காடியில் தண்ணீர் தன்னில்
கலப்பு நிலையிலும் வலம்படக் கிடைக்குமே;

அப்ஜனகம் ஆக்கல்:

இருகழுத் துற்ற சீசா தன்னுள்
துத்த நாகத் தகட்டினைப் போட்டு
ஒருகழுத் தையொரு துவாரம் வாய்ந்த
கார்க்கால் மூடிக் காணுமப் புழையில்
நீள்விரி குழலை நேயமாய்ச் சொருகு
மற்றொரு கழுத்தை ஒருபுழை யுற்ற
கார்க்கால் மூடிக் காணுமப் புழையில்
விடுகுழல் தன்னை விரும்பியே அமைத்துத்
தொட்டியில் நீரைத் திட்டமாய் ஊற்றி
வாயு திரட்டும் ஜாடியை எடுத்து
அதனுள் நிறைய நீரினை ஊற்றிக்
கண்ணாடித் தட்டால் நன்றாய் மூடி
விரலால் அழுத்தி நீரில் கவிழ்த்து
கண்ணாடித் தட்டைக் களிப்புடன் எடுத்துத்
திரவமிஸ்ர மான கந்தகி காமிலம்
நீள்விரி குழலின் வழியாய் ஊற்று
கந்தகி காமிலம் நாகந் தனக்கும்
இரசாயனக் கலப்பு இரசமாய்த் தோன்றி
வாயுக் குமிழிகள் வருதலைக் காண்பாய்
முன்வரும் வாயு காற்றுடன் கலப்பதால்
அதனை விட்டு அருந்தாய் வாயுவை
விடுகுழல் தன்னால் ஜாடியில் விடுவாய்
ஜாடியில் நீரகம் சேர்ந்து தண்ணீர்
கீழே தள்ளப் படுவதைப் பார்ப்பாய்
ஜாடி முற்றும் வாயு நிறைந்ததும்

1. Hydrogen

கண்ணடித் தட்டால் காணுற மூடுவாய்
இங்ஙனம் மிக்க ஜாடியில் சேர்க்கலாம்;

நீரகத்தின் குணங்கள்:

நீரகந் தன்னின் நேரிய குணங்கள்
நிறமும் மணமும் உருசியுமில் அநிலம்
பிறபொருள் எரியத் திறம்பட உதவா
ஆனல் அதுவே எரியும் அநிலம்
காற்றினும் லேசெனத் தேற்றமாய் அறியலாம்
காற்றுடன் கலந்தால் தேற்றமாய் வெடிக்கும்;

நீரகம் காற்றில் எரிதல்:

நீரகம் காற்றில் எரியும் போது
தண்ணீர் தானும் நன்ருய் உண்டாம்;

நீரகத்தின் பயன்:

நீரகம் இலேசாய் இருப்பதால் அதனை
ஆகாயக் கப்பலில் புகைக்கூண் டுகளில்
ஊரவர் என்றும் உபயோகித்தல்
எண்ணெய் தன்னின் கொழுப்பினை எடுத்தல்
அவற்றி லுற்ற நிமணம் விலக்கல்
பிராண வாயுவும் நீரகம் தன்னையும்
கலந்த கலவையைத் துருத்தியில் செலுத்தி
எரிக்கப் பட்ட சுவாலையே என்றும்
[1]பிராண நீரக சுவாலை எனப்படல்
நீரகந் தன்னின் நேரிய பயனே.

IV. சாதாரணக் காடிகள்

காடியின் தன்மை:

நாடிய [2]காடிகள் புளிப்பாய் இருக்கும்
நீல லிட்மிசைச் சிவப்பாய் மாற்றும்
உலோகங்களையும் ஒன்றய்க் கரைக்கும்
நீரகந் தன்னை நேர்வெளி யாக்கும்
காரந் தம்முடன் நேராய்க் கலந்து
[3]உப்பையும் நீரையும் உண்டாக் கும்மே;

கந்தகக் காடியின் குணங்கள்:

எண்ணெய் போன்ற திரவமா யிருத்தல்

---

1. oxy-HyDrogen Flam. 2. Acids 3 Salts

தண்ணீர் தன்னின் குருத்துவம் மிகுதல்
நீருடன் கலந்தால் வெப்பமா யிருத்தல்
உருசியும் புளிப்பாய் உவந்து தோன்றல்
காகிதம் மாங்களைக் கருகச் செய்தல்
சோதனைக் குழாயில் நாகத் துணுக்கில்
நீர்உறு கந்தகக் காடியை ஊற்றினல்
நுரைகள் தோன்றி நீரகம் வெளிப்படல்
[1]கந்தகக் காடியில் கண்ட குணங்களாம்;

அப்ஜ ஹரிதக காமிலம்:

[2]அப்ஜ ஹரிதக காமிலக் குணங்கள்
நிறமும் அற்றது புளிப்பாய் இருக்கும்
நீரினும் கனமாம், லிட்மசும் சிவப்பாம்
கந்தகக் காடியின் செறிவினும் குறைவாம்
இரும்பு நாகத்துடன் இதுவும் சேரஅப்
ஜனகம் தோன்றும், வெண்புகை வருமே
நாச விகாரம் நன்கு புலப்படா;

பாக்கிய காமிலம்:

[3]பாக்கிய காமிலம் புளிப்பாம் அப்ஜ
ஹரிதகி காமிலச் செறிவினும் மிகுதியே
கந்தகக் காடியின் செறிவினும் குறைவாம்
லிட்மசும் சிவப்பாம் வெண்புகை வருமே
பொருள்கள் மீதுறின் மஞ்சள்நிறமாமே;

காக்கிய காமிலம் அறிதல்:

கொடுத்த காடியில் தாமிரத் தூள்விழின்
மங்கிய சிவப்பும் கபில நிறமும்
வாய்ந்த வாயுவும் தோன்றிப் பசுநிற
கரைவுநீர் தானும் காணுறக் கிடைக்கின்
பாக்கியகா மிலமாய்ப் பண்புடன் அறியலாம்;

மூவகைக் காரங்கள்:

[4]சோடா அப்ஜ பிராண யுதியும்
[5]பொட்டாஸ் அப்ஜ பிராண யுதியும்
[6]கால்சம் அப்ஜ பிராண யுதியும்
ஆகிய மூன்றும் காரங்க ளாமே;

---

1 Sulphuric-Acid 2 Hydrochloric Acid 3 Nitric Acid 4 Sodium-Hydroxide 5 Potassium Hydroxide 6 Calcium Hydrozide

கடுங்காரம் :

சோடா அப்ஜ பிராண யுதியும்
பொட்டாஸ் அப்ஜ பிராண யுதியும்
[1]கடுங்காரங்களாய்க் காணலாம் இவைகள்
சிவப்பு லிட்மிசை நீலமாய் மாற்றும்
[2]நாச விகாரம் நன்ருய்ப் பெறுமே
நாக்கும் எரியும் சோப்பும் போல
வழவழப் பாக வயங்கித் தோன்றுமே ;

மிதகாரம் :

கால்சம் அப்ஜ பிராண யுதியும்
சோடா இங்கா லிகஜம் தானும்
பொட்டாஸ் இங்காலிகஜம் மூன்றும்
மிதகா ரமெனச் சதமாய் உரைக்கலாம்
சிவப்பு லிட்மிசை நீலமாய் மாற்றும்
நாசவிகாரமும் இல்லையாம் நன்றே ;

காடி, கார வேறுபாடுகள் :

காடியின் தன்மை நாடற் குறித்தே
நீல லிட்மிசைச் சிவப்பாய் ஆக்கும்
சேரின் உலோகமும் நீரகம் வெளிவரும்
காரம் தன்னின் வீரம் காண்போம்
சிவப்பு லிட்மிசை நீலமாய் ஆக்கும்
உலோகந் தன்ஞெடு உறதே என்றும்;

நடுநிலை :

நீல நிறத்தைப் போன்றதோர் கரைசலில்
சிவப்பு நீல லிட்மிசைப் போட்டால்
ஒரு மாறுதலுமே உரு(து) இக் கரைசல்
[3]நடுநிலை என்று நவிலவும் படுமே ;

திரவத்தைக் காரமா காடியா என்றறிதல்:

கொடுக்கப் பட்ட திரவந் தன்னுள்
சிவப்பு, நீல லிட்மிசைப் போட்டால்
அமில மாயின் நீலம் சிவப்பாம்
கார மாயின் சிவப்பு நீலமாம்
எவ்வித மாறலும் இல்லையே என்னின்
நடுநிலை என்று திடமாய் அறியலாம் ;

1 Strong Alkalies 2 Corrosive Action 3 1 Neutral

உப்பு:

நடுநிலைக் கரைசலை ஆவி ஆக்கினால்
தோன்றும் ஸ்படிகம் உப்பெனப் படுமே; அதாவது
அமிலமும் காரமும் கார மழிந்தால்
அமையும் பொருளை [1]அமிலஜம் என்பரே;

அமிலஜங்களுக்குப் பெயரிடல்:

எந்த அமிலம் காரந் தன்னில்
ஆயதோ அதனால் பெயரும் பொருந்தும்
அப்ஜ ஹரிதகி காமிலம் தன்னில்
தோன்றும் அமிலஜம் [2]ஹர்தக யுதியே;
கந்தகி காமிலம் தன்னில் தோன்றும்
அமிலஜம் [3]கந்தகி கஜங்களா கும்மே
பாக்கிய காமிலம் தன்னில் தோன்றும்
அமிலஜம் [4]பாக்கியமி கஜங்க ளாகும்மே.

V உப்பும் அதன் சம்பந்தப்பட்ட பொருள்களும்

உப்பு:

பூமியில் இருந்தும் கடலில் இருந்தும்
என்றும் உப்பு நன்றே கிடைக்கும்;

கல்லுப்பு:

சிற்சில இடங்களில் ஏரிகள் வறண்டால்
[5]கல்லுப் படையல் காணு மாங்கே
கல்லுப் படையலில் தண்ணீர் பாய்ச்ச
உப்புக் கரைந்தபின் உப்புக் கரைசலை
வெளியில் இறைத்து ஆவியாய் ஆக்கி
உப்பினை என்றும் தப்பா தெடுப்பரே;

கடலுப்பு:

வெப்பம் மிகுந்த வெளியிடந் தன்னில்
தண்ணீர் பாய்ச்சினால் கதிரவன் ஒளியால்
தண்ணீர் ஆவியாய்த் தான்மா றுவதால்
உப்பளங் களிலே உப்பும் தங்கும்
அமைந்த உப்பில் அசுத்தம் போக்கினால்
சுத்தம் வாய்ந்த உப்பும் கிடைக்கும்;

1 Salts 2 Chloride 3 Sulphate 4 Nitrate 5 Rock Salt Deposits

உப்பின் தன்மை :

ஹரிதகம் சோடியம் அமையப் பெற்ற
ஐக்கியப் பொருளே உப்பெனப் படுமே
அதுவும் படிகம் போன்றே அமையும் ;

உப்பின் பயன் :

உப்பின் பயனை உவப்புடன் கேண்மின்
உணவுப் பொருளுக்(கு) உருசியைக் கொடுக்கும்
ஜீரண சக்தியைச் சீக்கிரம் பெருக்கும்
உணவுப் பொருள்கள் கெடாவணம் ஓம்பும்
உப்பும் உறுபனிக் கட்டியும் சேர்ந்த
[1]கனிஇ கரண மிஸ்ரம் தன்னுல்
ஐஸ்கிரீம் செய்ய ஆரப் பயன்படும்
மண்துப் பிக்து மெருகும் கொடுக்கலாம்
சலவைச் சோடா செய்யவும் பயன்படும் ;

ஹரிதகத்தின் குணங்கள் :

[2]ஹரிதகத் தின்குணம் அறைதற் குரித்தே
பசிய மஞ்சள் வண்ணமா யிருக்கும்
மூக்கினுல் மோந்தால் எரிச்சலும் உண்டாம்
சாயமும் லிட்மிஸ் காகிதம் தாமும்
வெளுப்பு நிறமாய் விரைவில் மாறும்
சோடியம் போன்ற உலோகமும் சேர்ந்து
அவற்றின் ஹரிதக யுதிகளைச் செய்யலாம்
தரிக்கும் உடையைச் சலவை செய்யலாம்
காகிதக் கூழினை வெளுப்பாய் ஆக்கலாம்
குடிதண் ணீரில் கூடி யுள்ள
விடக்கிருமி தம்மை விரைவில் போக்கலாம் ;

சலவை மண் :

[3]சலவை மண்ணே ஹரிதகம் சேர்ந்த
சேர்க்கைப் பொருளெனத் தெரிந்தனர் நன்றே
தாளிதம் செய்த சுண்ணும்பில் அது
கவரும் அளவில் ஹரிதகம் செலுத்தச்
சலவை மண்ணும் சாலவே கிடைக்கும் ;

சலவைச் சோடா :

கடலில் வாழும் செடியின் சாம்பலின்
[4]சலவைச் சோடா நிலையாய்ச் செய்தனர் ;

1 Freezing Mixture. 2 Chlorine. 3 Bleaching Powder. 4 Washing Soda

இப்போ தியற்றும் முறையா தென்னில்
அமோனியம் சோடா [1]லெப்லாங் முறையெனும்
இரண்டு வகையாய் இயற்று கின்றனரே;

அம்மோனியம் சோடா முறை:

அமோனியம் சோடா முறையை அறைவேன்
சோடா ஹரிதக யுதியின் கரைசலை
அம்மோனியத்துடன் அமையச் சேர்த்து
இங்கா லதுவி பிராண யுதியை
அத்திர வத்துள் மெத்தவே சேர்க்கச்
சோடா அமில இலங்காலிகஜம்
கிடைக்கும் அதனைக் கேழ்புடம் வைத்தால்
சலவைச் சோடா சாலவே கிடைக்கும்;

லெப்லாங் முறை:

லெப்லாங் முறையும் செப்பற் குரித்தே
அரிய சோடா ஹரிதக யுதியும்
கந்தகி காமிலம் தன்னையும் கலந்து
இரசாயன முறையில் இரசமுடன் சேர்த்தால்
கிடைக்கும் [2]சோடா கந்தகி கஜத்தொடு
நிலக்கரித் தூளும் [3]சுண்ணம்பு கல்லும்
சேர்த்து நன்றாய் வெப்பஞ் செய்தால்
[4]கால்சம் கந்தகி யுதியும் நல்ல
சலவைச் சோடா தானும் கிடைக்கும்
இவற்றில் நீரை இன்புடன் கரைத்தால்
சலவைச் சோடா சாலவே கரையும்
கரையா திருக்கும் கரைசலை வடித்து
அமைந்த நீரினை ஆவி யாக்கினால்
சலவைச் சோடா நிலையாய் கிடைக்கும்; இதனால்,
கண்ணாடி, சோப்பும் களித்துச் செய்யலாம்
வன்னீர் தன்னை மென்னீர் ஆக்கலாம்;

ரொட்டிச் சோடா:

நல்ல சலவைச் சோடாக் கரைசலில்
இங்காலதுவி பிராண யுதியைச்
செலுத்தினால் [5]ரொட்டிச் சோடா வாகும்
இதுவும் வெண்மையாய் இருக்கும் என்பர்

1 Leblang-Process. 2 Sodium Sulphate. 3 Lime Stone. 4 Calcium-Sulphate. 5 Baking Soda

மருந்துகள் பானம் மாண்புடன் செய்ய
இதனை என்றும் நன்றாய்க் கலப்பரே ;

பாடலகம் :

இயற்கையில் [1]பாடலகம் சேர்க்கைப் பொருளே
சிலியில் வெடியுப் புடனே சேர்ந்த
சோடா பாடலகி கஜத்தி லிருந்து
பாடலகந்தனைப் பண்ணுகின் றாரே ;

பாடலகத்தின் குணங்கள் :

பாடலகத்தின் நாடிய குணங்கள்
பளபளப் பான கருநிற மாகும்
தண்ணீர் தன்னில் கரையா திருக்கும்
ஈதர் சாராயம் இவற்றில் கரையும்
பாத ரசத்துடன் பண்பொடு சேர்ந்து
சேர்க்கைப் பொருளைச் செவ்விதின் ஆக்கும்
மாவுப் பொருளொடு மாண்புடன் சேர்ந்தால்
நீல நிறத்தைச் சாலவே யடையும் ;

பாடலகத்தின் பயன் :

பாடலகத்தின் பயனைக் கேண்மின்
மருந்துகள் செய்ய மாண்புடன் உதவும்
சாரா யத்தில் நேராய்க் கரைத்தால்
பாடலகத்தின் சாராய மாகும்
இந்த ரசமே வீக்கம் போக்கும்.

VI. கந்தகம்

கந்தகம் :

எரிமலை யிடங்களில் தனிப் பொருளாயும்
[2]இரும்பு கந்தகச் சிலைபோன் றவற்றில்
ஐக்கியப் பொருளாய் ஆரவும் கிடைக்கும் ;

அசுத்த கந்தகம் :

பாறைமண் இவற்றில் படிந்தகந் தகத்தைக்
குவித்(து) அதை மூடிக் கொளுத்தினல் மேற்பால்
உள்ள கந்தகம் மெள்ள எரிந்து
உள்கந் தகத்தை உருகச் செய்யும்

---

1 Iodine 2 Iron Pyrites

உருகின கந்தகம் அச்சினில் விழுமே
இதுவே அசுத்தக் கந்தகம் எனப்படும்;

சுத்தக் கந்தகம்:

பக்குவ மற்ற கந்தகந் தன்னை
இரும்பு வாலையில் இட்டுக் காய்ச்சக்
கண்டநீ ராவியைக் கல்லறை தம்மில்
செலுத்தினுல் ஆவியும் அறைகளில் குளிர்ந்த
சுவர்களில் பட்டுத் தூளாகும்மே
இதுவே கந்தகப் பூவெனப் படுமே;

கந்தகத்தின் குணங்கள்:

மஞ்சள் நிறமும் நொறுங்கும் வண்ணமும்
சேர்திடப் பதார்த்தம் கந்தகம் தானே;
தண்ணீர் தன்னில் தான்கரை யாதே
உஷ்ணப் படுத்தினுல் அதுவும் உருகி
வெளுத்த நீல நிறத்துடன் எரியும்;

கந்தகத்தின் பயன்:

கந்தகம் தன்னின் சொந்தப் பயன்கள்
துப்பாக்கி மருந்தைத் தூய்மையாய்ச் செய்யலாம்
ஆகாய பாணமும் அமையும் இதனுல்
தீக்குச்சி, கந்தக எண்ணெயும் செய்வர்
கந்தகப், சுண்ணநீர்க் கலவை தன்னைக்
கொதிக்க வைத்துப் பூச்சியைக் கொல்வர்
ரப்பர் டயர்களில் தப்பாது சேர்ப்பர்;
கந்தகக் காடியும் காறறச் செய்வர்
பட்டுத் துணிகளைச் சலவை பண்ணக்
கந்த கத்துவி பிராண யுதியும்
என்றும் நன்ருய்ப் பயன்படுத் துவரே;

மயில் துத்தம்:

[1] மயில்துத் தம்மென் மற்ருெரு பெயரும்
தாமிர கந்தகி கஜமும் பெறுமே
இதுகரு நீல இன்னிற ஸ்படிகம்
உஷ்ணப் படுத்தினுல் உற்ற தண்ணீர்
நீராவி யாகி வெளிவந்த பின்னர்
வெண்ணிறந் தன்னைத் திண்ணமாய் அடையும்;
இதுவே,

---

1 Blue Vitriol

நீற்ற தாமிர கந்தகி கஜமே; இதனுல்
மின்சார மூலாம் நன்றே பூசல்
சாயம் போடல் ஆயும் பயிரில்
குடைக்கா ளான்களும் தோன்ற வண்ணம்
இந்தப் பொடிகளை இன்புடன் தூவல்
ஆமிவை தமக்கு ஆரவும் பயன்படும்;

மக்னஜ கந்தகி கஜம்:

[1]மக்னஜ கந்தகி கஜத்தின் மறுபெயர்
[2]எப்சம் உப்பாம்: வெண்ணிற ஸ்படிகம்
கசப்பாய் இருக்கும், பேதிமருந் தாமே;

படிகாரம்:

காணும் அலுமின கந்தகி கஜமும்
பொட்டாஸ் கந்தகி கஜமும் சேர்த்துக்
கரைத்த கரைசலை ஆவியாய் ஆக்கினுல்
[3]படிகாரந்தான் பண்பாய்க் கிடைக்கும்
உஷ்ணப் படுத்தினுல் உருகநீர் வெளிவரும்
நுண்ணிய புழைகள் நண்ணிய கட்டிதான்
[4]சுட்டபடி காரமாய்ச் சொல்லவும் படுமே;

படிகாரத்தின் பயன்:

படிகாரத்தின் பயனைக் கேண்மின்
தண்ணீர் தன்னை நன்னீ ராக்கல்
துணிகள் தமக்குச் சாயம் போடல்
அருந்தோல் பதனிடல் அச்சினை அடித்தல்
காகிதம் செய்தல் கண்வலி தமக்கு
மருந்து மாதலாய் மாணவும் படுமே.

VII பாஸ்வரம்

பாஸ்வரம்:

எலும்புச் சாம்பலில் கந்தகக் காடியைச்
சேர்த்து ரசாயனப் பிரிவினைச் செய்தபின்
கரித்தூள் தன்னொடு உஷ்ணப் படுத்தினுல்
பாஸ்வர ஆவியும் பண்புடன் உண்டாம்
இந்த ஆவியை நீரினுள் செலுத்தினுல்
மஞ்சள் பாஸ்வரம் தஞ்சமாய்க் கிடைக்கும்
மஞ்சள் சிவப்பெனப் பாஸ்வரம் இரண்டே;

1 Magnesium Sulphate. 2. Epsom-salt. 3 Alum. 4 Burnt-Alum.

மஞ்சள் பாஸ்வரம் :

மஞ்சள் பாஸ்வரம் மஞ்சள் நிறத்து
மெழுகு போன்ற திடபதார்த் தம்மே
இங்காலதுவி கந்தக யுதியில்
கரையும் இதுவே, கொடிய விஷமாம்
தீயும் பற்றித் தானே எரியும்
படிகம் போன்ற பண்பா யிருக்கும்
இருட்டில் வெளிச்சம் எங்கும் தெரியும் ;

சிவப்புப் பாஸ்வரம் :

சிவப்புப் பாஸ்வரம் சிவப்பு நிறத்தது
இங்காலதுவிப் பிராண யுதியில்
கரையா(து) இதுவே விஷமு மல்ல
தீயும் பற்றித் தானெரி யாதே
படிகம் போன்ற பண்பா யில்லை
இருட்டில் வெளிச்சம் தெரியா தெங்குமே ;

பாஸ்வரத்தின் பயன் :

நேரா அபாய நெருப்புக் குச்சியும்
கந்தக நெருப்புக் குச்சிகள் தாமும்
பண்ணப் [1]பாஸ்வரம் பயனு கும்மே;

அபாய மற்ற நெருப்புக்குச்சி :

அபாய மற்ற நெருப்புக் குச்சியின்
நுனியில் [2]அஞ்சனக் கந்தக யுதியுடன்
பொடாசியம் குளோரேட் [3]செவ்வீயம்மும்
சிவப்புப் பாஸ்வரம் பூசப்பட்ட
பெட்டியின் பக்கலில் குச்சியைத் தேய்த்தால்
நெருப்பும் பற்றி விருப்புடன் எரியும் ;

கந்தக நெருப்புக்குச்சி :

கந்தக நெருப்புக் குச்சியைக் கவனி
கந்தகம் தன்னில் குச்சியைத் தோய்த்து
மஞ்சள் பாஸ்வரம் குளோரேட் பொடாசியம்
வச்சிரப் பசையும் கலந்த கலவையில்
தோய்த்த குச்சிகள் காய்ந்த பின்னர்
சொறசொறப் பான பரப்பில் தேய்த்தால்
தீயும் பற்றித் திறமுடன் எரியும்
மஞ்சள் பாஸ்வரம் இருப்பதும் தீங்கே ;

---

1 Phosphorus 2 Antimony Sulphide 3 Red Lead

VIII. சோடா பொட்டாஸ் பாக்கியமிகஜங்கள்

சோடா பாக்கியமிகஜம் :

சோடா பாக்கியமிகஜத்தின் பெயரே
[1]சிலிவேடி யுப்பெனச் செப்பவும் படுமே
காணும் [2]பாக்கிய காமிலந் தன்னையும்
[3]சோடா அப்ஜ பிராண யுதியையும்
காரம் அழித்தபின் காண்திர வத்தை
ஆவி யாக்கி அமையச் செய்தால்
சோடா பாக்கியமிகஜமும் கிடைக்கும்
வெடிக்கும் மருந்தும் வளங்கொள் எருவும்
இதனல் என்றும் இயற்றவும் படுமே

பொட்டாஸ் பாக்கியமிகஜம் :

நல்ல பொட்டாஸ் ஹரிதக யுதியும்
சோடா பாக்கியமி கஜங்கள் தம்மையும்
ஒருகூ டான கரைசலில் சேர்த்தால்
நல்ல பொட்டாஸ் பாக்யமி கஜமும்
சோடா ஹரிதக யுதியும் தோன்றும்
பொட்டாஸ் பாக்யமி கஜமும் விரைவில்
கரையா ததனல் படிகமா தும்மே
துப்பாக்கி மருந்தும் வாண மருந்தும்
இதனல் என்றும் இயற்று வாரே.

