

**A TOXICITY STUDY**  
**ON**  
**THURUSU PARPAM**  
*DISSERTATION SUBMITTED TO*  
**THE TAMILNADU DR.M.G.R. MEDICAL UNIVERSITY**  
**CHENNAI-32**  
**IN PARTIAL FULFILMENT FOR AWARDING THE DEGREE OF**  
**DOCTOR OF MEDICINE (SIDDHA)**  
**(BRANCH – IV, Nanju Noolum Maruthuva Neethi Noolum)**



**DEPARTMENT OF NANJU NOOLUM MARUTHUVA NEETHI**  
**NOOLUM**  
**GOVERNMENT SIDDHA MEDICAL COLLEGE**  
**PALAYAMKOTTAI – 627002**  
**APRIL – 2013**

## CONTENTS

INTRODUCTON:.....	6
AIM AND OBJECTIVES:.....	9
AIM:.....	9
OBJECTIVE: .....	9
REVIEW OF LITERATURE: .....	12
SIDDHA ASPECT:.....	12
MODERN ASPECTS: .....	43
TOXICOLOGICAL ASPECT: .....	63
TRICHODESMA INDICUM :.....	70
MATERIALS AND METHODS:.....	73
PURIFICATION: .....	73
DRUG PREPARATION: .....	73
TOXICOLOGICAL STUDY:.....	73
CHEMICAL ANALYSIS: .....	73
METHODS: .....	74
CHEMICAL ANALYSIS .....	82
QUALITATIVE ANALYSIS .....	82
QUANTITATIVE ANALYSIS:.....	84
FOURIER TRANSFORM INFRA RED SPECTROSCOPY REPORT:.....	85
TOXICITY STUDY: .....	87
TOXICITY STUDY: .....	92
ACUTE TOXICITY STUDY: .....	92
CHRONIC TOXICITY STUDY:.....	103
HAEMATOLOGICAL AND WEIGHT CHANGES: .....	105
HISTO-PATHOLOGY STUDY.....	107
HISTO-PATHOLOGY OF LIVER OF RAT: .....	107
HISTO-PATHOLOGY OF KIDNEY OF RAT: .....	108
HISTO-PATHOLOGY OF HEART OF RAT: .....	109
DISCUSSION: .....	112
SUMMARY:.....	115
CONCLUSION: .....	118
REFERENCES: .....	121

## ACKNOWLEDGEMENT

First of all I owe my gratitude to all the **Siddhars** for all their manifold mercies.

I owe my gratitude to **Prof.Dr.Chandra Mohan Das M.D.(s)**, Principal, Government Siddha Medical College, Palayamkottai, for giving me the opportunity to complete my dissertation project by providing all the necessary facilities.

I also wish to convey my deep gratitude to **Prof.Dr.S.Saundarrajan M.D.(S)**, Vice Principal, Government Siddha Medical College, Palayamkottai, for patronizing the work by providing all the necessary facilities.

Foremost, I would like to express my sincere gratitude to my advisor and supervisor **Prof.Dr.R.KAmalam.M.D.(S)**, Head of the department, PG Nanjunoolum Maruthuva neethi noolum, Government Siddha Medical College, Palayamkottai for her valuable guidance and suggestions in carrying out this dissertation work.

I am extremely grateful to Reader **Dr. Thiruthani M.D. (S)**, Department of PG, PG Nanjunoolum Maruthuva neethi noolum, Government Siddha Medical College, Palayamkottai for his kind and affectionate encouragement to my work.

I am extremely grateful to lecturer **Dr.S.D.Krishna kumar, M.D. (S)**, Department of PG, PG Nanjunoolum Maruthuva neethi noolum, Government Siddha Medical College, Palayamkottai for his valuable guidance for my work.

I express my special thanks to lecturer **Dr.M.P.Abdul Khader Jeylani M.D. (S)**, Department of PG, Nanjunoolum Maruthuva neethi noolum, Government Siddha Medical College, Palayamkottai for his valuable guidance for my work.

I express my deep gratitude to **Dr.K.Swamynathan M.B.B.S M.D (Pathology)**, Professor, Pathology department, Tirunelveli Medical College, Tirunelveli for his valuable contribution in histo-pathological studies.

I take this opportunity to express my gratitude to **Mr.M.Kalaivanan Msc**, Lecturer and other staffs of modern pharmacology department, Government Siddha Medical College, Palayamkottai for their help during the entire course of my work.

I also thank **Mrs.N.Nagaprema Msc**, Head of the Department and all the staffs of department of biochemistry for their help in biochemical analysis for this work.

I would like to extend my thanks to **Mrs.T.Poongodi, M.L.I.S., M.Phil.**, for permitting me to utilize the college library for my dissertation work.

I am grateful to **SASTRA UNIVERSITY, Tanjavur** for helping me in chemical analysis the drug samples.

I extend a special thanks to **Dr. Gopalakrishnan, Dr. Mohandas, Dr. Jebaseelan, Dr. Rajasekar, Dr. Geetha Sudheer B.S.M.S. PhD (Human Genetics)**, to whom I owe whatever I know in the field of drug discovery. His guidance helped me in all the time of research and writing of this thesis.

My thanks and appreciations also go to my friends **Dr. Moovendan, Dr. Ramesh** for their persistent help, emotional support, comradery, entertainment, and caring they provided.

Finally, I am forever indebted to my parents: **Mr.K.Kandasamy** and **Mrs. Sambu** for their understanding, constant support, endless patience and encouragement when it was most required.

# **INTRODUCTION**

## INTRODUCTON:

Since time immemorial, Siddha systems of medicine have used Herbo-mineral preparations (thathu) for treatment of various chronic ailments. The term 'Thathu' in siddha system of medicine includes Metals (ulogam), Salts of mercury (Panjasootham), Padanam, Salts(Kaarasaaram), Nine gem stones(Navamani) and Uparasas. Preparation of thathu drugs involve extensive purification and repeated incinerations at specified temperatures to make the minerals ready for human consumption. According to siddha literature, a purified mineral does not react adversely with tissues of the body and, hence, a herbo-mineral drug is considered to be more powerful than almost any other medicinal preparation. However, the role of toxic minerals in biological systems still remains shrouded in controversy. Absence of significant toxicology data is a major lacuna in toxic mineral research despite being used since ancient times. Although scattered reports on the toxicity of these preparations are available in literature, their mechanism of action has not been conclusively established. Long-term pharmacotherapeutic and in-depth toxicity studies are needed to address the apprehensions raised by these herbo-mineral preparations. This research work aims at evaluating the toxicological aspect the thurusu (copper sulphate) parpam, which has been referred in siddha literature for its usage in treatment of various chronic disorders such as respiratory and gastro-intestinal disorders.

Medical use of copper is found in very ancient Egyptian literatures such as Smith Papyrus (written between 2600 and 2200 B.C) and Ebers Papyrus (written around 1500 B.C), in which Copper compounds were recommended for headaches, "trembling of the limbs" (perhaps referring to epilepsy), burn wounds, itching and certain growths in the neck, some of which were probably boils. Blue vitriol (copper sulfate) were used, among other things, in remedies for eye ailments such as bloodshot eyes, inflamed or "bleary" eyes, "fat in the eyes", and cataracts.

In Greek literature copper is recommended for the treatment of leg ulcers associated with varicose veins. To prevent infection of fresh wounds, the Greeks sprinkled a dry powder composed of copper oxide and copper sulfate on the wound. Another antiseptic wound treatment at the time was a boiled mixture of honey and red copper oxide.

Copper and its derivatives had been firmly established as an important drug in Roman physician Cornelius Celsus's pharmacopoeia for treatment of venereal diseases and non-healing chronic ulcers.

Copper was also employed in ancient India and Persia to treat lung diseases. The tenth century book, *Liber Fundamentorum Pharmacologiae* describes the use of copper compounds for medicinal purposes in ancient Persia. Powdered malachite was sprinkled on boils, copper acetate as well as and copper oxide were used for diseases of the eye and for the elimination of "yellow bile." Nomadic Mongolian tribes treated and healed ulcers of venereal origin with orally administered copper sulfate.

Copper is known to be an essential element in human metabolism. However, copper does not exist in the body in measurable amounts in ionic form. All measurable amounts of copper in the body exist in tissues as complexes with the organic compounds of proteins and enzymes. Some copper complexes serve to store copper, others to transport it, and yet others play important roles in key cellular and metabolic processes. Therefore, it has been concluded that copper becomes and remains intimately involved in body processes.

**AIM**

**AND**

**OBJECTIVES**



## **AIM AND OBJECTIVES:**

### **AIM:**

To purify Thurusu (Copper Sulphate) and prepare Thurusu Parpam using traditional siddha methods with detailed study on acute and long term toxicity of “THURUSU PARPAM” in animal model (Wister albino rats)

### **OBJECTIVE:**

1. Purification of THURUSU using siddha literature
2. Preparation of THURUSU PARPAM using siddha literature
3. Chemical analysis of THURUSU PARPAM
4. Toxicity study on “THURUSU PARPAM” using animal models
  - a. **Acute Toxicity**
  - b. **Chronic Toxicity**

REVIEW  
OF  
LITERATURE

# **SIDDHA ASPECT**

# REVIEW OF LITERATURE:

## SIDDHA ASPECT:

துருசு:

### VERNACULAR NAME

- Arab : Zajul-alcher
- English : Basic copper acetate, Blue copper, Blue stone, Crude copper sulphate, Copper acetate, Roman vitriol, Verdigris.
- Gujarathi : Mor-tuta
- Hindi : Nila-thota, Nilatuba
- Malayalam : Toorshi, Turi
- Sanskrit : Mayura thutham, Nellatuta, Sikhigrivam, Thutta.
- Tamil : Mayil thutham, Tutam, Thurisi
- Telugu : Mayilu thuthamu

### வேறுபெயர்கள்

- கண்டர், நற்பச்சை, மயில் துத்தம்
  - குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு
- ஆடுங்குத்தன், ஆதச்சத்துரு, ஆதிசுருநாதன், கங்காளன், கடுங்குத்தன், கண்ணுக்குரசன், கண்டர், கருமேகன், காசாம்புதுர்ணத்தோன், குலையோன், குன்றைவில்லி, கூத்தன், சுடலையோன், நலப்பச்சை, நிறமுத்தன், நிஷ்களன், மந்தாராகங்கையோன், மால்மசின்னம், பரசுபாணி, பல்லுக்கேத்தான்,
  - போகர் நிகண்டு அட்டவணை பக்கம் 7
- நிலம, நீலம், வல்கறலம், அகநிலம், நவநிலம், நாமலை, கரிலம், சலநீர். இதனை,

“அதீதமாம் நிலச்சென்றும் நீலமென்னும் பேரு

அருளினோம் அவனுக்கு என்றும் பேரு  
அதீதமாம் வலகறல் என்னும் பேரு  
வசனித்தோம் அகநிலமென்றும் பேரு  
நதீதமாக நலநிலமென்றும் பேரு  
நாமலை கிரிலமென்று அதற்குப் பேரு  
அதீதமாம் சில நீரென்றும் பேரு  
அருளினோம் அதீதப்பேர் துருசு கணிட பேரே”.

- பஞ்ச காவியம் நிகண்டு பக்கம் 132

என்ற அடிகளால் அறியலாம்.

➤ கண்டர், நீலப்பாணி, நற்பச்சை, கருமேகன், குருநாதன், நீலக்கள்ளி,  
ஆலப்படையோனாதி, கடலையோன்.

இதனை,

“பரசு பாணி பாங்காமறை கண்டர்  
தரிசு நிலப்பாணி தனித்த சிடலையோன்  
நெரிசு நற்பச்சை நிறமுற்ற நிட்கவுள்  
அரசு துங்காளனாடிய கூத்தனே”

“கூற்றன் கொலையோன் குணனை வில்லக்கி  
மாற்றுமால் மச்சினன் மாந்தாரா கெங்கையோன்  
காற்றான் கருபேகன் கடும் பல்லுக்கேற்றவன்  
தோற்றக் குருநாதன் சொற் பெயர் துரிசியே”

“நீலக்கள்ளி நேரிய கண்டர் தான்  
கோலவணக் கொடிய சிவசக்தி  
ஆலமுடைய யோனாதி கடலையோன்  
மாலாள் மேணிவாள் பச்சை மேனியே”

“மேனினவர்க் குருகுல வேதாந்த வாதிதான்  
பாணி சாதாசிவன் பரிசுத்த பாணியாம்  
ஆணி முடநீலமாதி மகாகுரு  
வாளி துரிசியின் மகத்தான் நாமமே”

- சட்டமுனி நிகண்டு

என்ற அடிகளால் அறியலாம்.

துருசு என்றழைக்கப்படும் மயில் துத்தம், உபரச்ச் சரக்குகளில் ஒன்று. இதனை,  
பின்வரும் செய்யுளால் அறியலாம்.

“கண்டு கொள்ளு பரசத்தின் வகையைச் சொல்வேன்.

காந்த மோ டப்பிரகந் துருசு கன்னார்

.....  
.....”

- போகர் ஏழாயிரம்

தாதுபொருள் நான்கு பிரிவுகளை உடையது. அவை

1. உலோகம் - 11
2. காரசாரம் - 25
3. பாடாணம் - 64
4. உபரசம் - 120

“கேள்பா காரமொடு சாரந் தானும்

கெட்டியா யிருபதுட னஞ்சு மாச்சு

தாளப்பா வபரசநூற் றிருப தாகும்

தாயான நவலோகம் பதினொன் றாச்சு”

“நாளப்பா பாடாண வகையே தென்றால்

நலமான வறுபத்து நால தாச்சு

சூளப்பா விவையெல்லா மொன்றாய்ச் சேர்க்கத்

தொகையுமொரு விருநூறோ டிருப தாச்சே”

#### - போகர் காரசாரத்துறை

உபரசச் சரக்குகள் 120 என்று வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இந்த உபரசச் சரக்குகளில் துருசானது காந்தம், அப்பிரகம் இவற்றிற்கு அடுத்தப்படியாக வைக்கப்பட்டுள்ளது.

#### கிடைக்கும் இடம்:

துருசானது இயற்கையில் கிடைப்பது என்று குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு நூலில் காணப்படுகிறது. இந்த கருத்து யாகோபு நவரத்ன சிந்தாமணி என்ற நூலிலும் காணப்படுகிறது.

தற்காலங்களில் துருசு செயற்கை முறையில் வேதியியல் ஆய்வகங்களில் செய்யப்பட்டு கிடைக்கின்றது. செயற்கையில் செம்புடன் கந்தக திராவகம் சேர்த்துக் காய்ச்சி எடுத்து உப்பாக்கிக் கொள்ளலாம்.

#### துருசு வைப்பு முறைகள்:

துருசானது வைப்புப் பாடாணத்தில் வைத்துச் சொல்லப்பட்டுள்ளது.

இதனை,

“பார்க்கவே துரிசியொரு வைப்புச்சொல்லப்

பண்பாகச் செம்பாலே பாளைபண்ணி

கார்க்கவே கல்லுப்புப் பொடியாய்ப்பண்ணி

காணிதுக்குப் பதினாறில் வெடியுப்புச்சீனம்

ஏர்க்கவே நிறுத்தந்த பாணையிலேபோட்டு

இதமான பழச்சாறு மோரும்வார்த்து

ஆர்க்கவே மேல்முடிப் புதைத்துப்போடு

ஆறுதிங்களான பின்பெடுத் துப்பாரே.”

- போகமுனிவர் வைத்தியகாவியம் 1000

“தாது தான் தந்திரமாய் சித்தர் வைத்த

சாங்கமமாம் பேரையினி சாற்றக்கேளு

.....

.....

தானென்ற ரத்த பாடாணந் துத்தம்

தாயான துரிசியோடு ரசிதத் தைலம்”

- போகர் ஏழாயிரம்

“களியான துருசியுடதுரையைக் கேளு

சொர்ப்பெரிய வெடியுப்பு கல்லுப்பு சீமை

ஒளியான பழச்சாறு தயிருவார்த்து

உத்தமே கருதையுட இந்தம் வார்த்து

நெளிவான செம்பாலே பாத்திரம் போற்பண்ணி

நேரான கமுதையுட லெத்திபோட்டு

அழிவான பூமியிலே போட்டு மூடி

ஆறுதினங்களான பின்பு யெடுத்துப்பாரே”.

- போகர் சரக்கு வைப்பு நூறு பக்கம் 214

“வைக்கவே நெற்பாணை தன்னில் வைத்துமுடி



வளமான நவநாள் சென் றெடுத்துப் பாரு  
ஐக்கவே பூரமது கொடியபூர  
மப்பனே யிப்பூரம் பதனம் பண்ணு  
நைக்கவே துரிசினிட வைப்பு கேளு  
நலமான சீனியுப்பு கல்லுப்புங் கூட்டி  
மைக்கவே முலைப்பாலு மெருமைத்தயிரு  
மைந்தனே சுத்த சல முன்றுஞ் சேர்த்தரையே

அரைத்தப்பா செம்புக்கிண்ணி தன்னில்வைத்து  
வப்பனே வாய்முடி குழிதான் வெட்டி  
வரைத்தப்பா பிண்டத்தி லெருவைக் கொட்டி  
வளமாகக் கிண்ணிவைத்து எருவால்முடி  
மரைத்தப்பா மண்டஞ் சென்றடுத்துப்பாரு  
மகத்தான துரிசு நீரென்ன சொல்வேன்  
நிரைத்தப்பா பூசித்து பதனம் பண்ணு  
நிச்சமாயத் துரிசினிட மகத்துவங்கானோ”

- தன்வந்திரி கலைஞானம் 500 பக்கம்:12

“உகந்து நன்றா யின்னமொரு சரக்குச் சொல்வே  
ஹரிமையென்ற பச்சையடா துரிசுப்போக்கு  
வருந்திநன்றாச் சொல்லுகிறோஞ் சீனக்கார  
மார்க்கமுட னகாரனத வாங்கிவந்து  
உகந்து செய்யு பாத்திரத்தி லிட்டுமைந்தா  
அண்மையுடன் பழச்சாறுந் தயிரும்வார்த்து  
அகத்தினிலே குழிவெட்டி சமாதிவைப்பாய்  
யப்பனே மண்டலந்தான் சென்று வாங்கே  
வாங்கி நன்றாய் கிண்டியதிற் பின்னுமக்காள்

வளமான பழச்சாறுந் தயிரும் வார்த்து  
தாங்கிநன்றாய் குழிவெட்டி முன்போலப்பா  
சமரசமாய் சாமதிதனில் வைத்துப்பாரு  
பாங்குபெற துரிசுநிற்கு மென்ன சொல்வேன்  
பச்சையென்ற பச்சை நிற மிதற்கெவ்வாது  
சாங்குமுள்ள சரக்குகளுக் கிதுதானப்பா  
தன்மையுள்ளத் துரிசு வெகு துரிசாம்பாரே.”

- ராமதேவர் வைத்திய காவியம் 1000 பக்கம் 194

என்ற அடிகளால் அறியலாம்.