IX. உலோகங்கள்

உலோகம் :

உலோகம் அலோகம் எனஇரு வகையே
தாமிரம் தங்கம் இரும்பும் உலோகமே
அலோகம் கந்தகம அப்ஜன கம்மே ;

உலோகங்களின் பொதுக் குணங்கள் :

ஒருசா தாரண உஷ்ண நிலையில்
திடபதார்த் தம்மாய் இருக்கும் உலோகம்
வெட்டிய பரப்பு விளங்குமே ஒளியாய்
[4]தந்தீ கரணம் [5]பரவுந் தன்மை

1 Chile Salt Petre 2 Nitric Acid 3 Sodium Hydroxide 4 Ductility
5 Malleability

உருகு நிலையுறல் கனமாய் இருத்தல்
உஷ்ண வித்யுத் வாஹிக ளாமே;

தாது:

எந்தச் சேர்க்கைப் பொருளினும் உலோகம்
பிரித்து எடுக்க முடியுமோ அந்தச்
சேர்க்கைப் பொருளே [1]தாதெனப் படுமே;

இரும்பை ஊற்றி எடுத்தல்:

இரும்புப் பிராண யுதியை நிலக்கரி
சுண்ணும் புக்கல் தம்மொடு கலந்த
கலவையைக் காணும் ஊதுலை உள்ள
புனல்வழி யாக அரைமணிக் கொருமுறை
ஊற்றிக் கொண்டே யிருத்தல் வேண்டும்
உலையின் அடியில் சூடுண் டாக்கி
வெப்பக் காற்றினை விரும்பிச் செலுத்த
இரும்புத் தாதுவில் உள்ளமண் முதலன
மலினம் ஆகும், மைக்கரி எரிந்து
இங்கால ஏக பிராண யுதியாம்
இதுவும் தாதுடன் இரசாயன முறையில்
இயைந்து தாதுவின் இரும்பையும் பிரிக்கும்
உலையின் அடியுறு புழையின் வழியாய்
உருகிய இரும்பு குளிர்ந்தபின் கட்டியாம்
[2]வார்ப்பிரும் பாயிது வழங்கவும் படுமால்
இதனால் தேனிரும் பியற்றவும் படுமே;

தேன்இரும்பு எஃகு:

வார்ப்பிரும் புதனை எதிர்உஷ்ண உலையில்
காய்ச்சினல் கரிபோய்த் [3]தேனிரும் பாகும்
வார்ப்பிரும் புற்ற கரியிற் கொஞ்சம்
எரித்தபின் [4]எஃகினை இன்புடன் செய்யலாம்
தேனிரும் போடு கரியைக் கலந்து
காய்ச்சி எஃகினை களிப்புடன் ஆக்கலாம்
சீமென்ஸ், மார்ட்டின், மட்குகை, பெசிமர்
முறைகளால் எஃகு முடிக்கவும் படுமே
வார்ப்பு இரும்பினல் சாமான் செய்யலாம்
தேனிரும்புதனல் ஆணி சங்கிலிகள்

---

1 Ores 2 Pig Iron 3 Wrought Iron 4 Steel

விவசாயக் கருவியும் விரும்பியே செய்யலாம்
எஃகினுல் செய்யலாம் இரும்பும் பெட்டி;

உலோகம் தாது முதலியன :

இரும்புத் தாதே இங்காலிகஜம்
செவ்வய பிராண சிலை,காந் தக்கல்
இரும்புக் கந்தக சிலைகந் தகயுதி
என்றே நன்ருய் இயற்றுவர்; இதுவே
மைசூர் பயூர்பஞ்ச் பீகார் தம்மில்
கிடைக்கு மென்று கிளந்திடு வாரே ;
தாமிரத் தாது மாலசைட், அசுரைட்
தாமிர கந்தக சிலையே யாமிது
பீகார் ஒரிசா நெல்லூர் தம்மிலும்
கிடைக்கும் என்று கிளந்திடு வாரே ;
நாகத் தாதுவே நாககந் தகசிலை
காலமைன் ஆகும், காணுறு மிடங்கள்
பர்மா உதய புரியெனப் பகர்வர் ;
வெள்ளீ யத்தில் விளங்கும் தாது
வங்க சிலையாம் தங்கிய இடங்கள்
பர்மா சாக்சனி பொகிமியா ஆகும் ;
காரீயத்தில் காணும் தாது
ஈய கந்தக சிலையாம் இதுவே
ஜெயபுரி தன்னில் சீராய்க் கிடைக்கும்
அலுமினியத்தில் அமையும் தாது,
பக்சைட் ஆகும் பழகும் இடங்கள்
ஜபல்பூர் என்று சாற்றுவர் நன்றே
வெள்ளியில் விளங்கும் தாதுஅர் ஜன்டைட்
ஆம்கோ லாரில் அகப்படும் அதுவே
தங்கத் தாது ஸ்படிக சிலையாம்
யூரல் மலையிலும் கோலா ரிலுமிது
கிடைக்கு மென்று கிளந்திடு வாரே ;
பாத ரசத்தின் பண்புறு தாது
இரசகந் தகசிலை என்பர் இதுதான்
ஐக்கிய மாகா ணந்தனில் கிடைக்கும் ;

தங்கம் ஊற்றல் :

தங்கம் தங்கிய பாறையை உடைத்து
பொடியாய்ச் செய்து போகுநீர் தன்னில்

கழுவினல் தங்கிய தங்கத் தூள்களை
பாத ரசந்தான் பூசப்பட்ட
தாமிரத் தகட்டில் கழுவல் செய்தால்
பாத ரசந்தான் தங்கந் தன்னைக்
கரைத்த கரைசலைக் காய்ச்சல் செய்தால்
பாத ரசமும் ஆவியாய் மாறித்
தங்கம் மட்டும் துங்கமாய் நிற்குமே;

THE MADRAS TAMIL SANGAM

X. சாராயம் ஆக்கும் முறை

சாராயம் ஆக்கல்:

கரும்பு சர்க்கரையை நீரில் கரைத்துக்
காற்றும் படும்படி வெளியில் வைத்தால்
காற்றில் உள்ள சீவலங்கள்
[1]ஈஸ்ட்என என்றும் இயம்பவும் படுமே
அதனல் கரைசல் புளித்து நுரைக்கும்
ஈஸ்டுகள் கரைசலில் வளர்வதால் கரைசல்
[2]இங்காலதுவி பிராண யுதியாய்ப்
பிரிக்கப் பட்ட கரைசலைக் காய்ச்சி
வடிக்கின் வளச்சா ராயமும் கிடைக்கும்;

சாராயத்தின் குணம்:

சாரா யந்தான் நிறமே யற்றது
காரமும் மணமும் கடுக்கும் ருசியும்
உண்டே; அதனைக் காற்றில் வைத்தால்
மாறும் ஆவியாய்; மயக்கமும் கொடுக்கும்
எளிதில் எரியும் தன்மையும் உண்டே;

சிலசாராய பானவகையும் தோன்றும் இடமும்:

தென்னை பனைகளில் கள்ளும் தோன்றும்
திராக்ஷைப் பழத்தின் ஒயினும் தோன்றும்
உருளைக் கிழங்கு பீட்ருட் அரிசியில்
பீர்என்னும் பானம் சீர்பெறத் தோன்றும்
[3]வாற்கோதுமையில் விஸ்கி தோன்றும்;

சாராயத்தின் பயன்:

நெருப்புக் கொதிநீர் எண்ணெய் தம்மால்
உறும்புண் கிருமியும் உருவணம் தடுக்கும்
வீக்கந் தன்னை விரைந்து கெடுக்கும்

1 Yeast 2 Carbondioxide 3 Barley

இறந்த ஐந்துவை இதன்பால் வைப்பர்
வண்ணத் தைலமும் வளமுடன் செய்வர் ;

சாராயம் உணவுப்பொருளா :

சாராயத்தில் பிராண வாயு
நீரகம் கரியும் நிரம்பி யுள்ளன
உறுப்பினை வளர்க்கவும் சவ்வினைப் புதுக்கவும்
இதற்கு ஆற்றல் இல்லையே இதனால்
உணவுப் பொருளாய் உண்மையில்ஆகா ;

சாராயத்தால்வருந் தீமைகள் :

சாராயத்தைக் குடிப்பதால் புப்புசம்
ஈன பலமுறும் க்ஷயநோய் ஏற்படும்
தசைகள் யாவும் இசையாய்ச் சோர்வுறும்
இரைப்பை வேலைசெய்சக்தியை இழக்க
ஒருமலச் சிக்கலும் உண்டாகும்மே
கல்லீரல் தானும் வேலைசெய் யாதே
ஞாபக சக்தியும் நன்றே ஒழியும்
நடைப்பிண மாகி இளமையில் இறப்பனே.

பௌதிகச் சாத்திரம்

1. சாதாரண இயந்திரங்கள்

சாதாரண இயந்திரமும் வகையும்:

ஓரிடந் தன்னிலோர் திசையை நோக்கி
இழுக்கும் சக்தியை வேறிடந் தன்னில்
வேறு திசையிலோ பரிமாணத்திலோ
இரண்டும் வேறு வேறாய்த் தாமோ
உதவச் செய்யும் உபாயம் தானே
சாதாரண இயந்திரமாய்ச் சாற்றலா மதுவே
[1]நெம்பு கோலே [2]இருசுச் சக்கரம்
[3]சாரப் பரப்புக் [4]கப்பியும் நான்கே;

சக்தி, பாரம்:

இயந்திரம் தன்னில் அழுத்தல், சக்தியாம்;
நகர்த்தக் கூடிய பளுவும், பாரமாம்;

யாந்திரிக லாபம்:

[5]ஸ்திரதத்வ நிலையில் இயந்திரம் இருந்தால்
பாரம் தனக்கும் சக்தி தனக்கும்
உள்ள தராதரம் [6]யாந்திரிக லாபமே;

நெம்புகோல்:

நிலைத்த ஆதாரப் புள்ளிமேல் சுழல்வதாய்
நேராய்த் தானோ வளைந்தோ உள்ள
கோல்,நெம்பு கோலாய்க் கொள்ளவும் படுமே;

ஆதாரம், சக்திபுஜம், பாரபுஜங்கள்:

நெம்புகோல் தானும் நிலையா யுள்ள
புள்ளியை நிலையாய்க் கொண்டு சுழலும்
அந்தப் புள்ளியே [7]ஆதார மாதும்;
ஆதாரம் தனக்கும் சக்தியின் திசைக்கும்
உள்ளதோர் செங்குத் தான தூரமே
[8]சக்தி புஜமாய்ச் சாற்றவும் படுமே;
ஆதாரம் தனக்கும் பாரத் திசைக்கும்

---

1 Lever 2 Wheel and Axle 3 Inclined Plane 4 Pulley
5 Equilibrium 6 Mechanical Advantage 7 Fulcrum 8 Power Arm

உள்ளதோர் செங்குத் தான தூரமே;
[1]பார புஜமாய்ப் பன்னவும் படுமே;

நெம்புகோலின் தத்துவம்:

பாரந் தன்னையும் பார புஜத்தையும்
சக்தி தன்னையும் சக்தி புஜத்தையும்
தனித்தனிப் பெருக்கத் தான்வரும் சமமாய்
இதுநெம்பு கோலின் தத்துவம் என்பர்;

மூவகை நெம்புகோல்களும் யாந்திரிகலாபமும்:

முதல்வகை நெம்புகோல் ஆதாரம் நடுவிலும்
பாரமும் சக்தியும் பக்கம் ஒன்றநம்
கத்தரிக் கோலும் தராசும் காட்டாம்;
சக்தி புஜத்தின் பார புஜத்தின்
நீளத்தைப் பொருத்ததே யாந்திரிக லாபம்;
இரண்டாம் நெம்புகோல் பாரம் நடுவிலும்
ஆதாரம் சக்தியும் பக்கம் ஒன்றுகும்
கைவண்டி படகுகள் காட்டா கும்மே.
யாந்திரிக லாபம் உண்டே என்னலாம்;
மூன்றும் நெம்புகோல் சக்தி நடுவிலும்
பாரம் ஆதாரமும் பக்கம் ஒன்றுகும்
இடுக்கியும் குறடும் இதன்காட் டாகும்
யாந்திரிக லாபம் இல்லையே என்னலாம்;

தராசின் தத்துவம்:

மையத் திருந்திரு பக்கம் தம்மிலும்
சமதூரத்துறு சமபா ரங்கள்
ஒன்றுக் கொன்று சமமாய் இருத்தல்
தராசின் இயல்பெனத் தக்கோர் சொல்லுவர்;

தராசும் முதல்வகை நெம்புகோலும்:

தராசில் கத்திமுனை ஆதார மாகும்
தட்டில் வைக்கும் எடைகள் சக்தியே
மற்றொரு தட்டில் வைப்பன பாரமே
ஆதாரம் நடுவிலும் சக்தியும், பாரமும்
பக்கம் ஒன்றுக இருப்பதால் தராசு
முதல்வகை நெம்பு கோலாய் மொழியலாம்;

கடப்பாரையை முதல், இரண்டு வருப்பு நெம்பு கோலாக்கல்:

நகர்த்த வேண்டிய நன்பொருள் அடியில்

---
1 Weight Arm

கடப்பாரை விட்டதன் அடியிற் கட்டையை
வைத்திருப் பாணியின் மறுமுனே அமுக்கினல்
பொருளும் பாரமாம்; பாரை பொருந்திய
கட்டை யிடமும் ஆதார மாகும்
பாரையை அமுக்கும் சக்தியே சக்தியாம்
இதனும் முதல்வகை நெம்புகோற் குச்சமம்;
தூக்கும் பொருளின் அடியில் பாரையைத்
தந்(து)அதன் முனேயும் தரையிற் படும்படி
விட்டு மற்றொரு முனேயில் சக்தியை
உபயோ கித்தல் இரண்டாம் வகுப்பாம்;

இருசுச் சக்கரமும் யாந்திரகலாபமும்:

இருசுச் சக்கரம் இயந்திரம் ஆகும்
மிக்க விட்டம் மேவிய சக்கரம்
குறைந்த விட்டம் கூடிய நீண்ட
உருளேயில் இணேத்(து)அவை இரண்டும் சேர்ந்து
ஓர்பொது வான இருசில் உருளும்,
சுற்றினல் சக்கரம் இருசும் சுற்றும்
சக்கர விளிம்பில் சார்ந்தவோர் கயிறும்
இருசைச் சுற்றி இயைந்தவோர் கயிறும்
எதிர்வாட் டங்களில் போடப் பட்டுள
இருசுக் கயிற்றின் இறுதியில் பாரமும்
சக்கரக் கயிற்று நுனியில் சக்தியும்
உபயோகித்தல் வேண்டும் நன்ருல்
பக்கத்தின்அரை விட்டம் தனக்கும்
இருசின் ஓர்அரை விட்டம் தனக்கும்
உள்ள வீதமே யாந்திரக லாபம்
இதனே ஒட்டியே பல்சக் கரங்கள்,
இன்னீர் இறைக்கும் இயந்திரம் அமைத்தனர்;

கப்பியும், வகையும், பயனும்:

இருசில் சுழன்று விளிம்பில் பள்ளம்
சார்ந்த சக்கரம் கப்பியாம்; இதுவே,
[1]இயக்கக் கப்பி [2]நிலேக்கப் பியென
இருவகை யாக இயம்பவும் படுமே;
இயக்கக் கப்பியின் கப்பிச் சட்டம்
மேலும் கீழும் நகரும் என்பர்

---

1 Movable-pulley. 2 Fixed-pulley.

இருநூறுகிராம் பாரம் எடுக்க
ஒருநூறுகிராம் சக்தியே போதும்
இதனின் யாந்திரிக இலாபம் இரண்டே;
நிலைக்கப் பிகளின் கப்பிச் சட்டம்
நகர்தல் இன்றி நிலையாய் இருக்கும்
இதனால் திசையை மாற்றலா மின்றி
யாந்திரக லாபம் அடைதல் இல்லை;

கப்பித் தொகுதியும், பயனும்;

ஒன்றோ பலவோ நிலைக்கப் பிதனை
ஒன்றோ பலவோ இயக்கக் கப்பியோ(டு)
இணையும் சேர்க்கை [1]கப்பித் தொகுதியே
பாரக் கற்கள் உத்தரம் போன்றவை
இதனால் எளிதில் தூக்கலாம் நன்றே;
இயக்கும் கப்பியின் எண்களை ஒட்டி
யாந்திரக லாபம் பெறலா கும்மே;

சாரப் பரப்பும் பயனும்:

மட்டம் வாய்ந்த தரையி லிருந்து
ஒன்றன்மேல் சாய்த்து வைக்கும் பலகை
[2]சாரப் பரப்பாய்ச் சாற்றவும் படுமே
இதனால் பாரம் மேலே இழுக்கலாம்
வண்டியை உயரச் செலுத்தவும் முடியும்
பீப்பாய் தம்மையும் வண்டியில் ஏற்றலாம்
சாரப் பரப்பின் சார்ந்தநீ ளத்தை
உயரம் தன்னால் ஓர்ந்து வகுத்தால்
யாந்திரிக லாபம கிடைக்கும் என்பர்;

ஏணி:

சாய்வாய் வைத்த ஏணிக்கும் தரைக்கும்
இடையே யுள்ள செங்குத்துத் தூரம்
குறைவாம், வேண்டிய சக்தியும் குறைவே;
செங்குத் தான ஏணியில் ஏற
மிகுந்த சக்தியும் வேண்டும், இதனால்
ஏணியில் ஏறக் கடினமா யிருக்கும்
யாந்திரிக லாபம் ஒன்றுக்கு மேலாம்.

---

1 The block and Tackle, 2 Inclined Plane.

2. ஆகாய விமானம்

ஆகாய விமானம் :

வான ஊர்தியின் வளங்கொள் பாகம்
[1]முன்னுக் கியக்கும் கருவி நல்ல
[2]வானுக் கெழுப்பும் கருவி, வகையார்
இயந்திரம், சிறகுகள், எய்லிரோன், காக்பிட்,
சக்கரம், பியூஸ்லேஜ், சார்புறு [3]சுக்கான்
ஆகிய பத்தாம் அவற்றின் தொழில்கள் :
ஊர்தியை முன்னே உவப்புடன் தள்ளிக்
காற்றையும் பிளந்து கடிதிற் சென்றுகீழ்
விழாத வண்ணம் விரைவுடன் செய்யும்
முன்னுக் கியக்கும் முறையுறு கருவி ;
ஊர்தியைத் தூக்கவும் உலகில் இறக்கவும்
வானுக் கெழுப்பும் கருவி பயன்படும் ;
ஊரும் ஊர்தி பறந்து மிதக்க
ஏற்றவை சிறகுகள் ; இயல்புடன் திரும்புழிக்
கவிழ்ந்து விடாமல் காக்கும் எய்லிரோன் ;
ஓட்டுவோ னிருக்க உதவும் காக்பிட் ;
வானத் தியங்குமுன் வளஞ்சால் தரையில்
சிறிது தூரம் சென்ற பின்னர்
ஓட்ட மெடுக்க உதவும் சக்கரம் ;
ஊர்தியி லேறி உவப்புடன் செல்வோர்
இருக்க உதவும் இடமே பியூஸ்லேஜ் ;
திசையைக் காட்டித் திகழும் சுக்கான்
இணைத்த இயந்திரம் இயக்கப் பட்டால்
விசிறி சுற்ற விமானம் முன்செலும்
சக்கரம் இயங்கித் தரையில் ஓடும் ;
வானுக் கெழுப்பும் கருவியை என்றும்
மேலே தூக்க விரைந்து மேலெழும் ;
எலிவேட்டர் தன்னை இன்புடன் தளர்த்தினால்
தரையில் இறங்கித் தவழ்ந்து செலுமே.

3. காந்த சக்தியும் மின் சக்தியும்

காந்தமும், வகையும், பயனும் :

இரும்பைத் தன்பால் இழுப்பது காந்தம்
கரிய இரும்புப் பிராண யுதியே

1 Propeller. 2 Elevators. 3 Rudder.

[1]காந்தத் தாதாம்; [2]காந்தக் கற்கள்
இரும்புத் தாளை இழுக்கும் வலியுடைக்
காந்தக் கல்லைக் கயிற்றில் கட்டித்
தொங்க விட்டால் தொங்கும் அக்கல்
வடக்குத் தெற்காய் வளமுடன் நிற்கும்;

இருதுருவங்கள்:

இரும்புத் தாளை இன்புடன் தூவக்
காந்தக் கட்டையில் காண ஒட்டிய
இரண்டு முனைகளும் இரு[3]துரு வங்கள்;
வடதிசை நிற்பது வடதுரு வம்மே
தென்திசை நிற்பது தென்துரு வம்மே;

இயற்கை செயற்கைக் காந்த வேறுபாடு:

[4]இயற்கைக் காந்தம் எளிதில் உடையும்
சக்தியும் குறைவே; சார்ந்த வேறு
[5]செயற்கைக் காந்தம் சக்தியும் மிகுதியே;

செயற்கைக் காந்தம்:

கட்டைக் காந்தம், காந்த ஊசி,
இலாட காந்தம் எனமூன் றதும்;
கட்டைக் காந்தம் கருந்தடி போன்றது;
[6]இலாட காந்தம் இலாடம் போன்றதே;

எஃகுக் கட்டையைக் காந்தமாக்கல்:

எஃகுத் துண்டை எழிலுறு மேஜைமேல்
வைத்தொரு நுனியை வலக்கையா லழுத்திக்
காந்தக் கட்டையின் வடதுரு வத்தை
எஃகுக் கட்டையின் ஒருநுனி யிருந்து
வேறு நுனிவரை விருப்பி இழுக்கத்
திசை மாறமல் திரும்பவும் இழுக்க
எஃகுக் கட்டையும் காந்தக் கட்டையாம்;

காந்த ஊசியை மிதக்கவிடல்:

காந்த ஊசியைக் காணும் மிதவையில்
வடக்குத் தெற்காய் வளமுடன் மிதத்தல்
காந்தத் திசையைக் களிப்புடன் நோக்கி
நிற்கும் தத்துவம் தன்னால் ஆகும்;

---

1 Magnetite. 2 Load-stones. 3 Poles. 4 Natural-Magnet
5 Artificial-Magnet 6 Hores-shoe-Magnet

நித்திய அநித்திய காந்தங்கள்:

[1]நித்திய காந்தம் எஃகுத் துண்டிலாம்
காந்த சக்தியை எடுத்த போதும்
காந்தச் சக்தி கடிதல் இல்லை;
[2]அநித்ய காந்தம் இரும்புத் துண்டிலாம்
இயக்கும் சக்தியை எடுத்து விட்டால்
காந்தச் சக்தி களிப்புடன் மறையும்
மணியில் விசிறியில் மகிழ்தொலைப் பேசியில்
அநித்ய காந்தம் ஆரப் பொருந்தும்;

காந்தம் கவரல், விரட்டல்:

வேற்றுத் துருவம் விரைவுடன் கவரும்
ஒரேதுருவம் ஒன்றை ஒன்று விரட்டும்;

எஃகுக் கட்டையில் காந்தம் அறிதல்:

எஃகுக் கட்டையை எழிலுறு நூலில்
தொங்க விட்டதன் வடதுரு வத்தில்
வடதுரு வத்தைக் காட்டல் வேண்டும்
எஃகுக் கட்டை விரட்டப் பட்டால்
காந்தம் உளதெனக் களிப்புடன் காணலாம்;

காப்புகள்:

காந்தக் கட்டையின் துருவந் தன்னில்
இரும்புத் துண்டுகள் இயையச் செய்தால்
காந்தச் சக்தி கடிதல் இலை இவை
துண்டுகள் [3]காப்பெனச் சொல்லவும் கூடும்;

காந்தக் கிளர்ச்சி:

ஒருநிலைக் காந்தத் துற்ற இரும்பு
காந்தச் சக்தியைச் சாந்தமா யடைதல்
[4]காந்தக் கிளர்ச்சியாய் மாந்தர் இயம்பினர்;

இரும்பா, எஃகா என அறிதல்:

கொடுக்கப் பட்ட எஃகும், இரும்புமாம்
இரண்டு துண்டையும் இடைவெளி விட்டு
நிறுத்தி வைத்தொரு நிலைக்காந் தத்தொரு
நுனியை அவற்றின் அருகில் கொண்டுவா
இரும்புத் தூளைப் பக்கம் கொணர்ந்தால்
இரும்புத் தூளும் இயையும் அவற்றில்

---

1 Permanent-Magnet 2 Temporary-Magnet 3 Keepers 4 Magnetic-induction

நிலைக்காந் தத்தை நீக்கி விட்டால்
இரும்புத் தாளுரு இரும்புத் துண்டில்;
இரும்புத் தாள்கள் இருப்பவை எஃகே;

பூமியும் காந்தமும்:

காந்த ஊசியைத் தொங்க விட்டால்
வடக்குத் தெற்காய் வளமுடன் நிற்கும்
இந்த ஊசியும் இணையிலா வேறு
காந்தம் தன்னால் கவரல் வேண்டும்
ஆதலின் பூமி அழுகுறு காந்தம்;
பூமத்ய ரேகையின் போதிய இடத்தில்
தொங்க விட்டால் தோன்றும் படுக்கையில்;
வடக்கே செல்ல வடமுனை சாயும்
ஆதலின் பூமி அழகுறு காந்தம்;

மாலுமி திசையறி கருவி:

[1]மாலுமி யறியும் திசையறி கருவியின்
மேற்புறம் வட்ட வில்லையுண் டதன்பால்
முப்பா னிரண்டு திசையுள; வில்லையின்
அடியில் காந்தக் கட்டையும் அமைத்தனர்
வில்லையும், கட்டையும், திசைகாட்டு முள்ளுமோர்
முனைமேல் வைத்துள; முள்சுற்றுங்கால்
வில்லையும் சுற்றுமிவ் விதமே இயற்றிய
ஊசிப் பெட்டி ஊரும் கப்பல்
அசையும் போதும் அசையா திருக்கக்
கிம்பால் பொருத்தம் தம்பால் வைத்தனர்;

கிம்பால் பொருத்தம்:

பித்தளை வளையம் தன்னையிர் முனையிலும்
தாங்குவித் ததனுள் திசைகாட்டி தன்னை
நிலமட்டம் தனக்கு நேராய் வைத்துக்
கிளத்தல் என்றும் [2]கிம்பால் பொருத்தமே.

4. கடீசரங்கள்

வோல்டா செல்:

அறிஞர் வோல்டா அன்புடன் செய்தது
வோல்டா செல்லென உரைக்கவும் படுமே;

---
1 Mariners-compass 2 Gimbals

தாமிர நாகத் தகடுகள் தம்மைத்
[1]தண்ணீர் கலந்த கந்தகக் காடி
உற்றகண் ணடி ஒண்பாத் திரத்தில்
ஒன்றை ஒன்று உருத வண்ணம்
வைத்தொரு செப்புக் கம்பியைச் சேர்த்து
அதனைக் காந்த ஊசிமேல் கொணரக்
காந்த ஊசியும் கடிதில் அசையும்; இதனுல்,
செப்புக் கம்பியில் தப்பில் லாமல்
மின்சார ஓட்டம் தன்பா லுள்ளதாம்;
செல்லின் வெளியே மின்சார ஓட்டம்
தாமிரத் தகட்டின் தவழ்ந்து கம்பியின்
வழியே நாகத் தகடு தனக்கும்,
செல்லின் உள்ளே மின்சார ஓட்டம்
நாகத் தகட்டின் தவழ்ந்து திரவத்தின்
வழியே தாமிரத் தகடு தனக்கும்
ஓடும் என்பர் உவப்புடன் சொல்லும்
செப்புத் தகடே [2]நேர்துரு வம்மே
நாகத் தகடே [3]எதிர்துரு வம்மே
இன்புறு செல்லின் மின்சார சக்தி
வரவரக் குறையும் காரணம் வினவின்
நாகத் தகட்டில் நாக அணுவுடன்
கரியணு தாமும் களந்துள வன்றே
நாக அணுவும் கரியணு தாமும்
சேர்ந்து சேர்ந்து சிறுசெல் லாகும்
ஆகமின் சாரம் அமைதல் இலைஇது
[4]உள்விகா ரமேன உரைக்கவும் படுமே;
இதனைத் தடுக்க நாகத் தகட்டில்
பாத ரசத்தையும் பஞ்சினுல் தேய்க்க
வேண்டு மென்று விரும்பினர் அறிஞர்;
தாமிரத் தகட்டையும் நாகத் தகட்டையும்
தாமிரக் கம்பியின் சேர்க்க [5]அப்ஜனகம்
தோன்றித் தாமரத் தகட்டில் படியும்
ஆகமின்சாரம் அருகும் இதுவே
[6]துருவீ கரணமெனச் சொல்லவும் படுமே

---

1 Dilut-sulphuric-acid 2 Positive-pole 3 Negative-pole 4 Local-Action 5 Hydrogen 6 Polarization

துருவீ கரணம் தோன்று திருக்க
இயற்ற உதவும் இரசாயனப் பொருள்கள்
[1]துருவநா சினியெனச் சொல்லவும் படுமே;

புன்சென்செல்:

புன்சென் செல்லைப் புகலக் கேண்மின்
நீர்சேர் கந்தகக் காடி யுள்ள
கசியாத் தன்மைக் கடத்தின் வளைந்த
நாகந் தகடும் எதிர் துரு வம்மே
துவார முள்ள [2]கசியும் கடத்தில்
நைட்ரிக் ஆசிட் ஊற்றப் பட்டுக்
[3]கரித்தடி வைத்துப் பொருத்தியு முள்ளது
கரித்தடி தானும் நேர்துரு வம்மே;
நீர்சேர் கந்தகக் காடியில் வைத்த
நாகத் தகட்டில் நீரகம் தோன்றிக்
கசியும் கடத்தின் கரித்தடி சேருமுன்
அதன்பா லுள்ள பாக்கிய காமிலம்
துருவநா சினியாயச் சொல்லவும் படுமே
மின்சார ஓட்டம் மிகுதியா கும்மே;

டேனியல்செல்:

டேனியல் கலத்தை யானியம் புவனே
தாமிரக் கலத்தில் [4]துரிசுக் கலந்தநீர்
உண்டதன் நடுவில் ஊறுங் கலத்தில்
நீர்சேர் கந்தகக் காடியும் இடையில்
நாகத் தகடும் நன்றே உண்டு
செப்புப் பாத்திரம் நேர்துரு வம்மே
இவற்றைக் கம்பியி லிணைத்து விட்டால்
மின்சார வெள்ளம் மிகுதியாய்த் தோன்றும்
நீர்சேர் கந்தகக் காடி தன்னில்
நாகத் தகடும் நண்ணிய ஞான்றே
தோன்றும் அப்ஜனகம் பாத்திர வழியே
துரிசுக் கலந்த நீருடன் சேர்ந்து
தாமிரந் தன்னைத் தனியே பிரிக்கும்;
கரைசலின் வீரியம் கரையா திருக்கத்
தாமிரக் கலத்தின் மேல்பாகத்தில்

1 Depolarisers 2 Porous-pot 3 Carbon-rod 4 Copper-sulphate-solution

தாமிரக் கந்தகிக ஸ்படிகந் தன்னை
நிறுவி யுள்ளனர் நிபுணர்கள் நினைத்தே ;

பைக்ரோமேட்செல் :

பைக்ரோ மேட்கலம் பகரக் கேண்மின்
[1]எபோனைட் மூடிய எழிலார் கலத்தில்
நூறு பங்கு நுவலும் தண்ணீர்
பத்துப் பங்கு[2]பொட் டாசியம் பைக்ரோமேட்
முப்பான் பங்கு கந்தகிகாமிலம்
இருபா னைந்தே [3]ரசகந் தகிகஜம்
ஆகிய கரைசலே அதன்பா லூற்றி
இருகரித் தகட்டின் இடையில் நாகமும்
அமைக்கப் பட்டு அவைமூன் றனையும்
உலோகக் கட்டையால் உறுப்படி செய்து
இவ்விரு தகட்டையும் இணைத்தால் கம்பியால்
மின்சார வெள்ளம் மிகுதியாய்த் தோன்றும் ;
வேண்டும் போது நாகத் தகட்டைக்
கரைசலில் மூழ்கக் காணல் வேண்டும்
இன்றேல் அதனை எடுத்தல் வேண்டும்
இந்தக் கடத்தின் துருவ நாசினி
பொட்டாஸ் பைக்ரோ மேட்டென் றுரே ;

லெக்லாஞ்சிசெல் :

லெக்லாஞ் சிக்கடம் தக்கசெல் லாகும்
[4]நவாஅச் சாரக் கரைசல் கொண்ட
ஆடிக் கலத்தில் நாகந் தகடுதான்
வைக்கப் பட்டுப் பாத்திரத் திடையில்
திரவம் கசியும் திறந்தனைக் கொண்ட
கலத்தின் நடுவில் கரிக்கட்டைவைத்துக்
கட்டையைச் சுற்றிக் கரி,மங் கனதுவி
பிரான யுதியும் பெட்புடன் கலந்து
தூளைப் போட்டுத் துகளின்றி மூடினர் ;
நாகக் கட்டை எதிர் துரு வம்மே
கரிக்கட்டைதா னும் நேர்துரு வம்மே
இவற்றைக் கம்பியால் இணைத்தல் செய்தால்
மின்சார வெள்ளம் தன்பால் தோன்றும்

---

1 Ebonite 3 Potassium Bichromate 3 Mercurous Sulphate
4 Solution of Sal Ammoniac

நவாச்சாரக் கரைசலில் நண்ணுநா கத்தால்
இரசாயன விகாரம் தேன்றிஅப் ஜனகம்
கசியும் கலத்தில் விசையாய்ச் செல்லும்;
மங்க னத்துவி பிராண யுதியே
துருவநா சினியாய்ச் சொல்லவும் படுமே
மங்க னத்துவி பிராண யுதியே
வளமே குறைந்த வர்த்தினி யாதலால்
தன்பால் தோன்றும் மின்சார வெள்ளம்
நெடிது நேரம் நிற்றல் இன்றிக்
குறைந்து போகும் கொள்கைத் தாகலின்
தந்தி யடிக்கவும், தொலைவில் பேசவும்
மணியினை அடிக்கவும் மாணஉத வும்மே;

திரவமில்லாக் கலம்:

[1]திரவமில் கலத்தின் திறந்தனைக் கேண்மின்
நாகக் கலத்தின் நடுக்கரிக் கட்டை
உண்டதன் பாலும் உறுமாங் கனதுவி
பிராண யுதி,கரி, அர்தக யுதிபிசின்
நவாஅச் சாரம் நாக முந்தாம்
சேர்ந்த கலவையும் சீரிய வேறு
அடுக்கில் நாகம் அர்தக யுதியும்
கலந்த கலவையும் காப்பிட் டுள்ளன
கலத்தின் வாயைக் காணுறு சீலால்
மூடிவைத் தட்டையை முழுவதும் சுற்றி
இன்புறு செல்லாய் இயற்றிவைத்தனரே;

பாட்டெரி:

பாட்டெரி தன்னைப் பகரக் கேண்மின்
ஒவ்வொரு செல்லும் ஓர்நு ஓல்ட்டாம்
தந்தி அடிக்கவும் தொலைவில் பேசவும்
மின்சார வெள்ளம் மிகுதியாய் வேண்டும்
ஆதலின் செல்பல அமைத்தல் நன்றால்
பலசெல் சேர்வதே பாட்டெரி யாகும்; ஆதலின்,
[2]வரிசை இணைப்புச் [3]சமஇடை இணைப்பென
இரண்டு வகையாய் இயற்றினர் நன்றே
முதலாம் செல்லின் எதிர்துரு வத்தொடு
இரண்டா வதுசெல் நேர்துரு வத்தையும்

1 **Dry Cell** 2 Series Connection 3 Parallel Connection

இரண்டா வதுசெல் எதிர்துரு வத்தோடு
மூன்றுவதுசெல் நேர்துரு வத்தையும்
வளம்பட இணைத்தல் வரிசை இணைப்பாம்;
முதற்செல் தன்னின் நேர்துரு வம்மும்
இறுதிச் செல்லின் எதிர்துரு வம்மும்
இணைபாட் டெரியின் எதிர்துரு வங்கள்; இதனுல்,
மின்சார சக்தி மிகுதியாய்ப் பெறலாம்;
செல்பல வற்றைச் சேர்த்துச் செல்களின்
நேர்துரு வம்மெலாம் ஒன்றுய்ச் சேர்த்தும்
எதிர்துரு வம்மெலாம் ஒன்றுய்ச் சேர்த்தும்
இணைத்தல் சமஇடை இணைப்பென் றுரே
நேர்துரு வம்மெலாம் நேரிதின் சேர்ந்து
பாட்டெரி தனக்கு நேர்துரு வம்மே
எதிர்துரு வம்மெலாம் இணைந்து எழில்சேர்
பாட்டெரி தனக்கு எதிர்துருவம்மே; இதனுல்
மின்சார ஓட்டம் மிகப்பெற லாமே.

5. மின்சாரத்தின் பலன்

மூவகைப் பயன்கள்:

மின்சாரத்தின் பயன்கள் தாமே
[1]உஷ்ணப் பலனே [2]இரசாயனப் பலனே,
[3]காந்தப் பலனென மூன்றதும்மே;

உஷ்ணபயன்:

வரிசை இணைப்பில் இணைக்கப் பட்ட
புன்சென் கடங்களின் இருகோடி தன்னைச்
செப்புக் கம்பியில் சேர இணைத்து
இவற்றைச்
சிறிய மெல்லிய செப்புக் கம்பியால்
சேர்த்தால் வெப்பம் சிறுகம்பி யடையும்;
ஒருபாட் டெரியின் உற்றவோர் கலத்துத்
திரவவெப் பத்தின் நிலையைத் தெரிந்துகொள்
பின்புபாட் டெரியின் இருகோடி தம்மைக்
கனத்த செப்புக் கம்பியா லிணைத்துச்
சிறிது நேரம் சென்றே பார்க்கின்

1 Thermal-effect. 2 Chemical-effect. 3 Magnetic-effect.

திரவம் முன்னினும் வெப்பமா யிருக்கும்
ஆதலின் இதுவே மின்சாரத்தின்
உஷ்ணப் பலனென உரைத்தனர் நன்றே;
ஒரேசம நீளமும் குறுக்கு முள்ள
செப்புக் கம்பியும் பிளாட்டினக் கம்பியும்
தனித்தனி யாகத் தங்குபாட் டெரியின்
இருகோடி தன்னில் இணைக்கப் பட்டால்
செப்புக் கம்பினும் பிளாட்டினக் கம்பி
அதிக உஷ்ணம் அடையும் ஆதலின்
எந்த வஸ்துவால் இயன்றதோ கம்பி
அதனைப் பொருத்தே ஆகும் வெப்பம்;
ஒன்றே நீளம் ஒன்றுக் குறுக்குடை
இரண்டு செப்புக் கம்பியை எடுத்துத்
தனித்தனி யாகத் தங்குபாட் டெரியில்
இணைத்தல் செய்தால் மெல்லிய கம்பி
கனத்த கம்பினும் உஷ்ணம் அடையும்; இதனால்,
கம்பியின் வெப்பம் கம்பியின் குறுக்கைப்
பொருத்தே இருப்பதைப் பொற்புடன் அறியலாம்;
கம்பி சன்னமாய் இருக்க இருக்க
மின்சாரத் தடை நிரோதனம் அதிகம்
மின்சாரத் தடை மிகுதியே ஆனால்
கம்பியின் உஷ்ணம் இம்பர் மிகுதியே
ஜெர்மன் வெள்ளி, டங்க்ஸ்டன், பிளாட்டினம்
ஆமிவை, தாமிரப், வெள்ளி தம்மினும்
மின்சா ரத்தடை மிகுதியே யாகும்; இதனால்,
மின்சார அடுப்பு, இஸ்திரிப் பெட்டி
மின்சாரப் பற்று வைக்கும் கருவி
மின்சாரக் கொப்பரை என்பன இயலும்;

நிர்சுவாலை விளக்கு :

[1]சுவாலையில் விளக்கைச் சொல்லக் கேண்மின்
ஒருபாட் டெரியின் ஓரிரு முனையிலும்
ஓரள வுள்ள பிளாட்டினக் கம்பியைச்
செலுத்திப் பார்த்தால் சிறுநே ரத்தில்
உஷ்ணம் அடைவதை உவப்புடன் காணலாம்
கொஞ்சம் கொஞ்சமாய்க் கம்பியின் நீளம்

1 Incandescent-lamp.

குறைக்கப் பட்டால் கம்பியின் உஷ்ணம்
பெருகி வருவதைப் பெட்புடன் காணலாம்
கம்பியின் நீளம் குறையக் குறைய
உஷ்ணம் அதிகமாய் உறுவதால் அதுவே
பிரகாசம் ஆகி வெளிச்சம் தருமே
சுவாலையில் விளக்கின் தத்துவம் இதுவே;

தாமஸ் எடிசன் விளக்கு, தற்கால விளக்கு வேறுபாடு:

தாமஸ் எடிசன் தாமே கண்ட
காணுறும் நல்லகண் ணாடி பல்பில்
மின்சாரத்தடை மிகுதியாய் உள்ள
டங்க்ஸ்டன் கம்பியும் அங்கே யுண்டு
பற்றவைத் திருக்கும் பல்பில் இரண்டு
பிளாட்டினக் கம்பியின் நுனியில் டங்க்ஸ்டன்
கம்பியை இணைத்துமின் சாரம் செலுத்தப்
பல்பில் உள்ள பண்புறு கம்பி
எரியா திருக்க இன்புடன் பல்பை
[1]வெற்றிட மாக விருப்பியே செய்தனர்;
ஒருபாட் டெரியின் இருகோடி தன்னைப்
பல்பி லிருக்கும் பிளாட்டி னத்தின்
இருநுனி யோடு இணைத்து விட்டால்
மின்சாரம் சென்று மெல்லிய கம்பியைப்
பிரகா சிக்கச் செய்வதால் கம்பியும்
பிரகாசம் செய்ய வெளிச்சம் உண்டாம்
இக்கா லத்தில் இயற்றப் பட்ட
மின்சார விளக்கில் [2]பாக்கிய ஜனகம்
[3]அர்கனம் ஆகிய ஜடவா யுக்கள்
நிரப்பப் பட்டன ஆதலால் அதனை
[4]வாயு நிரப்பிய விளக்கென் பாரிது
வெற்றிடங் கொண்ட விளக்கு தன்னினும்
வன்மை வாய்ந்த தெனவகுத் தனரே;

பிறைவிளக்கு:

ஒருபாட் டெரியின் இருகோடி தன்னை
இருகரித் தடிகளில் இணைத்து விட்டுச்
சிறிது நேரம் சென்ற பின்னர்

---

1 Vaccum 2 Nitrogen 3 Argon 4 Gass Filled Lamps

மின்சார வெள்ளம் மிகுதியாத் தோன்றக்
கரித்தடி நுனிகளில் பிரகாசம் அடையும்
கரித்தடி தன்னைச் சிறிதே விலக்கினுல்
கரித்தடி காலும் கரியாவி தன்னுல்
நிகழ்மின் சாரம் நிற்காமல் தோன்றும்
இடைவெளி மிகுந்தால் எரியா விளக்கு ;
கரித்தடி நுனிகளும் பிரகாசம் அடைந்து
வெளிச்சம் தருவதால் வெளிச்சம் தோன்றும்
தீப்பொறி பிறைபோல் இருப்பதால் இதனைப்.
[1]பிறைவிளக் கெனவே பெரியோர் உரைத்தனர் ;
இதுவே
உலோகம் உருக்கவும், மற்றது பற்றவும்
எலும்பைப் பொடியாய் இயற்றவும் பயன்படும் ;

[2]பியூஸ் பெட்டி :

சமீப மண்டலம் தன்னி னுனும்
ஈன வாஹகம் இல்லாத தானும்
மின்சார வன்மை மிகுதியாத் தோன்றும் ; இதனுல்,
கம்பிகள் விளக்குகள் கருவிகள் எல்லாம்
உஷ்ணம் அடைந்து உருகிப் போகும்
ஈயமும் தகரமும் இயைந்த கம்பியை
மண்டலந் தன்னில் மாண்புடன் வைத்தால்
கம்பி உருகக் கருவிகள் நன்றும்.