இவ்விதம் கிடைக்கும் துருசும், இயற்கையில் நமது நூல்களில்  
சொல்லப்பட்டுள்ள துருசும் ஒன்று தானா என்பது ஆராய்ச்சிக்குரியதாகும்.

**நட்பு - பகை சரக்குகள்:**

“ ஆமப்பா துருசுத் துருவைக்கேளு  
அடங்காத யிணங்களொடு சீனம்கூடன்  
தாமப்பா அப்பிரகம் கல்லுப்புனாகம்  
சங்கையுள்ள இந்துப்புது வங்கலிங்கம்  
நாட்டமுடன் கண்டறிந்து நன்மையாக  
நாமப்பா சொன்னவக சத்துருவேயாகும்  
ஓமப்பா சத்துருவால் துரிசைக் கொண்டு  
உந்தமனே மித்துருவை உரைக்க கேளே  
கேளப்பா துரிசிசத்துருவை சொன்னேன்  
கெணிதமுடன் மித்துருவை நன்றாய் கேளு  
ஆளப்பா சாரமொடு வீரமரிதாரம்  
அழகான வெண்காரம் கெந்திசூதம்

காலப்பா பூரமொடுமனோசிலையும் லிங்கம்  
கருவான மித்துருவென் றறிந்து கொண்டு  
வாளப்பா மித்துருவால் செயமே செய்து  
மார்க்கமுடன் வேதமுறை மகிழ்ந்துபாரே”.

- அகத்தியர் வாத சௌமியம் பக்கம் 241

“பாரப்பா பஷாணங் காரசாரம்  
பதிவான உபரசமும் பகுந்து பார்த்து  
நேரப்பா சத்துருமித்துரு வறிந்து  
நேர்மையுடன் நானடக்க நெறியைக்கேளு  
பேரப்பா பிலத்தொரு துரிசுதானும்  
பெருமையுடன் கட்டுதற்கு சத்துருவைக் கேளு  
நீரப்பா விணங்கனொடு சூடன்சீன  
நெறிவெள்ளை பாஷாண மப்பிரகாமே.  
அமென்ற வெள்ளையப்பா ஷாணங்கல்லு  
வடங்காத மிருதார்சிங்கு காந்தம்  
தாமென்ற விந்துப்பு வங்கநாகஞ்  
சவர்கார மிவைமுதலாய்ச் சத்துருவென்றெண்ணுஸ  
போமென்ற சத்துருவாற் கொண்டு போட்டாற  
புத்தியுட னெழுப்பதற்குப் புகலக்கேளு

- ராமதேவர் வைத்திய காவியம் 1000 பக்கம் 226

“மாமென்ற மித்துருவை நன்றாய்க்கேளு  
நலமானவெண்காரஞ் சாரமுடன்கேளே  
கேளப்பா வரிதாரம் வீரங்கெந்தி  
கெடியான சிலைப்பூரஞ் சூதலிங்கம்  
நாளப்பா கெவுரியோ நிமிளைபண்ணி

நன்மை பெற மித்ருவை நயந்து பார்த்து  
கேள்பா வாரமெல் வாதம்பார்த்தாற்  
குணமாகு மணமாகுங் குருவைக்காரு  
ஆளப்பா வாயிரத்தை யறிந்து பார்த்தால்  
அருமையுள்ள சாரமெல்லா மறியலாமே”.

- ராமதேவர் வைத்திய காவியம் 1000 பக்கம் 227

“காணவே மித்ருவைச் சொல்வேன் மைந்தா  
கருவான லிங்கமுடன் கெவுரிபண்ணை  
ஆணவே நிமிளையொடு கெவுரிசிலைபூரமே  
பூரணமாஞ் சூதமொடு கெந்திவிடும  
தோணவே வெங்காரம் சாரமரிதாரம்  
சுத்தமுள்ள துருசதற்கு மித்ருவாய் நிற்கும்  
ஊணவே சத்துருவால் சங்காரம் பண்ணி  
உத்தமனே மித்துருவா லுகந்துகாணே”.

“பாரப்பா சத்துருமித் துருவைநயும்  
பாலகனே சுருக்கமுடன் கொஞ்சங்கேளு  
நேரடா துருச சத்துருவைக்கேளு  
நிசமான சவுக்காரம் வங்கம் நாகம  
காரடா யிந்துப்பு காந்தஞ்சிங்கி  
கல்சவடு பாடாணங் கல்லுப்புதான்  
சேரடா அப்பிரக மிணங்கன்கூடன்  
சிவசிவா அஞ்சனக்கல் சவடுதொட்டி”

-அகத்தியர் பரிபூரணம் 1200 பக்கம் 220

**பகை சரக்குகள் (சத்ரு):**

சவுட்டுப்பு, தொட்டிப் பாடாணம், அஞ்சனக்கல், வெடியுப்பு, சூடன், அப்பிரகம், சீனம், வெள்ளைப்பாடாணம், கல்லுப்பு, மிருதார் சிங்கி, இந்துப்பு, நாகம், வங்கம், சவுக்காரம் முதலியன

**நட்பு சரக்குகள் (மித்ரு):**

அரிதாரம், நவச்சாரம், வெங்காரம், வீரம், கந்தி, சூதம், பூரம், சிலை, கௌரி, நிமிளை, இலிங்கம் முதலியன.

**சுவை:**

துவர்ப்பு, வெகுட்டல்.

**பிரிவு:**

கார்ப்பு.

**வீரியம்:**

வெப்ப வீரியம்.

எல்லாப் பொருட்களும் பஞ்ச பூதமயமானது. (சித்தர்கள் சரக்குகளை சுவையின் அடிப்படையில் தான் பூத கூறுபாட்டை வகுத்திருக்கின்றார்கள்).

துருசின் சுவை துவர்ப்பு என்பதால் துவர்ப்பு = மண் + காற்று எனவே

துருசானது பிருதிவி, வாயு பூதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது. எனவே

துருசின் குணம், மண் மற்றும் காற்று பூதங்களின் இயற்கை குணத்தை

பெறும் என அறியலாம்.

**செய்கை:**

- உடல் உரமாக்கி - Tonic - (1 - 2 உளுந்து)
- வாந்தியுண்டாக்கி - Emetic - (5 - 10 உளுந்து)
- அழுகலகற்றி - Anti septic
- புண்ணுண்டாக்கி - Caustic - (5 - 10 உளுந்து)
- துவர்ப்பி - Astringent - (1 - 2 உளுந்து)

- சிறிய அளவில் துரிசினை கொடுக்க பலகாரி, துவர்ப்பியாக செயல்படும்.
- அதிக அளவில் கொடுக்க வாந்தியுண்டாக்கி, புண்ணுண்டாக்கி ஆக செயல்படும்.

- பதார்த்த குணவிளக்கம் கண்ணுசாமியம்

**துருசின் பண்புகள்:**

- இது நீல நிறமாக இருக்கும்
- இதனை பொடிக்க பச்சையாக இருக்கும்
- இது நீரில் கரையக் கூடியது.
- துரிசினை தீயிலிட்டால் துரிசிலுள்ள நீர் நீங்கி பச்சையும் வெண்மையும் கலந்த சாயலாகும்.
- தீ அதிகமானால் அதிலிருக்கும் திராவகம் நீங்கி தாமிர நிற துகள்களாகும்.
- இதற்கு ஒருவித துவர்ப்பும் வெகுட்டலும் உண்டு.
- துரிசு கரைத்த நீர் நீல நிறமாயிருக்கும்.

**துருசின் சுத்தி முறைகள்:**

துருசினை சுத்தி செய்யாமல் உள் மருந்தாக பயன்படுத்தும் போது நஞ்சுக் குறிகுணங்களை ஏற்படுத்தும் எனவே சுத்தி செய்த பின்பு பயன்படுத்த வேண்டும்.

- வெண்மையாகும்படி பொரித்து எடுத்தாலும் சுத்தியாகும்.

- குணப்பாடம் தாது ஜீவ வகுப்பு

- தேவையான துரிசினை வெந்நீரில் கரைத்து வடிகட்டி சுண்டக் காய்ச்சி உப்புக் கட்டினவுடன் எடுத்துக் கொள்ளவும்.

- துருசிற்கு தேனும் நெய்யும் விட்டரைத்து முசையிலிட்டுக் காய்ச்சி பிறகு பால் முரித்து வடிகட்டிய நீரில் 3 நாள் ஊற வைத்து உலர்த்தி எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். இங்கனம் சுத்தி செய்த துருசு விடக் குணமின்றி இருக்கும். வாந்தியை உண்டு பண்ணாது.
- பசுவின் நீரில் துரிசினை வைத்து எரித்து கழுவியெடுத்து வெய்யிலில் உலர்த்திக் கொள்ளச் சுத்தியாகும்.
- “இயம்பிணபச் சைத்துருசை வாங்கிவந்து  
இயல்பாக பசுங்கோ மயத்திற்போட்டு  
நயம்படவே யெரித்தெடுக்கச் சுத்தியாச்சு”

- யாக்கோபு வைத்தியம்-300 பக்கம் 110

பச்சைத்துருசை வாங்கி பசுங்கோமயத்தில் போட்டு அடுப்பேற்றி எரித்தெடுக்கச் சுத்தியாகும்.

- “துருசு கோமியத்தி ஒரு னாலேயுலோக விபோடசு”

- தன்வந்திரி ஓரண்டத்தைலம் பக்கம்22

தேவையான துருசு துண்டைப் பசுவின் கோமியத்தில் ஒரு ஊற வைத்து எடுத்துக்கொண்டால் சுத்தியாகும்.

- “சொல்லுகிற துருசுதன்னை வாங்கிவந்து  
சுகமுடனே தயிரதனி லூறப்போட்டு  
நல்லதொரு தயிரினாற் பின்பரைத்து  
நன்றாக வில்லை தட்டி யெடுத்துக்கொண்டு  
செல்லமுள்ள ஓடதனை அடுப்பிலேற்றித்  
திரமாகப் புரட்டியதை எடுத்துக்கொண்டால்  
இல்லமதி லிதைப்போல் சுத்திவேறு  
இலையென்று யாக்கோபு இயம்பினாரே”

- யாக்கோபு வைத்தியம் -300 பக்கம்16

துருசை வாங்கி தயிரிலூறப்போட்டு எடுத்து கொஞ்சம் தயிர்விட்டரைத்து வில்லை தட்டி வைத்துக் கொண்டு ஓட்டை அடுப்பிலேற்றி அந்த ஓட்டில் துருசு வில்லையைப் போட்டு பிரட்டி எடுத்து வைக்க சுத்தியாகும்.

- தயிரில் ஒரு சாமம் துருசை ஊறவைத்து எடுத்துக்கொண்டால் துருசு சுத்தியாகும்.
- துருசைத் தயிரில் அரைத்துக் கருகவைத்த ஓட்டில் போட்டு பிரட்டி எடுத்துக்கொண்டாலும் சுத்தியாகும்.
- “மபூரத் துத்தத்தை வன் பசுவின் தன் தயிரால் ஓயாத ரைத்ததடையோ யோட்டில்லை – தூயதா வொன்றே புடமிட்டால் ஒண்ணுதவே அயத்துருக நன்றாகச் சுத்தயாம் நாடு”.

- அகத்தியர் வைத்திய சிந்தாமணி

மயில் துத்தத்தைப் பசுவின் தயிரில் அரைத்து அடையாகத் தட்டி ஓட்டில் வைத்து மூடி ஒரு புடமிட்டு எடுக்க சுத்தியாகும்.

- “கற்றாளஞ் சோறு வெல்லங் காறும்பா னெய்தான் விட்டு மற்றதை யவித்தாற் சுத்தி மயில்துத்தம் ஆவின் மோரில் உற்றிட வூறவைத்தாற் சுத்தியா முயர் வெண்டுத்தம் சொற்சண் ணாப்புநீலி லூறிடச் சுத்தி யாமே”

- அமிர்தசாகரம், பதார்த்த சூடாமணி பக்கம் 54

- துருசினை கொடிவேலி சாறு சாறுவிட்டு 3 நாள்வெளியில் வைத்து எடுக்க வெள்ளையாய் சுத்தியாகும்

- சரபேந்திரர் குன்மரோக சிகிட்சை முறைகள் பக்கம் 270



## துருசின் பொதுகுணம்

“புண்ணாற்றுங்காமியத்தின் புண்ணாற்றுங் கண்ணோயை  
விண்ணேற்று முத்தோடு வீறடக்குஞ்சண்ணுகின்ற  
வாந்தியொடு பேதி தரும் வாய்நோய் சுரந்தணிக்குங்  
காந்தி தருந்துரிசி காண்”.

### - குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்கம் 552

விரணம், காமியவிரணம், கண்ணோய், சுரம், வாய்ப்பிணி நீங்கும். வாந்தி, பேதி,  
காந்தி உண்டுபண்ணும்

இதே கருத்து **பதார்த்த குணவிளக்கம்** என்ற நூலிலும் காணப்படுகிறது.

“துத்தமுந் துருசு மாறாப் புண்ணுடன் சுவாசகாசம்  
பத்திர மான கண்ணிற் படலமே காசம் போக்குமே  
உத்தம மானவேல் முறுவாந்தி விக்கல்வெப்பு  
மெத்திய சுரமே யிழை விட்டு மென்றுரைப்பர் சித்தர்”

### - அமிர்தசாகரம் பதார்த்த சூடாமணி பக்கம் 94

**துருசு சேரும் பிற மருந்துகள்:**

#### துருசுபற்பம்:

“விரைந்துபார் கிராணிவகை யெல்லாந்தீர் விளம்புகிறேன் துருசினிட பற்பமார்க்கம்  
கரைந்துபற் துருசியொருகட்டிவாங்கி கருந்துளசிச்சாற்றினிலே யூறிச்சாமம்  
இரைந்துமே யெடுத்தந்த இலையரைத்து இயல்பாகத்துருசுக்குக் கவசம்பூட்டி  
கரைந்துமே யேழுமண்ணுசெய்து காணினஞ்சாணகலஞ் சதுரமாக்கே”

“ஆக்கியே தரையளவு கண்டமட்டும் அழகாகக் குழிப்புடந்தான் போட்டெடுத்து  
நோக்கியே கருவூத்தஞ் சாற்றாலே நுணுக்கமுடன் சாமம்போட்டெடுத்த

தவ்விலையால்

தேக்கியே யரைத்துமுழப் புடந்தான்போட்டு சேர்த்தெடுக்கப்பொருமியது

நீறிப்போகும்

வீக்கியே துரிசிதனைச் சிமிழில்வைத்து விதமாக முடிவைத்தால் குருவாம்பாரே”

“குருவாகும் அதின்பெருமை பேசொண்ணாது குவலயத்தில் வைத்தியர்க்கே

கைகிட்டாது

கருவாகும் வாதியென்றா லறிந்து செய்வான் கசடானவயித்தியரே செய்யார்செய்யார்

அருவாஞ் சன்னிசுரம்கெண்டைகட்டி அட்டகுன்மம் பல்லசைவு வாயுச்சூலை

தருவாகும் யிவைகாமாலை சாராதுபாண்டுவிஷ நீர்க்கோவையே”.

- போகமுனிவர் வைத்தியம் 700

**துருசு குரு - யாகோபு குரு**

“துருசு சுண்ணமானால் சோதிக்கப் பத்தரையாம்” இந்தப்

பழமொழி துருசுக்கு மட்டுமே உண்டு. துருசு சுண்ணச் செந்தூரம்

களங்கு-செம்பு, துருசு குரு போன்றவற்றின் எண்ணற்ற செய்முறைகள்

சித்தர் நூல்களில் சொல்லப்படுகின்றன.

ஒரு பலம் துருசுக் கட்டியைக் கருந்துளிச் சாற்றில் ஒரு சாமம் ஊறவிட்டு

எடுத்துக் கருந்துளிச்சாற்றில் ஒரு சாமம் ஊறவிட்டு எடுத்துக் கருந்துளிசி

இலையை அரைத்துத் துருசு கட்டிக் கவசம் செய்து உலர்த்தி அதன்மேல்

மண்சீலை ஏழு செய்து ஒரு சாண் அகல, நீள ஆழத்தில் குழிவெட்டி

அதில் அடியில் இரண்டு எருவை வைத்து அதன்மேல் கவசத்தை வைத்து

அதன்மேல் குழி நிறைய எருவை அடுக்கில் புடமிடவும். ஆறியபின்

பிரித்தெடுத்துத் துருசைக் கல்வத்தில் இட்டுக் கரு ஊமத்தன் சாறுவிட்டு

ஒரு சாமம் அரைத்து வில்லை தட்டி உலர்த்தி அதன்மேல் முப்புருவைப்

பூசி, கரு ஊமத்தன் இலையின் விழுதினால் கவசித்து அகலில் இட்டு

மேல் அகல் மூடி மூன்று சீலைமண் செய்து முழுப்புடமிட்டு ஆறிய பிறகு

பிரிக்கப் பற்பமாக இருக்கும். இப்பற்பத்தைத் “துருசு குரு” என்று கூறுவர்.

(யாகோபு குருநூல் -55)

- தட்சிணாமூர்த்தி குருமுகம் 100 (கற்பமுப்பு குருநூல் 100)

**துருசு குரு பற்பம்**

ஒரு பலம் மயில் துத்தம் கொண்டு வந்து சட்டியிலிட்டு  
அடுப்பேற்றி முப்புச் செயநீரால் ஒரு நாளைக்கு 4 நாழிகை வீதம்  
மூன்றுநாள் சுருக்குக் கொடுத்துப் பிறகு இப்படியே நவச்சார திராவகத்தால்  
மூன்றுநாட்கள் செய்து வெயிலில் காய வைத்து இதன் எடைக்குச் சரியாக  
வங்க சுண்ணம் எடுத்துச் சலம் விட்டரைத்து மேற்படி துருசுக்குக்  
கவசஞ்செய்து வெயிலில் ஏழுநாட்கள் உலர்த்திக் கல்சுண்ணாம்பு சீலை 3  
செய்து, 5 எருவிற் புடம் போட்டு ஒருநாள் ஆறுவிட்டு மறுநாள் பிரித்துப்  
பார்த்தால் சுத்த வெண்மையாய் நீறிப் போகும். இதை எடுத்துப் பதனம்  
பண்ணி வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இதுவே குரு பற்பம்.

- தட்சிணாமூர்த்தி குருமுகம் 100 (கற்பமுப்பு குருநூல் 100)

**துரிசி திராவகம்**

“ஆமென்ற துரிசியுட திராவகத்தைச் சொல்வேன்

அப்பனே துரிசியொரு பலந்தானூறு

காமென்ற வெடியுப்பு பலந்தானூறு

கலங்காத சீனமது பலந்தானூறு

வேமென்ற சவுட்டுப்பு பலமுமைந்து

வெருளாதே வளகிலுப்பு பலமுமைந்து

தாமென்ற கெந்தியுப்பு பலமுமைந்து

தயங்காதே யிந்துப்பு பலமுமைஞ்சே”

“அஞ்சோடு சத்தியென்ற சாரம்பத்து

அப்பனே கல்லுப்பு பலமும்பத்து

நஞ்சோடு வீரமது பலமுமுன்று

நவச்சாரம் ரண்டு பத்து பலமும்போடு

பிஞ்சோடு கருவெங்கு பலமுமொன்று

பேசாத வாளையுப்பு உருவியுப்பு

பஞ்சோடு மணியுப்பு மேனியுப்பு

பதறாதே ஒவ்வொன்று பலமும்போடே”.