இரசாயனப் பலன் :

அமிலங் கலந்த தண்ணீர் முதலிய
திரவம் வழியாய்ச் செலுத்தமின் சாரம்
அமிலங் கலந்த தண்ணீர் போன்றவை
ரசாயன வியோகம் ரசமுடன் அடைவதால்
ரசாயனப் பலனென ரசித்தனர் நன்றே ;

இரசாயன வியோகம் :

ஒருபாட் டெரியின் ஓரிரு கோடியில்
இரண்டு பிளாட்டினக் கம்பியை இணைத்துத்
தாமிர கந்நகி கஜகரை சல்தான்
உற்ற பாத்திரம் ஒன்றனுள் வைத்து
ஒருசில நேரம் கழித்துப் பார்த்தால்
நேக்டிவ் கோடியில் இணைக்கப் பட்ட

1 Electric Arc Lamp 2 Fuse

பிளாட்டினக் கம்பியில் தாமரம் படியும்
இதுவே ரசாயன வியோகம் ஆகும்;

மின்திரவம்:

மின்சார ஓட்டம் மேவுந் திரவம்
[1]மின்திர வம்மெனப் பன்னவும் படுமே;

வித்யுத் விபாகம்:

மின்திர வத்தில் மின்சாரம் செலுத்தி
மின்திர வத்தை ரசாயனப் பிரிவு
செய்தல் தானே [2]வித்யுத் விபாகம்;

எலக்ட்ரோட்:

மின்திர வத்தை மின்சாரந் தன்ஞல்
பிரிக்க உதவும் பெற்றிய தகடுகள்
எலக்ட்ரோட் என்று இயம்பவும் படுமே;

அனேட்:

பாட்டெரி தன்னில் பாசிடிவ் கோடியில்
இணைத்த பிளாட்டினக் கம்பியே [3]அனேடாம்

க்தோட்:

பாட்டெரி தன்னின் நெகடிவ் கோடியில்
இணைத்த பிளாட்டினக் கம்பியே [4]கதோடாம்;

மின்சார முலாம்:

ஒருபொருள் மேல்ஓர் உலோகம் படிய
மின்சார மூலமாய் நன்றே செய்தல்
மின்சாரமுலாம் பூசுத லாகும்;

முலாம்பூசக் கவனிக்க வேண்டியவை:

எந்த உலோக மூலமாய் வேண்டுமோ
அந்த உப்புக் கரைசலும் வேண்டும்
அவ்வு லோகக்கழி அனேடாகும்மே
எந்தப் பொருளுக்(கு) இன்முலாம் வேண்டுமோ
அதுவே கதோடாய் அமையவும் வேண்டும்;

வெள்ளிமுலாம்:

வெள்ளி முலாமே விளம்பற் குரியது
பொடாசியம் சயனைட் என்னும் பொருளொடு
வெள்ளிச் சயனைடை விரைவாய்க் கரைத்து
வெள்ளிபூசப்படும் பொருளே கதோடாய்
வெள்ளித் துண்டொன்(று) அனேடா யமைய

1 Electrolyte. 2 Electrolysis. 3 Anode. 4 Kathode.

வைத்துமின் சாரம் வகையுடன் செலுத்தப்
பொருள்மேல் வெள்ளி பொருந்து மென்ப;

செம்புமுலாம்:

செம்பு முலாமே செப்பற் குரியது
[1]துரிசுக் கரைசலில் செப்புத் தகட்டையும்
பூசப் படும்இன் பொருளையும் வைத்து
அப்பொருள் தன்னைக் கதோடா யமைத்துச்
செப்புத் தகட்டை அனோடாய் வைத்து
மின்சா ரத்தை மிடுக்குடன் செலுத்தப்
பொருள்மேல் செம்பு பொருந்து மென்ப;

தங்கமுலாம்:

தங்கே முலாமை இங்கே சொல்வேன்
தங்கச் சயனைடைப் பொடாசியம் சயனைடில்
கரைத்த கரைசலே மின்திரவ மாக்கிப்
பூசற் குரியதைக் கதோடா யமைத்துத்
தங்கத் தகட்டை அனோடாய் அமைத்து
மின்சாரத்தை இன்புடன் செலுத்தப்
பொருள்மேல் தங்கம் பொருந்து மென்ப;

மின்சார அச்சு:

[2]மின்சார அச்சு விளம்பற் குரியது
அச்சு செய்த ஒருபக் கத்தைப்
பகர்[3]வெண் மெழுகில் பதிவு செய்து
அதன்மேல் [4]கிராபைட் பொடியினைப் பூசித்
துரிசுக் கரைசலில் தொங்க விட்டுச்
செப்புத் தகட்டை அனோடாய் அமைத்து
மெழுகுசேர் அச்சினைக் கதோடா யமைத்துச்
செம்புமெழு கின்மேல் படியச் செய்து
உற்ற மெழுகினை உருக்கியே எடுத்து
செப்புத் தகட்டைப் பலமாய் ஆக்க
வேறொரு தகட்டை விரும்பியே இணைப்பர்
இச்சா தனத்தால் எடுக்கலாம் பலபடி

அலுமினியம் அக்கல்:

அலுமினி யத்தை ஆக்கல் சொல்வேன்
அலுமினி யத்தின் [5]பாக்சைட் தன்னைச்

1 Copper Sulphate Solution 2 Electro Typing 3 Paraffin Wax
4 Graphite 5 Bauxite

[1]சோடா இங்கா லிகஜம் தன்னால்
சுத்தம் செய்தபின் சொல்லுமப் பொருளைக்
[2]கிர்யோ லைட்டுடன் கரைத்தே உட்புறம்
கரியால் மூடப் பட்ட கரும்பொன்
பாத்திரந் தன்னில் போடுதல் வேண்டும்
கரித்தகடுகள்பல கரைசலைத் தொடும்படி
தொங்க விட்டுத் தோன்றும் பலமுடை
மின்சா ரத்தை இன்னே செலுத்தினால்
இத்தடை தன்னால் இயலும் சூட்டில்
தாது பிரிந்தபின் தரும்அலு மினியம்
பாத்திரத் தடியில் பண்புடன் தங்குமே;

காந்தப் பயன்:

மின்சா ரத்தை நன்றே செலுத்த
காந்த ஊசியும் சாய்கிற தன்றோ
இந்தச் சாய்வே காந்தப் பலனும்;

காந்தம் உண்டென அறிதல்:

ஒருகடீ சரத்தின் மண்டலந் தன்னில்
கனத்த செப்புக் கம்பியைச் செலுத்து
மண்டலம் இடையரு திருக்கக் கம்பியின்
அருகில் இரும்புத் தூள்களைக் கொண்டுபோ
கம்பி, தூள்களைக் கவர்வதைக் கவனி; அன்றியும்,
துவாரம் செய்த அட்டையின் இடையில்
செப்புக் கம்பியைச் செலுத்திரு முனையையும்
ஒருகடீசரத்தில் உவப்புடன் இணைப்பாய்
அட்டைமேல் இரும்புத் தூள்களைத் தூவி
அட்டையைச் சிறிது தட்டிப் பார்த்தால்
தூள்களும் கம்பியைச் சுற்றிச் சுற்றி
அநேக வட்டமாய் ஆவதைக் கவனி; இவற்றால்,
கம்பியின் வழியே மின்சாரம்செலின்
கம்பியும் காந்த மாவதைக் காணலாம்;

திசையறிதல்:

ஒருகடீ சரத்தின் இருகோடி தம்மை
ஈனவாறகக் கம்பியால் இணைப்பாய்
காந்த ஊசிமேல் சமாந்தர மாகக்
கம்பியின் பகுதியை நம்பியே பிடித்தால்

---

1 Sodium Carbonate 2 Cryolite

காந்த ஊசியும் இடம்விட்டு மாறும்
பிரவாஹத் திசையும் காந்த ஊசியின்
வடகோடி செல்லும் திசையையும் கவனி
பிரவாஹந் தன்னை எதிர்திசை அமைத்தால்
காந்த ஊசியின் வடகோடி தானும்
முள்ளின் எதிர்திசை நோக்கியே செல்லும்; இதனால்
கம்பியின் வழியே கடிதிற் செல்லும்
மின்சாரத்தின் திசையும் அறியலாம்;

ஊசிநகர்வதை அதிகப்படுத்தல்:

செப்புக் கம்பியைத் தப்பிலா தெடுத்துச்
சமகோண சதுர்ப்புஜ வடிவாய் வளைத்திடைக்
காந்த ஊசியைத் தொங்க விட்டுக்
கம்பிச் சுருளின் சமதல மானது
[1]காந்த ரேகாம் சக்தி தன்னில்
இருக்கும் படியாய் இன்புடன் வைத்துச்
சுருள்வழி யாகச் செலுத்தமின் சாரம்
சுருளின் மேல்கீழ்ப் பாகக் கம்பியின்
செல்மின் சாரம் காந்த ஊசியை
ஒரேதிசை தன்னில் *ஊரச் செய்யும்; இதனால்,
கம்பிச் சுருளின் எண்மிகப் பெருக்கியும்,
சுருள்வட் டத்தின் குறுக்குக் குறைத்தும்,
காந்த ஊசியும் அதிகமாய் நகரச்
செய்யலா மென்று செப்பினர் நன்றே;

வேறு முறை:

செங்குத் தாயுறும் பலகையின் நடுவில்
காந்த ஊசியைத் தொங்க விடுவாய்
பலகையின் சமதலம் ஊசி தனக்குச்
சமாந்தர மாக இருத்தல் வேண்டும்
ஊசியின் மத்தியைக் [2]கேந்திர மாக்கிப்
பலகையில் நான்கு வட்டமும் வரைவாய்
வரைந்த வட்ட [3]விருத்தம் தம்மில்
கம்பியைச் சுற்றுதற் குரிய முறையில்
அநேக ஆணியை அடிப்பாய் ஆங்கே
மிகச்சிறு வட்டந் தன்னைச் சுற்றி

1 Magnetic Meridian. *நகரும்படி 2 Centre. 3 Circumferences.

ஒருமுறை கம்பியைச் சுற்றஅக் கம்பியில்
மின்சார வெள்ளம் செல்லும் போது
காந்த ஊசி நகர்வதைக் கவனி
பலமுறை கம்பியைச் சுற்றஅக் கம்பியில்
மின்சார வெள்ளம் செல்லும் போது
காந்த ஊசி நகர்வதைக் கவனி
மற்றை வட்டம் தம்மைச் சுற்றியும்
இந்த வண்ணமாய்க் கம்பியைச் சுற்றியும்
ஊசி நகரும் தூரமும் தெரிந்துகொள்; இதனால்
சுருளில் உள்ள கம்பியின் சுற்றுகள்
மிகுதியாய் ஆக ஆக ஊசியும்
நகரும் தூரம் அதிகம் என்றும்
கம்பிச் சுருளின் குறுக்குக் குறைய
நன்ருய் ஊசி நகரும் தூரம்
அதிகம் என்று அறிந்தனர் நன்றே;

மின்சார மணி :

மின்சா ரப்பிர வாகத்தின் பலம்
அளக்கும் கருவி [1]மின்சார மானியே;

மின்சார தரிசனி :

நன்மின் சாரம் உண்டா இல்லையா
என்றறி கருவி [2]மின்சார தரிசனி
வட்டம் பொருந்திய மரச்சட் டந்தான்
செங்குத் தான அட்சந் தன்னைச்
சுற்றும் படியாய்ப் பலகையில் மாட்டிக்
காப்புரை யிட்ட கம்பிச் சுருளைச்
சட்டந் தன்னில் திட்டமாய்ச் சுற்றி
அதனிரு முனைகளைப் பலகையில் மேவும்
[3]இருதிரு காணியில் இணைத்தல் வேண்டும்
சட்ட நடுவில் வட்ட மான
அளவுகோ லொன்று அமைத்தே யுள்ளது
காந்த ஊசியும் கருதியே உள்ளது
மின்சா ரத்தைக் கம்பிச் சுருளின்
மூலமாய்ச் செலுத்த முள்ளும் நகரும்
முள்ளூசி காட்டும் எண்ணி லிருந்து

1 Galvanometers. 2 Galvanoscope. 3 Binding Screws.

காந்த ஊசியும் நகரும் தூரம்
அறிய லாமென்று தெரிந்தனர் நன்றே;

ஆம்பியர்:

மின்சார ஓட்ட மூல அளவுதான்
ஆம்பியர் என்று அறையவும் படுவே;

மின்சார காந்தம்:

செப்புக் கம்பியால் சுற்றப் பட்ட
இரும்புத் தடிமேல் கம்பியின்மூலம்
சீர்மின் சாரம் செல்லும் துணையும்
இரும்பு காந்தச் சக்தியை அடைதல்
மின்சார காந்தம் என்றே இயம்புவர்;

இருவகை:

காணுமின் சாரக் கட்டைக் காந்தம்
இன்மின் சார இலாட காந்தம்
எனஇரு வகையாய் இயம்பலாம் நன்றே;

பிரமி, கோர்:

இலாட காந்த நுனிகளைத் தொடும்படி
இணைக்கப் பட்ட இரும்புத் துண்டே
[1]பிரமி என்று பேசவும் படுமே;
மின்சார காந்தம் நன்றே செய்ய
கம்பிசுற் றப்படும் *கரும்பொன் துண்டே
[2]கோர்என வையம் கூறுமே நன்றால்;

மின்சார இலாடகாந்தபுஜங்களில் வேறு வேறு திசையில் கம்பி சுற்றல்:

இன்மின் சார இலாடகாந் தத்தின்
ஒருபுஜம் தன்னில் இடது பக்கமும்
மற்றொரு புஜத்தில் வலது பக்கமும்
கம்பியும் சுற்றப் படுவதன் காரணம்
மின்சார ஓட்டம் தன்பால் செலுங்கால்
ஒருபுஜந் தன்னில் வடதுரு வம்மும்
மற்றொரு புஜத்தில் தென்துரு வம்மும்
தோன்றுதற் கென்றே சொல்லினர் நன்றே;

மின்சார மணி:

இலாட காந்த நுனிகளைத் தொடும்படி
இணைத்த பிரமி முன்னும் பின்னும்

---

1 Armature 2 Core * இரும்பு

அசையவே வில்லும், அதன்கீழ் நுனியில்
மணியினை அடிக்கக் [1]குண்டும், எதிரில்
[2]மணியும் ஆங்கே அணியாய் உள்ளன
வில்திரு காணியைத் தொட்டே இருக்கும்
இலாட காந்த ஒருமுனை தானும்
திருகாணி தன்னொடும் மற்றொரு முனைதான்
பாட்டேரி யோடும் இணைத்தல் வேண்டும்
மின்சார விசையின் தன்பா லுள்ள
விசையை நன்றாய் விரும்பியே அழுத்தினால்
மின்சாரம் காந்த வழியாய்ச் சென்று
பிரமி தன்னை உரமாய் இழுக்க
மணிமேல் குண்டு படஒலி கேட்கும்
பிரமி பிரியவும் பெறுமின் சாரம்
மண்டலம் தன்னில் பிரிவு அண்டி
மின்சா ரந்தான் நன்றே நிற்கும்
இதனால் பிரமி இன்புடன் பின்செல
மின்சா ரந்தான் நன்றே இணைந்து
காந்தம் பிரமியைச் சாந்தமாய் இழுக்கக்
குண்டும் மணியைப் பண்டுபோல் அடிக்கும்
இங்ஙனம் பலமுறை நன்றே செய்யலாம்;

டெலிபோன்:

[3]வாய்க்குழாய் வாயும் அகன்றும் அதன் நுனி
காப்புரை யிட்ட கம்பிச் சுருளைச்
சொருகிய கட்டைக் காந்தமும் இருக்கும்
கம்பிச் சுருளெதிர் கருர்பொனால் செய்த
மெல்லிய [4]விதானம் மேவியே உண்டிது
கட்டைக் காந்தத் தருகில் இருப்பதால்
நிலையற்ற காந்த நீர்மையை அடையும்
சுருள்கம் பிதம்மின் தோன்றும் நுனிகள்
[5]கோர்க்கம்பியோடு கூட்டப் பட்டுள
இந்தக் கம்பியும் வேறோர் இடத்துறு
[6]செவிக்குழாய் தன்னொடு சேர்த்தே யுள்ளது
பேசு குழாயில் பேசத் தொடங்கவும்
காற்றில் ஒலிஅலை கடிதில் தோன்ற

1 Hammer 2 Gong 3 Transmitter 4 Diaphragm 5 Line Wires
6 Receiver

விதானம் லோலம் செயும்படி செய்யக்
காந்தப் பிரதேசம் மாறுத லடையும்
இதனுக் கேற்ப உருளையின் கம்பியில்
[1]கிளர்மின் னேட்டமும் கேடிலா துண்டிது
கோர்க்கம்பி வழியாய்ச் செவிக்குழாய் அடைந்து
விதானம் லோலம் செயும்படிசெய்யும்; இதனல்
பேசு குழலில் பேசப் பட்டவை
கேட்கும் குழலில் நன்றுகேட் கும்மே;

பெல்லின் தொலைப்பேசி, தற்காலத் தொலைப்பேசி வேறுபாடு :

பெல்தொலைப் பேசியே பேசற் குரியது
சிறுதூரம்வரைச் சேர்ந்து பேசலாம்;
மைக்ரோ போனெனும் பேசுங் குழாயிலை
மின்கல அடுக்குகள் தேவையு மில்லை;
கிளர்மின் னேட்டம் கேடிலா தாக்கக்
காந்தந் தன்னைச் சாந்தமாய் வைத்தனர்;
மின்சார மணியும் தன்பா லில்லை;
தற்கால டெலிபோன் சாற்றற் குரியது
மிகுந்த தூரமும் தகுதியாய்ப் பேசலாம்;
மைக்ரோ போனெனும் பேசும் குழாயுள;
மின்கல அடுக்குகள் தேவையு முண்டு;
பலதர ஒலிஅலை பண்புட னுக்க
வாய்குழாய் தன்னில் கரித்தூள் வைத்தனர்;
மின்சார மணியும் தன்பா லுண்டே;

பெல்லின் தொலைபேசியில் மின்கல அடுக்கின்மை :

பெல்தொலைப் பேசியில் வைத்துறு காந்தம்
கிளர்மின் னேட்டம் தன்னை ஆக்கலால்
மின்கல அடுக்குகள் வேண்டுவ தில்லையே.

கிளர்ச்சி மின்சாரம் :

நிரோதனம் செய்த செப்புக் கம்பியை
உருளையின் மீதில் உவப்புடன் சுற்(று)இரு
நுனிகளைச் கலவனுஸ் கோப்பில் இணைப்பாய்
காந்தக் கட்டையின் வடதுரு வத்தைக்
கப்பிச் சுருளில் வேக மாய்ச் செலுத்தினல்
காந்த ஊசியும் சாந்தமாய் அசையும்

---

1 Varying-induced-currents

காந்தக் கட்டையை வேகமாய் எடுத்தால்
காந்த ஊசியும் எதிர்திசை நகரும்; இவற்றால்
மின்சார வெள்ளம் உண்டென அறியலாம்; இதுவே
கிளர்மின் னேட்டமாய்க் கிளக்கவும் படுமே;

மின்சார ஜனனி:
காப்புரை யிட்ட கம்பிச் சுருளை
ஒருகாந் தத்தின் எதிர்துரு வத்திடைச்
சுற்றினல் கம்பியில் மின்சார ஓட்டம்
தோன்றுதத் துவமே [1]மின்சார ஜனனி;

மின்சார ஜனனியின் பாகங்கள்:
மின்சார காந்தம், பிரமி, [2]தூலிகைகள்,
[3]மின்சார ஓட்டத் திசைமாற்றி நான்கும்
முக்கியபாகங்களாய் மொழியவும் படும்;

மின்சார ஜனனியின் வகை:
[4]நேரோட்டப் பொறி [5]மாறேட்டப் பொறி
ஆமிரு வகையாய் அறையவும் படுமே;

நேரோட்டப் பொறி:
நேரோட் டப்பொறி தன்னில் உள்ள
கம்பிச் சுருளின் காணிரு நுனியையும்
வெட்டுவளையத்துத் தட்டிலா தூற்ற
இருபாகத்துடன் இணைத்திருக்குமே;
வெட்டு வளையத் தொவ்வொரு பாகமும்
தூலிகை தம்மையும் தொட்டே யிருக்கும்;
சுருள் அரைச் சுற்றுச் சுற்றும் போது
இந்தத் தூலிகை வளையத் தூற்ற
மறுபாகத்தில் வந்தே விடுமால்
ஆதலின் தூலிகை வழியாய் என்றும்
மின்சார வெள்ளம் வெளியிற் செல்லும்
மற்றொரு தூலிகை வழியாய் என்றும்
பிரவாஹம் மின்சார ஜனனியிற் செல்லும்
வெளியிற் செல்வதே நேர்ப்பிர வாஹமாம்; இதனல்,
மோட்டரில் உள்ள [6]சேமக் கலங்களில்
மின்சாரத்தை நன்றே சேர்க்கலாம்;

---

1 Dynamos 2 Brushes 3 Commutator 4 D. C. Dynamo 5 A. C. Dynamo 6 Storage-Battery

மாறுேட்டப்பொறி:

இலாடகாந்தத் திருதுரு வத்திடை
உற்ற கம்பிச் சுருள்இரு முனைகளும்
இருவளையத்தோடு இணைத்தே யுள்ளன
ஒருவளை யத்தினும் மறுவளை யம்பால்
மின்சார வெள்ளம் செல்ல தென்பர்
ஒவ்வொரு வளையமும் உலோகத் தட்டினைத்
தொட்டுக் கொண்டே தோன்றும் என்பர்
கம்பிச் சுருளை வேகமாய்ச் சுற்றினல்
தோன்று மின்சாரம் வளையம், தட்டுகள்
வழியாய்ப் பாய்ந்து வெளியே செல்லும்
இம் மின்சாரம் ஒரேதிசைப் பாயா
கம்பிச் சுருளின் ஓர் அரைச் சுற்றில்
மின்சாரந்தான் ஒருதிசை தன்னிலும்
மற்(று)அரைச் சுற்றினில் மின்சாரம்அதன்
எதிர்திசை தன்னிலும் ஈடிலாச் செல்லல்
மாறுேட்டப்பொறியாய் மாநிலம் செப்புமே; இதனுல்
வீட்டினில் தெருக்களில் விளக்கினை எரிக்கலாம்;

மின்சார கதியந்திரம்:

மின்சார சக்தியை யந்திர சக்தியாய்
மாற்றக் கூடிய யந்திரம் தாமே
நன்[1]மின்சாரக் கதியந்திரமே

மின்சார ஜனனிக்கும் மின்சார கதியந்திரத்துக்கும் வேறுபாடு:

மின்சார ஜனனியை நன்றே சொல்லுவேன்
யந்திர சக்தியை மின்சாரச் சக்தியாய்
மாற்றும் பண்பு தோற்றமாய் உண்டு
யந்திரச் சக்தியால் உருளை சுற்றி
மின்சாரத்தை நன்றே ஆக்கும்;
மின்சாரக்கதிப் பொறியை அறைவேன்
மின்சார சக்தியை யந்திர சக்தியாய்
மாற்றும் பண்பு தேற்றமாய் உண்டு
மின்சார ஓட்டம் உருளையிற் செல்ல
யந்திர சக்தியும் சொந்த மாயுண்டே;

மின்சார கதியந்திரம்:

மின்சாரக்கதி யந்திரத் திருக்கும்

1 Electric motor

உருளையின் [1]கம்பிச் சுருளில் பலமுறு
மின்சாரத்தை நன்றே செலுத்தினால்
உருளைதான் பலமுறு காந்தமாய்ப் பொலியும்
யந்திரத் துற்ற மின்சார காந்தம்,
உருளையிவ் விரண்டின் இழுத்தல், விரட்டலால்
உருளையும் வேகமாய்ச் சுற்றும் இதனால்
மின்சார ரெயிலும், மின்சார டிராமும்
ஓடும் என்றே ஊரவர் சொல்வர்.

ஒலி பரப்புதல்

ஒலிபரப்புதலின் தத்துவம்:

எங்கும் [2]ஈதர் தங்கியே உள்ளது
இதன்வழி ஒலி, ஒளி அலைகளும் செல்லும்
இவற்றின் துணையால் இன்னொலி பரப்பல்
எங்கும் இனிதே இயலும் என்பர்;

அலை நீளம்:

தண்ணீர் தன்னில் தோன்றும் அலைபோல்
மின் அலை தம்மினும் நன்னர்த் தோன்றும்
இவற்றில் இரண்டு உயரிய பாகத்(து)
இடையுறு தூரமே இன் [3]அலை நீளமாம்;

ஒலிபரப்புதல்:

ஓரிடத் திருந்து மற்றோர் இடத்தில்
கம்பி யின்றியே காண் இசை முதலிய
நிகழ்ச்சியைக் கொடுசெலும் நூதனக் கற்பனை
[4]ஒலிபரப் புதலாய் உரைக்கவும் படுமே;

மின் அலைகள்:

ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்து
மின்சா ரப்பொறி மிகுந்த வேகமாய்
லோலனம் செய்து அலைகளாய் எழுந்து
பெருவா னத்தில் ஒருவிநாடிக்கு
நூற்றி எண்பது ஆயிரம் மைல்கள்
செல்லும் என்று செப்பினர் நன்றே;

ரேடியோவின் பாகங்கள்:

செல்விசை [5]உலோகம் டிரான்ஸ்பாமர்தான்

---

1 Armature coil 2 Ether 3 Wave length 4 Broad Casting
5 Alternator

[1]கம்பிச் சுருள்கள் [2]தீப்பொறி இடைவெளி,
நல்[3]கனீ கரணி ஒள்[4]ஒலி பெருக்கி
[5]ஏரியல் எட்டும் ரேடியோப் பாகமாம்;

ஓரிடம் பேச மற்ருேர் இடம் கேட்டல்:

ஒலியைப் பரப்பும் ஒள்இடத் துற்ற
ஒருபெருக் கியின்முன் ஒருவர் பேசலால்
தோன்றும் ஒலிஅலை யதன்விதா னத்தில்
மோதி யதனை லோல மிடச்செயும்
இந்த லோலத்தினுல் ஒலிபெருக்கியினின்
செல்லுமின் ஓட்டம் லோலா பாகத்தை
அடைந்து பின்னர் அலையுண் டாக்கும்
யந்திரம் தனக்குத் தந்திர மாய்ச்செலும்;
இந்த யந்திரம் ஏரியல் தன்ெருடு
இணைக்கப் பட்டதால் ஏரியல் வழியாய்
ரேடியோ அலைகள் வெளியே செல்லும்
கேட்கும் நிலையத் துற்றஏ ரியலில்
இவ்வலை மின்ேனாட் டத்தையுண் டாக்கும்
ஏரியல் வழியாய்ச் செல்லும் ஓட்டம்
நற்கவா டங்களால் திருத்தப் பட்டு
மிகுதொலைப் பேசியை மேவியே மற்றதன்
விதானந் தன்னை லோல மிடச்செயப்
பேசப் பட்ட பேச்சுகள் ஒலிக்கும்;

கவாடங்கள்:

கவாடங்கள் தாம் கருதுறும் உறுப்பாம்
இவைமின் சாரப் பல்புகள் உருவம்
ஒத்தவை என்றே உரைக்கவும் படுமே;
வேறு திசையில் செல்லா வண்ணம்
மின்ெனாலி தன்னை இன்னே தடுக்கும்
மின்சார அலையை நன்ருப் பெருக்கவும்,
திருத்தஞ் செய்யவும் பெருவன்மையுறும்
[6]தர்மியோனிக் கவாடம் [7]டிரையோட் கவாடம்
[8]ஸ்படிக் கவாடம் ஆமிவை மூன்றும்
சிறந்தவை யென்று செப்பினர் நன்றே.

---

1 Choke Coils 2 Spark Gap 3 Condenser 4 Microphone 5 Aerial
6 Thermionic Valve 7 Triode Valve 8 Crystal valve

6. வாயு மண்டலத்தின் அமுக்கும் சக்தி

காற்றுக்கு அமுக்குஞ் சக்தியுண்டு :

[1]நீள்விரி குழலை நேர்மையாய் எடுத்ததன்
வாயினை மெல்லிய ரப்பரால் கட்டி
இடையில் அடைப்பான் அடைக்கப் பட்ட
ரப்பர் குழாயைப் பின்புறம் இணைத்து
அடைப்பான் தன்னை மிடுக்காய்த் திறந்து
புனலுக் குள்ளுறு காற்றினை யுறிஞ்சி
அடைப்பான் தன்னை மூடினால் புனல்வாய்
உற்ற ரப்பரும் உட்புறம் வளையும்
புனல்வாய் தன்னை எப்புறம் திருப்பினும்
இந்நிலை மாறா தென்றே இயம்புவர், இதனால்
காற்றுக் கழுத்தும் சக்தியுண் டென்றும்
எல்லாப் பக்கமும் புல்லிய சமமாய்
அழுத்தும் என்றும் அறியலா மன்றோ;

மேல்நோக்கி அமுக்குஞ் சக்தியுண்டு :

தண்ணீர் நிறைந்த கண்ணாடி டம்ளரை
அகன்றகா கிதத்தால் அதன்வாய் மூடி
அதனை விரலால் அமுக்கி டம்ளரைத்
தலைகீ ழாகக் கவிழ்த்துமே விரலை
மெதுவாய் எடுத்தால் டம்ளரில் உள்ள
தண்ணீர் கீழே நண்ணா தன்றோ, இதனால்
மேல்நோக்கி அழுத்தும் காற்றின் சக்தி
காகிதம் வீழா வண்ணம் காக்கும்
என்றே என்றும் நன்றாய் அறியலாம்;

கீழ்நோக்கி யமுக்கும் சக்தி :

தண்ணீர் நிறைந்த கண்ணாடி டம்ளரை
அதன்வாய் தன்னின் பெரிய மெல்லிய
அட்டைத் துண்டால் மூடி அதனிடை
அடியில் முடிச்சுறு கயிற்றை நுழைத்துப்
*புழைதெரி யாமல் அரக்கால் மூடிக்
கயிற்றால் மெல்லெனத் தூக்க டம்ளரும்
அட்டையும் சேர்ந்து திட்டமாய்த் தொங்கும்;
இதனால்

---
1 Thistle Funnel   *துவாரம்

கீழ்நோக்கி யமுக்கும் காற்றின் சக்தி
உண்டே என்று நன்றே யறியலாம்;

பாரமானி:

வாயுமண் டலத்தின் அமுக்குஞ் சக்தியை
அளக்கும் கருவியே [1]பார மானியாம்;
தப்பில்லாத முப்பது அங்குலம்
எழுபத்தாறு சென்டி மீட்டரும்
பார மானியின் உயரம் என்பர்;

பாரமானி செய்யும்போது வேண்டுவன:

உலர்ந்த தூய ஒருகுழாய் இருத்தல்
பாத ரசமும் பண்போ டிருத்தல்
கண்ணாடிக் குழாயில் காற்றுக் குமிழிகள்
* அணுகா வண்ணம் ஆக்கி இருத்தல்
கண்ணாடிக் குழாயைக் கிண்ணம் தன்னில்
தலைகீ ழாக வைக்கும் போது
காற்றுக் குமிழிகள் குழாயினுள் புகாமல்
பார்த்தல் நான்கும் பாரமானி
செய்யும் போது மெய்யாய் அறிவரே;

பாரமானியும், காலிப் பாகமும்:

பார மானியின் காலிப் பாகம்
[2]வெற்றிட மென்று விளம்பலாம் நன்றே
இதனையோர் புறமாய் எடுத்துச் சாய்த்தால்
காலி யிடத்திலும் பாத ரசஞ்செலும்
காற்றங் குளவேல் பாத ரசஞ்செலா
ஆதலின் அந்தப் பாகம் வெற்றிடமே;

பாதரசம் நிற்கும் பாகமும் தொளை செய்தலும்:

பாத ரசமுறும் பாகத் தின்மேல்
பார மானியில் பண்ணினல் தொளையினைக்
காற்றின் அமுக்கும் சக்தி குழாயின்
உள்வெளிப் புறத்திலும் சமமாய் †ஒளிர்வதால்
கிண்ணந் தன்னில் பாத ரசம்விழும்;

பாரமானியின் பயன்:

வாயு மண்டலத்தின் அழக்கம் அறிதல்
மலைகளின் உயரமும் சுரங்களின் ஆழமும்

1 Barometer 2 Vacuum *சேராதபடி †தோன்றுவதால்

கடல்மட் டத்தின் மேல்கீழ் அறிதல்
மாரி பெய்யல் வண்புயல் வீசல்
ஆமிவை தம்மையும் முன்னரே அறிதலும்
பார மானியின் பயனென லாமே ;

பாரமானியும் பாதரசமும் :
பாத ரசத்தின் [1]இனஎடை மிகுதியாய்
இருப்பதால் பாரமானிக் கதிகம்
திரவம் தானும் தேவையு மில்லை ;
பாத ரசம்கண் ணாடியின் புறத்தை
ஈரமாக்கல் என்றும் இல்லை ;
பாத ரசந்தான் மாறு தாவியாய் ;
இக்கா ரணத்தால் எழில்பார மானியில்
பாத ரசத்தைப் பயன்படுத் துவரே ;

பாரமானியும் காற்றுக்குமிழியும் :
காற்றுக் குமிழியைக் காண்பார மானியில்
புகவிடின் காற்றின் அமுக்கும் சக்தியால்
பாத ரசந்தான் கீழே யிறங்கும் ;

பாரமானியின் வெற்றிடமும் சரிபார்த்தலும் :
பார மானியின் பண்புறு வெற்றிடம்
[2]டாரி ஸெல்லியின் வெற்றிடம் என்பர்
பார மானியை வீரமாய்ச் சாய்த்தால்
வெற்றிடத்தினும் பாத ரசஞ்செலும்
இன்றேல் வெற்றிடம் குறைஅற்ற தாயில்லை ;

வாயு பாரலேகினி :
ஒரு[3]வாயு பார லேகினி தன்னில்
பாத ரசந்தான் பண்புட னில்லை
இதற்குப் பதிலாய் ஏற்றனர் காற்றினைக்
கடிகாரம் போன்ற கருவியாம் இதனுள்
வளையத் தக்க மேற்புற முற்ற
உலோகப் பெட்டியும் உள்ளதே ஆங்கே
வாயுவின் அமுக்கம் மாறினால் பெட்டியின்
மேற்புறம் மேலே உயர்ந்துகீழ் இறங்கும்
நெம்புகோல் உதவியால் நம்பியே அறிய
ஒருமுள் தானும் பெருமையாய்ச் சுற்றும் ; இதனால்,
விமானிகள் தாம்செலும் உயரமும் அறிவர் ;

---
1 Specific-Gravity 2 Torricellian-vacuum 3 Aneroid Barometer

பார மானியும் புயல் காற்றும் :

ஓரிடத் துற்ற பார மானியின்
உறுபா தரசக் கம்பத் துயரம்
திடுமெனக் கீழே செலுமேல் ஆங்குப்
புயல்வரு மென்றே புகல்வர் நன்றே;

பாரமானியைக் கடலுக்குள் கொண்டு செல்லல் :

பார மானியைக் கடலுளே கொடுசெலின்
ஒரு பாதரசக் கம்பம் உயர்ந்து
பாரமானியின் சிறிய குழாயை
உடைத்து விடும்போல் மிடுக்காய்த் தோன்றும்;

குழல்வடி பாரமானி :

தொட்டி யில்லா வளைந்த வடிவம்
வாய்ந்த வளைகுழாய் பார மானியைக்
[1]குழல்வடி பார மானியாய்ப் புகல்வரே
இதனுள் வளைகுழாய் ஒன்றே உள்ளது
ஒருபுஜம் மற்றினும் உயரமாய் இருக்கும்
பெருபுஜம் தன்னைப் பெரிதும் மூடினர்
பாத ரசம்தான் பண்புடன் உள்ளது
இருபுஜத் துற்ற பாதர சத்தின்
வேறு பாடே வாயு மண்டல
அமுக்கந் தன்னை அறிவிக் கும்மே;

வாயு வாங்கி :

ஒருபா கத்தில் உற்ற காற்றினை
வெளியேற் றுதற்கு வேண்டும் கருவி
[2]வாயு வாங்கியாய் வழங்கவும் படுமே;
[3]கொள்கலம், [4]கவாடம், [5] தண்டு, [6]கைப்பிடியும்
வாயு வாங்கியின் வளங்கொள் பாகமாம்;

வாயு வாங்கியின் தொழில் :

தண்டை மேலே தூக்கினுல் கவாடம்
வாயு மண்டலத் தமுக்கந் தன்னுல்
மூடிய படியே இருக்கு மன்றே
தண்டைக் கீழே யிறக்கவும் பெருந்துழாய்
அடைந்த காற்றும் அமுக்கவும் படுமே
இந்த அமுக்கம் வெளியமுக் கத்தினும்

1 Siphon Barometer 2 Air Pump 3 Receiver 4. Valves
5 Pistons 6 Handle

கவாடந் தன்னைத் திறந்து கொண்டு
மிகுதியாய்க் காற்று வெளிச்சென்று விடுமே
இங்ஙனம் அடிக்கடி தண்டைமேல் தூக்கக்
கொள்கலந் துற்ற வாயுவின் மிகுதியும்
வெளியே றுமென விளம்பினர் நன்றே
எஞ்சிய வாயுவின் அமுக்கமும் குறைந்து
கவாடந் தன்னைத் திறக்கவும் இயலா, ஆதலின்
காற்று முற்றும் வெளியேற்றுதற்கு
முடியா தென்றே மொழிந்தனர் நன்றே:

நீர் உறிஞ்சியின் பாகங்கள்:

பெருங்குழாய் தண்டு தொட்டிமூக் குக்குழாய்
ஒருவழிக் கதவும் உறிஞ்சியின் பாகமே;

நீர் உறிஞ்சி வேலை செய்தல்:

உறிஞ்சியின் தண்டினை ஊக்கித் தூக்கக்
கவாடம் மேலே காணுறத் திறக்கும்
மேலுறு காற்று விசால மடைவதால்
காற்றின் அமுக்கம்குறைந்து கீழ்க் காற்றுக்
கவாடந் தன்னைத் திறந்துமேல் வருமே
வெளியுறு காற்றுநீர் மட்டந் தன்னை
அழக்கத் தண்ணீர் உறிஞ்சு குழாயுறும்
தண்டினை அமுக்கினல் அதிலுறு கவாடம்
கீழுறு காற்றை வெளியே செலவிட
உறுஞ்சு குழாயுறு கவாடம் மூடும்
தண்டைமேல் தூக்கினல் கவாட மூலமாய்
மூக்குக் குழாய்வழி வெளியேறுதல்தான்
நன்னீர் உறுஞ்சியின் பன்னுறும் தொழில்களாம்;

அங்குச நாளி:

[1] அங்குச நாளியை இங்கே சொல்லுவேன்
ஒருபுஜம் மற்ருெரு புஜத்தினும் நீண்டு
வளைந்த குழாயே அங்குச நாளியாம்
இந்த நாளியில் இன்னீர் நிரப்பி
இதன்குறு புஜத்தைநீர் ஜாடியில் வைத்து
மற்ருெரு புஜத்தை வாயில் வைத்துக்
காற்றினை உறிஞ்சினல் காணுறும் ஜாடியில்
உற்ற நீரும் உறுதுமாய் ஏறி

1 Syphon

வெளியே வருதலை வீறுடன் பார்க்கலாம்
வெளியுறு நுனியும் *நளிநீர் மட்டமும்
†ஒன்றினால் நீரும் குழாயிலே தங்கும்; இதனால்
மலைமேல் நீரும் மன்னியே இருந்தால்
மலையைக் குடையா தடிமலை தனக்கு
தண்ணிய நீரைக் கொண்டுமே செல்லலாம்
திரவம்ஒன் றன்மேல் ஒன்று சேர்ந்திருந்தால்
தனித்தனி யாக இனிதே பிரிக்கலாம்.

7. புவிக் கவர்ச்சி

ஆதாரமற்ற பொருள்கள் கீழே விழுதல்:
எந்தப் பொருளையும் இழுக்குஞ் சக்தி
பூமிக்குண்டெனப் பொறுப்புடன் சொல்வதால்
ஆதர வற்ற எப்பொருள் தன்மையும்
தரையும் இழுக்க விரைவுடன் விழுமே;

ஏண்மையம்:
ஒருபொருள் அணுக்களின் நிறையெலாம் ஒன்றாய்ச்
சேர்ந்தோரு புள்ளியின் மூலமாய்த் தாக்கிப்
பொருளைப் பூமியை நோக்கி இழுப்பதாய்
எண்ணும் புள்ளியே [1] ஏண்மைய மாமே;

அட்டையின் ஏண்மையம்:
அட்டை ஓரத்தில் தொளைபல அமைத்து
நுண்துளை வழியாய் நூலை நுழைத்துத்
தோன்றும் அட்டையைத் தொங்கவிட் டாங்கே
[2] தூக்கு நூலையும் தொங்க விட்டதனால்
ஆதாரப் புள்ளினும் அட்டையின் மீது
ஒருசெங் குத்துக் கோடொன் றிழுப்பாய்
மறுதுவாரத்தின் வழியாய்த் தொங்கவிட்டு
மறுசெங் குத்துக் கோடொன் றிழுத்தால்
இருகோடுகளும் ஒருபுள்ளி வெட்டின்
அந்தப் புள்ளியே அட்டைஏண் மையமாம்;

உறுதிச் சமநிலையின் வகை:
உறுதிச் சமநிலை; [3]விழுநிலை, [4]விழாநிலை

---
1 Centre of gravity 2 Plumb Line 3 Unstable equilibrium 4 Stable equilibrium *குளிர்ந்த †ஒரேநிலையில் இருந்தால்

[1] நித்திய உறுதிச் சமநிலை என்று
மூன்று வகையாய் மொழிந்தனர் நன்றே;

விழுநிலை:

குருத்துவ கேந்திரம் தொங்கவிட் டிருக்கும்
புள்ளிக்கு மேலே பொருந்தும் பொருள்தான்
விழுநிலை என்று விளம்பவும் படுமே;

விழா நிலை:

குருத்துவ கேந்திரம் தொங்கவிட் டிருக்கும்
புள்ளிக் கீழே பொருந்துபோ தட்டை
அங்கும் இங்கும் அசைக்கப் பட்டால்
இறுதியில் முன்னுறு இடத்தையே அடைதல்
விழாநிலை என்று விளம்பவும் படுமே;

நித்திய உறுதிச் சமநிலை:

மேஜைமேல் வைத்த பந்துதான் நிற்றல்
நித்திய உறுதிச் சமநிலை யாமே;

மூவகை உறுதிச் சம நிலைகளும், குருத்துவ கேந்திரமும்:

விழாநிலை தன்னில் குருத்துவ கேந்திரம்
நல்லா தாரப் புள்ளி தனக்குச்
செங்குத் தாகக் கீழே யுள்ளது
ஆடும் தொட்டிலில் அறியலாம் இதனை;
விழநிலை தன்னியில் குருத்துவ கேந்திரம்
நல்லா தாரப் புள்ளி தனக்குச்
செங்குத் தாக மேலே யுள்ளது
விரல்நுனி தன்னில் வைக்கப் பட்ட
கோலின் மூலமாய்க் கூடியே அறியலாம்;
நித்திய நிலையில் குருத்துவ கேந்திரம்
நல்லாதாரப் புள்ளியுடன்தான்
என்றும் ஒன்றாய் இருக்கும் எனலாம்
நீரில் மிதக்கும் உருண்டையில் அறியலாம்;

வைக்கோல் வண்டி சாய்தல்:

வண்டியில் ஏற்றிய வைக்கோல் இலேசாம்
குருத்துவ கேந்திரம் வண்டிமேல் உண்டு
மேடுபள் ளங்களில் மெதுவாய்ச் செல்கையில்
வண்டியும் இலேசாய்ச் சாயும் என்பர்
இதனால் வண்டியின் ஏண்மை யத்தின்

---

1 Neutral equilibrium

மூலமாய் வந்த செங்குத்துக் கோடு
வண்டிசக் கரத்தின் வெளியே விழுமால்
இதனால் வண்டியும் சாயும் என்பர்;

பொருள்கள் வீழாதிருக்க வேண்டுவன:
பொருள்கள் விழா நிலையிற் பொருந்தப்
பொருள்கள் தம்மின் குருத்துவ கேந்திரம்
மிகுதாழ் வாக இருத்தல் வேண்டும்
அடிப்புறம் பெரிதாய் அமைதல் வேண்டும்
குருத்துவ கேந்திரம் தன்னி லிருந்து
இழுக்கப் படுஞ்செங் குத்துக் கோடு
அடிவா ரத்திலே அமைதல் வேண்டுமே.

8. பொருள்களின் செறிவும் தராதரச் செறிவும்

செறிவு:
ஒருபொருள் மூல கன்பரி மாணம்
தன்னின் எடையே [1]செறிவெனப் படுமே;

ஒரே எடையுள்ள மரக் கனச் சதுர ஈயக் கனச் சதுர வேறுபாடு:
மரத்தின் செறிவு ஈயத்தின் செறிவினும்
குறைந்து விளங்கலால் கூறு மரக்கன
பரிமா ணந்தான் அதிகமாய் இருக்கும்;

தண்ணீர், பாதரசம், மண்ணெண்ணெய்:
*ஒன்றிய கனபரி மாணமும் வாய்ந்த
பாத ரசம்நீர் மண்ணெண் ணெய்தாம்
ஒருபீகர் தனில் ஊற்றப் பட்டால்
பாத ரசம்தான் பண்புடன் அடியுறும்
அதினினும் தண்ணீர் அதிக அளவுறும்
தண்ணீர் தன்னினும் மண்ணெண் ணெய்தான்
அதிக அளவினை அடையும் என்பரே;

தங்கமும், இரும்பும்:
ஒருகன செண்டி மீட்டர் தங்கமும்
இரும்பு தன்னையும் விரும்பியே எடுத்துக்
கனமுடைப் பொருள்தான் எதுவெனக் காணின்
தங்கமே மிகுந்த கனமாய்த் தயங்கும்
இரும்பின் செறிவினும் தங்கச் செறிவு
அதிகமாய் என்றும் அமைந்த தன்றே;

---

1 Density *ஒரே அளவுள்ள

கார்க்கும் இரும்பும்:

ஒருபவுண்ட் கார்க்கும் இரும்பையும் எடுத்து
எதன்பரி மாணம் அதிகம் என்னின்
கார்க்கின் பரிமாணந்தான் அதிகமே
கார்க்கின் செறிவு இரும்பின் செறிவினும்
குறைவாம் என்று கூறுவர் அன்றோ;

பஞ்சு:

கொஞ்சம் பஞ்சினை எடுத்துக் கொண்டு
அப்பஞ்(சு) இருந்ததில் ஐந்திலோர் பங்கு
ஆகும் படியாய் அமுக்கப் பட்டால்
பஞ்சின் [1]பொருண்மையில் மாறுதல் இல்லை
முன்னினும் செறிவுதான் ஐம்மடங் அதிகம்;

பிரிட்டிஷ் முறையும் மெட்ரிக் முறையும்:

பிரிட்டிஷ் முறையில் பொருளின் செறிவு
ஓர்கன அடிக்குப் பவுண்டிவை எனலாம்
ஒருகன செண்டி மீட்டருக் கித்தனை
[2]கிராமெனக் கூறலே மெட்ரிக் முறையாம்;

செறிவைக் கணக்கிடல்:

ஒருபொருள் தன்னின் அளவுபரி மாணமும்
எடையும் தனித்தனி எடுத்துக் கண்டுகொள்
பொருள்எடை தன்னை அளவுபரி மாணம்
கொண்டு வகுத்தால் குருத்துவம் தோன்றும்;

ஒழுங்கற்ற கனபதார்த்தமும் செறிவும்:

ஒழுங்கே யற்ற கனபதார்த் தத்தின்
எடையைத் தராசில் இட்டுத் தெரிந்துகொள்
பின்புஅப் பொருளின் [3]கனபரி மாணம்
தன்னையோர் அளவுச் சாடியின் மூலம்
அறிந்து கொண்டுமற் றதன்எடை தன்னைக்
கனபரி மாணம் தன்னால் வகுத்தால்
அப்பொருள் செறிவினை அறியலாம் நன்றே;

திரவத்தின் செறிவை அறிதல்:

பீகரின் எடையைப் பெட்புடன் அறிந்துகொள்
அந்தப் பீகரில் அருந்திர வந்தான்
பத்துக் கனசெண்டி மீட்டரை ஊற்றி
இரண்டு தம்மையும் இன்புடன் நிறுத்து

---

1 Mass 2 Gram 3 Volume

பீகரின் எடையை அதனினும் கழித்து
வந்த எடையைக் கனபரி மாணம்
கொண்டு வகுத்தால் குநத்துவம் தோன்றும்;

தராதரச் செறிவு:

ஒருபொருள் உற்ற செறிவு தனக்கும்
தண்ணீர் தன்னின் செறிவு தனக்கும்
உற்ற [1]தராதரம் [2]தராதரச் செறிவாம்; அல்லது,
ஒருபொருள் பெற்ற எடைக்கும், வேறு
அதேகன பரிமாண நீரின் எடைக்கும்
உற்ற தராதரம் தராதரச் செறிவாம்;

செறிவு, தாராதாச் செறிவு வேறுபாடு:

செறிவின் தன்மை செப்பற் குரியது
பொருளின் எடைக்கும் கனபரி மாணம்
தனக்கும் உற்ற தராதரம் காணல்;
ஒருகன செண்டி மீட்டர் தனக்கு
இத்தனைக் கிராமென இன்புடன் கூறல்;
செறிவு தன்னை அறிவுடன் குறிக்க
ஆங்கில மூல அளவையின் எண்களோ
பிரெஞ்சு மூல அளவையின் எண்களோ
பயன்படுத்தலாய்ப் பகரவும் படுமே;
தராதரச் செறிவே சாற்றற் குரியது
பொருளின் எடைக்கும் அதேபரி மாணம்
உற்றநீர் எடைக்கும் தராதரம் அறிதல்;
தனிஎண் ணுகச் சாற்றவும் படுமே;
இருமுறை தம்மினும் ஒரேஎண் கிடைக்கும்;

சுத்தத் தங்கம் பவுன் தங்கம்:

தாமிரம் தன்னில் தங்கிய செறிவு
தூயதங் கத்தின் செறிவினும் குறைவாம்; அதனல்,
பவுன்தங் கத்தின் இனஎடை தானும்
தூயதங் கத்தின் இனஎடை தம்மினும்
குறைவா மென்று கூறுவர் என்ப;

சாராயத்தின் இனஎடை தண்ணீர் கலந்த சாராயத்தின் இனஎடை:

சாராயத்தின் இனஎடை தன்னினும்
தண்ணீர் கலந்த சாரா யத்தின்
இன்எடை மிகுதியாய் இருக்கும்; ஏனெனில்

---

1 Ratio 2 Specific-Gravity

நீர்உறு சாரா யத்தின் செறிவே
கலப்பிலாச் சாரா யத்தின் செறிவினும்
அதிகம் என்று அறைந்திடு வாரே ;

பீகருள் ஊற்றிய சாராயத்தின் செறிவு :

ஓரிரு பதுகன செண்டி மீட்டர்
சாரா யந்தான் நாற்பத் திரண்டு
கிராம்எடை உற்ற பீகருள் ஊற்றினல்
இரண்டும் சேர்ந்து ஐம்பத் தெட்டுக்
கிராம்எடை என்று கிரமமாய் அறிந்தபின்
சாரா யத்தின் செறிவெது என்றல்
பீகர்சா ராயம் இவற்றின் எடையினும்
பீகரின் எடையை பெட்புடன் கழித்தால்
சாரா யத்தின் எடைபதி ஞறுகிராம்
இருபதுகன செண்டி மீட்டர் தம்மால்
பதினறு கிராமைப் பண்புடன் வகுத்தால்
சாராயத்தின் செறிவு தோன்றும் ; அதுவே,
ஒருகன செண்டி மீட்டர் தனக்குப்
புள்ளி எட்டுக் கிராமெனப் புகல்வரே ;

ஆர்க்கிமிடீசின் சித்தாந்தம் :

ஆர்க்கி மிடீசன் சிந்தாந் தம்கேள்
ஒருபொருள் தானும் ஒருதிர வத்தில்
முற்றும் மூழ்கி இழப்பதாய்த் தோன்றும்
அந்த எடைதான் அப்பொருள் தனக்கு
ஒத்த கனபரி மாணம் உள்ள
அதேதிர வத்தின் எடைக்குச் சமமாம் ;