“போட்டெல்லாம் பரங்கியுட சாராயம்வார்த்துப்

பொருந்தவே மூன்றுநாளாட்டு ஆட்டு

ஆட்டெல்லாம் ரவியிலிட்டு ஐந்துபங்குபண்ணி

அப்பனே ஒருபங்கு கலசத்திட்டு

பூட்டெல்லாம் பாலையென்ற சட்டிமுடிப்

புகழாக மாஷத்தால் சீலைசெய்து

மூட்டெல்லா மடுப்பேற்றி பீங்கான்வைத்து

முயற்சியாய்த் திராவகத்தை வாங்கிடாயே”

“வாங்கிட்ட திராவகத்தை மறுசரக்கிலூற்றி

வளமாக ரவியிலிட்டு கலசத்திற்போட்டு

தேங்கிட்ட திராவகத்தை வாங்கித்தீரு

சிறப்பாக வைந்துதர மிப்படியேவாங்கு

பாங்கிட்ட அரக்காலே குப்பிப்பண்ணிப்

பதனமாய் முடிவைத்து பாங்கைக்கேளு

தேங்கிட்ட பாறையுப்பு பலமுரேழு

சிறப்பாக திராவகத்தில் தோய்த்திடாயே”

“தோய்த்துமே தினமேழு ரவியிற்போடு

தொன்மையாம் வெடியுப்புச் சீனக்காரங்

காய்த்துமே கடல்நுரையுஞ் சூடனித்து

கலங்காத பூநீர் காரம்வீரம்

தேய்த்துமே நவாச்சாரந் துரிசுவெள்ளை

சிறப்பாகப் பதினொன்று திராவகத்திலாட்டி

ஏய்த்துமே வில்லைகட்டி யுலரப்போடு

இதமாக அகலிலிட்டு அவிர்ப்புடமாய்ப்போடே”.

“புடம்போடு அரைத்தரைத்து ஐந்து தரந்தானும்

புகழாக யெருவெடுத்து பத்துமட்டும்

திடம்போடு திராவகத்தில் பலந்தானேழு

சிறப்பாகப் புடம்போட மருந்தைத்தானும்

கடம்போடு குழம்பாகக் கரைத்துக்கொண்டு

கல்லுப்பில் பிசரியல்லோ கரியோட்டில்வாட்டு

நடம்போடு குழம்பெல்லாந் தோய்த்துவாட்டு

நலமாக கரியோட்டில் முதிரவாட்டே”.

“வாட்டியே கவிசிக்கு மருந்துகேளு

வகையாக யேறவென்ற கிளிஞ்சில் தன்னை

காட்டியே சுண்ணாம்புஞ் சவுட்டுமண்ணுங்

கலங்காதே தண்ணீரில் கலக்கிக்கொண்டு

ஒட்டியே தீயெரித்து வற்றமட்டும்

உத்தமனே புடம்போட்டுத் தூளாய்ப்பண்ணி

நாட்டியே திராவகத்தா லரைத்தரைத்து

நலமாக ஐந்துபுடம் போட்டுத்தீரே”.

“தீரவே புடம்போட்ட மருந்துதன்னை

திராவகத் தாலரைத்துருட்டி மெழுகுபோல

ஆரவே முன்னுப்பில் கவசங்கட்டி

அரையாதே கலசத்திற் பூநீறுவைத்து

ஊரவே யதின்மேலே உப்பைவைத்து

உத்தமனே மேலுமந்த பூநீறுபோட்டு

தேரவே சில்லிட்டுச் சீலைசெய்து

தீர்க்கமாய்க் கெசபுடமாய்ப் போட்டுவாங்கே”.

“வாங்கியே யுப்புபண்ணிப் பார்த்தால்மக்காள்

வயிரம் போலிறுகியது தங்கம்போலாம்

ஓங்கியே கரியில்வைத்து உருக்கிப்பாரு

உத்தமனே தங்கம்போல் கண்விட்டாரும்

தேங்கியே கரியில்நின்று கம்மித்தானால்

சிறப்பாக முன்போலப் புடத்தைப்போடு

ஏங்கியே ஒருவருடன் பேசவேண்டா

மேத்தியே கடுங்காரச் சுன்னத்திலாதே”.

**துருசு செயநீர்:**

“ஆடலாம் துருசென்ற செயநீராலே

அப்பனே துருசதுவும் பலந்தான்பத்து

சூடலாங் கெந்தகந்தான் பலந்தான்முன்று

சுடர்கொடியாஞ் சூடனது பலமுமுன்று

ஊடலாம் வீரமது பலந்தானொன்று

உற்பனமாம் வெள்ளையது பலமுமொன்று

நீடலாம் பூநீறு பலமுமொன்று

நிச்சயமாங் காரமது பலமுமொன்றே”

“ஒன்றான சத்தியது காசுஐந்து

உற்பனமாந் தாளகமுங் காசுயைந்து

மன்றான சிலையதுவுங் காசுயைந்து

மாசற்ற சீனமது காசுயைந்து

குன்றான அண்டநீர் காசுமைந்து

கோழியுட வெண்மலமுங் காசுயைந்து

வென்றான சூதமது காசுயைந்து

மெய்யான பூரமது காசுயைந்தே”

“காசெடைதா னைந்தாகும் வெள்ளூரம்பூரம்

கனத்ததொரு குருவண்டு ஐம்பத்தொன்று

தூசிடைதான் கல்வத்திற் பொடியாய்ப்பண்ணி

துவளவரை யேழுநாள் சாரநீரால்

மாசெடைதான் தெல்லுப்போல் வில்லைபண்ணி

வளமான கலயத்திற் சுன்னம்பூசி

ஆசெடைதான் மருந்தையிட்டுச் சீலைசெய்து

ஐம்ப தெருவணைத்துமெள்ள புடத்தைப்போடே”.

“புடம்போட்டு யெடுத்துடனே குருவுமாகும்

புகழாக நாலிலென்று காரங்கூட்டி

திடம்போட்டுக் கல்வத்திலிட்டு ஆட்டிச்

சீராக நால்சாமமாட்டு ஆட்டு  
தடம்போட்டு அண்டோட்டி லிட்டிமுடிச்  
சார்பாகப் புடம்போட்டுப் பனியில்வைக்க  
நடம்போட்டு ஆறுபோல் செயநீராகும்  
நலமாக விந்நீரில் வீரம்போடே”.

“வீரமிட்டால் சிவப்பாகுஞ் செயநீராப்பா  
வீறுபட்ட சூதமது மதவாணைக் குக்கரும்பு  
ஆரமிட்ட புலிகையிலாடு போல  
அயர்ந்துபோகுஞ் செயநீரைக் கண்டவுடனப்பா  
காரமிட்ட சூதத்தைக் கல்வத்திட்டுக்  
கடியதொரு செயநீரால் மூன்றுநாளாட்ட  
தூரமிட்ட வெண்ணையைப் போலாகும்பாரு  
துடியான மத்தங்காய்க்குள் வைத்துவாட்டே”.

“வாட்டியே யேழுபுடம் போட்டெடுத்து  
வரிசையாய்க் கரண்டிதனி லெண்ணெய்குத்தியுருக்கிப்  
பூட்டியே யெடுத்துப்பார் நத்தத்து மீன்போல்  
புகழாகப் பளிச்சென்று மணியுமாகும்  
ஊட்டியே உபசரங்கள் நூற்றிரண்டுபத்து  
உத்தமனே பாஷாண மறுபத்துநாலு  
தீட்டியே லவணவகை யிருபத்தைந்து  
திறமாக நவாஷ்டினம் நவலோகத்தாடே”.

“ஊட்டுமே சத்தெடுத்து விடுவித்தாக்கா  
லுத்தமனே சாரணை தானொன்றேயாச்சு



பூட்டுமே யிப்படியே இருபத்தொன்று

போக்கான சத்தெடுத்துக் கொடுத்துக்கக்கில்

ஆட்டுநீ சுருபமென்ற குளிகையாச்சு

அண்டமுதல் பதங்களெல்லா நிமைக்குள்புக்கி

குட்டுநீ மீண்டுவருங் குளிகைவேகஞ்

சுருபசித்துங் கவனசித்துஞ் சுருக்கம்பாரே”.

### துருசு பிளாஸ்திரி

“அகத்தி டாமணக் கெண்ணெய் மெழுகுடன்

தகத்திடா மறுத்து வெள்ளைத் தூள்சமன்

இகத்திடா சட்டிலி லிட்டுப் பில்லையை

மகத்திடா யுருக்கி வடி செய்திடே”

ஆமெணக்கெண்ணெய், மெழுகு இதே அளவு வெள்ளைத்தூள்,  
சட்டியில் மேற்படி பொருட்களை இட்டு அடுப்பேற்றி உருக்கி வடிகட்டிடு.

“செய்யடா துருசுப் பொடிக் காற்பலம்

மையடா சொரிந் தாட்டி வலிந்தபின்

துய்யடா வலுச்சீலையி லூட்டிமேல்

மெய்யடா ரணமே விடும் வேண்டிடே”

வடிகட்டினதுடன் துரிசுப்பொடி கால்பலம், கூட்டி நன்றாக கலந்து  
துணியிலிட்டு ரணத்தின் மீது வைத்துக் கட்ட ரணம் குணமாகும்.

- தேரையர் வைத்தியம் 1000

### துருசு சேரும் பிற மருந்துகள்:

- துருசு குரு - திருமூலர் கருக்கிடை வைத்தியம் பக்கம் 111
- துருசு குரு - போகமுனிவர் 7000 க்கு சூஸ்திரம் 700 பக்கம் 37
- துரிசு குரு - அகத்தியர் வைத்திய ரத்ன சுருக்கம் பக்கம் 145  
- போகர் மூன்றாவது ஆயிரம் பக்கம் 77
- துரிசு களங்கு - போகர் ஏழாயிரம் பக்கம் 49
- துருசு சுண்ணம் - தன்வந்திரி கலைஞானம் - பக்கம் 18  
- திருமூலர் கருக்கிடை வைத்தியம் பக்கம் - 147  
- இராமதேவர் வைத்திய காவியம் - 1000 பக்கம் 13  
- அகத்தியர் பரிபூரணம் - 1200 பக்கம் 221  
- யுகிமுனி வாதாங்க தீட்சை விதி பக்கம் - 52
- துவாதச செந்தூரம் - அகத்தியர் வைத்திய பிள்ளை தமிழ் பக்கம் 7
- துருசு மாத்திரை - சரபேந்திரர் வைத்திய முறைகள் ஜ்வரரோக சிகிச்சை பக்கம் 58
- துருசு செம்பு - புலத்தியர் வாத சூத்திரம் - 300 பக்கம் - 21  
- அகத்தியர் பள்ளு இருநூறு பக்கம் 128  
- போகர் நான்காவது ஆயிரம் பக்கம் 150
- துருசு செந்தூர செம்பு - புலத்தியர் ஞான சூத்திரம் பக்கம் 35
- துரிசு சுண்ண ஜெயநீர் - அகத்தியர் வாத செளமியம் பக்கம் 243
- துரிசு ஜெயநீர் - போக முனிவர் 7000 க்கு சூத்திரம் 700 பக்கம் 117
- துருசு திராவகம் - போகமுனிவர் 7000 க்கு சூத்திரம் 700 பக்கம் 82  
- போகர் சரக்கு வைப்பு பக்கம் 101

### விடக்கடிக்கான மருந்துகள்:

- சஞ்சீவிக் குழம்பு
- சூடாமணி மாத்திரை
- பரஞ்சோதி குழம்பு
- பரணி மருந்து
- மகாசிந்தாமணி குழம்பு

- விஷ வைத்திய சிந்தாமணி

**அஞ்சனம்:**

நீலத்துருசு, துத்தம், வெங்காரம், சூதம், வாளப்பருப்பு, அரிதாரம் இவைகள் வகையொன்றுக்கு வராகனடை ஒன்று. இவைகளை பேய்ப்பீர்க்கிலைச் சாற்றால் அரைத்து மாத்திரையாகச் செய்து கொண்டு பணவெடை வெற்றிலை சாற்றிலாவது, பேய்ப்பீர்க்கிலைச் சாற்றிலாவது உரைத்து விழியில் தீட்ட அஷ்ட நாகம் முதலிய விஷஜெந்துக்களின் கடியால் அடங்கின உயிர் மீளும்.

- விஷ வைத்திய சிந்தாமணி

**கண்ணோய் மருந்துகள்:**

- முடமயிர்க்களிம்பு
- இளநீர்க்குழம்பு
- சங்காதி மாத்திரை

போன்ற கண்ணோய் மருந்துகளிலும் துருசு சேர்க்கப்படுகிறது.

- குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்கம் 555

- இரத்தினாதி மாத்திரை
- கனகாதி மாத்திரை
- தாம்பிராதி மாத்திரை
- பச்சை மாத்திரை
- சந்திரோதய உருண்டை

➤ சொர்ண தாம்பிராதி உருண்டை

- சரபேந்திரர் நயனரோக சிகிச்சை

**பச்சை எண்ணெய்:**

ஊமத்தைச் சாறு 21/2 படியில் (5 லிட்டர்) தூரிசுத்தூள் 10 பலமிட்டு (350 கிராம்) கரைத்து, தேங்காய் நெய் 1 படி (2 லிட்டர்) கூட்டி அடுப்பேற்றி எரித்துக் கடுகு திரளும் பக்குவத்தில் இறக்கிக் கொள்ளவும்.

- இத்தைலத்தை சீலைலூட்டிப் பலவகைப்பட்ட விரணங்களுக்கு வைத்துக் கட்டவும். இராஜ பிளவைக்கு உபயோகிக்க நற்பலனை அளிக்கும்.
- காதில் உண்டாம் விரணங்களுக்கு சீவடிதலுக்கும் மேலே தடவி வரக் குணத்தைக் கொடுக்கும்.

- குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு பக்கம் 555

பச்சை எருவை - அகத்தியர் ரண வைத்தியம்

## **துருசு பற்பம் செய்ய பயன்படும் பொருட்கள்:**

கருவூமத்தை

**DATURA METEL**

**FAMILY: SOLANACEAE**

“விந்திரதங் கட்டுமெழின் மேனிதருங் குஷ்டமொடு

வந்த வியர்ப்பரிப்பு மாற்றுங்காண் - முந்தப்

**பெருமத்தஞ் செய்குரத்தைப் போக்குங் கயப்பாங்**

கருவூமத்தம் நன்முலி காண்”

இது சுக்கிலத்தையும், பாதரசத்தையும் கட்டும். உடலுக்கு அழகை

உண்டாக்கும். **பெருநோய்**, வியர்வை, தினவு, பயித்தியம், சுரம் இவை நீங்கும்.

- பதார்த்த குணசிந்தாமணி பக்கம்:82

**கவிழ்தும்பை:**

TRICHODESMA INDICUM

BORAGINACEAE

“அரையாப்புக் கட்டி யனில முதிரம்

பிரியாச்சீ தக்கடுபும் பேருந் - தரையிற்

பழுதைக்கொள் ளாச்செய்ய பங்கயப்பெண்ணே! கேள்

கழுதைத்தும் பைச்செடியைக் கண்டு”

கவிழ்தும்பையால் அரையாப்புக் கட்டி, வாதமோய், இரத்தமும் சீதமும் கலந்து

வருங்கடுப்பு நீங்கும்



Figure 1: Datura metal



Figure 2: *Trichodesma indicum*

## துருசு பற்பம்:

அளவு:

1/2 முதல் 1 குன்றி

துணை மருந்து:

தேன், இஞ்சி சாறு, கண்டங்கத்திரி சாறு, சோம்பு குடிநீர்,  
சோம்புத்தீநீர், ஓமத்தீநீர்

தீரும் நோய்கள்:

அஷ்ட குன்மம், இரைப்புநோய், 5 வகை ஈளை, காசங்கள், காமாலை,  
பெருவயிறு, 9 வகை சோகைகள், 13 வகை சன்னிகள் 44 வகை தருமங்கள்  
முதலியன தீரும்.

பத்தியம்:

புளி, வாய்வு, கரப்பான் உணவு பண்டங்கள் ஆகாது

## துணை மருந்து:

### மலைத்தேன்

“ஐயிரும லீளைவிக்க லக்கிப்புண் வெப்புடல்நோய்

பைய வொழியும் பசியுமுறும் - வையகத்தில்

எண்ணுமிசை யாமருந்திற் கேற்ற வனுபானம்

நண்ணுமலைத் தேனொற்றி னால்”

மலையிலிருக்கும் குறிஞ்சித் தேனினால் சிலேட்டும் காசம், சுவாசம், விக்கல், கண்நோய், சுரம், உடல்கடுப்பு இவை நீங்கும்.

நல்லபசியெடுக்கும், குரல்வளம் பெறும். மருந்துண்ண துணை மருந்தாகப் பயன்படும்.

### இஞ்சிச்சாறு

GINGIBER OFFICINALE

ZINGIBERACEAE

“இஞ்சிக்கிழங்கு இருமல்ஐயம் ஓக்காளம்

வஞ்சிக்குஞ் சன்னிசுரம் வன்பேதி - விஞ்சுகின்ற

சூலையறும் வாதம்போந் தூண்டாத தீபனமாம்

வேலையுறுங் கண்ணோய் விளம்பு”

இஞ்சியானது, இருமல், கபம், ஓக்காளம், சன்னிசுரம், கடியபேதி, சூலை, வாதம் இவற்றைப் போக்கிப் பசியை உண்டாக்கும்.

- அகத்தியர் குணவாகடம்

“இஞ்சியின் குணமே தென்றியல்புட னுரைக்கக் கேளீர்

அஞ்சிடுஞ் சன்னியெல்லா மகன்றிடும் பித்த தோடம்

நெஞ்சினி லிருமற் கோழை நெகிழ்ந்திடும் கபங்கள் தன்னை

மிஞ்சினி வருமோ வென்று விளம்பிடும் தேவநூலே”

- ௭௫

வயிற்றுவலி, வயிற்றுபொருமல், வாந்தி, குடல்நோய் முதலிய நோய்களுக்கு இதை தேனுறல் செய்து கொடுக்கலாம்.

- குணபாடம் பொருட்பண்பு நூல்

## **கண்டங்கத்தரி**

SOLANUM SURATTENSE

FAMILY: SOLANACEAE

**காசு வாசங்க தித்தலைய மந்தமனல்  
வீசுசுரஞ் சன்னி விளைதோஷம் - ஆசுறுங்கால்  
இத்தரையு ணிற்கா எரிகாரஞ் சேர்கண்டங்  
கத்தரியுண் டாமாகிற் காண்**

கண்டங்கத்தரியால் காசம், சுவாசம், சயம், அக்கினி மந்தம், சீதசுரம், சன்னிபாதம், எழுவகை தோடங்கள், வாதநோய் நீங்கும்.

## **ஓமம்**

CARUM COPTICUM

FAMILY : APIACEAE

**சீதசுரங் காசஞ் செரியாமந்தம் பொருமல்  
பேதியிரைச் சல்குப்பு பேர்ஆமம்- இதிகுமல்  
பல்லொருபல் மூலம்பகம் இவைநோ யென்செயுமோர்  
சொல்லொருபோம் ஓமமெனச் சொல்**

இது குளீர்சுரம், இருமல், செரியாமை, வயிற்றுப்பிசம், பேதி, இரைச்சல், கருப்பு, சீதபேதி, சுவாசகாசம், பல்நோய் மூலநோய், குய்யநோய் ஆகியவற்றை விலக்கும்.

## **ஓமத்தீநீர்**

செய்முறை: 1440கி ஓமத்தில் 8400 மிலி தண்ணீர் விடகு வாகையிலிடகு வடிக்க ஓமத்தீநீர் கிடைக்கும்

அளவு: 30 - 60மிலி

செய்கை: அகடருவாய்வகற்றி

ஓமத்தைலம்: தீநீரின்மீது மிதந்து படியும் எண்ணெய்



**அளவு: 1 - 3 துளி**

**தீரும்நோய்: ஊழி, வயிற்றுப் பொருமல், வயிற்றுவலி, செரியாக்கழிச்சல், மந்தம் நீங்கும்.**

**பெருஞ்சீரகம் (சோம்பு)**

PIMPINELLA ANISUM

FAMILY : APIACEAE

**யோானிநோய் குன்மம் உருட்சைமந்தம் பொருமல்  
பேனம்உறு காசம்பிலீகம் இரைப் - பீனஉரை  
சேர்க்கின்ற வாத்தும்போஞ் சீர்பெரிய சீரகத்தால்  
மூக்குநோ யில்லை மொழி**

**இதனையுண்டால் யோானிநோய், வயிற்றுவலி, சுரம், செரியாமை, வயிற்றுப்பிசம், கபம், பீலீகம், சுவாசம், வாதம், தும்மல், நாசினோய் இவை நீங்கும்.**

**சோம்பு தீநீர்**

**செய்முறை: ஒரு பங்கு சோம்பு 20 பங்கு நீர் விடகு வாலையிலிடகு வடிக்க  
சோம்புத்தீநீர் கிடைக்கும்**

**அளவு: 15 - 20மிலி**

**தீருமிநோய்: கழிச்சல், வயிற்றுப் பொருமல், வயிற்றுப்புழு தீரும்.**

**தீரும் நோய்கள்:**

**அஷ்ட குன்மம், இரைப்புநோய், 5 வகை ஈளை, காசங்கள், காமாலை, பெருவயிறு, 9 வகை சோகைகள், 13 வகை சன்னிகள் 44 வகை தருமங்கள் முதலியன தீரும்.**

**பத்தியம்:**

**புளி, வாய்வு, கரப்பான் உணவு பண்டங்கள் ஆகாது**

# MODERN ASPECT

## MODERN ASPECTS:

IUPAC NAME: Copper II Sulphate

OTHER NAMES: Cupric sulphate

Blue vitriol(penta hydrate)

Blue stone(penta hydrate)

Bonattite(tri hydrate mineral)

Boothite(hepta hydrate mineral)

Chalcanthite(penta hydrate mineral)

Chalcocyanite(mineral)

## PROPERTIES:

Molecular formula:  $\text{CuSO}_4$

Molecular mass : 159.62 g/mol(anhydrous)

249.70 g/mol(penta hydrate)

Appearance : Grey-white(anhydrous)

Blue (penta hydrate)

Density : 3.603 g/cu.cm(anhydrous)

2.284 g/cu.cm(penta hydrate)

Melting point :  $110^{\circ}\text{C}$ (.4 $\text{H}_2\text{O}$ )

$150^{\circ}\text{C}$ (423k)(.5 $\text{H}_2\text{O}$ )

$<650^{\circ}\text{C}$  decomp.

Solubility in Water: Anhydrous

243 g/L ( $0^{\circ}\text{C}$ )

320 g/L ( $20^{\circ}\text{C}$ )

618 g/L ( $60^{\circ}\text{C}$ )

1140 g/L ( $100^{\circ}\text{C}$ )

Penta hydrate

316 g/L (0<sup>0</sup>c)

2033 g/L (100<sup>0</sup>c)

Solubility : Anhydrous  
insoluble in ethanol

Penta hydrate

soluble in methanol

10.4 g/L (18<sup>0</sup>c)

Insoluble in ethanol

Refractive index (n<sub>D</sub>): 1.733 (anhydrous)

1.514 (penta hydrate)

## STRUCTURE

Crystal structure: Orthorhombic (chalcocyanite)

Space group P<sub>nma</sub>, oP24,

a = 0.839<sub>nm</sub>, b = 0.669<sub>nm</sub>, c = 0.483<sub>nm</sub>

Triclinic (penta hydrate)

Space group P<sub>1</sub>, aP22,

a = 0.5986<sub>nm</sub>, b = 0.6141<sub>nm</sub>, c = 1.0736<sub>nm</sub>

$\alpha = 77.333^{\circ}$ ,  $\beta = 82.267^{\circ}$ ,  $\gamma = 72.567^{\circ}$

LD<sub>50</sub> : 300mg/kg(oral, rat)

87mg/kg(oral, mouse)

470mg/kg(oral, mammal)

## RELATED COMPOUNDS

Other cations:           Iron(II) sulphate  
                                  Manganese(II) sulphate  
                                  Nickel(II) sulphate  
                                  Zinc sulphate

Copper(II) sulphate, also known as cupric sulphate or copper sulphate is the chemical compound with the chemical formula  $\text{CuSO}_4$ . This salt exists as a series of compounds that differ in their degree of hydration. The anhydrous form is a pale green or grey-white powder, whereas the pentahydrate ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), the most commonly encountered salt, is bright blue.  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  is in a shade of blue, and very toxic to the environment, irritating to the eyes and skin, and also can be harmful if swallowed.

Copper(II) sulphate exothermically dissolves in water to give the aqua complex  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]$ , which has octahedral molecular geometry and is paramagnetic. Other names copper(II) sulphate are “blue vitriol” and “blue stone”.

## PREPARATION AND OCCURENCE

Copper sulphate is produced industrially by treating copper metal with hot conc. sulphuric acid or its oxides with dilute sulphuric acid. For laboratory use, copper sulphate is usually purchased.

The anhydrous form occurs as a rare mineral known as **chalcocyanite**. The hydrated copper sulphate occurs in nature as **chalcanthite**(pentahydrate), and two more rare ones are; **bonittite**(trihydrate) and **boothite**(hepta hydrate).

## CHEMICAL PROPERTIES

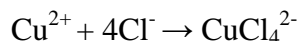
Copper(II)sulphate pentahydrate decomposes before melting at 150<sup>0</sup>C(302<sup>0</sup>F), losing two water molecules at 63<sup>0</sup>C(145<sup>0</sup>F), followed by two more at 109<sup>0</sup>C(228<sup>0</sup>F) and the final water molecule at 200<sup>0</sup>C(392<sup>0</sup>F).

Dehydration proceeds by decomposition of the tetra aqua copper(2+) moiety, two opposing aqua groups are lost to give di aqua copper(2+) moiety. The second dehydration step occurs with the final two aqua groups are lost. Complete dehydration occurs when the only unbound water molecule is lost.

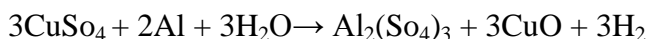
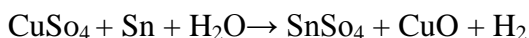
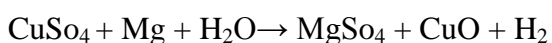
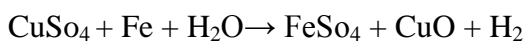
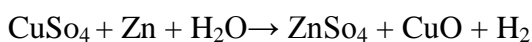
At 650<sup>0</sup>C(1202<sup>0</sup>F), copper(II)sulphate decomposes into copper(II)oxide (CuO) and sulphur tri oxide(SO<sub>3</sub>).

Its blue colour is due to water of hydration. When heated in an open flame the crystals are dehydrated and turn greyish-white.

Copper sulphate reacts with conc. Hydrochloric acid very strongly. In the reaction the blue solution of copper(II) turns green due to the formation of tetra chloro cuprate(II):



It also reacts with more reactive metals than copper (e.g. Mg, Fe, Zn, Al, Sn, Pb, etc.):



In addition of being very exothermic reactions, they all produce hydrogen gas.

The copper formed is deposited on the surface of the other metal. The reaction stops when no free surface of the metal present any more.

## USES

### **As a herbicide, fungicide and pesticide :**

Copper sulphate pentahydrate is a fungicide. However, some fungi are capable of adapting to elevated level of copper ions. Mixed with lime it is called **Bordeaux mixture** and used to control fungus on grapes, melons and other berries. Another application is **Cheshunt compound**, a mixture of copper sulphate and ammonium carbonate used in horticulture to prevent damping off in seedlings. Its use as a **herbicide** is not agricultural, but instead for control of invasive aquatic plants and the roots of plants near pipes containing water. It is used in swimming pools as an **algicide**. A dilute solution of copper sulphate is used to treat aquarium fish for parasitic infections, and is also used to remove snails from aquariums. Copper ions are toxic to fish, so care must be taken with the dosage. Most species of algae can be controlled with very low concentrations of copper sulphate. Copper sulphate inhibits growth of bacteria such as *Escherichia coli*.

For most of the twentieth century, chromated copper arsenate (CCA) was the dominant type of wood preservation for uses other than deep driven piles, utility poles, and railroad ties. To make pressure-treated wood, a large cylinder is filled with an aqueous chemical bath. Copper sulfate pentahydrate is dissolved in the water along with other additives prior to the lumber being placed inside the cylinder. When the cylinder is pressurized, the chemicals are absorbed by the wood, giving the wood fungicidal, insecticidal, and UV-light-reflecting properties that help preserve it.

### **NICHE USES**

Being a relatively benign and cheap reagent, copper(II) sulfate has attracted many niche applications over the centuries.

## **Analytical reagent**

Several chemical tests utilize copper sulfate. It is used in Fehling's solution and Benedict's solution to test for reducing sugars, which reduce the soluble blue copper(II) sulfate to insoluble red copper(I) oxide. Copper(II) sulfate is also used in the Biuret reagent to test for proteins.

Copper sulfate is also used to test blood for anemia. The blood is tested by dropping it into a solution of copper sulfate of known specific gravity – blood which contains sufficient hemoglobin sinks rapidly due to its density, whereas blood which does not float or sinks less rapidly.

In a flame test, its copper ions emit a deep green light, a much deeper green than the flame test for barium.

In the presence of chlorine, copper ions emit a deep blue light.

## **Organic synthesis**

Copper sulfate is employed in organic synthesis. The anhydrous salt catalyses the transacetylation in organic synthesis. The hydrated salt can be intimately mingled with potassium permanganate to give an oxidant for the conversion of primary alcohols.

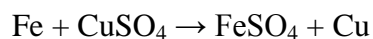
## **Chemistry education**

Copper sulfate is a commonly included chemical in children's chemistry sets and is often used to grow crystals in schools and in copper plating experiments. Because of its toxicity, it is not recommended for small children. Copper sulfate is often used to demonstrate an exothermic reaction, in which steel wool or magnesium ribbon is placed in an aqueous solution of  $\text{CuSO}_4$ . It is used in school chemistry courses to demonstrate the principle of mineral hydration. The pentahydrate form, which is blue, is heated, turning the copper sulfate into the anhydrous form which is white, while the water that was



present in the pentahydrate form evaporates. When water is then added to the anhydrous compound, it turns back into the pentahydrate form, regaining its blue color, and is known as blue copper. Copper (II) sulfate pentahydrate can easily be produced by crystallization from solution as copper (II) sulfate is quite hygroscopic.

In an illustration of a "single metal replacement reaction", iron is submerged in a solution of copper sulfate. Upon standing, iron reacts, producing iron (II) sulfate, and copper precipitates.



### **Medical Uses**

Copper sulfate was also used in the past as an emetic. It is now considered too toxic for this use. It is still listed as an antidote in the World Health Organization's Anatomical Therapeutic Chemical Classification System.

### **Etching**

Copper sulfate is also used to etch zinc plates for intaglio printmaking.

### **Dyeing**

Copper sulfate can also be used as a mordant in vegetable dyeing. It often highlights the green tints of the specific dyes.

### **TOXICOLOGICAL EFFECT:**

Copper sulfate is an irritant. The usual routes by which humans can receive toxic exposure to copper sulfate are through eye or skin contact, as well as by inhaling powders and dusts. Skin contact may result in itching or eczema. Eye contact with copper sulfate can cause conjunctivitis, inflammation of the eyelid lining, ulceration, and clouding of the cornea.

Upon acute oral exposure, copper sulfate is only moderately toxic. According to studies, the lowest dose of copper sulfate that had a toxic impact on humans is 11 mg/kg. Because of its irritating effect on the gastrointestinal tract, vomiting is automatically triggered in case of the ingestion of copper sulfate. However, if copper sulfate is retained in the stomach, the symptoms can be severe. After 1–12 grams of copper sulfate are swallowed, such poisoning signs may occur as a metallic taste in the mouth, burning pain in the chest, nausea, diarrhea, vomiting, headache, discontinued urination, which leads to yellowing of the skin. In cases of copper sulfate poisoning, injury to the brain, stomach, liver, or kidneys may also occur.

#### USES OF COPPER SULPHATE

Copper sulphate, blue stone, blue vitriol are all common names for pentahydrated cupric sulphate,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , which is the best known and the most widely used of the copper salts. Indeed it is often the starting raw material for the production of many of the other copper salts.

Today in the world there are more than 100 manufacturers and the world's consumption is around 200,000 tonnes per annum. It is estimated that approximately three-quarters of this is used in agriculture, principally as a fungicide, but also for treating copper-deficient soils.

Copper sulphate is a very versatile chemical with as extensive a range of uses in industry as it has in agriculture. Its principal employment is in agriculture, and, up to a generation or so ago, about its only uses in industry were as a mordant for dyeing and for electroplating. Today it is being employed in many industrial processes:

- The synthetic fibre industry has found an application for it in the production of their raw material.
- The metal industry uses large quantities of copper sulphate as an electrolyte in copper refining, for copper coating steel wire prior to wire drawing and in various copper plating processes.
- The mining industry employs it as an activator in the concentration by froth flotation of lead, zinc, cobalt and gold ores.
- The printing trade takes it as an electrolyte in the production of electrotypes and as an etching agent for process engraving.
- The paint industry uses it in anti-fouling paints and it plays a part in the colouring of glass.

Indeed, today there is hardly an industry which does not have some small use for copper sulphate. In the table below, some of the many uses of copper sulphate are listed.

## **Classification - Application**

### ***1. Agriculture***

#### **Major uses**

- Preparation of Bordeaux and Burgundy mixtures for use as fungicides
- Manufacture of other copper fungicides such as copper-lime dust, tribasic copper sulphate, copper carbonate and cuprous oxide
- Manufacture of insecticides such as copper arsenite and Paris green
- Control of fungus diseases
- Correction of copper deficiency in soils
- Correction of copper deficiency in animals

- Growth stimulant for fattening pigs and broiler chickens
- Molluscicide for the destruction of slugs and snails, particularly the snail host of the liver fluke

### **Other uses**

- Seed dressing
- Soil steriliser, e.g. Cheshunt compound (a mixture of copper sulphate and ammonium carbonate) to prevent "damping-off" disease of tomato, etc.
- Control and prevention of foot rot in sheep and cattle
- Bacteriostat for addition to sheep dips
- Disinfectant in prevention of the spread of swine erysipelas and white scours in calves
- Control of scum in farm ponds
- Plant nutrient in rice fields
- Preservative for wooden posts, wooden buildings, etc.
- Preservative for wooden fruit boxes, planting baskets and other containers
- Ingredient of vermin repellents, e.g. for application to bark of trees against rabbits
- Stimulant of latex yield on rubber plantations
- Protection against algal growths on flower pots

### ***2. Public health and medicine***

- Destruction of algal blooms in reservoirs and swimming pools
- Prevention of the spread of athlete's foot in warm climates, by incorporation in the flooring mixture of swimming baths

- Control of bilharzia in tropical countries, as a molluscicide
- Prevention of malaria, in the preparation of Paris green for use against osquito larvae
- Antiseptic and germicide against fungus infections
- Catalyst or raw material for the preparation of copper catalysts used in the manufacture of pharmaceutical products

### ***3.Industry***

#### **Adhesives**

- Preservative in casein and other glues
- Additive to book binding pastes and glues, for insecticidal purposes
- Additive to animal and silicate glues to give water resistance

#### **Building**

- Timber preservative and in the preparation of other wood preservatives, e.g. oil based copper naphthenates and water based copper/chrome/arsenic for the prevention of woodworms and wood rots
- Ingredient of plaster to prevent fungus infection, e.g. to prevent the spread of dry rot
- Ingredient of concrete, both as a colouring matter and as an antiseptic, e.g. for use in and around swimming pools
- Modification of the setting of concrete
- Protection against lichens, moulds and similar growths on asbestos cement roofing and other building materials

- Control of the growth of tree roots in sewers

### **Chemical**

- Preparation of catalysts for use in many industries
- Purification of gases, e.g. removal of hydrogen chloride and hydrogen sulphide
- Precipitation promoter in purifying zinc sulphate solutions
- Precipitation of alkaloids as double salts from crude extracts
- Source of other copper compounds such as copper carbonate silicate/arsenite/ aceto-arsenite/resinate/stearate/tartrate/oleate naphthenate/chromate/chlorate/ alginate/fluoride/hydroxide, cuprous oxide/ chloride/cyanide and cuprammonium compounds

### **Decorative trades**

- Colouring glass
- Colouring cement and plaster
- Colouring ceramic wares
- Alteration of metal colours, e.g. darkening of zinc, colouring aluminium

### **Dyestuffs**

- Reagent in the preparation of dyestuffs intermediates
- Catalyst or raw material for the preparation of copper catalysts, e.g. preparation of phenols from diazo compounds, preparation of phthalocyanine dyes

## **Leather**

- Mordant in dyeing
- Reagent in tanning processes

## **Metal and electrical**

- Electrolyte in copper refining
- Electrolyte in copper plating and electro forming
- Electrolytic manufacture of cuprous compounds, e.g. cuprous oxide
- Constituent of the electrodes and electrolytes in batteries
- Electrolyte in the manufacture of copper powder
- Electrolyte in aluminium plating and anodising
- Copper coating steel wire, prior to wire drawing
- Pickling copper wire, etc., prior to enamelling
- Providing a suitable surface for marking out iron and steel

## **Mining**

- Flotation reagent in the concentration of ores, e.g. zinc blende

## **Paint**

- Raw material for the manufacture of copper naphthenate and other copper compounds for use in anti-fouling paints
- Preparation of certain varnish or paint dryers, e.g. copper oleate, copper stearate
- Preparation of certain pigments, e.g. copper chromate, copper ferrocyanide, copper phthalocyanine

## **Printing**

- Etching agent for process engraving
- Electrolyte in the preparation of electrotype
- Ingredient of printing inks

## **Synthetic rubber and petroleum**

- Preparation of catalysts used in cracking certain gaseous and liquid petroleum
- Fractions
- Preparation of cuprous chloride, used in the purification of butadiene and in the separation of acetylene derivatives
- Preparation of catalysts used in chlorinating rubber latex
- Purification of petroleum oils

## **Textiles**

- Preparation of copper compounds for rot-proofing canvas and other fabrics
- Rot-proofing sandbags
- Mordant, especially in calico printing
- Cuprammonium process for the production of rayon
- Production of aniline black and diazo colours for dyeing
- "After coppering" to increase the fastness of dyes
- Catalyst in the manufacture of cellulose ethers and in cellulose acetylation

## **Miscellaneous**

- Improving the burning qualities of coke



- Laboratory analytical work
- Ingredient of laundry marking ink
- Dyeing of hair and horn
- Ingredient of hair dyes of the phenylene diamine or pyrogallol type
- Preparation of chlorophyll as a colouring material for food stuffs
- Imparting a green colour in fireworks
- Activator in the preparation of active carbons
- Preservative for wood pulp
- Preservation of fishing nets and hides on trawls
- Obtaining a blue-black finish on steel
- Treatment of carbon brushes
- Ingredient of the solution used for preserving plant specimens in their natural colours
- Impregnation in fruit wrapping papers to prevent storage rots

## **COMPLICATIONS AND MANAGEMENT OF ACUTE COPPER**

### **SULPHATE POISONING**

Copper sulphate is an easily accessible chemical in Sri Lanka that is sold over the counter. It is commonly used as a pesticide, in leather industry and also in making home-made glue. Burning of copper sulphate in houses and shops (as a good luck charm and for religious activities) is a common practice among Buddhists and Hindus. The marine blue colour of the hydrated form of copper sulphate crystals is attractive to children and is a reason for inadvertent poisoning. However, many admissions due to copper sulphate poisoning in adult medicine are acts of deliberate self harm. Ingestion of significant quantities of copper carries a risk of multi organ failure and death .