இன எடைக் குப்பி :

ஒருதிரவத்தின் குறிக்கப் பட்ட
பரிமாணந்தான் கொள்ளப் பண்ணிய
குப்பியே [1] இனஇடைக் குப்பியாம் என்பர் ;
இதனடி நட்டையாய் இருக்கும் என்பர்
கழுத்து நீண்டு குறுகியும் இருக்கும்
அடைப்பான் துவாரம் அமைந்திருக் கும்மே ;

குப்பியும், தண்ணீரும், சாராயமும் :

பதினெட்டு கிராம் காலிக் குப்பி
நீர்ஊறின் அறுபத் தெட்டுக் கிராமாம்

1 Specific-gravity-bottle

சாராயம் நிரப்பினுல் ஐம்பத் தெட்டாம்
சாராயத்தின் இனஎடை வினவின்
சாரா யந்தான் நேரா யுற்றபின்
அதனெடை ஐம்பத் தெட்டுகிராம் தன்னில்
குப்பியின் எடைபதி னெட்டினைக் கழிக்க
நாற்பது கிராமென நவில்வர் அன்றே
இதனுல், சாரா யத்தின் இனஎடை
புள்ளி எட்டெனப் புகல்வரே நன்ருய்;

கனபதார்த் தத்தின் இனஎடை காணல்:

நீரினும் மிக்க கனமா யுள்ள
திடபதார்த் தத்தின் எடையைத் தெரிந்துகொள்
அதனை நீரினில் அமையச் செய்து
நீரடி யில்அதன் எடையைக் கண்டு
திடபதார்த் தத்தின் செப்பிய எடையின்
நீருறு எடையைக் கழித்துப் பார்த்தால்
இத்தரா தரத்தால் இனஎடை அறியலாம்;

கார்க்கின் இன எடை காணல்:

கார்க்கின் எடையைத் தனியாய் நிறுத்துப்
பின்னர் ஒருகண் ணுடித் துண்டினைப்
பிகரைத் தொடாவணம் கொக்கியில் மாட்டிக்
கண்ணுடி எடையைக் கவனமாய்த் தெரிந்துகொள்
கண்ணுடி தன்னையும் கார்க்கையும் கட்டி
முழுவதும் நீரினில் முழுகச் செய்து
இரண்டன் எடையை இன்புடன் அறிந்து
இந்த எடையில் நீரில் மூழ்கிய
கண்ணுடி எடையைக் கழித்துப் பார்த்தால்
நீரில் அறிந்த கார்க்கின் எடைக்கும்
முன்னரே அறிந்த கார்க்கின் எடைக்கும்
உற்ற தராதரம் இனஎடை யாகும்;

பொருள்களின் செறிவு:

பொருள்களின் செறிவைப் புகலக் கேண்மின்
ஒருகன செண்டி மீட்டர் தனக்குப்
பிளாட்டினம் தானே இருபா னென்று
புள்ளி ஐந்து கிராமெனப் புகல்வர்;
தங்கம் தானே பத்தொன்பதோடு
புள்ளி மூன்றெனப் புகல்வரே நன்ருய்

பாதரசந் தான் பதின்மூன்று புள்ளி
ஆறே யாகும்; காரீ யந்தான்
பதினொன்று புள்ளி நான்கே ஆகும்
வெள்ளிதான் பத்துப் புள்ளி ஐந்தாம்
செம்பும் எட்டுப் புள்ளி ஒன்பதாம்
பித்தளை எட்டுப் புள்ளி ஐந்தாம்
இரும்பும் ஏழு புள்ளி எட்டாம்
வெள்ளீயம் ஏழு புள்ளி மூன்றம்
நாகம் ஏழு புள்ளி மூன்றம்
அலுமினியம் இரண்டு புள்ளி ஏழாம்
கண்ணுடி இரண்டு புள்ளி ஆறும்
தண்ணீர் தானும் நன்ருய் ஒன்றும்
மெழுகு தானும் புள்ளி ஒன்பதே
மண்ணெண் ணெய்தான் புள்ளி எட்டே
தேக்குத் தானும் புள்ளி எட்டே
கார்க்கு தானும் புள்ளி இரண்டே.

9. நெருப்பும் உஷ்ணமும்

உஷ்ணத்திற்கு ஆதாரம்:

வெய்யோன் எரிபொருள் மின்சாரம் உராய்தலும்
உஷ்ணமூ லம்மென உரைக்கவும் படுமே;

உஷ்ணத்தின் பயன்:

[1] வெப்பந் தன்னை மிகுதியாய் ஆக்கல்,
கனபரி மாணம் மிகுதியாய்க் காட்டல்,
[2] ஒருநிலை மாற்றமும் மருவி ஏற்படல்,
இரசாயன மாறுதல் ஏற்படல் நான்கும்
உஷ்ணம் தன்னின் உறுபய னுமே;

வியாபித்தல்:

அமைந்த பொருளின் அளவுபரி மாணம்
மிகுதியாய் ஆதல் வியாபித்த லாமே;
வளையமும், அதனுள் வளமுடன் செல்லும்
பித்தளைக் குண்டையும் பேணிஎடுத்துகொள்
குண்டு வளையத்துள் போவதைக் கவனி
பின்னர்க் குண்டினை நன்றே எடுத்துச்

1 Temperature 2 Chang of state

சாராய விளக்கில் சட்டெனக் காய்ச்சி
வளையத் தின்மேல் வைத்தால் குண்டும்
உள்ளே செல்லா தேனெனில் குண்டின்
அளவுபரி மாணம் அனலால் அதிகமே;
குளிர்ந்தபின் குண்டும் வளையத்துள் போமே;

இரும்புக் கட்டுபோடல்.

சக்கரந் தன்னின் குறைந்தள வுள்ள
கட்டினைக் காய்ச்சக் திட்டமாய் விரிந்தபின்
சக்கரத் தின்மேல் சட்டெனப் போட்டுத்
தண்ணீர் ஊற்றக் கட்டும் குறைந்து
மரச்சக் கரத்தை இறுகப் பற்றுமே;

திரவம் வியாபித்தல்:

ஆடிக் குப்பியில் அருநீர் நிரப்பி
ஒருபுழை யுற்ற ரப்பர் கார்க்கால்
மூடிக் ஆடிக் குழாயைப் பொருத்து
இன்குழாய் தன்னில் ஏறியே யுள்ள
நீட்மட் டத்தை நேராய் அறிந்தபின்
உஷ்ண நீருள்ள ஒருபாத் திரத்தில்
கழுத்தள வமையக் குப்பியை வைப்பாய்
வெப்பந் தன்னால் விரிவதால் குப்பி
குறித்தநீர்மட்டம் குறைவதைக் கவனி
குப்பியில் உள்ள நீர்வியா பித்து
இன்னீர் மட்டம் ஏறுவ தைப்பார்
குறைந்த அளவினும் ஏறுநீர் அளவு
அதிகம் என்றே அறிவதால் என்றும்
திரவப் பொருள்கள் திடப்பொருள் தம்மினும்
வெப்பந் தன்னால் வியாபகம் மிகுதியே;

வாயு வியாபித்தல்:

ஒருகூஜாவை உவப்புடன் எடுத்துத்
தலைகீழாக நிலையாய்த் திருப்பி
நீரும் நிறைந்த பீகருள் வைத்ததைச்
சிறிது நேரம் உஷ்ணம் செய்ய
உள்ளூறு காற்று வியாபிப் பதனால்
காற்றுக் குமிழிகள் நீரின் வழியே
வெளியே வருதலை அறியலாம் இதுவே

திடதிர வத்திலும் அதிகமாய்க் காற்று
வியாபிப் பதனை விரும்பியே அறியலாம்;

சிம்னி உடைதல்:

விளக்கு எரிவதால் வெப்பமா யுள்ள
கண்ணாடி மீது தண்ணீர் பட்டால்
குளிர்ந்த இடந்தான் குறுகவே சிம்னி
வெடித்துப் போதலைத் திடமாய் அறியலாம்;

கண்ணாடி மூடியைக் கழற்றல்:

ஆடிக் குப்பியில் அமைந்த மூடி
கழலா திருக்கக் கண்டால் அதனை
சிறிது வெப்பம் செய்தால் கழுத்தும்
விரிவதால் மூடியை வெளியே எடுக்கலாம்;

வியாபிக்கும் தன்மையுள்ள சாதனங்கள்:

இருப்புப் பாதையில் இருதண்டவாளம்
இடைவெளியிட்டே அமைப்பதன் காரணம்
வேனிற் கால வெப்பத் தாலவை
அதிகமாய் நீள்வதால் வெளியிட் டமைத்தனர்
பாலங்களிலும் கர்டர்கள் தாமும்
என்றும் இறுகலாய் இணைக்கப் படாமல்
உருளையின் மீதில் நகரும் வண்ணம்
அமைத்துள வற்றை அன்புடன் அறியலாம்;

வியாபித்தலின் பேதம்:

ஒன்றிய அளவுடைப் பித்தளை தகடும்
இரும்புத் தகடும் இணைக்கப் பட்ட
[1]கூட்டுக் கோலை உஷ்ணப் படுத்தி
அமைந்த [2]கல்நார் அட்டையின் மேலே
பித்தளைத் தகடு மேற்புற மிருக்க
வைத்தால் பித்தளை வளைந்தே விடுவதால்
பித்தளை இரும்பினும் வியாபகம் பெரிதே;

வெப்பநிலை:

ஒருபொருள் உற்ற வெப்ப அளவே
[3]வெப்ப நிலையென விளம்பவும் படுமே;

உஷ்ணமானி:

வெப்ப நிலையைத் தப்பா தளக்க
உதவும் கருவியே [4]உஷ்ண மானியாம்;

---

1 Compound Bar 2 Asbestos Board 3 Temperature 4 Thermometers

இதுவெப் பநிலை ஏறுதற் கேற்பத்
திரவம் தானும் வியாபகம் செய்யும்
என்னும் உண்மையால் இயற்றப் பட்டதே;

உஷ்ணமானியும் பாதரசமும்:

உஷ்ண மானியில் உள்ள திரவம்
பாத ரசமெனப் பகரலாம் ஏனெனில்
நித்தம் சுத்தமாய் நிகரின்றிக் கிடைக்கும்,
கண்ணாடி தன்னில் ஒட்டா தன்றே,
பளபளப் பாக இருப்பதால் அதனைக்
கண்ணாடி மூலம் நன்றாய்ப் பார்க்கலாம்,
எதனின் வெப்பம் ஏற்க வேண்டுமோ
அந்த உஷ்ணத்தை அடையுமே விரைவில்,
ஒரேஎ ஒழுங்காய் வியாபகம் செய்யும்,
அதிமிகு வெப்ப நிலையில்தான் ஆவியாம்,
குறைந்தவெப் பத்தை எடுத்துக் கொள்ளும்,
பாத ரசத்தின் மேலிடம் வெற்றிடம்;

மூவகை உஷ்ண மானிகள்:

மூவகை உஷ்ண மானியை மொழிவேன்
[1]செண்டி கிரேடும், [2]பாரன் ஐட்டும்,
[3]உரோமர் எனவும் உரைக்கவும் படுமே;

இருவகை வெப்ப நிலைகள்:

[4]கீழ்வெப் பநிலை, [5]மேல்வெப் பநிலையே
இருவகை வெப்ப நிலைகளாய் இயம்பலாம்;

மூவகை உஷ்ணமானிகளும் வெப்ப நிலையும்:

செண்டி கிரேடின் மேல்வெப் பநிலை
நூறு டிக்ரியே கீழ்வெப்பநிலை
சுன்னம் டிக்ரியாய்ச் சொல்லவும் படுமே;
பாரன் ஐட்டின் மேல் வெப்பநிலை
இருநூற் றுப்பன் னிரண்டு டிக்ரியே
கீழ்வெப் பநிலை முப்பந் திரண்டே,
உரோமர் தன்னின் மேல்வெப் பநிலை
எண்பது டிக்ரியே கீழ்வெப் பநிலை
சுன்னம் டிக்ரியாய்ச் சொல்லவும் படுமே;

உஷ்ணமானியும், கொதிநீரும்:

உஷ்ண மானியைக் கிண்ணக் கொதிநீர்

1 Centigrade 2 Fahrenheit 3 Reaumur 4 Lower fixed point
5 Upper-fixed-point

தொட்டிக் கொதிநீர் தம்மிலும் தனித்தனி
வைத்தால் எவ்வித மாறலும் தோன்ரு
உஷ்ண நிலையை உணர்த்த லன்றி
உஷ்ண ராசியை உணர்த்தா தன்ருே;

உடல் வெப்பநிலை:
நம்முடல் வெப்பம் தொண்ணூற் றெட்டுப்
புள்ளி நான்கே பாரன் ஐட்டில்;

மருந்துவர் உஷ்ணமானி:
தோன்றிய உடலில் சுரமும் அடிக்க
வெப்பம் சற்று மிகுதியாய்த் தோன்றும்
ஜன்னி கண்டால் சற்றே இறங்கும்
ஆதலின் இந்த [1]உஷ்ண மானியில்
தொண்ணூற் றைந்தனைத் தொடங்கிப் பின்னும்
நூற்றுப் பத்துடன் தேற்றமா யிருக்கும்;
பாத ரசமுறும் இடத்தின் மேலே
குறுகிய வளைவும் கூடியே உள்ளது
இதனைநாக் கடியில் இன்புடன் வைத்து
இருநிமிடங்கள் சென்றபின் பார்த்தால்
பாத ரசமும் வளைவின் வழிபோய்
மேல்துவா ரத்துள் மெல்லெனப் புகுமே
பாத ரசமும் இறங்கா வண்ணம்
குறுகிய வளைவும் கூடித் தடுப்பதால்
உடல்வெப் பத்தை உவப்புடன் அறியலாம்
ஒருமுறை பார்த்த உஷ்ண மானியை
உதறினல் பாத ரசம்அடி யிற்போம்
வெந்நீர் தன்னில் கழுவினல் உடைவதால்
குளிர்ந்த நீரில் கழுவல் வேண்டும்;

உத்தம அதம உஷ்ணமானி:
[2]உத்தம அதம உஷ்ண மானியின்
இடப்பால் நீண்ட குழாயுடன் நீண்ட
ஒடுக்க மான பல்பின் தன்பால்
சாரா யந்தான் நிரப்பி யுள்ளது
அதமம் என்று அறையவும் படுமே
சுன்னந் திருந்து எண்ணும் தொடங்கும்,
வலப்பால் நீண்டு உருண்ட பல்பில்

1 Clini:al-Thermometer 2 Maximum and Minimum Thermometer

சாரா யம்மதன் ஆவியும் சேர்ந்து
இடைவெளி யிட்டு அமைந்ததே உத்தமம்
நூற்றில் இருந்து எண்ணும் தொடங்கும்
வளைந்த குழாயின் கீழ்ப்பா கத்தில்
பாத ரசமும் பண்புட னுள்ளது
சாரா யந்தான் மேற்பா லுண்டு
பாத ரசத்தின் மேலே இரண்டு
எஃகு அமைப்புக் குறிகளும் நிலையாய்
இருக்கத் தக்க விசையுடன் இருந்து
பாத ரசத்தைப் பாங்குடன் தொடும்படி
காந்தம் தன்னால் அமைத்தல் வேண்டும்
வெப்ப நிலையும் மிகுதியே ஆனால்
நீண்ட பல்புறு சாராயந்தான்
விரிந்து பாத ரசத்தைக் கீழ்த்தளும்
வலப்பா லுள்ள பாத ரசம்தான்
அடைப்புக் குறியைத் தள்ளிமேல் செல்லும்
உஷ்ண நிலையும் குறையும் காலம்
நீண்ட பல்புறு சாரா யந்தான்
இடப்பா லுள்ள அடைப்புக் குறியைத்
தள்ளிக் கொண்டு மெள்ளமேற் செல்லும்
இடப்பால் அதம உஷ்ண நிலையும்
வலப்பால் உத்தம உஷ்ண நிலையும்
எண்களில் இருந்து திண்ணமாய் அறியலாம்;

மருத்துவர் உஷ்ணமானி சாதாரண உஷ்ணமானியின் வேறுபாடு:

மருத்துவர் உஷ்ண மானியில் பாரன்ஐட்
தொண் ணூற் றைந்தில் தொடங்கி நூற்றுப்
பத்து வரையில் பாங்குடன் அறியலாம்
பொருளி னின்றும் இதனை எடுத்தால்
பாத ரசமும் இறங்கா திருந்து
பொருளின் வெப்ப நிலையினைக் காட்டும்
ஒருசா தாரண உஷ்ண மானியைப்
பொருளி லிருந்து பொள்ளென் றெடுத்தால்
பாத ரசமும் பண்புட னிறங்கிக்
காற்றின் வெப்ப நிலையினைக் காட்டும்;

உஷ்ணத்தின் மூல அளவு:

ஒருகிராம் நீரை ஒரேஒரு சென்டிகிரேட்

உஷ்ணப் படுத்தப் போதிய உஷ்ணமே
உஷ்ணந் தன்னின் மூல அளவு; இது,
[1]கலோரி என்று கழறவும் படுமே;

உஷ்ணத்திராணி:
ஒருகிராம் பொருளை ஒரேஒரு டிக்ரி
உஷ்ணப் படுத்தப் போதிய உஷ்ணமே
[2]உஷ்ணத் திராணியாய் உரைக்கவும் படுமே;

நிலக், கடற் காற்று:
பகலில் பகலோன் வெப்பந் தன்னால்
தரையினும் தண்ணீர் வெப்பம் அடையும்
தரைக்குமே லுள்ள வெப்பக் காற்றும்
இலேசாய் இருப்பதால் மேலே உயரும்
கடலில் உள்ள குளிர்ந்த காற்றுத்
தரையை நோக்கி வீசத் தொடங்கும்
இதனால் கடற்காற் றின்புடன் உண்டாம்;
இரவில் தரையும் தண்ணீர் தன்னினும்
விரைவில் வெப்பம் வெளியே விடுமால்
கடற்கு மேலுறு வெப்பக் காற்று
மேலே எழுந்ததும் தரையி லுள்ள
குளிர்ந்த காற்றும் கடலை நோக்கி
வீசும் காற்றே நிலக்காற் றென்பர்;

நிலை மாற்றம்:
திடப்பொருள் திரவமாய் மாறுதல் அடைதலோ
திரவப் பொருள்தான் வாயுவாய் மாறலோ
[3]நிலைமாற் றம்மெனக் கலைஞர் கூறினர்;

உருகு நிலை:
எத்திடப் பொருளும் குறித்த வெப்பத்
தீட்சண் யத்தில்தான் திறத்துடன் உருகல்
[4] உருகு நிலையென உரைக்கவும் படுமே;

மறைந்த உஷ்ணம்:
சுன்னம் டிக்ரி சென்டி கிரேடுள்ள
ஒரேஒரு கிராம்பனிக் கட்டியை ஒத்த
உஷ்ண தீட்சண்ய முள்ள நீராக

---
1 Calorie 2 Heat Capacity 3 Chang of state 4 Melting point

மாற்றற் குரிய உஷ்ணம் தானே
[1] பனிக்கட்டி தன்னின் மறைந்த உஷ்ணமாம்;
நூறு டிக்ரி சென்டி கிரேடுள்ள
ஒருகிராம் நீரினை ஒத்ததோர் உஷ்ணத்
தீட்சண்ய முள்ள ஆவியாய் மாற்றத்
தேவையா யுள்ள செந்தி உஷ்ணம்
ஆவியின் [2] மறைந்த உஷ்ணம் என்பரே;

கொதி நிலை:

திரவம் தானும் உஷ்ணம் தன்னல்
மாற்றக் கூடிய உஷ்ண நிலைதான்
[3] கொதிநிலை என்று கூறவும் படுமே;

உருகுதலின் விதிகள்:

[4] உருகுதல் விதிகளை உரைப்பேன் கேண்மின்
ஒவ்வொரு பொருளும் ஓர்குறிப் பிட்ட
உஷ்ண நிலையிலே உருகுதல் பெறுமே
வெவ்வேறு பொருளும் வெவ்வேறுவித
உருகு நிலையும் உண்டே என்பர்;
உருகினல் பொருளும் வியாபிக் கும்மே
பொருள்கள் முற்றும் உருகும் வரையில்
உஷ்ண தீட்சண்யம் ஒன்றாய் இருக்கும்;

ஆவியாக மாறல்:

வாயுமண் டலத்தின் அமுக்கும் சக்திகீழ்
ஒவ்வொரு திரவமும் ஓர்குறிப் பிட்ட
வேப்ப நிலையில் மாறுமே ஆவியாய்;
திரவம் முற்றும் ஆவியாம் வரையில்
வேப்ப நிலையும் விளங்குமே ஒன்றாய்;
அமுக்கந் தனக்கு அமைந்தாற் போன்று
ஒருதிர வத்தின் கொதிநிலை அதிகமாம்;
தண்ணீர் தன்னினும் உப்புகள் கரைத்த
தண்ணீர்க் கரைசலின் கொதிநிலை அதிகமே;

10. [5] காலநிலையும் சீதோஷ்ண நிலையும்

திரவங்கள் ஆவியதால்:

திரவப் பரப்பு அதிகமா யிருப்பின்

---

1 Latent heat of fusion of ice 2. Latent heat 3 Boiling point
4 Fusion 5 Weather and climate

ஆவியாய் மாறலும் அதிக மாகும்;
வெப்ப நிலையும் மிகுதற் கேற்ப
ஆவியாய் மாறலும் அதிக மாகும்;
வாயுமண் டலத்தின் வெப்ப நிலையைப்
பொருத்த தென்று பொறுப்புடன் கூறலாம்;
எங்கும் காற்று அடித்தல் வேண்டும்;
சிலதிர வங்கள் மற்றவை தம்மினும்
அதிசீக் கிரத்தில் ஆவியாய் மாறும்;

கொதித்தல், ஆவியாய் மாறல் வேறுபாடு:

கொதித்தலின் தன்மையைக் குறிப்புடன் கேண்மின்
ஒருகுறிப் பிட்ட வெப்ப மான
நிலையில் மட்டும் ஏற்படும் என்பர்;
திரவம் முழுதும் நீராவி ஆகும்;
எங்கும் குளிர்ச்சி இல்லை என்பர்;
கட்புலன் தன்னால் காணலா மென்பர்;
ஆவியாய் மாறலை அமைதியாய்க் கேண்மின்
எல்லா வெப்ப நிலையிலும் ஏற்படும்;
மேல்புறம் மட்டும் ஆவியாய் மாறும்;
இதற்குப் பின்னர்க் குளிர்ச்சி யுண்டாம்;
கட்புலனுக்குத் தெரியா தென்பரே;

மண்பாண்டநீரும் பித்தளைப் பாண்ட நீரும்:

மண்குடம் கசியும் தன்மை வாய்ந்ததால்
அதன்பால் உள்ள அருநீர், குடத்தின்
மேற்புறம் தன்னின் கசிந்து வந்து
ஆவியாய் மாறலால் குளிர்ச்சி உண்டாய்
நீரும் குளிர்ந்து நிலவும் என்பர்;
கசியும் தன்மை பித்தளைக் கில்லையே
ஆதலின் நீரும் குளிர்தல் இல்லை;

கனீகரணம்:

ஆவி குளிர்ச்சியால் திரவமாய் மாறல்
[1]கனீகரணமாய்க் கழறவும் படுமே;
இதுவும் ஏற்பட வாயு மண்டலம்
சலன மின்றி இருத்தல் வேண்டும்
ஆவியாய் மாறின அருந்திர வத்தின்
அளவைப் பொருத்தே அமையும் என்பர்;

---
1 Condensation

பொருளின் மேற்புறம் வெப்பந் தன்னை
விரைவில் வெளியிடல் வேண்டும் என்பர்;
வானில் தூசியும் இருத்தல் வேண்டும்;

பனி :

காற்றில் கலந்த நீராவி தானும்
காற்று மெல்லக் குளிர்ச்சி யடைந்தால்
காற்றில் தேற்றமாய் இருக்க மாட்டாது
ஒருசிறு பாகம் நீராய் மாறும்
இதனைப் [1]பனியென இன்புடன் சொல்வர்.

மேகமும் மழையும் :

நீராவி கொண்ட காற்றுமேல் சென்றால்
அங்குறு வெப்ப நிலேதனைக் கமையக்
காற்றும் குளிர்ச்சியைத் தேற்றமா யடைவதால்
சிறுசிறு திவிலேயாய்த் திகழும் என்பர்
இவ்வணம் கூட்டமாய்ச் சேர்ந்தநீர்த் திவிலேகள்
மேகம் என்று விளம்பவும் படுமே
இந்நீர்த் திவிலேமேல் குளிர்ச்சி மிகுமேல்
ஒன்று சேர்ந்து உவப்புடன் பெரிய
தாரை களாகிப் புவியில் விழுதல்
நன்மழை என்று நானிலம் செப்பும்.

மூடுபனி :

பூமியின் பக்கல் பொருந்திய காற்று
வானத் துற்ற காற்றினும் குளிர்ந்தால்
மேலே யுள்ள மென்னீ ராவி
கீழே யிறங்கி அங்குறு குளிர்ச்சியால்
கனீகரணம் செய்யப் படுதல்
மூடு பனியென மொழியவும் படுமே;

11. சக்தி

சக்தி :

ஒருபொருள் வேலே செய்யும் திறமை
[2]சக்தி என்று சாற்றவும் படுமே;

சக்தியின் வகை :

[3]சலன சக்தியே [4]நிலேச்சக் தியென
இருவகை யாக இயம்பவும் படுமே;

---

1 Mist 2 Energy 3 Kinetic energy 4 Potential energy

ஓடும் மோட்டார் காற்றுத், தண்ணீர்
சலன சக்தியின் *எடுத்துக் காட்டே;
சுருட்டி வைத்த வில்வெடி மருந்தும்
நிலைத்த சக்திக்கு எடுத்துக் காட்டே;

சக்தியின் மூலம்:

ஆற்றின் கடலின் அமைந்த நீரை
பகலோன் ஆவியாய்ப் பண்புடன் மாற்றலால்
மேகம் தோன்ற மழையும் பெய்யுமே
வெய்யோன் வெப்பம் வெளிச்சம் தம்மால்
தாவரக் கூட்டம் தழைத்து வளர்ந்து
மக்கள் தமக்குத் தக்கதோர் உணவாம்;

ஒருசக்தி மற்றொரு சக்தியாய் மாறல்:

நீராவிப் பொறியின் நெருப்புச் சக்தியால்
நல்ல ரேயிலும் நகரும் இதுவே
உஷ்ண சக்தி சலன சக்தியாம்;
மின்சார ஜன்னியால் யந்திர சக்தி
மின்சார சக்தியாய் மாற்றப் படுவதால்
விளக்கும் எரியும் விசிறியும் சுற்றுமே;

சக்தியின் அழியாத் தன்மை:

ஒருவகைச் சக்தியைப் பல்வேறு வகையாய்
மாற்றலா மன்றி அழிக்கவே இயலா
சக்திகள் மொத்த அளவும் ஒன்றே.

12. ஒளி

ஒளி:

ஒருபொருள் தன்னை, உவப்புடன் பார்க்க
உதவும் சக்தியே [1]ஒளியெனப் படுமது
தன்ஒளிர் பொருள்கள் ஒளியற்ற பொருள்கள்
எனஇரு வகையாய் இயம்பவும் படுமே

தன்ஒளிர் பொருள்கள்:

தாமே ஒளியைப் பரவச் செய்வன
[2]தன்ஒளிர் பொருள்களாய்ச் சாற்றவும் படுமே
சூரியன் எரியும் விளக்கும் காட்டாம்;

ஒளியற்ற பொருள்கள்

தங்களுக் கென்றே ஒளியிலாப் பொருள்கள்

---

1 Light 2 Self Luminous Bodies *உதாரணம்

[1]ஒளியிலாப் பொருளாய் ஓதவும் படுமே
கல்லும் திங்களும் காட்டா கும்மே;

ஒளிபாயும் பொருள்கள்:

ஒளிதம் மூலம் ஊர்ந்து செல்பவை
[2]ஒளிபாயும் பொருளாய் ஓதவும் படுமே
காற்றுகண் ணடியும் இதற்குக் காட்டாம்;

ஒளியிலாப் பொருள்கள்:

ஒளிதம் மூலம் ஊர்ந்துசெல் லாதவை
[3]ஒளியிலாப் பொருள்களாய் ஓதவும் படுமே
காகித அட்டை காட்டா கும்மே;

மங்கலான பொருள்கள்:

ஒளியினோர் பகுதி ஊர்ந்து செல்வன
[4]மங்கல் பொருளாய் மதிக்கவும் படுமே
எண்ணெய்க் காகிதம் அபரேக் காட்டாம்;

ஒளிக் கதிர்:

ஒளிநே ராக ஊடுருவிச் செல்லும்
பலபக் கங்களும் நேராய்ச் செலும்
ஒவ்வொரு நேர்நேர்க் கோடும் [5]ஒளிக்கதிர்;

கதிர்க் கற்றை:

சிலஒளிக் கதிர்கள் சேர்ந்த கூட்டம்
[6]கதிர்க்கற்றையெனக் கழறவும் படுமே;

முகுரம்:

[7]சமதல முகுரம் [8]கோளிய முகுரம்
எனஇரு வகையாய் இயம்பவும் படுமே;

பிரதி பலிக்கும் விதிகள்:

சமதல முகுரம் தனில்விழும் கதிர்கள்
பதனத் திருந்து முகுரம் தனக்கு
இழுக்கப் பட்ட இன்நேர்க் கோடு,
பிரதி பலித்த ரேகை மூன்றும்
ஒரேசம தலத்தில் இருக்கின்றனபோல்
பிரதிபலித்த ரேகையும், பதன ரேகையும்
நேர்க்கோட் டிற்கிரு பக்கமும் இருக்கும்
பதன கோணமே பிரதி பலித்த

---

1 Non Luminous Bodies 2 Transparent-Bodies 3 Opaque-Bodies.
4 Transluscent Bodies 5 Ray of Light 6 Beam of Light
7 Plane Mirror 8 Spherical Mirror

கோணந் தனக்குச் சமான மாதல்
[1]பிரதி பலிக்கும் விதிகள் என்பர்;

சமதல முகுரத்தின்தோன்றும் பிம்பத்தின் இயல்புகள்:

சமதல முகுரம் தன்னில் தோன்றும்
பிம்பம், [2]மாயா பிம்பம் இதனைத்
திரையில் பிடிக்க முடியா தாகும்;
இடம்வல மாயும் வலம்இட மாயும்
மாறித் தெரியும் [3]சதுரங்க மாற்றம்
இதன்பால் என்றும் ஏற்படும் என்பர்;
பிம்பம் தன்னின் பரிமாணந்தான்
பொருள்பரி மாணம் தனக்குச் சமமாம்;
நேர்ந்த பிம்பம் நேராய் உள்ளதே;
முகுரத் தின்முன் எத்துணைத் தூரம்
பொருளும் உள்ளதோ அத்துணைத் தூரம்
முகுரத் தின்பின் பிம்பம் தோன்றும்;

வெகுவர்ண தரிசனி:

இருமுகு ரங்களை ஒருகோ ணத்தின்
புஜங்கள் போன்று பொற்புட னமைத்து
இவற்றின் நடுவில் இன்பொருள் வைத்தால்
அப்பொரு ளிற்பல பிரதிபிம்பம் தோன்றும்
முகுரம் தமக்கு இடையே உள்ள
கோணந் தன்னின் அளவைக் கொண்டு
பிம்பம் தன்னைக் கணக்கிடல் செய்யல்
[4]வெகுவர்ண தரிசனித் தத்துவ மாமே;

கோளீய முகுரத்தின் வகை:

[5]கவிந்த முகுரம், [6]குவிந்த முகுரம்
எனஇரு வகையாம் கோளீய முகுரம்;
கவிந்த பாகம் ஒளிபிரதி பலித்தல்
கவிந்த முகுரமாய்க் கழறவும் படுமே
மெருகிட்ட கிண்ணியுட் பாகம் காட்டாம்;
குவிந்த பாகம் ஒளிபிரதி பலித்தல்
குவிந்த முகுரமாய்க் கொள்ளவும் படுமே
மெருகு செய்த துண்டுச் செம்பின்
வெளிப்பா கந்தான் காட்டா கும்மே;

---

1 Laws of Reflection 2 Virtual Image 3 Lateral Inversion
3 Kaleidoscope 4 Concave Mirror 5 Convex Mirror

வக்ரிய கேந்திரம் முதலியன:

கோளிய முகுரம் எக்கோ ணத்திலோர்
பாகமோ அந்தக் கோணநடு மையம்
[1]வக்ரிய கேந்திரம் எனப்பெயர் பெறுமே;
கோளிய முகுரம்எக் கோளி யத்திலோர்
பாகமோ அந்தக் கோளி யத்தின்
அரைவிட் டந்தான் வளைவுவிட் டார்த்தமே;
முகுரம் தன்னின் மத்திய பாகம்
முகுரத் துருவமாய் மொழியவும் படுமே;
வக்ரிய கேந்திரம் தன்னையும், முகுரத்
துருவந் தன்னையும் சேர்க்கும் கோடு
முகுர அட்சமாய் மொழியவும் படுமே;

பிரதான கேந்திரம் முதலியன:

குழிந்த முகுரம் தன்னையோர் தூரப்
பொருளுக் கெதிரில் திருப்பிப் பிடித்து
இடுதிரை தன்னையதற் கெதிரில் வைத்து
முகுரம் தன்னை நோக்கிக் கொணர்ந்தால்
தூரப் பொருளின் சிறிய பிம்பம்
தலைகீ ழாகத் தெளிவாய் விழுமே
அந்தப் புள்ளியே [2]பிரதான கேந்திரம்;
இதற்கும், முகுரம் தனக்கு முள்ள
தூரம் [3]கேந்திர தூரம் எனப்படும்;

கவிந்த முகரத்தில் ஏற்படும் பிம்பங்களும்
பொருள் வைக்கப்படும் இடங்களும்:

முகுரம் பிரதான கேந்திரத் திடையில்
மாயா பிம்பம் பெரிதும், நேராம்;
வக்ரிய கேந்திரம், பிரதான கேந்திரம்
இவற்றுக் கிடையில் நிஜபிம் பம்தான்
பெரிதாம், தலைகீ ழாகத் தோன்றும்;
வக்ரிய கேந்திரம் தன்னில் என்றும்
நிஜபிம்பம் தான் தலைகீ ழானதே
பொருள்பரி மாணமே பொறுப்பாய்த் தோன்றும்;
வக்ரிய கேந்திரம் தனக்கு மப்பால்
நிஜபிம் பந்தான் தலைகீ ழானதே
என்றும் சிறிதாய் நன்றே தோன்றும்

1 Centre of Curvature 2 Principal focus 3 Focal Length

மிகுதூர த்தில் நிஜபிம் பம்மாம்
ஒரே ஓர் புள்ளிபோல் ஆகும் என்ப;

கவிந்த முகுரத்தின் உபயோகம்:

வெளிச்சம் தானும் வெகுதூரம் பரவ
மோட்டார் வண்டியில் முன்னுறு விளக்கில்
டார்ச்சு விளக்கில் க்ஷவர ஆடியில்
கவிந்த முகுரம் பயன்படு மென்பர்;

[1]குவிந்த முகுரத்தின் உபயோகம்:

பொருள்கள் எவ்விடம் இருந்த போதிலும்
இம்முகு ரத்தில் ஏற்படும் பிம்பம்
சிறிதா நேராம், மாயா பிம்பமாம்
மோட்டரில் ஓட்டுவோன் இடத்தின் முன்பு
இந்த முகுரம் இருப்பதால் வண்டியின்
பின்னல் உள்ள பிரதேசம் தன்னின்
மாயா பிம்பம் அவர்க்குத் தெரிவதால்
ஆபத் தின்றி வண்டியை ஓட்டுவர்;

ஒளியின் வக்ரபாவம்:

ஒளிஊடுருவும் ஒருபொருள் விட்டு
ஒளிக்கதிர் வேறு பொருளிற் செலுங்கால்
அவற்றின் திசையும் ஆரமா றும்மே
இதுவே [2]ஒளியின் வக்ர பாவமே;

திரிபு கோணம்:

முப்பட்டை ஆடியின் மூலமாய்ப் பொருளைப்
பார்த்தால் பொருளும் உரிய இடத்தில்
இன்றிக் கொஞ்சமேல் இருப்பதாய்த் தோன்றும்
பதனக் கதிர்க்கும் வெளியேறு கதிர்க்கும்
இடையுறு கோனம் [3] திரிபுகோ ணம்மே;

ஒளியின் விகரணம்:

ஓர்முப் பட்டைக் கண்ணடி மூலம்
வெண்கதிர் சென்றல் திசைமா றுமல்
ஊதா கருநீலம் நீலம் பச்சை
மஞ்சள் ஆரஞ்சு சிவப்பாம் பன்னிறக்
கதிர்களாய்ப் பிரிதல் [4]ஒளியின் விகர்ணமே;

வர்ணப்பெட்டி:

ஓர்முப் பட்டைக் கண்ணடி மூலம்

---

1 Convex mirror 2 Refraction of light 3 Angle of Deviation
4 Dispersion of light

ஒளிர்கதிர்க் கற்றை செல்கையில் அவைதாம்
பன்னிற மாகப் பிரிந்து செல்லும்
அவற்றையோர் திரையில் விழும்படி ஆக்கலாம்
இந்நிறக் கூட்டம் [1]வர்ணப் பெட்டியாம்;

[2]வான வில்:

மாமழை பெயுங்கால் சூரியன் வெண்கதிர்
சிறுநீர்த் திவிலைமேல் விழுந்து சிதறி
எழுநிற வண்ணமும் தோன்றும் என்பர்
காலையில் மாலையில் தோன்றும் வானவில்
வெய்யோன் தனக்கு எதிர்முகம் இருக்கும்;
ஓரொரு சமயம் ஒளிக்கிர ணங்கள்
நீர்த்துளி மூலம் செல்லும் போது
நீர்துளிக் குள்ளே பிரதி பலித்து
அதன்பின் இரண்டு வானவில் தோன்றும்
இருவில் நிறமும் வேறுபட் டிருக்கும்;

வில்லைகள்:

ஒளிஊ டுருவிச் செலுங்கண் ணாடி
போன்ற பொருளாம், அதன்வெளிப் பரப்பு
கோளம் தன்னின் பாகமா யிருக்கும்
இரண்டு பக்கமும் குவிந்திருந் தாலது
இணைஇ குவிந்த வில்லை எனப்படும்
நடுவில் மென்மையும் ஓரம் தடித்தும்
இருந்தால் அதுஇணை கவிந்த வில்லையாம்

குவிந்தரேகா வில்லை:

இணைஇ குவிந்த வில்லைகள் வழியாய்ச்
செல்லும் ஒளிக்கதிர் வக்கிர மடைந்து
சங்கம கிரண சலாகையாய் மாறல்
குவிந்த ரேகா வில்லை எனப்படும்;

விரிக்கும் வில்லை:

இணைஇ கவிந்த வில்லை தன்னால்
நிஜபிம் பத்தை நிறுவல் முடியா
ஒளிக்கதிர் தமக்கிடை யுள்ள தூரத்தை
வரவர அதிகம் ஆக்கும் தன்மையால்
விரிக்கும் வில்லையாய் விளம்பவும் படுமே;

1 Spectrum 2 Rainbow

வில்லையும் மெழுகு வர்த்தியும் :

மெழுகு வர்த்தியும் வெகுதூரத் திருந்தால்
பிம்ப இடமே பிரதான கேந்திரம்
நிஜபிம்பந்தான் தலைகீ ழானதே
மிகவும் சிறிதாய் விளங்கு மென்பர்
தூரதரிசனியில் பயன்படு மென்பரே;

II கேந்திர தூரம்போல் இருமடங்கப்பால்
மெழுகு வர்த்தியும் இருக்குமே யானல்
பிரதான கேந்திரம் தனக்குமீர் மடங்கு
கேந்திர தூரம் தனக்கும் இடையில்
பிம்பம் தானும் பிறங்கும் இதுவே
திமிரப் பெட்டிக்குப் பயன்படு மென்பர்;

III ஓரிரு மடங்கு கேந்திர தூரம்
மெழுகு வர்த்தியும் இருக்குமே யானல்
அதேதூ ரத்தில் பிம்பம் தோன்றும்
நிஜபிம் பந்தான் தலைகீ ழானதே
சமபரி மாணமாய்த் தோன்றும் இதனல்
கேந்திர தூரம் கண்டு பிடிக்கலாம்;

IV மெழுகு வர்த்தியும் பிரதான கேந்திரம்
தனக்குச் சற்றுத் தூரத்திருந்தால்
இருமடங்கு கேந்திர தூரம் தனக்கு
அப்பால் பிம்பமும் அமையும் நன்றே
நிஜபிம் பந்தான் தலைகீழானதே
பெரிய தாகப் பிறங்கும் என்பர்
ஒளிப்பட தீபந் தனக்குப யோகமே;

V பிரதானகேந் திரத்தில் வத்தி யிருந்தால்
வெகு தூரத்தில் பிம்பம் உண்டாம்
நிஜபிம் பந்தான் தலைகீழானதே
மிகப்பெரி தாக மேவும் நன்ருய்
சூட்சும தரிசனி, டார்ச்சு விளக்கு
ஆமிவை தமக்குப் பயன்படு மென்பர்;

VI கேந்திர தூரத்தில் வத்தி யிருந்தால்
பொருள்பக் கத்திலும் பொருளைக் காட்டிலும்
அதிதூ ரத்திலும் அமையும் பிம்பம்
மாயா பிம்பம் பெரி து,நே ரானதே
பூதக்கண் ணுடியிற் பயன்படு மென்பர்;

இணை கவிந்த வில்லையும் பிம்பமும்:

இணைஇ கவிந்த வில்லையின் முன்னால்
பொருளை எவ்விடம் வைத்த போதும்
சிறிய நேரான மாயா பிம்பமாம்;

இணை குவிந்தவில்லை:

இணைஇ குவிந்த வில்லையும் என்றும்
உண்மையும் சிறிதும் தலைகீழானதும்
ஆனபிம் பங்களை ஆக்குமிவ் வுண்மையை
ஒட்டியே புகைப்படப் பெட்டியும் செய்தனர்;

புகைப் படப் பெட்டி:

புகைப்படப் பெட்டி நீண்ட சதுர
வடிவம் வாய்ந்த பெட்டி யாகும்
ஒளிபுகா வண்ணம் கருப்புத் தோலால்
பக்கம் தம்மைத் தக்கது செய்தனர்
நுண்துவி வில்லையும் நுனியில் வைத்தனர்
பின்புறம் ஆடித் திரையொன் றுண்டு
பெட்டியின் பக்கம் தோலால் அமைவதால்
வில்லை தனக்கும் திரைக்குமுள் தூரம்
அதிகமாய் ஆக்கவும் குறைக்கவும் கூடும்
இதற்கென் றோர்திரு காணியும் உண்டே;

படம் பிடித்தல்:

கேந்திர தூரம்போல் இருமடங் கப்பால்
பெட்டியும் பொருளையும் திட்டமாய் வைத்துக்
கருப்புத் துணியைப் பெட்டிமேல் கவித்துப்
மடம்எடு பக்கம் வில்லையைத் திருப்பித்
திருகாணி தன்னைத் திருத்திகண் ணாடித்
திரையில் பிம்பம் விழும்படி செய்வர்
வில்லையை மூடித் திரையிடந் தன்னில்
தண்ஒளி [1]சூட்சும தகட்டை வைத்தபின்
சிறுது வில்லையைத் திறந்து மூடினால்
ஆடித் திரைமுன் விழுந்த பிம்பம்
சூட்சுமத் தகட்டிலும் தோன்றுமே நன்றாய்
பின்னிதை வெளிச்சம் படாவண்ணம் எடுத்துக்
கழுவி அதனின் படத்தைக் காண்பரே;

---

1 Sensitive Plate

கண்ணும், பாகமும், தொழிலும்:

கண்ணும் உருண்டை வடிவமா யிருக்கும்
முன்பால் தடித்த வெண்மைத் தோலே
[1]கார்னியா என்று கழறவும் படும்; பின்
இணைஇ குவிந்த வில்லையொன் றுண்டு
இதுவும் தசையால் இயற்றப் பட்டதே
தசைநீள் வதாலும் சுருங்கு வதாலும்
வில்லையின் வளைவு வேறுபா டுற்றுக்
கேந்திர தூரமும் மாறுதல் அடையும்
வில்லைமுன் உள்ள தசையே [2]ஐரிஸ்
இதனிடைத் துவாரம் கண்விழி என்பர்
வில்லையின் பக்கலில் திரவமும் உண்டாம்
கண்ணின் பின்னுள நரம்பும் [3]ரேடினு
நாமொரு பொருளைப் பார்க்க அதனின்
ஒளிக்கதிர் கார்னியா வழியாய்ச் சென்று
ஐரிஸில் உள்ளகண் வழியிற் புகுந்து
கண்ணுட் செலுங்கால், வெளிச்சம் மிகுவதால்
துவாரம் சிறிதாம் வெளிச்சம் குறைந்தால்
துவாரம் பெரிதாய் இயற்கையில் மாறுமே;

கண் புகைப்படப் பெட்டியின் ஒற்றுமை:

புகைப்படப் பெட்டியில் பொலிவது போலக்
கண்ணிலும் ஓர்குவி ரேகா வில்லையும்
உண்டே என்றும் உரைப்பரே நன்றால்;
இரண்டிலும் ஒரோர் திரையும் உண்டு
புகைப்படப் பெட்டியில் கண்ணாடித் திரையும்
கண்ணில் ரெடினு என்பதும் உண்டே;

இருவிதக்கண் வியாதிகள்:

தூரப்பார்வையும் அண்மைப் பார்வையும்
எனஇரு வகையாம் கண்ணின் வியாதிகள்;

[4]தூரப்பார்வையும், நீக்கலும்:

மூத்தோர் கண்கள் முன்புறம் இருந்து
சற்றுப் பின்புறம் குறுகி விடுவதால்
பொருளின் பிம்பம் ரேடினு தன்னில்
விழாமல் அதன்பின் விழுவதால் தூரப்

1 Cornea 2 Iris 3 Retina 4 Long sight

பொருளையே நன்றாய்ப் பார்த்தால் பொருந்தும்
இந்நோய் நீங்கக் குவிவில்லை யமைந்த
மூக்குக் கண்ணாடி போடப் பட்டால்
இதுஒளிக் கதிரைக் குவியச் செய்து
பிம்பம் ரேடினாவில் படும்படி செய்யுமே;

[1]அண்மைப் பார்வையும் நீக்கலும்:

அண்மைப் பார்வை யமைந்தவர் கண்கள்
முன்புற மிருந்து பின்புற மாக
நீண்டிருப் பதனால் பொருளின் பிம்பம்
ரேடினா தனக்கு முன்பே விழுவதால்
கண்ணரு குள்ளன பார்த்தல் இல்லையே
இந்நோய் நீங்கக் குழிவில்லை யமைந்த
மூக்குக் கண்ணாடி போடப் பட்டால்
பொருளின் ஒளிக்களிர் பொருகண் திரையில்
உற்றுபிம் பத்தை உண்டாக்குமே.

முற்றிற்று.