Unfortunately, many physicians are not familiar with the complications and management of this unusual form of poisoning that has become a rarity. We share our experience in treating two such patients and discuss the clinical manifestations, management issues and suggestions for prevention.

Ingestion of more than 1 g of copper sulphate results in manifestation of symptoms of toxicity. However, this is only a rough threshold for toxicity and depends on individual factors. Mortality in cases of severe poisoning is high and the lethal dose of ingested copper sulphate is between 10-20 g .

The clinical manifestations of copper sulphate poisoning include; erosive gastropathy, intravascular haemolysis, methaemoglobinaemia, hepatitis, acute kidney injury and rhabdomyolysis. Arrhythmias and seizures are also reported probably secondary to other organ system involvement.

Common gastrointestinal manifestations of copper poisoning are predominantly due to corrosive injury. Haematemesis and melaena are observed with severe overdose probably due to bleeding from mucosal injury. Liver gets damaged early in copper poisoning as the majority of absorbed copper is deposited in liver after being delivered from the portal circulation. Acute liver failure following tissue necrosis can occur due to direct copper toxicity .

Two major haematological manifestations of copper sulphate poisoning are intravascular haemolysis and methaemoglobinaemia. Intravascular haemolysis can start as early as within the first 24 hours since ingestion and is due to the direct oxidative damage to erythrocyte membranes. The haemolysis can be rapid and severe with drastic drops in the haemoglobin level. The  $\text{Cu}^{2+}$  ion oxidizes the  $\text{Fe}^{2+}$  ion in haemoglobin to  $\text{Fe}^{3+}$  resulting in its conversion to methaemoglobin. This manifests as cyanosis and loss of oxygen carrying capacity of blood.

Acute kidney injury is a much commoner manifestation of toxicity with some case reports having an incidence as high as 40-60% . The possible mechanisms of kidney damage include; pre-renal failure due to dehydration (vomiting, diarrhea, reduced fluid intake), haemoglobinuria, sepsis, rhabdomyolysis, direct copper toxicity on proximal tubules and secondary effects of multi organ dysfunction. The recovery of renal function following copper sulphate ingestion is observed to be slow and incomplete. In the first patient it took nearly 5 weeks before he was independent of dialysis.

The severe epigastric pain (unusual for gastropathy alone) and elevated amylase level in the first patient indicated the possibility of acute pancreatitis. It is not a recognized complication of copper sulphate poisoning. However, a rise in serum amylase cannot be attributed to pancreatitis alone (even acute kidney injury is associated with a rise in serum amylase) and we could not perform a CT scan with intravenous contrast in the acute phase of illness due to the renal impairment. Therefore, in this patient, pancreatitis could not be confirmed. This observation has also been reported by Gunay et al previously in a single patient of a case series. We suggest that serum amylase level should be monitored carefully in patients with copper sulphate poisoning and the possibility of acute pancreatitis must be considered though it may be difficult to confirm it by imaging due to concurrent renal failure.

The management of copper sulphate poisoning centers on four key principles; a) reducing absorption b) close observation for complications c) supportive therapy and d) chelation therapy to remove active copper from the body.

After ingestion, the contact damage to mucosa can be minimized by drinking large quantities of milk and water . Dilution reduces the direct mucosal injury. Emesis must be avoided as repeated exposure of the oesophagus to the corrosive agent may inflict further damage on the mucosa. Some authors recommend the use of activated

charcoal (50 grams dissolved in 200 ml of water, administered in multiple doses if necessary at 6 hourly intervals) to reduce absorption, but it is of unproven benefit.

All complications mentioned above must be monitored for from the first 24 hours onwards (daily full blood counts, serum electrolytes, liver and renal function tests). If the patient had vomited, aspiration pneumonia or a chemical pneumonitis should be anticipated. It would be worthwhile to have a baseline chest roentgenogram in this regard. Evidence for haemolysis must be looked for with daily blood pictures and reticulocyte counts. If the patient is having spontaneous bleeding, the coagulation profile should be requested and if he is cyanosed, methaemoglobin levels should be assessed.

Anaemia from haemolysis or bleeding must be corrected with transfusion with red cell concentrates. Methaemoglobinaemia is treated with methylene blue (intravenous injection of 1-2 mg/kg/dose and repeated if cyanosis persists beyond one hour). However, high doses of methylene blue itself can cause haemolysis and it is contraindicated in G6PD deficiency. Alternatives to methylene blue in such situations would be hyperbaric oxygen and ascorbic acid (a much weaker reducing agent).

Renal failure must be recognized early by careful monitoring of serum creatinine and urine output. Though dialysis is ineffective in clearing copper from the body, it will be an essential requirement to sustain life in event of acute kidney injury. Peritoneal dialysis is ineffective in maintaining the relatively longer requirement for dialysis until the renal functions recover. However, it is an option when haemodialysis facilities are not available.

Chelation therapy in copper sulphate poisoning aims at removing ingested copper from the body. The efficacy of these chelating agents is unproven. Penicillamine is a commonly used chelating agent at a dose of 1-1.5 g/d in 2-4 divided doses. Both our patients received a high dose of oral penicillamine without any ill effects. It must be used

carefully in places without access to renal replacement therapy as penicillamine is nephrotoxic. Intramuscular administration of dimercaprol or British anti-Lewisite (BAL) (3-5 mg/kg/dose with four hourly administration in first two days and tailed off over a total of 7-11 days) is recommended when oral administration of penicillamine is difficult or contraindicated (severe corrosive injury in alimentary tract). Some authors question its efficacy when compared to penicillamine. Edetate Calcium disodium is another option and some recommend it as the first line therapy when the use of penicillamine is deemed unsafe . There are case reports of patients with copper poisoning being successfully treated with edetate calcium disodium followed up by either oral penicillamine or dimercaprol. However, edetate calcium disodium also carries the risk of acute tubular necrosis and have to be carefully administered with dose reductions in presence of acute kidney injury. The duration of chelation therapy is not established by evidence. It is recommended to treat with chelators as long as the serum copper level remain above normal.

Despite being rare, intoxication with copper sulphate can be fatal. Therefore it is important to concentrate on prevention of copper sulphate ingestion by measures such as;

1. stopping over the counter sale of copper sulphate and restriction of purchase, distribution and sale to authorized agents only
2. alternately, over the counter availability of copper sulphate can be limited to large sized crystals; cases of poisoning are usually by dissolving the fine power like pulverized form of the compound

responsible for the clinical care of the third patient. All authors have read and approved the final manuscript.

**TOXICOLOGICAL**

**ASPECT**

## TOXICOLOGICAL ASPECT:

### **COPPER SULPHATE (THURUSU)**

Copper sulphate is one of the poisonous compounds of copper.

The poisonous compounds of copper are

- Copper sulphate (Blue vitriol, Blue stone)
- Copper Carbonate
- Copper subacetate (Verdigris, zangal)

### **Mechanism of Action**

- It also acts on sulphhydryl group of enzymes
- It precipitates proteins

### **Acute poisoning of copper sulphate**

#### **Signs and symptoms**

- Symptom appear in 15-30 minutes
- There is a metallic taste, increased salivation
- Burning pain in the stomach with colicky abdominal pain
- Thirst, nausea, eructations and repeated vomiting. The vomited matter is blue or green.
- There is diarrhoea with much staining; motions are liquid and brown but not bloody.
- Oliguria, haematuria, albuminuria and uraemia may occur.
- In severe cases haemolysis leads to jaundice and cramps of legs or spasms and convulsions occur.
- The breathing is difficult, cold perspiration and severe headache.

- In some cases paralysis of limbs is followed by drowsiness, insensibility, coma and death due to shock.
- Later death occur due to hepatic or renal failure or both.
- Exposure of the skin to copper compounds may cause an irritant contact dermatitis and severe exposure may cause a greenish-blue discolouration of the skin.

**Fatal dose** : 15-30 gms

**Fatal period** : 1-3 days

**Treatment** :

**Antidote:**

a) **Physical:** Demulcents (forms copper albuminate with proteins)

b) **Chemical:** Potassium ferrocyanide (forms insoluble cupric ferrocyanide )

c) **Pharmacological :** Pencillamine or BAL or EDTA

- There is no use of emetics (Copper salts are emetics)
- Gastric lavage-Stomach wash with 1% potassium ferrocyanide, which acts as an antidote by forming insoluble cupric ferrocyanide.
- Demulcent-administration of white of Egg as antidote is advisable. The albumin contained in them will form an insoluble salt, albuminate of copper.
- Caster oil should be given to remove the poison from intestines.
- Relieving pain by injecting morphine hydrochloride hypodermically.
- Diuretics-Use of diuretics if urine is suppressed is advised.



- Calcium EDTA by mouth or intravenously as an antidote should be carried out.
- Intra muscular BAL is recommended
- N pencillamine is very effective.
- I.V. fluids-The patient should be treated symptomatically to maintain electrolyte and fluid balance.
- Haemodialysis is useful in the early stage of poisoning.
- For severe cases associated with anorexia and haematuria inj. Cortisone 50 to 100 mg I.M. 6-8 hourly or Prednisolone 10 mg three times a day is recommended.

#### **CHRONIC POISONING OF COPPER SULPHATE:**

- Green or purple line on the gums (at times called **Clapton's line**).
- A metallic taste in the mouth.
- Nausea, giddiness, headache, dyspepsia, vomiting, diarrhoea with colicky pain
- Laryngitis, bronchitis
- Nephrotoxicity
- Anaemia
- Neuritis, muscle atrophy
- Body secretions are greenish.
- Dermatitis.

#### **ABSORPTION AND EXCRETION**

- Copper is a normal constituent of the body . Copper content of the body is 150mg. The safe daily intake of dietary copper is 2 to 3mg.
- It is absorbed through the lungs, mucous membranes and raw surfaces.

- It is excreted more by the bowels than by the kidney and it traces in saliva, bile and milk.

### **POST MORTEM APPEARANCE**

- The skin may be yellow.
- Greenish blue froth at nose and mouth
- Oesophagus and stomach congested
- The contents of the stomach are green or blue and the mucous membrane shows superficial and deep erosions and is stained green.
- Haemorrhages and ulcerations of intestines
- The colon sometimes shows large ulceration and the rectum may be perforated.
- In chronic poisoning – degeneration of liver and kidney

### **CHEMICAL TEST:**

To suspected solution  $\text{NH}_4\text{OH}$ - is added, Greenish Blue precipitate confirms copper.

### **MEDICO LEGAL IMPORTANCE:**

- It is rarely used for homicide because of the colour and taste.
- Suicidal poisoning is uncommon.
- Accidental poisoning may occur because Copper salts are used as fungicide, as cattle poison, as antidote for phosphorous, to retain green colour of vegetables and due to food stored in copper vessels.
- Children sometimes swallow copper sulphate attracted by its colour.
- Sometimes, the salts are used as abortifacient and as cattle poison.
- Copper sulphate is used homicidally mixed with powdered glass, sweetmant or some other article of food.

- Copper sulphate is used in toxicology as :
  - a) Emetic agent
  - b) Antidote for phosphorous

## துருசு நஞ்சு குறிகுணமும் முறிவும்

செம்பினின்று செய்யும் ஒரு வகை உப்பே துருசு எனப்படும். இது நீரில் கரையக்கூடியது எனவே இதனை உட்கொண்ட உடன் குருதியில் கலந்து நஞ்சாக்கும் தன்மையுடையது. அது விரைவில் சாவை உண்டாக்குவதால் இதனை மக்கள் தற்கொலைக்கு அதிகளவில் உபயோகிக்கின்றனர். இதற்கு நீலநிறமும், வெகுட்டல் சுவையும் இருப்பதால் இதனை நஞ்சு ஊட்டி பிறரை கொலை செய்ய பயன்படுத்துவதில்லை.

### நஞ்சு குறிகுணம்

- வாயில் ஒரு வித களிம்புச் சுவையுண்டாகும்
- வாய் குமட்டல் காணப்படும்
- வாயில் நீருறும்.
- குருதி கலந்த வாந்தி காணப்படும்.
- கவிச்சு நாற்றம் உண்டாக்கும்
- வயிற்று கடுப்பும், வயிற்றில் எரிச்சலுமுண்டாகும்.
- நீலநிறத்துடன் கூடிய வாந்தி காணப்படும்.
- தொண்டை உலர்தல், அதிநீர் வேட்கை,
- நீரடைப்பு, காமாலை, பாசவாய்வு,
- பசிமந்தம், கண்களில் நீர் வடிதல் போன்ற குறிகுணங்களுடன் சாவை விளைவிக்கும்.

1. தோனுந் துரி துத்தமிதும்  
துலங்கத் தின்ன மானிடர்க்கு  
நாணு முடம்பு நிறம்மாறி  
நன்றாய் வாந்தி நீலமதே  
நீல நிறமாய் வாந்தித்து  
நேரரே யிருக்க வெட்டாமல்  
கோலங்கொடுக்கும் மேல் மூச்சாய்  
குமட்டல் சற்றும் தணியாது  
பாலமிட்டாப் போலிருக்கும்  
பாரக் கபத்தின் கோழையதால்  
சோலாயறி வீரிக் குறியை  
சென்றே பார்த்து மருந்தாட்டே  
ஊட்டும் பழச்சாறு இஞ்சிமது  
ஒன்றாய்க் கலந்தோ வெவ்வேறோ  
நாட்டு மிதனால் தீர்ந்துவிடும்  
நலமா முடலுங் குன்றாது  
கூட்டிக் கலந்தால் மிகநன்று  
குறியாயச் சொன்னோ முலகோர்க்கு  
பூட்டைத் திறந்து உள்விட்டோம்  
புவியோர்க் கிதனை புகன்றிடாயே

**-நந்திசர் அகால மரண நூல் பக்கம் 70**

துத்தம் துரிசு இவைகளைத் தின்றவர்களுக்கு உடம்பு துவண்டு உருவம் மாறி  
நீலநிறத்தால் வாந்தி அதிகமாக எடுக்கும். செம்மையாக இருக்க முடியாதவாறு  
சீரழிக்கும் மேல் மூச்செறியும் வயிறு புரட்டலும் தணியாது தோன்றும். தொடர்தெடுக்கும்  
கபத்தின் தன்மை பாலம் இட்டாற்போல் இருக்கும். நிலையான இத்தகைய  
செய்கைகளக் கண்டு தக்க மருந்தாட்டவும். எலுமிச்சம் பழரசத்தையும் இஞ்சிச்

சாறையும் தேனுக்குப் பதிலாக முலைப்பாலையும் உபயோகிக்கலாம். தேனையும் சேர்ந்தோ அல்லது தனித்தனியாகவோ கொடுத்தால் குணமாகும் உடல் தேறி வரும். கலந்து கொடுத்தால் உத்தமம் கை கண்ட மருந்திது.

2. துத்தந் தூரிசு யிருவகையும்

தொந்தித் தெடுத்துத் தின்றாக்கால்

அடிவயிற் வெந்துள் புண்ணாகி

பத்தி யெழுப்பும் வாடையது

பரவும் பாரில் பலபோக்கும்

சக்தி யடிக்கும் யிவைதீர்

சாக்கரைப் பழஞ்சாற் (மது) கொடுத்திடுமே.

துத்தம் தூரிசு இரண்டையும் தின்றால் மலம் கழியும், வழி சுருங்கி விடும்

அடிவயிறு உட்பகுதி வெந்து ரணமாகி கெட்ட நாற்றமடித்து பிறரைப் பீடிக்கும். சுற்றிலும் வீசும். இந்த நிலைமையில் உள்ளவர்களுக்கு எலுமிச்சம் பழச்சாற்றில் சர்க்கரையும் தேனையும் சேர்த்துக் கொடுத்தால் குணமடைவர்.

3. “தூளா மயில்துத்தஞ் சோர்வுடனுண் டோர்கட்குத்

தாளான சம்பீர்ச் சாறுடனே – கேளாய் நீ

இஞ்சிநீர் தேனு மிரும்பஞ் தாரையுடன்

கொந்துமொழி யுண்ணக் கொடு”

“துத்தஞ் சுவைத்தார்க்குத் தூயமஸ்து நீராம்பு

ளித்த வவந்திய ளிக்கலாஞ் - சுத்த

வருணக் கனிச்சாறுக் கவ்வளவிக் குச்சா

றுறக்கலந் துண்பிக்க வோடும்”

-நஞ்சு முறிவு நூல்

## நஞ்சு முறிவு

- துருசினை விடமிக்கும்படி உண்டவருக்கு பொதுவான விதியாக வயிற்றைக் கழுவ வேண்டும்.
- வாந்தியுண்டாக்கி மருந்துகள் மூலம் துருசினை வெளிப்படுத்தலாம். இதற்கு முட்டை வெண்கரு அல்லது பால் இவற்றை வயிறு நிறைய கொடுக்க வேண்டும்.
- சிறுநீரினை பெருக்க மருந்து கொடுக்க வேண்டும்.
- எலுமிச்சம் பழச்சாறு 40 மி.லி அளவில் 3 வேளை கொடுக்க வேண்டும்.
- இஞ்சிச்சாறு, தேன், சர்க்கரை இம்முன்றையும் சேர்த்து அருந்தினாலும் துருசு நஞ்சு முறியும்.
- தயிர்நீர் அல்லது புளித்த காடி நீரை அருந்தினாலும் துருசு நஞ்சு நீக்கும்.
- பழச்சாற்றுடன் கரும்புச் சாற்றைக் கூட்டி உண்டாலும் துருசு நஞ்சு நீங்கும்.

## TRICHODESMA INDICUM :

**Botanical name:** Trichodesma indicum

**Family:** Boraginaceae

**Common name:**

- Indian Borage (English)
- Chhota Kalpa(Hindi)
- Undhanphuli (Gujarati)
- Katte tume soppu (Kannada)
- Kallutaitumapi (Tamil)

- Guvvagutti (Telugu)
- Chota Kalpa (Marathi)
- Adhapuspi (Sanskrit)

This is an erect, spreading, branched, annual herb, about 50 centimeters in height, with hairs springing from tubercles. The leaves are stalkless, opposite, lanceolate, 2 to 8 centimeters long, pointed at the tip, and heart-shaped at the base. The flowers occur singly in the axils of the leaves. The sepal tube (calyx) is green, hairy, and 1 to 13 centimeters long, with pointed lobes. The flower tube is pale blue, with the limb about 1.5 centimeters in diameter, and the petals pointed. The fruit is ellipsoid, and is enclosed by the calyx. The nutlets are about 5 millimeters long, and rough on the inner surface. It is found throughout India, on roadsides and stony dry wastelands, upto 1,500 m.

The effect of methanol extract of whole plants of *Trichodesma indicum* has been investigated on sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) induced cough reflex in Swiss albino mice. The extract has demonstrated significant ( $p < 0.001$ ) inhibition in frequency of cough in all the tested doses when compared with untreated control group. The effect persisted up to 90 min of its oral administration and also comparable to that of the effect exhibited by the standard drug (Codeine phosphate). This study confirmed the traditional use of this plant in the treatment of cough. Determination of underlying mechanism of beneficial effect is major topic requiring further comprehensive investigation.

#### Medicinal Uses:

The plant is acrid, bitter in taste. In herbal medicine jargon, it is thermogenic, emollient, alexeteric, anodyne, anti-inflammatory, carminative, constipating, diuretic, depurative, ophthalmic, febrifuge and pectoral. This herb is also used in arthralgia, inflammations, dyspepsia, diarrhoea, dysentery, strangury, skin diseases and dysmenorrhoea.

**MATERIALS  
AND  
METHODS**



## **MATERIALS AND METHODS:**

### **MATERIALS REQUIRED:**

#### **PURIFICATION:**

1. RAW COPPER SULPHATE
2. COW'S URINE(பசுமூத்திரம்).

இது காரமும் எறிப்பு நாற்றமும் உள்ளது. காரமுள்ளதால் வாயு பரியாது. ஆகவே வயிற்றிற்கு வலிவைக் கொடுக்கும் இது வயிற்றுவலி, அடிவயிற்றுக்கோளாறு, நீர்க்கவிசை, வயிற்றுப்பிசம் முதலிய நோய்களுக்கு உபயோகப்படும்.

#### **Drug preparation:**

1. Purified copper sulphate (சுத்தி செய்த துருசு)
2. Leaf extract of Datura metel(கருவூமத்தை சாறு)
3. Leaf extract of Trichodesma indicum (கவிர்தும்பை சாறு)

#### **TOXICOLOGICAL STUDY:**

1. Animals

Wistar albino rats ( $200 \pm 25$  g) bred in the animal house of GSMC, palayamkottai, were used. The animals were housed in wire-bottomed cages under a uniform condition of temperature and humidity and fed with normal food and tap water.

#### **CHEMICAL ANALYSIS:**

1. AMMONIUM OXALATE
2. BARIUM CHLORIDE
3. SILVER NITRATE
4. CONC. HYDROCHLORIC ACID

5. IODINE SOLUTION
6. GLACIAL ACETIC ACID
7. POTASSIUM FERRO CYANIDE
8. CONC. NITRIC ACID
9. AMMONIUM THIOCYANATE
10. AMMONIUM MOLYBDATE
11. ESBATCH'S REAGENT
12. FERRIC CHLORIDE
13. POTASSIUM PERMANGANATE
14. NINHYDRIN
15. POTASSIUM FERROCYANIDE

**METHODS:**

**PURIFICATION:**

35gm of copper sulphate is taken in a vessel containing cow's urine and is heated till the cow's urine gets dried. This process should be repeated thrice.



**Figure 3: Purified Thurusu**

## PREPARATION OF DRUG:

(REF: ANUBOGA VAITHIYA NAVANEETHAM PART III)

சுத்தி செய்த துருசு கட்டையை கவிற்தும்பை இலைச்சாற்றில் உலர உலர நனைத்து 1 சாமம் சென்ற பின்பு கல்வத்திலிடகு பொடித்து கவிற்தும்பை இலைச்சாற்றை சிறுக சிறுக வார்த்து 1 சாமம் அரைத்து, வில்லை செய்து உலர்த்தி கவிற்தும்பை இலையை அரைத்து வில்லைக்கு கவசம் செய்து , ஓன்பது சீலைமண் செய்து உலர்த்தி , கவசத்தின் எடைக்கு மூன்று பங்கு எடை வரட்டியில் புடமிடகு, குளிர ஆறின பின்பு எடுத்து, கல்வத்திலிடகு பொடித்து கருவூமத்தை இலைச்சாற்றை சிறுக சிறுக வார்த்து 1 சாமம் அரைத்து வில்லை செய்து உலர்த்தி கருவூமத்தை இலையை அரைத்து வில்லைக்கு கவசம் செய்து, ஓன்பது சீலைமண் செய்து உலர்த்தி, கவசத்தின் எடைக்கு மூன்று பங்கு எடை வரட்டியில் புடமிடகு எடுக்க பற்பமாகும்.

“பரிசினொடு துரிசினுட பற்பமது கேளினி துரிசுவொடு கட்டி வாங்கி

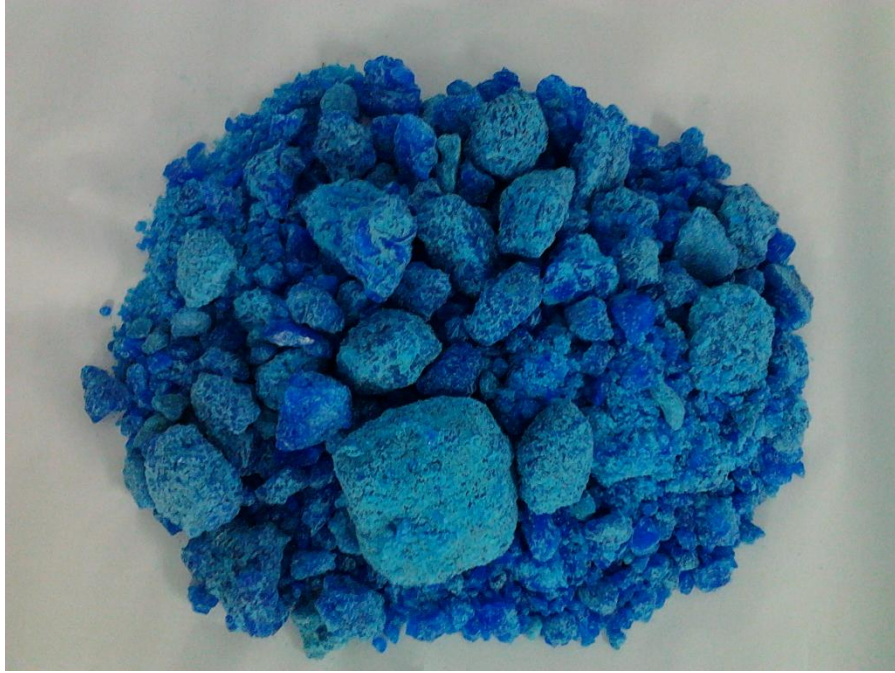
பாகமொடு கவிற்தும்பை சாறுதனிலறு சாமம்உற வைத்தேயெடுத்து உரிமையொடு அதினுடைய சாறிலொடு சாமமரை வில்லை செய்துணக்கி

உறமரிய கவிற்தும்பை இலை கவசமே செய்து சீலைமண் செய்தேயுணக்கி நெரிய கவுதாரி புடமேயிடெடுத்து பின் கரிய வூமத்து சாறில்

நிறையவரையே அதனிலை கவசமே செய்து முன்போலே புடமிடெடு

சரியாக நீறுமே பாகமுடனே கொடு சுரமொடு சன்னி குன்மம்

சாராதீளை கபமான திவையேயறும் கோரக்கரோது முறையே”



**Figure 4: Raw Thutusu**



**Figure 5: Thurusu Parpam**

# **CHEMICAL ANALYSIS**

## **CHEMICAL ANALYSIS:**

### **PREPARATION OF EXTRACT:**

100mgs of the parpam is weighed accurately and placed in a clean beaker and few drops of Conc. Hcl is added and allowed to evaporate. Then it is allowed to cool and few drops of Conc. Nitric acid is added. It is then allowed to cool and 20ml of distilled water is added so that it gets dissolved in it. This is then transferred to 100ml volumetric flask and is made up to 100ml with distilled water. This is then mixed, filtered and is taken for analysis.

### **TEST FOR CALCIUM:**

2ml of the extract is taken in a clean test tube and 2ml of 4% ammonium oxalate solution is added to it. Appearance of white precipitate indicates the presence of calcium.

### **TEST FOR SULPHATE:**

2ml of the extract is added to 5% barium chloride solution. Appearance of white precipitate indicates the presence of sulphate.

### **TEST FOR CHLORIDE:**

Extract is treated with silver nitrate solution. Appearance of white precipitate indicates the presence of chloride.

### **TEST FOR CARBONATE:**

The substance is treated with concentrated hydrochloric acid. Appearance of brisk effervescence indicates the presence of sulphate.

#### TEST FOR STARCH:

The extract is added with weak iodine solution. Formation of blue colour indicates the presence of starch

#### TEST FOR IRON:

The extract is acidified with glacial acetic acid and potassium ferrocyanate is added. Formation of blood red colour indicates the presence of ferrous iron.

#### TEST FOR PHOSPHATE:

The extract is treated with ammonium molybdate and concentrated nitric acid. Appearance of yellow precipitate indicates the presence of phosphate.

#### TEST FOR ALBUMIN:

Extract is treated with Esbatch's reagent. Formation yellow precipitate indicates the presence of albumin.

#### TEST FOR TANNIC ACID:

The extract is treated with ferric chloride. Appearance of black precipitate indicates the presence of tannic acid.

#### TEST FOR UNSATURATION:

Potassium permanganate is added to the extract. Decolourisation of the solution indicates the presence of unsaturated fatty acids

#### TEST FOR REDUCING SUGAR:

5ml of benedict's solution is taken in a test tube and allowed to boil for 2 minutes. Then 8-10 drops of extract is added to it and is boiled for 2 minutes. Significant colour change indicates the presence of reducing sugar.

#### TEST FOR AMINO ACID:

One or two drops of the extract is placed on a filter paper and dried. After drying 1% Ninhydrin is sprayed over it and dried. Formation of violet colour indicates the presence of amino acid.

#### TEST FOR ZINC:

The extract is treated with potassium ferro cyanide. Appearance of white precipitate indicates the presence of zinc.

#### TEST FOR COPPER:

Potassium ferrocyanide and acetic acid are added to the above mentioned extract. Formation of brown precipitate indicates the presence of copper.



# **QUALITATIVE ANALYSIS**

# CHEMICAL ANALYSIS

## QUALITATIVE ANALYSIS

**Table 1: chemical analysis of Thurusu Parpam**

S.No	Substance	Result
1	Calcium	+
2	Sulphate	+
3	Chloride	+
4	Carbonate	-
5	Starch	-
6	Ferric iron	-
7	Ferrous iron	-
8	Phosphate	-
9	Albumin	-
10	Tannic acid	-
11	Unsaturated compounds	-
12	Reducing sugar	-
13	Amino acid	-
14	Zinc	-
15	Copper	+

### **Inference:**

The extract prepared from the given sample **Thurusu parpam** contains calcium, sulphate, chloride and copper.

# QUANTITATIVE ANALYSIS

## QUANTITATIVE ANALYSIS:

Table 2: Physico- Chemical Standardization of Raw Thurusu

S.No	TESTS	REPORT
1	DESCRIPTION	BLUE COLOURED CRYSTALS
2	LOSS ON DRYING AT 105°C	28.58%
3	TOTAL ASH	59.19%
4	ACID INSOLUBLE ASH	0.51%

Table 3: Physico- Chemical Standardization of Purified Thurusu

S.No	TESTS	REPORT
1	DESCRIPTION	LIGHT GREEN COLOURED POWDER
2	LOSS ON DRYING AT 105°C	18.19%
3	TOTAL ASH	54.65%
4	ACID INSOLUBLE ASH	5.50%

Table 4: Physico- Chemical Standardization of Thurusu Parpam

S.No	TESTS	REPORT
1	DESCRIPTION	BLACK COLOURED POWDER
2	LOSS ON DRYING AT 105°C	0.59%
3	TOTAL ASH	16.3732%
4	ACID INSOLUBLE ASH	15.6690%

# FOURIER TRANSFORM INFRA RED SPECTROSCOPY REPORT:

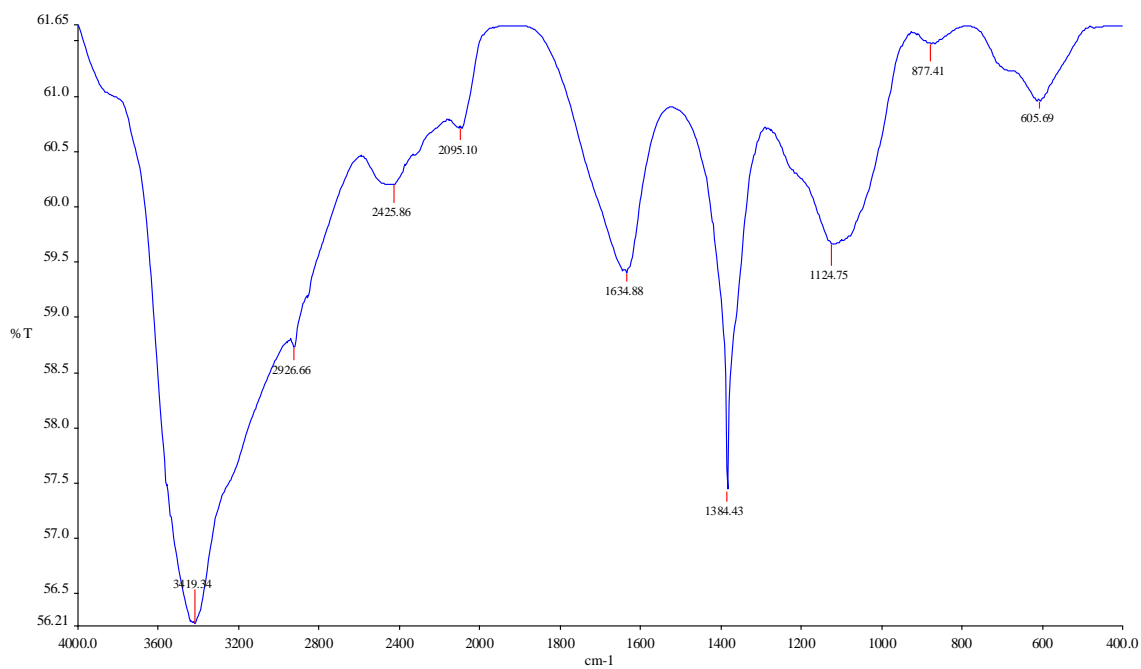


Figure 1: FTIR of Thurusu

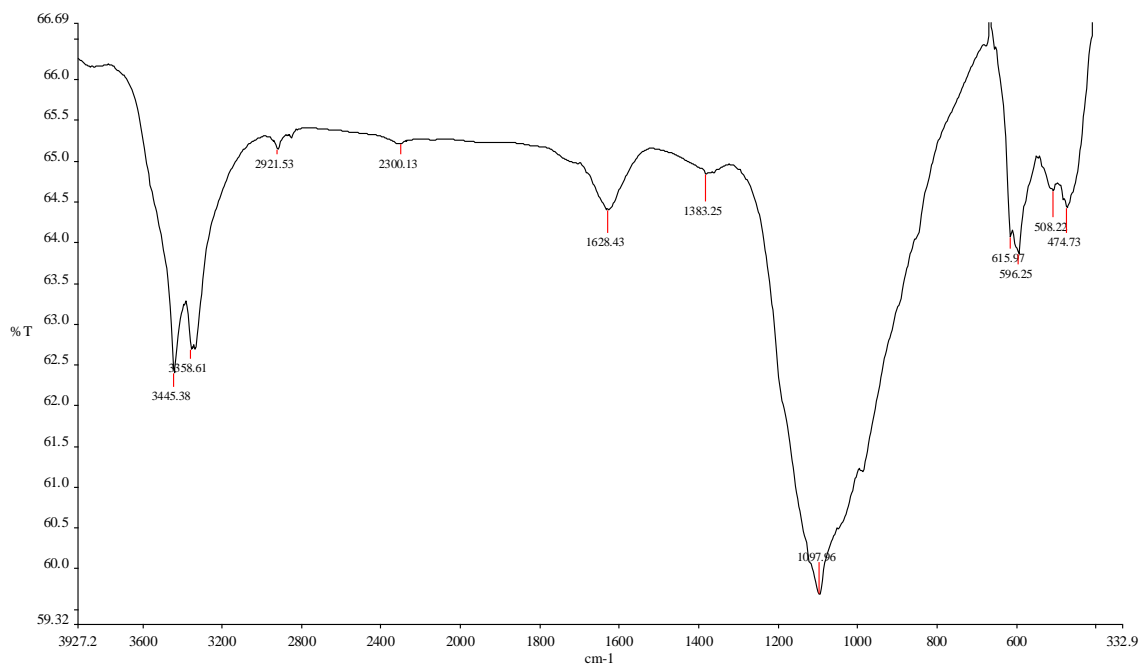


Figure 2: FTIR of Thurusu Parpam

# TOXICITY STUDIES

## **TOXICITY STUDY:**

In order to standardize such medicines it is necessary to evaluate its safety and also to find whether it possess toxic properties or not. So toxicity studies are conducted on the animals like mice, albino rats etc.

While doing toxicological studies we need the help of following departments.

- Medicinal botany and Pharmacognosy
- Pharmacology
- Biochemistry
- Histopathology
- Pharmacy
- Animal House
- Bio-statistics

While doing animal study, there are some criteria and condition to be noted. They are given below.

### **SELECTION OF ANIMAL SPECIES**

- Animal experiments are conducted on mice, albino rats, rabbits and dogs. Young and immature animals should be selected for the study.
- While selecting mice, it should be 20-25gm weight and 8-12 weeks of growth.
- In case of albino rats, it should be 80-120gm weight and 12 weeks of growth.

### **PREPARATION OF ANIMALS**

- Animals should be properly caged and should be fed properly with adequate diet.