பொருள் அகராதி

பொருள் — பக்கம்

அ

அகவிதழ்வட்டம் 33
அங்குச நாளி 135
அசிட்டிலின் 86
அசுத்தக் காற்றைச்—வியாதிகள் 46
அசுத்த கந்தகம் 94
அசுத்தம் 79
அசுத்த ரத்தம் சுத்தமாதல் 44
அசையும் மூட்டுகள் 62
அட்டை 7
அட்டையின் ஏண்மையம் 136
அண்மைப் பார்வையும் நீக்கலும் 162
அதிக ஆழம்போய் உறிஞ்சு 38
அப்ஜ அரிதக காமிலம் 89
அப்ஜனகம் ஆக்கல் 87
அபாயமற்ற நெருப்புக் குச்சி 97
அம்மை குத்தல் 56
அம்மை நோயும் தடுப்பதும் 56
அம்மோனியப்சோடா முறை 93
அமிலஜங்களுங்கு பெயரிடல் 91
அமைப்பு 10, 17
அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவுபவை 34
அரிதகத்தின் குணங்கள் 92
அலுத்த நிலம் 55
அலுமினியம் ஆக்கல் 120
அலை நீளம் 129
அவரை நாற்று—சுருங்கல் 32
அவரை ஆமணக்கு விதை வேறுபாடு 31
அவரையின் பாகங்கள் 30
அனல் துடுப்பும் முதுகுத் துடுப்பும் 65
அனேட் 119

பொருள் — பக்கம்

ஆ

ஆகாய விமானம் 107
ஆட்டின் உரோமம் 70
ஆண்பூ, பெண்பூ 33
ஆதாரம் சக்தி புஜம், பார புஜங்கள் 103
ஆதார மற்ற பொருள்கள் கீழே விழுதல் 136
ஆதானம் ஏற்படல் 35
ஆம்பியர் 124
ஆமணக்கின் பாகங்கள் 31
ஆமை 69
ஆர்க்கிமிடீஸ் சித்தாந்தம் 141
ஆவியாக மாறல் 150
ஆற்றுநீர் அசுத்தமாதல் 81
ஆஸ்மாஸிஸ் விதி 37

இ

இடுப்பிணைப்பு 63
இணைகவிந்த—பிம்பமும் 160
இணைகுவிந்த வில்லை 160
இயங்கும் தசைகள் 64
இயக்கும் தசைகள் 64
இயற்கை, செயற்கைக் காந்த வேறுபாடு 108
இரசாயனப் பலன் 118
இரசாயனப் பொருளால் சுத்தம் செய்தல் 80
இரசாயன வியோகம் 118
இரத்த ஓட்ட உறுப்புகள் 49
இரத்த ஓட்டம் 47, 51
இரத்தம் பொருக்கு தட்டல் 53
இரத்தத்தில்—பொருள்கள் 47
இரத்தத்தின் வேலைகள் 48
இரப்பர் 42
இரு உலோக—பற்றவைத்த 86
இருசுச் சக்கரம்—லாபமும் 105
இருதய அடி 52

இருதயத்தோடு—குழாய்கள் 50
இருதலைத் தசை 64
இருதயம் 49
இருதள விதைகள் 30
இருதுருவங்கள் 108
இரும்பா எஃகா—அறிதல் 109
இரும்புக் கட்டு போடல் 144
இரும்பை ஊற்றி எடுத்தல் 99
இருவகை 124
இருவகைச் சுவாசம் 42
இருவகை வெப்பநிலை 146
இருவிதக் கடினம் 80
இருவிதக் கண் வியாதி 161
இரேடியோவின் பாகங்கள் 129
இரைப்பை 13
இலைகளில் துளைகள் உண்டு 27
இலைத் துளைகள் 23
இலைகளில் மாவுப் பொருள் 24
இறகின் வகை 68
இன்றியமையாமை 28
இன எடைக்குப்பி 141
இன மகரந்தச் சேர்க்கை
அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை
வேறுபாடு 34

ஈ

ஈரல் தாங்கி 43

உ

உட்செல்லும் காற்றுக்கும்
வெளிச்செல்லும் காற்றுக்கும் வேறுபாடு 44
உடல் வெப்பநிலை 147
உடற் பயிற்சி 20, 64 65
உண்ணும் முறை 4
உணர்ச்சி நரம்பு 77
உணவின் தொழில் 1
உணவின் வகை 1
உணவு 1, 6, 24
உணவுப் பொருள் 40
உணவைச் சேர்த்து வைக்கும் வேர்கள் 39
உணவைத் தேர்தல் 4
உத்தம அதம உஷ்ணமானி 147
உத்தீபனத்துக் குறுவன
செய்தல் 78
உதறு 22
உதறு அதிகரித்தல் 23
உதறுவைப் பெருக்க
உபாயம் 23
உப்பு 91
உப்பின் தன்மை 92
உமிழ்நீர்க் கிரந்திகள் 12
உயிருள்ள எல்லாப் பாக
மும் சுவாசித்தல் 27
உயிருள்ளன இல்லன 1, 78
உருகுதலின் விதிகள் 150
உருகுநிலை 149
உருமாற்றம் 73
உலோகம் 98
உலோகம்,தாது முதலியன 100
உழுவதால் வரும் பயன் 55
உள் தோல் 19
உறுதிச் சமநிலையின் வகை 136
உஷ்ணத்திராணி 148
உஷ்ணத்திற்கு ஆதாரம் 143
உஷ்ணத்தின் பயன் 143
உஷ்ணத்தின் மூல அளவு 149
உஷ்ணநிலையை ஒழுங்கு
படுத்தல் 20
உஷ்ண பயன் 115
உஷ்ணமானி 145
உஷ்ணமானியும் கொதி
நீரும் 146

ஊ

ஊசிநகர்வதை அதிகப்
படுத்தல் 122
ஊறுகாய்போடல் 6

எ

எண் 10
எண்ணெய்க் கிரந்தி 19
எரு 55
எலக்ட்ரோட் 119
எஃகுக் கட்டையில் காந்தம் அறிதல் 109
எஃகுக் கட்டையைக் காந்தமாக்கல் 108

ஏ

ஏண்மையம் 136
ஏணி 106

ஒ

ஒட்டுவேர்கள் 39
ஒருசக்தி மற்றொரு சக்தியாய்மாறல் 153
ஒருதளவிதை வேறுபாடு 32
ஒருதள விதைகள் 30
ஒரே எடையுள்ள மரக்கன 138
ஒலிபரப்புதலின் தத்துவம் 129
ஒழுங்கற்ற கனபதார் 139
ஒளி 153
ஒளிக்கதிர் 154
ஒளிச்சேர்க்கை 25
ஒளிச்சேர்க்கையின் அவசியம் 25
ஒளிபாயும் பொருள்கள் 154
ஒளியற்ற பொருள்கள் 153
ஒளியிலாப் பொருள்கள் 154
ஒளியின் வக்ரபாவம் 157
ஒளியின் விகரணம் 157

ஓ

ஓணன் 66
ஓரிடம்பேச மற்றோரிடம் கேட்டல் 130

க

கசேருலதை 76
கடப்பாரையை முதல் 104
கடலுப்பு 91
கடுங்காரம் 90
கண்ணாடி மூடியைக் கழற்றல் 145
கண்ணும் பாகமும் தொழிலும் 161
கண், புகைப்படப் பெட்டி 161
கணையம் 12
கதிர்க்கற்றை 154
கதோட் 119
கந்தகக் காடியின் குணம் 88
கந்தகத்தின் பயன் 95
கந்தக நெருப்புக்குச்சி 97
கந்தகம் 94
கப்பித் தொகுதியும் பயனும் 106
கப்பியும் வகையும் பயனும் 105
கருப்ப கோசம் 33
கல்லீரல் 12
கல்லுப்பு 91
கவாடங்கள் 130
கவிந்த முகுரத்தில் ஏற்படும் 156
கவிந்த முகுரத்தின் உபயோகம் 157
கழிவு 16
கழிவு செய்யும் உறுப்புகள் 16
களைப்பு 77
கனபதார்த்தின் இன எடை காணல் 142
கனீகரணம் 151

கா

காகிதம் செய்தல் 41
காடிகார வேறுபாடு 90
காடியின் தன்மை 88
காந்த ஊசியை நீரில் மிதக்கவிடல் 108
காந்தக் கிளர்ச்சி 109
காந்தப் பயன் 121
காந்தம் உண்டென அறிதல் 121
காந்தம் கவரல் விரட்டல் 109
காந்தமும் வகையும் 107

காப்புகள் 109
காய்ச்சி வடித்தல் 80
காயமும் முதலுதவியும் 61
காயவைத்தல் 6
கார்க்கின் இனஎடை காணல் 142
கார்க்கும் இரும்பும் 139
காலையில் மாவுப்பொருளின்மை 26
காற்றில் கரிமிலவாயுவை அறிதல் 83
காற்றில் நீராவியை அறிதல் 83
காற்றின் அமைப்பு 83
காற்று 35
காற்றுக்கு அமுக்குஞ்சக்தியுண்டு 131
காற்று கலவைப்பொருள் 84
காற்று நுரையீரலை அடைதல் 42
காற்றும் வெப்பமும் 31
காற்றோட்டத்தின் அவசியம் 46
காற்றோட்டம் 45
கானிங் 6

கி

கிணற்றுநீர் அசுத்தம் அடைத 81
கிம்பால் பொருத்தம் 110
கிரந்தி 11
கிளர்ச்சி மின்சாரம் 126
கிளி 10

கீ

கீல் மூட்டு 62
கீழ்நோக்கி யமுக்குஞ்சக்தி 131

கு

குடிநீரைச் சுத்தம் செய்தல் 82
குப்பியும் தண்ணீரும் சாராயமும் 141
குவிந்த முகுரத்தின் உபயோகம் 157
குவிந்த ரேகா வில்லை 158
குழல்வடி பாரமானி 134
குளித்தல் 21
குளிர்ப்பிரதேசத்தில்—செடிகள் வளராமை 36

கூ

கூட்டுத்தேனும் பெட்டித்— 71

கே

கேசரங்கள் 33

கொ

கொசு 74
கொதித்தல் ஆவியாய்மாறல் வேறுபாடு 151
கொதிநிலை 150
கொப்பளம் 22
கொயினா 42

கோ

கோளீய முகுரத்தின்வகை 155

ச

சக்தி 152
சக்தி பாரம் 103
சக்தியின் அழியாத்தன்மை 153
சக்தியின் மூலம் 153
சக்தியின் வகை 152
சமதல முகுரத்தின்தோன்றும் பிம்பத்தின் இயல்புகள் 155
சமைப்பதால் வரும்பயன் 5
சராவங்கள் 37
சலவைச் சோடா 92
சலவை மண் 92
சலன நரம்பு 77
சவ்வுகள் 19

சா

சாடராக்கினி கிரந்திகள் 12
சாதாரண இயந்திரம் 103
சாரப்பரப்பும் பயனும் 106
சாராயத்தால் வரும்தீமை 102
சாராயத்தின் இனஎடையும்—இன எடையும் 140

சாராயம் ஆக்கல் 101
சாராயம் உணவுப் பொருளா 102
சாஸ்வதக் கடினநீர் 81

சி

சிம்னி உடைதல் 145
சிரங்கு 21
சிரைகள் 50
சில சாராயபானவகையும் 101
சிவப்பணு 48
சிவப்புப்பாஸ்வரம் 97
சிறுகுடல் 14
சிறுகுடல் கிரந்திகள் 13
சிறுநீர் பிரித்தி 17
சிறுநீர்பிரித்திசம்பந்தமான இரத்த ஓட்டம் 53
சிறுமூளை 76
சின்கோனு 41

சீ

சீதள இடத்தில் சேகரஞ் செய்தல் 6
சீரண உறுப்புகள் 11
சீரணம் 11
சீவலங்கள் 53

சு

சுகாதார இலாகாவின் முக்கிய வேலை 57
சுத்த கந்தகம் 95
சுத்தம் 20
சுத்தமாக்கல் 79
சுத்ததக்கம் பவுன் தங்கள் 140
சுதந்திர நரம்பு 77
சுரம் 16
சுவறல் 13
சுவாசகோசம் 16
சுவாசிக்கும்வேர் 39
சுவாசித்தல் 26
சுவாசித்தல் ஒளிச்சேர்க்கை வேற்றுமை 28

சூ

சூரியவெளிச்சம் தேவை 25

செ

செடிகள் சுவாசித்தல் 27
செடிகளும் எருவும் 37
செடியும் நீரும் 38
செம்பு முலாம் 120
செயற்கைக் காந்தம் 108
செயற்கைச் சுவாசித்தல் 46
செயற்கைச் சுவாசித்தலில் ஒருமுறை 46
செவுள் சுவாசிகள் 29
செறிவு 138
செறிவைக் கணக்கிடல் 139
செறிவு தராதரச்செறிவு வேறுபாடு 140

சோ

சோடா பாக்கியமிகஜம் 98
சோப்பு செய்தல் 42

டெ

டெலிபோன் 125

டே

டேனியல் செல் 112

த

தங்கம் ஊற்றல் 100
தங்கமும் இரும்பும் 138
தங்க முலாம் 120
தசைகளின் பயன் 63
தசைகளின் வகை 64
தண்டின் வேலைகள் 39
தண்ணீர் 3,35,79
தண்ணீர் ஆவியாதல் 22
தண்ணீர், பாதரசம் மண் எண்ணெய் 138
தண்ணீரின் தாது, கனம் 82
தந்துகிகள் 51
தமனி, சிரை வேறுபாடு 50
தமனிகள் 50
தராசின் தத்துவம் 140

தராதரச் செறிவு 140
தரைக்குள் இருக்கும் தண்டு 40
தலைவலி 15
தவளை 3, 8, 29, 67, 73
தற்காலக் கடினநீர் 81
தன் ஒளிர் பொருள்கள் 153

தா

தாது 2, 52, 99
தாமஸ் விளக்கு தற்கால விளக்கு வேறுபாடு 117
தாவர உணவு 1, 5

தி

திசையறிதல் 121
திரவங்கள் ஆவியாதல் 150
திரவத்தின் செறிவையறி 139
திரவத்தைக்—என அறிதல் 90
திரவம் வியாபித்தல் 144
திரவமில்லாக் கலம் 114
திரிபுகோணம் 157

தூ

தூரப்பார்வையும் நீக்கலும் 161

தெ

தெளிவெடுத்தல் 80

தே

தேள் கொட்டல் 60
தேன் இரும்பு எஃகு 99
தேன் எடுத்தல் 72
தேனீக்கள் 71
தேனீ கொட்டல் 59
தேனீப் பெட்டி 71
தேனீ வளர்ப்பின் அவசியம் 70

தொ

தொத்து வியாதிகள் பரவா திருக்கச் செய்வன 57
தொத்து வியாதிகளும் காரணங்களும் 55

தோ

தோல் 18, 70
தோலின் தொழில்கள் 18
தோலைப் பற்றும் நோய்கள் 21
தோள் இணைப்பு 62

ந

நடுநிலை 90
நண்டு 30
நத்தை 8, 67
நரம்புகள் 77
நரம்பு மண்டலம் 75

நா

நாசியின் உரோமங்கள் 45
நால்வகைநீர் 79

நி

நித்திய அநித்திய காந்தம் 109
நித்திய உறுதிச் சமநிலை 137
நிர்சுவாலை விளக்கு 116
நிர்ணய உணவு 4
நிலத்தின் பண்பு 36
நிலப்புழு 7
நிலம் 36
நிலம், கடல், காற்று 149
நிலமும் சீவலங்களும் 36
நிலை மாற்றம் 149

நீ

நீர் உறிஞ்சியின் பாகங்கள் 135
நீர் உறிஞ்சி வேலை செய்தல் 135
நீரகத்தின் குணங்கள் 88
நீரகத்தின் பயன் 88
நீரகம் காற்றில் எரிதல் 88
நீரகம் கிடைத்தல் 87
நீராவியை வெளியிடும் காரணம் 23
நீரின் மென்மை—அறிதல் 80

நு

நுரையீரல் 43
நுரையீரல் சுவாசித்தல் 28

நெ

நெம்புகோல் 103
நெம்புகோலின் தத்துவம் 104

நே

நேரோட்டப் பொறி 127

ப

பக்குவம் செய்தல் 5
பச்சையும் பயனும் 26
பஞ்சு 139
பட்டாம் பூச்சி 74
பட்டு எடுத்தல் 73
பட்டுப் பூச்சி 72
படம் பிடித்தல் 160
படர் தாமரை 22
படிகாரம் 96
பத்திரப் படுத்தல் 5
பத்து வயது 5
பந்துக் கிண்ண மூட்டு 62
பருத்தியும் சணலும் 41
பல்லி 66
பல்லின் வகையும் தொழிலும் 10
பலபாகங்களுக்குப் பரவுதல் 26
பலமிலாத் தண்டுகள் 40
பளபளப்பு 69
பறவை 35, 68
பறவை அலகுகளின் பயன் 9
பனி 152

பா

பாக்கிய காமிலம் 89
பாட்டெரி 114
பாடலகம் 94
பாதரசம் நிற்கும் பாகம் 132
பாது சாத்தல் 11
பாபிலே 19
பாம்பு 66
பாம்புக்கடி 59
பார மானி 132
பார மானி செய்யும்போது 132
பார மானியின் வெற்றிடம் 133
பார மானியும் காலிப்பாக 132
பார மானியும் காற்றுக் குமிழியும் 133
பார மானியும் பாதரசமும் 133
பார மானியும் புயல் காற்றும் 134
பார மானியைக் கடலுக்குள் கொண்டுபோதல் 134
பால் 4
பால் பல் 10
பாஸ்டுரை சேஷன் 5
பாஸ்வரத்தின் பயன் 97
பாஸ்வரம் 96

பி

பித்த நீர் 13
பியூஸ் பெட்டி 118
பிரதானகேந்திர முதலியன 156
பிரதிக் கிரியை 76
பிரதி பலிக்கும் விதிகள் 154
பிரமி, கேர் 124
பிராண வாயு 82
பிராண வாயு கிடைக்குமிடம் 84
பிராண வாயு தயாரித்தல் 85
பிராண வாயுவால் பாறையை உடைத்தல் 86
பிராண வாயுவின் இரசாயனக் குணம் 85
பிராண வாயுவின் பயன் 86
பிராண வாயுவின் பௌதிகக் குணம் 85
பிராண வாயுவும் இரசாயனப் பொருள்களும் 84
பிராண வாயுவை அறிதல் 86
பிராண வாயுவைச் செலுத்தல் 47
பிராண வாயுவை வெளியிடல் 25
பிராணிகள் செடிகள் மூச்சு விடுதல் 28
பிரிட்டிஷ் மெட்ரிக் முறை 139
பிளாஸ்மா 48
பிறை விளக்கு 117

பீ

பீகருள் ஊற்றிய சாராயம் 141

பு

புகைப் பெட்டி 160
புப்புச இரத்த ஓட்டம் 52
புரதம் 2
புறவிதழ் வட்டம் 32
புரு 10
புன்சென்செல் 112

பூ

பூச்சி 35
பூச்சியும் நோயும் 56
பூமியும் காந்தமும் 110
பூவின் பாகங்கள் 32

பெ

பெர்கார்டியம் 49
பெருங்குடல் 15
பெருமூளை 75
பெல்லின் தொலைப்பேசி,
தற்காலத்தொலைப்பேசி
வேறுபாடு 126
பெல்லின் தொலைப்பேசியில்
மின்கல அடுக்கின்மை 126

பை

பைக்ரோமேட்செல் 113

பொ

பொட்டாஸ் பாக்கியமிகஜம் 98
பொருள்கள் எரியக் காற்று
அவசியம் 82
பொருள்கள் வீழாதிருக்க 138
பொருள்களின் செறிவு 142

போ

போர்ட்டல் இரத்த ஓட்டம் 53

ம

மகனஜ கந்தகிகஜம் 96
மகரந்தச் சேர்க்கை 34
மகரந்தச்சேர்க்கை ஆதானம் 35
மங்கலான பொருள் 154
மஞ்சள் பாஸ்வரம் 97
மண்பாண்ட, பித்தளைப்
பாண்டநீர் 151
மயிர் 19
மயில் துத்தம் 95
மரங்கொத்தி 9
மரம் 41
மருத்துவர் உஷ்ணமானி 147
மருத்துவர் சாதாரண
உஷ்ணமாணி 148
மலச்சிக்கல் 15
மலேரியா சுரமும் தடுப்பும் 57
மறைந்த உஷ்ணம் 149

மா

மாமிச உணவு 1
மாமிசம் தின்னும் பறவை 9
மாலுமி திசையறிகருவி 110
மாவுப் பதார்த்தம் 2
மாவுப்பொருளில் உள்ள 24
மாவுப் பொருளைச்சேர்க்க 25
மாரேட்டப் பொறி 128

மி

மிகவும் சுவாசித்தல் 44
மிதகாரம் 90
மின் அலைகள் 129
மின்சார அச்சு 120
மின்சார இலாடகா 124
மின்சார கதியந்திரம் 128
மின்சார காந்தம் 124
மின்சார தரிசனி 123
மின்சார மணி 124
மின்சார மானி 123
மின்சார முலாம் 119
மின்சார ஜனனி 127
மின்சாரஜனனிகதியந்திரம் 128
மின்சாரஜனனியின்பாகம் 127
மின்சாரஜனனியின் வகை 127
மின்திரவம் 119

மீ

மீன் 8,29,65

மீன்கொத்தி 9
மீன்துடிப்புகள் 65

மு

முகுரம் 154
முகுளம் 76
முதலுதவி 58
முலாம்பூசக் கவனிக்க 119
முழங்கால் இணைப்பு 63
முழங்கை மூட்டு 63
முள்ளம் பன்றி 69
முளைமூட்டு 62

மூ

மூக்கினல் மூச்சுவிடுதல் 45
மூச்சு இழுத்தல் 43
மூச்சு விடுதல் 44
மூட்டு 61
மூடுபனி 152
மூர்ச்சை உண்டாதல் 61
மூலபீடனம் 38
மூவகைக்காரம் 89
மூவகை உறுதிச்சம— 137
மூவகை உஷ்ணமானிகள் 146
மூவகை நெம்புகோல் 104
மூவகைப் பயன்கள் 115
மூளையின் பாகங்கள் 75

மெ

மெல்லிய உரோமம் 70
மென்று சாப்பிடல் 13

மே

மேகமும் மழையும் 152
மேல்தோல் 18
மேல் நில வேர்கள் 39
மேல் நோக்கியமுக்கும்— 131

யா

யாந்திரிக லாபம் 103

ரொ

ரொட்டிச் சோடா 93

லெ

லெக்லாஞ்சிசெல் 113

லெப்லாங் முறை 93

வ

வக்ரீய கேந்திரம்— 156
வட்டி கட்டுதல் 80
வண்டும் மலரும் 34
வண்ணாத்திப் பூச்சி 7, 68
வபை 2
வர்ணப் பெட்டி 157
வழுக்குமூட்டு 62
வறண்ட பிரதேசம்— 23

வா

வாத்து 9
வாந்திபேதி 58
வாந்தி மருந்துகள் 60
வாயினல் சுவாசித்தல் 45
வாயு பார லேகினி 133
வாயு வாங்கி 134
வாயு வியாபித்தல் 144
வானவில் 158

வி

விடக்கிருமிகள் உட்— 56
விடக்கிருமிகளை அழித்தல் 56
விடத்தை உட்கொள்ளல் 60
விடமும் மருந்தும் 60
வித்யுத்விபாகம் 119
வித்யுத் வியோகம் 82
விதைகள் 30
விதையிலைகளின் உப— 32
விதை முளைக்க இன்றி— 31
வியர்வைக் கிரந்தி 19
வியாபிக்கும் சாதனம் 145
வியாபித்தல் 143
வியாபித்தலின் பேதம் 145
விரிக்கும் வில்லை 158
வில்லைகள் 158
வில்லையும் மெழுகுவத்தி 159
விழாநிலை 137
விழுநிலை 137

வெ

வெகுவர்ணதரிசனி 155
வெட்டுக்காயமும்தடி மனியும் 60
வெட்டுக்கிளி 67
வெடியுப்புக் கலந்த கூ— 54
வெடியுப்பு வாயு சக்க— 54
வெந்த புண் 58
வெப்பநிலை 145
வெள்ளிமுலாம் 119
வெள்ளையணு 48
வெறிநாய்க்கடி 59

வே

வேர்கள் உப்புக்கரைசலை— 37
வேர் பூமிமை நோக்கல் 40
வேரின் வகை 38
வேரின் வேலை 37
வேறுமுறை 122

வை

வைக்கோல் வண்டி சாய் 137
வைடமின் ஏ. பி. சி. 3
வைடமின் டி. ஈ. 4

வோ

வோல்டா செல் 110

பிழையும் திருத்தமும்

பக்கம்	வரி	பிழை	திருத்தம்
4	9	வைடமின் யின்	வைடமின் இன்
14	19	பொளை	பொருளை
15	4	மூண்ணும்	முண்ணும்
15	13	மாகச்	மாகாச்
16	4	உடலுஷ்ணத்வை	உடலுஷ்ணத்தை
18	2	கிலேமொர்லிகள்	கிலோஒமொர்லிகள்
29	23	திறநது	திறந்து
34	8	ரங்ரே	ரன்ரே
35	9	வண்டினைக	வண்டினைக்
44	4	எலும்யினை	எலும்பினை
59	11	இறுக்குத்	இறுக்கிக்
70	31	உரோம்	உரோமம்
78	7	உயிருள்ளண	உயிருள்ளன
79	1	இராசயனச்	இரசாயனச்
89	24	காக்கிய காமிலம்	பாக்கிய காமிலம்
95	25	காணைறச்	காணுறச்
98	28	கந்தகம	கந்தகம்
108	31	ஊசியைக்	ஊசி
120	33	அக்கல்	ஆக்கல்
123	17	மின்சாரமணி	மின்சாரமானி

முத்தமிழ் அச்சகம், காஞ்சி.