- Allow the animals to be in the cage for 5 days before drug administration in-order to make them accustomed to the new environment.
- The temperature maintained in the animal house should be 19°C - 25°C and the humidity should be 30%.
- Animal house should be 12 hrs dark and the remaining 12 hrs full of light
- The test animals must be free from infections.

#### **PREPARATION OF DRUG**

- While doing animal study the dose of the drug given is determined on the basis of body weight of the animal.
- In case of mice and albino rat, the dose of the drug should not exceed more than 1 ml for 100gm body weight.
- When water soluble drugs are given, it must be 2ml/100gm body weight.
- The adjuvant (anubanam) should be free from toxicity.

#### **PREPARATION OF THE DOSE**

- While doing animal study the dose of the drug given is determined on the basis of body weight of the animal.
- In case of mice and albino rat, the dose of the drug should not exceed more than 1 ml for 100gm body weight.
- When water soluble drugs are given, it must be 2ml/100gm body weight.
- The adjuvant (anubanam) should be free from toxicity.



## PROCEDURE

### ADMINISTRATION OF DRUG

During drug administration care should be taken that the drug does not enter into the respiratory passage. Before drug administration, the animal has to be fasted. In case of mice and albino rat, the fasting period is 3 hrs and 12hrs respectively prior to the study. The weight of the animal has to be noted before drug administration. Then the drug is administered to the animal. After administration of the drug, the animal should be fed after a lapse of 1 to 2 hrs in mice and 3-4 hrs in albino rats.

### NUMBER OF ANIMALS AND DOSE LEVELS

The dose of the drug given in the animal depends upon

1. Body weight of the animal
2. Metabolic rate of the animal

While conducting acute toxicity study the number of animals in each group should be four (i.e. six groups). Animals of both sexes should be used. In case of chronic toxicity study the animals are divided into 3 groups, each group consisting of 4 animals.

### OBSERVATION

In acute toxicity study, the animals are carefully observed during the first 30 minutes and then observed for 24 hrs. During that period, the animal may show changes in skin, eyes, mucous membrane, blood circulation, respiratory movements and the neurological problems may arise.

For chronic toxicity study the animals have to be observed for 90 days or sometimes up to 1 year. Some researchers conduct the chronic toxicity study for the whole life time of the animal.

### **BODY WEIGHT OF THE ANIMAL**

The weight of the animal must be taken four times during the course of study.

- First before drug administration
- After 1 week of drug administration
- Then 2 weeks after drug administration
- Finally at the time of sacrificing the animal.

### **TOXICITY STUDY**

After sacrificing the animal, the internal organs are sent for histopathological studies and recorded.

### **DATA AND REPORT**

At the end of the animal study, the following data's must be given.

- Number of animals selected for the study.
- Number of animals died due to the toxicity of the drug given.
- Number of animals sacrificed at the end of animal study.
- Changes in animal behaviour due to acute and chronic toxicity.
- Histopathological changes in the internal organs such as liver, kidney and heart.

### **CHRONIC TOXICITY STUDY**

- This experiment has to be carried out 90 days to one year or one year to five years or entire life span of the animal.
- Observe the animal daily and record the findings observe for cumulative effect of toxicity.

**ACUTE**

**TOXICITY STUDY**

## **TOXICITY STUDY:**

The toxicity evaluation of THURUSU PARPAM is carried in two phases.

Phase I - Acute toxicity study.

Phase II - Chronic toxicity study.

## **ACUTE TOXICITY STUDY:**

### **Animals**

Wistar albino rats bred in the animal house attached to the post graduate, pharmacology Department, Government Siddha Medical College, Palayamkottai were used.

### **Sex**

Animals of both sex were used.

### **Weight**

Animals weighing between 80-120 gms were selected.

### **Food and water**

The animals were maintained with standard animal feed and water ad-libitum.

### **Number of Animals**

24 Albino rats divided into 6 groups each group consisting of 4 rats.

### **Dose Levels**

The following dose levels were fixed by presuming range of least toxic to high toxic doses.

I Group - Control

II Group - 40 mg/100 gm body weight of the animal.

III Group - 80 mg/100 gm body weight of the animal.

IV Group - 160 mg/100 gm body weight of the animal.

V Group - 320 mg/100 gm body weight of the animal.

VI Group - 640 mg/100 gm body weight of the animal.

### **Route of administration**

The drug was administered orally.

### **Drug preparation**

The drug was weighed and taken and suspended in Honey, which is heated & melted, as a suspending agent. The mixture was ground well before the administration. The preparation was done in such a way that 1ml of suspension contains dose ranging from 40mg to 640 mg of THURUSU PARPAM which is given to the respective groups, as classified above in the doses level. The drug was administrated in morning and observed.

### **Observation**

The following details were recorded

#### **CENTRAL EFFECTS:**

##### **I.Stimulation**

- Hyperactivity
- Pyloerection
- Twitching
- Rigidity
- Irritability
- Jumping
- Clonic convulsions
- Tonic convulsions

## II. Depression

- Ptosis
- Sedation
- Sleep
- Loss of traction
- Loss of pinna reflex
- Ataxia
- Loss of muscle tone
- Analgesia

### AUTONOMIC EFFECTS:

- Straub tail
- Laboured respiration
- Cyanosis
- Blanching
- Reddening
- Abnormal secretions

At the end of 24 hours the number of animals live or dead in each group was noted and the approximate LD 50 was determined. The animals were morphologically examined for any toxic symptoms.

Tables which show the result of Acute toxicity study of THURUSU  
PARPAM as follows:

Table 2: Acute Toxicity Study of THURUSU PARPAM on control

Observation	At 1 hr	At 2 hrs	At 4 hrs	At 24 hrs
<b><u>I.Stimulation:</u></b>				
Hyperactivity	-	-	-	-
Pyloerection	-	-	-	-
Twitching	-	-	-	-
Rigidity	-	-	-	-
Irritability	-	-	-	-
Jumping	-	-	-	-
Clonic convulsions	-	-	-	-
Tonic convulsions	-	-	-	-
<b><u>II.Depression:</u></b>	-	-	-	-
Ptosis	-	-	-	-
Sedation	-	-	-	-
Sleep	-	-	-	-
Loss of traction	-	-	-	-
Loss of pinna reflex	-	-	-	-
Ataxia	-	-	-	-
Loss of muscle tone	-	-	-	-
Analgesia	-	-	-	-
<b><u>III. Autonomic effect:</u></b>	-	-	-	-
Straub tail	-	-	-	-
Laboured Respiration	-	-	-	-
Cyanosis	-	-	-	-
Blanching	-	-	-	-
Reddening	-	-	-	-
Abnormal Secretions	-	-	-	-
<b><u>IV.Number of dead after 24 hrs:</u></b>	-	-	-	-

--Negative

+ Positive

**Table 3: Acute Toxicity Study of THURUSU PARPAM on group II (40mg/100g body weight)**

Observation	At 1 hr	At 2 hrs	At 4 hrs	At 24 hrs
<b><u>I.Stimulation:</u></b>				
Hyperactivity	-	-	-	-
Pyloerection	-	-	-	-
Twitching	-	-	-	-
Rigidity	-	-	-	-
Irritability	-	-	-	-
Jumping	-	-	-	-
Clonic convulsions	-	-	-	-
Tonic convulsions	-	-	-	-
<b><u>II.Depression:</u></b>				
Ptosis	-	-	-	-
Sedation	-	-	-	-
Sleep	-	-	-	-
Loss of traction	-	-	-	-
Loss of pinna reflex	-	-	-	-
Ataxia	-	-	-	-
Loss of muscle tone	-	-	-	-
Analgesia	-	-	-	-
<b><u>III. Autonomic effect:</u></b>				
Straub tail	-	-	-	-
Laboured respiration	-	-	-	-
Cyanosis	-	-	-	-
Blanching	-	-	-	-
Reddening	-	-	-	-
Abnormal Secretions	-	-	-	-
<b><u>IV.Number of dead after 24 hrs:</u></b>	-	-	-	-

--Negative

+ Positive



**Table 4: Acute Toxicity Study of THURUSU PAMPAM on Group III (80mg/100g body weight)**

Observation	At 1 hr	At 2 hrs	At 4 hrs	At 24 hrs
<b><u>I.Stimulation:</u></b>				
Hyperactivity	-	-	-	-
Pyloerection	-	-	-	-
Twitching	-	-	-	-
Rigidity	-	-	-	-
Irritability	-	-	-	-
Jumping	-	-	-	-
Clonic convulsions	-	-	-	-
Tonic convulsions	-	-	-	-
<b><u>II.Depression:</u></b>				
Ptosis	-	-	-	-
Sedation	-	-	-	-
Sleep	-	-	-	-
Loss of traction	-	-	-	-
Loss of pinna reflex	-	-	-	-
Ataxia	-	-	-	-
Loss of muscle tone	-	-	-	-
Analgesia	-	-	-	-
<b><u>III. Autonomic effect:</u></b>				
Straub tail	-	-	-	-
Laboured respiration	-	-	-	-
Cyanosis	-	-	-	-
Blanching	-	-	-	-
Reddening	-	-	-	-
Abnormal Secretions	-	-	-	-
<b><u>IV.Number of dead after 24 hrs:</u></b>				
	-	-	-	-

--Negative

+ Positive

**Table 5: Acute Toxicity Study of THURUSU PARPAM on group IV (160mg/ 100g body weight)**

Observation	At 1 hr	At 2 hrs	At 4 hrs	At 24 hrs
<b><u>I.Stimulation:</u></b>				
Hyperactivity	-	-	-	-
Pyloerection	-	-	-	-
Twitching	-	-	-	-
Rigidity	-	-	-	-
Irritability	-	-	-	-
Jumping	-	-	-	-
Clonic convulsions	-	-	-	-
Tonic convulsions	-	-	-	-
<b><u>II.Depression:</u></b>				
Ptosis	-	-	-	-
Sedation	-	-	-	-
Sleep	-	-	-	-
Loss of traction	-	-	-	-
Loss of pinna reflex	-	-	-	-
Ataxia	-	-	-	-
Loss of muscle tone	-	-	-	-
Analgesia	-	-	-	-
<b><u>III. Autonomic effect:</u></b>				
Straub tail	-	-	-	-
Laboured respiration	-	-	-	-
Cyanosis	-	-	-	-
Blanching	-	-	-	-
Reddening	-	-	-	-
Abnormal Secretions	-	-	-	-
<b><u>IV.Number of dead after 24 hrs:</u></b>	-	-	-	-

--Negative

+ Positive

**Table 6: Acute Toxicity Study of THURUSU PARPAM on group V (320mg/100g body weight)**

Observation	At 1 hr	At 2 hrs	At 4 hrs	At 24 hrs
<b><u>I.Stimulation:</u></b>				
Hyperactivity	-	-	-	-
Pyloerection	-	-	-	-
Twitching	-	-	-	-
Rigidity	-	-	-	-
Irritability	-	-	-	-
Jumping	-	-	-	-
Clonic convulsions	-	-	-	-
Tonic convulsions	-	-	-	-
<b><u>II.Depression:</u></b>				
Ptosis	-	-	-	-
Sedation	-	-	-	-
Sleep	-	-	-	-
Loss of traction	-	-	-	-
Loss of pinna reflex	-	-	-	-
Ataxia	-	-	-	-
Loss of muscle tone	-	-	-	-
Analgesia	-	-	-	-
<b><u>III. Autonomic effect:</u></b>				
Straub tail	-	-	-	-
Laboured respiration	-	-	-	-
Cyanosis	-	-	-	-
Blanching	-	-	-	-
Reddening	-	-	-	-
Abnormal Secretions	-	-	-	-
<b><u>IV.Number of dead after 24 hrs:</u></b>	-	-	-	-

--Negative

+ Positive

**Table 7: Acute Toxicity Study of THURUSU PAMPAM on group VI (640mg/ 100g body weight)**

Observation	At 1 hr	At 2 hrs	At 4 hrs	At 24 hrs
<b><u>I.Stimulation:</u></b>				
Hyperactivity	-	-	-	-
Pyloerection	-	-	-	-
Twitching	-	-	-	-
Rigidity	-	-	-	-
Irritability	-	-	-	-
Jumping	-	-	-	-
Clonic convulsions	-	-	-	-
Tonic convulsions	-	-	-	-
<b><u>II.Depression:</u></b>				
Ptosis	-	-	-	-
Sedation	-	-	-	-
Sleep	-	-	-	-
Loss of traction	-	-	-	-
Loss of pinna reflex	-	-	-	-
Ataxia	-	-	-	-
Loss of muscle tone	-	-	-	-
Analgesia	-	-	-	-
<b><u>III. Autonomic effect:</u></b>				
Straub tail	-	-	-	-
Laboured respiration	-	-	-	-
Cyanosis	-	-	-	-
Blanching	-	-	-	-
Reddening	-	-	-	-
Abnormal Secretions	-	-	-	-
<b><u>IV.Number of dead after 24 hrs:</u></b>	-	-	-	-

--Negative

+ Positive

## RESULT

### Acute Toxicity Study

The said parameters in acute toxicity study were observed on six groups (Group I, II, III, IV, V, VI). Group II, III, IV, V, VI were administrated with drugs such as 40mg, 80mg, 160mg, 320mg, 640mg /100 gm body weight of the animal respectively.

The results were tabulated in the table 1 to 6. From the table 2 to 6 it being found that the drug THURUSU PARPAM did not produce any mortality even upto 640mg /100 gm body weight of the animal.

**Table 8: Acute Toxicity Study Analysis**

Group	Dose in mg/100gm body weight of animal	No of rats	No of rats died
II	40	4	-
III	80	4	-
IV	160	4	-
V	320	4	-
VI	640	4	-

### **Median Lethal Dose (LD 50):**

It is the dose which kills half the population of the animal tested.

Since it is practically difficult to administrate more than 640mg/100gm body weight of the animal (Wistar albino rat) and there is no mortality of animals taken for the study it is unable to calculate the lethal dose in this preliminary acute toxicity study. So it is inferred that the drug is found to be safe upto 640mg/100gm body weight of the animal.

**CHRONIC  
TOXICITY STUDY**

# **CHRONIC TOXICITY STUDY:**

## **Introduction**

THURUSU PAMPAM is used for the treatment of Asta Gunmam & Iraippu Noi, etc., in siddha system of medicine.

Since this drug is usually used on a long term basis for chronic ailments, it was decided to find the chronic toxic potentiality of the THURUSU PAMPAM in experimental animals called Wistar albino rats.

## **Animals**

Wistar albino rats bred in the animal house attached to the post graduate, Pharmacology Department, Government Siddha Medical College, Palayamkottai were used.

## **Sex**

Animals of both sexes were used.

## **Weight**

Animals weighing between 80-120 gms.

## **Food and water**

The animals were maintained with standard animal feed and water ad-libitum.

## **Number of Animals**

12 Albino rats are divided into 3 groups each group consisting of 4 rats.

## **Selection of dose level**

Two doses were selected from the acute toxicity study. These doses did not have any acute toxicity effect and presumed to be safe for long term administration in animals.

I Group	-	Control
II Group	-	40mg / 100 gm body weight of the animal.
III Group	-	80mg / 100 gm body weight of the animal.

### **Route of administration**

The drug was administered orally for about 3 months.

### **Drug preparation**

The drug was weighted and taken and suspended in Honey, the mixture was ground well before the administration. The preparation was done in such a way that 1 ml of suspension contains dose ranging from 40 mg/ml and 80mg/ml of THURUSU PARPAM for the groups taken. The prepared drug was administrated once a day (morning) for 90 days.

### **Observation**

The following details were recorded before and after the drug administration.

1. Body weight of the animal
2. Haematological investigations
  - a) W.B.C Total count
  - b) W.B.C Differential count
  - c) Haemoglobin

Every month and at the end of the experiment, the above parameters were recorded and the results were tabulated.

One animal from each group, were sacrificed at the end of the experiment and were dissected. The visceras like Liver, Kidney and Heart were removed from each animal and was preserved in 40% formalin solution send for Histo-pathological studies.

### **Histopathological procedure**

The sections were stained with haemotoxillin and eosin and the histopathological report was given by Dr.K.Swaminathan, Professor of Pathology Department, Tirunelveli Medical College.



The tabular column shown in tested parameters and changes in histopathological specimens were also documented.

**Table 9: Chronic Toxicity Study Analysis**

Group	Dose (mg/100gm)	No of rats	Days	No of rats died
I	40	4	0	-
			30	-
			90	-
II	80	4	0	-
			30	-
			90	-

**HAEMATOLOGICAL AND WEIGHT CHANGES:**

The details of the changes in weight and haematology are given in the following table:

**Table 10: Hematological report on Group I**

S.No	Blood	At 0' day (Mean)	At 30 <sup>th</sup> day (Mean)	At 90 <sup>th</sup> day (Mean)
1	WBC Total count	8900/cumm	9100/cumm	9200/cumm
2	Differential Count			
	Neutrophil	28%	26%	24%
	Eosionophil	-	-	-
	Basophil	-	-	-
	Lymphocyte	72%	74%	76%
	Monocyte	-	-	-
3.	Haemoglobin %	66	68	70
4.	Body Weight	100 gm	102 gm	104 gm

**Table 11: Hematological report on Group II**

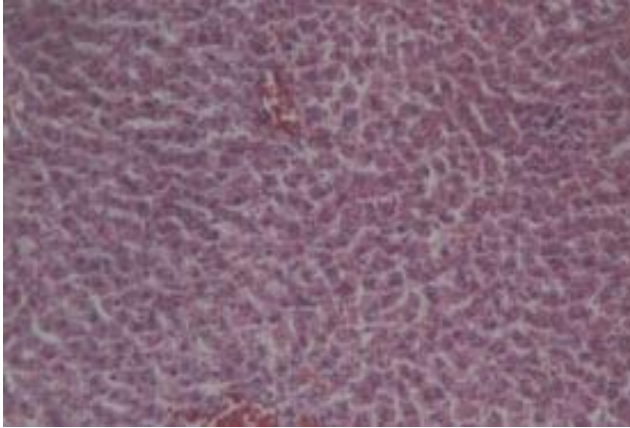
S.No	Blood	At O' day (Mean)	At 30 <sup>th</sup> day (Mean)	At 90 <sup>th</sup> day (Mean)
1	WBC Total count	9500/cumm	9700/cumm	9800/cumm
2	Differential Count			
	Neutrophil	32%	28%	24%
	Eosionophil	-	-	-
	Basophil	-	-	-
	Lymphocyte	68%	72%	76%
	Monocyte	-	-	-
3.	Haemoglobin %	68	70	72
4.	Body Weight	100 gm	105 gm	110 gm

**Table 12: Hematological report on Group III**

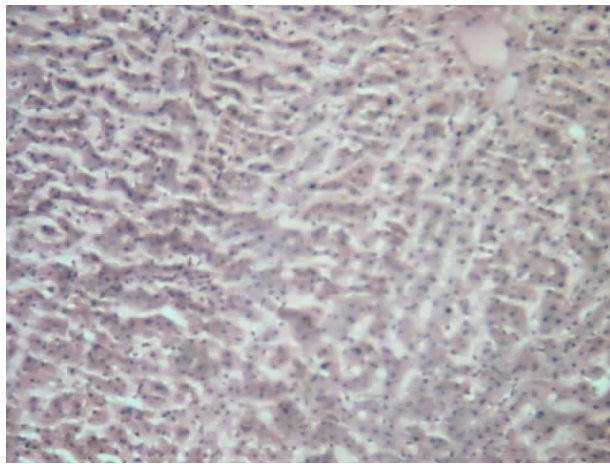
S.No	Blood	At O' day (Mean)	At 30 <sup>th</sup> day (Mean)	At 90 <sup>th</sup> day (Mean)
1	WBC Total count	9200/cumm	9400/cumm	9600/cumm
2	Differential Count			
	Neutrophil	30%	26%	20%
	Eosionophil	-	2	2
	Basophil	-	-	-
	Lymphocyte	70%	72%	78%
	Monocyte	-	-	-
3.	Haemoglobin %	66	68	70
4.	Body Weight	100 gm	110 gm	120 gm

## HISTO-PATHOLOGY STUDY

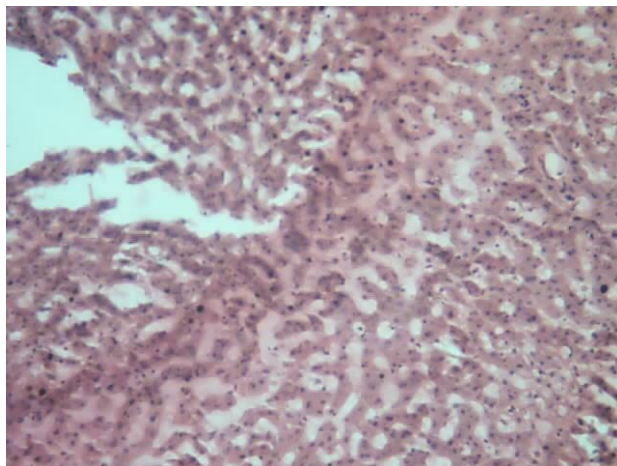
### HISTO-PATHOLOGY OF LIVER OF RAT:



**Control:** Section studied shows normal liver tissue

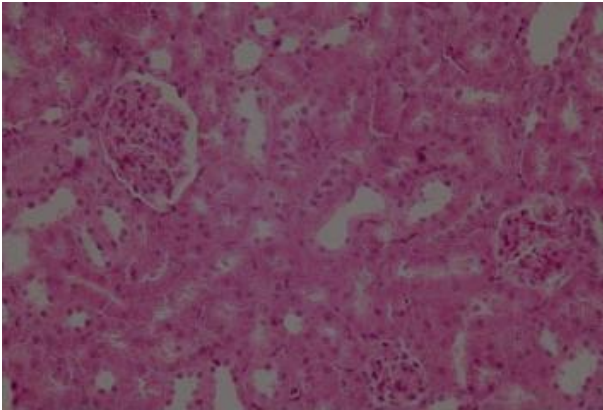


**Low Dose (40mg) Exposure:**  
Section studied shows liver tissue with mild sinusoidal dilatation with focal congestion.

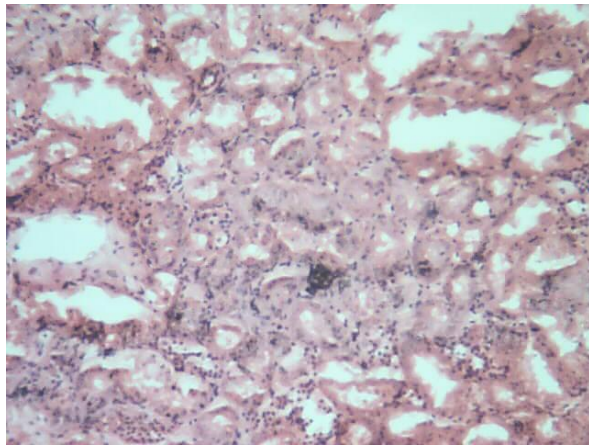


**High Dose (80mg) Exposure:**  
Section studied shows liver tissue with focal necrosis and mild sinusoidal dilatation

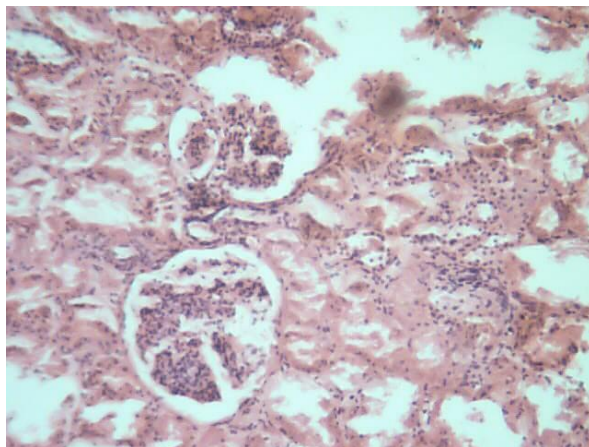
## HISTO-PATHOLOGY OF KIDNEY OF RAT:



**Control:** Section studied shows normal kidney tissue

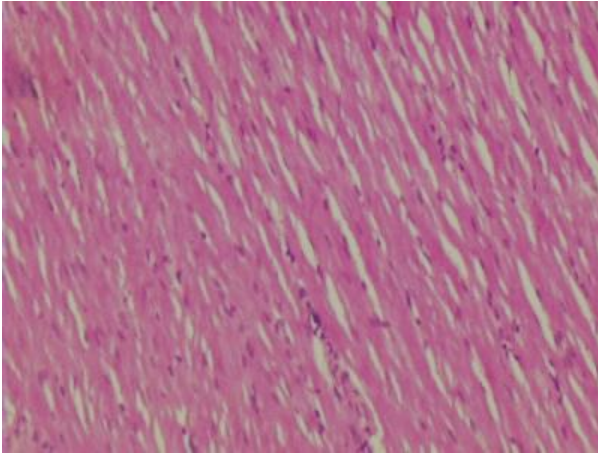


**Low Dose (40mg) Exposure:**  
Section studied shows normal glomeruli with focal interstitial edema.

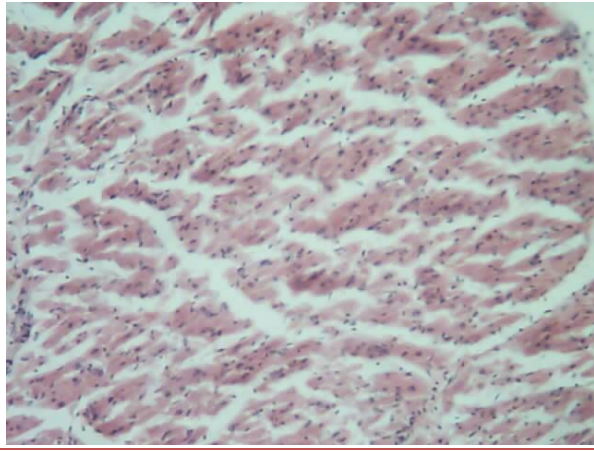


**High Dose (80mg) Exposure:**  
Section studied shows normal glomeruli with focal interstitial edema with inflammatory cell infiltration

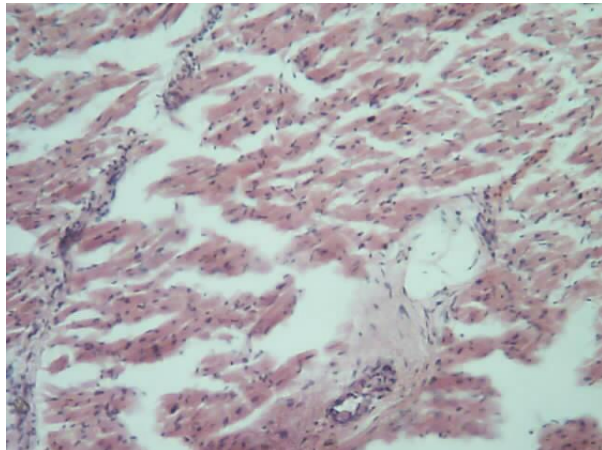
## HISTO-PATHOLOGY OF HEART OF RAT:



**Control:** Section studied shows normal heart tissue



**Low Dose (40mg) Exposure:** Section studied shows normal bundles of myocardial fibers.



**High Dose (80mg) Exposure:** Section studied shows normal bundles of myocardial fibers.

# HISTOPATHOLOGICAL CHANGES ON WISTER ALBINO RATS

## CHRONIC TOXICITY STUDY

### Group I – Control

Liver: Section from the Liver shows normal Lobular architecture

Kidney: Section from the kidney shows normal Glomeruli with normal tubules

Heart: Section from the heart shows Myocardium with normal histomorphology

### Group II

The effect of THURUSU PARPAM at the dose of 40mg/100gm body weight of the animal.

Liver : Section studied shows liver tissue with mild sinusoidal dilatation with focal congestion.

Kidney : Section studied shows normal glomeruli with focal interstitial edema

Heart : Section studied shows normal bundles of myocardial fibers.

### Group III

The effect of THURUSU PARPAM at the dose of 80mg/100gm body weight of the animal

Liver : Section studied shows liver tissue with focal necrosis and mild sinusoidal dilatation

Kidney : Section studied shows normal glomeruli with focal interstitial edema with inflammatory cell infiltration

Heart : Section studied shows normal bundles of myocardial fibers.

# **DISCUSSION**



## **DISCUSSION:**

The chemical analysis showed the presence of calcium, chloride, sulphate and copper. The therapeutic dose of **Thurusu Parpam** is usually 65mg/dose with consumption of three times a day. That shows if a person consumes **Thurusu Parpam** under these regulations, total intake in a week will be 1.2mg.

But ingestion of 10 times the therapeutic dose in acute study doesn't show any notable toxic symptoms in animals. This contrary result in animal study may be due to the fact that the drug is administered along with honey as adjuvant, which may play an important role in reducing its toxic properties. Moreover, the permissible limits regulations by WHO applies mainly to long term exposure to copper for months. But usually the drug is given only for a week.

In case of humans, some factors such as food habits may also play an important role in determining the toxicity of copper-containing drugs. Because most of the toxicity work done by WHO is on western population, which follows very different food habits compared with a normal Indian population. For example, intake of common food ingredients such as sesame oil, turmeric, tamarind, garlic, and asafoetida may play an important role in prevention of toxic effects of copper. This becomes more evident from the south Indian population which consumes sea food in large amount.

In chronic studies, after the administration of drug of more than 30days, Histo-pathology of kidney showed normal glomeruli with focal interstitial edema with inflammatory cells infiltration. But this may be reversible, as it didn't produce any significant toxic symptom in animals. Another unexplored facet, which could affect the efficacy and toxicity of these drugs, are drug-drug interaction that occurs when they are given in combination with other herbal preparations. . Although **Thurusu Parpam** have



metal contents far greater than the WHO limits, the toxicity of a preparation need not directly correlate with the metal content in the sample. The chemical nature of the metal, route of administration, dosage, residence time within the body, pharmacokinetics and dynamics, bioavailability, metabolic transformations of the preparation, age, gender, physiology, nature and stage of disease, and diet can influence the toxic manifestations of the drug. Hence a detailed study on all these factors is essential to answer the comprehensions raised by the usage of herbo-metallic drugs like **Thurusu Parpam**.

Another unexplored facet, which could affect the efficacy and toxicity of these drugs, are drug-drug interaction that occurs when they are given in combination with other herbal preparations. The fact that mercury sulfide is insoluble and does not get absorbed through blood circulation eliminates its chances of providing therapeutic benefits, since it may not react at all with the cell receptors. However, incorporation of herbal ingredients in these preparations may alter the cell uptake, distribution, and elimination profile as well as the therapeutic properties. So a detailed study on all these factors is necessary.

# **SUMMARY**

## **SUMMARY:**

Toxicological effect of Thurusu Parpam, a known drug used in treatment Respiratory and G-I tract disorders is evaluated in this research work. Various quantitative and qualitative analysis has shown the presence of sulphate, calcium and chloride and copper in the drug. An acute and chronic study was performed in wister albino rats for a period of 24hours and 90days respectively.

In acute study, all the animals fed with the drug doesn't showed any toxicological symptoms with normal hematological reports But in case of chronic toxicity studies, though animals didn't show any toxic symptoms at higher dosage levels (80mg/100gm), histopathology studies revealed the presence of focal interstitial edema with inflammatory cell infiltration in kidney and focal necrosis and mild sinusoidal dilatation in liver. These data's indicate that though the drug is toxic at higher levels, but very safe at therapeutic dosage prescribed by siddha medical practitioners.

So over consumption due to improper medication/self-medication may lead to significant toxic effects. Although most of the siddha medicinal preparations have metal contents far greater than the WHO limits, the toxicity of a preparation need not directly correlate with the metal content in the sample. The chemical nature of the metal, route of administration, dosage, residence time within the body, pharmacokinetics and dynamics, bioavailability, metabolic transformations of the preparation, age, gender, physiology, nature and stage of disease, and diet can influence the toxic manifestations of the Thurusu Parpam. Therefore, a careful analysis of all these parameters is required in order to establish the risk involved in Thurusu Parpam.



# CONCLUSION

## CONCLUSION:

Even though the metals are purified and believed to be non-toxic according to Siddha system, this only refers to the clinical or therapeutic dose, which is minimal. So over consumption due to improper medication/self-medication may lead to significant toxic effects. Although most of the siddha medicinal preparations have metal contents far greater than the WHO limits, the toxicity of a preparation need not directly correlate with the metal content in the sample. The chemical nature of the metal, route of administration, dosage, residence time within the body, pharmacokinetics and dynamics, bioavailability, metabolic transformations of the preparation, age, gender, physiology, nature and stage of disease, and diet can influence the toxic manifestations of the **Thurusu Parpam**. Therefore, a careful analysis of all these parameters is required in order to establish the risk involved in a given Thurusu Parpam. Variations in therapeutic doses are recommended by practitioners for different ailments. Practitioners in siddha medicines adopt a holistic approach to treatment and consider the physiological aspects of an individual along with the type of disease and stage of presentation. Diet restrictions also contribute to alterations in the pharmacokinetics, and thus labeling a traditional medicine preparation as toxicity based only on the metal content seems inappropriate. However, in-depth and systematic investigations are not available for these preparations. Pre-clinical studies are needed after conversion of the human therapeutic dose to an animal dose, and both short-term and long-term toxicity have to be evaluated.

Significant and substantial amount of data through these studies can provide a platform for designing human clinical trials. Even though cinnabar has been used for centuries in traditional medicine, pharmaco-vigilance never existed then and does not

even prevail in the modern era. The need for patient follow-up after counseling and drug therapy was rare in earlier times, and even now it is not followed stringently. Hence, scientific evidence is lacking to confirm the safety and efficacy of these drugs. No pharmco-therapeutic studies exist to analyze the benefits of these drugs. Shortcomings in choice of animal models and proper design of experiments to assess toxicity have hampered the risk assessment of these traditional preparations, and hence there is a requirement for more comprehensive studies to understand the ramifications of these therapeutic processes.

# REFERENCES



## REFERENCES:

1. குணபாடம் தாது சீவ வகுப்பு
2. போகர் நிகண்டு அட்டவணை பக்கம் 7
3. பஞ்ச காவியம் நிகண்டு பக்கம் 132
4. சட்டமுனி நிகண்டு
5. போகர் ஏழாயிரம்
6. போகர் காரசாரத்துறை
7. போகமுனிவர் வைத்தியகாவியம் 1000
8. போகர் -சரக்கு வைப்பு நூறு பக்கம் 214
9. தன்வந்திரி கலைஞானம் 500
10. இராமதேவர் வைத்திய காவியம் 1000 பக்கம் 194
11. அகத்தியர் வாத செளமியம் பக்கம் 241
12. அகத்தியர் பரிபூரணம் 1200 பக்கம் 220
13. பதார்த்த குணவிளக்கம் கண்ணுசாமியம்
14. யாக்கோபு வைத்தியம்-300 பக்கம் 110
15. அகத்தியர் வைத்திய சிந்தாமணி
16. அமிர்தசாகரம்
17. பதார்த்த சூடாமணி பக்கம்
18. தன்வந்திரி ஓரண்டத்தைலம் பக்கம்22
19. சரபேந்திரர் குன்மரோக சிகிட்சை முறைகள் பக்கம் 270
20. போகமுனிவர் வைத்தியம் 700
21. தட்சிணாமூர்த்தி குருமுகம் 100
22. தேரையர் வைத்தியம் 1000
23. திருமூலர் கருக்கிடை வைத்தியம் பக்கம் 111
24. போகமுனிவர் 7000 க்கு சூஸ்திரம் 700 பக்கம்37

25. அகத்தியர் வைத்திய ரத்ன சுருக்கம் பக்கம் 145
26. போகர் மூன்றாவதுஆயிரம் பக்கம் 77
27. போகர் ஏழாயிரம் பக்கம் 49
28. தன்வந்திரி கலைஞானம் -500
29. திருமூலர் கருக்கடை வைத்தியம் பக்கம் -147
30. இராமதேவர் வைத்திய காவியம் - 1000 பக்கம் 13
31. அகத்தியர் பரிபூரணம் - 1200 பக்கம் 221
32. பூகிமுனி வாதாங்க தீட்சை விதி பக்கம் - 52
33. அகத்தியர் வைத்திய பிள்ளை தமிழ் பக்கம் 7
34. சரபேந்திரர் வைத்திய முறைகள் ஜ்வரரோக சிகிச்சை
35. புலத்தியர் வாத சூத்திரம் - 300 பக்கம் - 21
36. அகத்தியர் பள்ளு இருநூறு பக்கம் 128
37. போகர் நான்காவதுஆயிரம் பக்கம் 150
38. புலத்தியர் ஞான சூத்திரம் பக்கம் 35
39. அகத்தியர் வாத செளமியம் பக்கம் 243
40. போக முனிவர் 7000 க்கு சூத்திரம் 700 பக்கம் 117
41. போகமுனிவர் 7000க்கு சூத்திரம் 700 பக்கம்
42. போகர் சரக்கு வைப்பு பக்கம் 101
43. விஷ வைத்திய சிந்தாமணி
44. சரபேந்திரர் நயனரோக சிகிச்சை
45. அகத்தியர் ரண வைத்தியம்
46. பதார்த்த குணசிந்தாமணி பக்கம்:82
47. குணபாடம் பொருட்பண்பு நூல்
48. அகத்தியர் குணவாகடம்
49. நஞ்சு முறிவு நூல்
50. நந்திசர் அகால மரண நூல் பக்கம் 70
51. தரளமணி பலவாகடம் பக்கம் 307

- 52. Anuboga Vaithiya Navaneetham Part III**
- 53. The Wealth of India**
- 54. The Indian Materia Medica by K.M.Natkarni**
- 55. The Compendium of medicinal plants of India (vol I - V)**
- 56. Essentials of Forensic medicine and toxicology by K.S.Narayana Reddy**
- 57. Toxicology at a glance by S.K.Singhal**
- 58. Medical Jurisprudance and toxicology by Modi**
- 59. Taxonomy of Angiosperms by Soma sundaram**