



January 2020  
Vol. 5(1)

## ARTICLES

**இருண்மை : ஒளியை நோக்கிய தேடலும் திறவுகோலும்**

து. முத்துக்குமார், உதவிப் பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை, தியாகராசர் கல்லூரி, தெப்பக்குளம், மதுரை-09.

**தமிழகப் பழங்குடிகளின் தெருக்கூத்து அமைப்புமுறை**

(சிறப்புப்பார்வை: ஜவ்வாதுமலை மலையாளிகளின் தெருக்கூத்துமுறை)

முனைவர் ரே.கோவிந்தராஜ், உதவிப்பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை, தியாகராசர் கல்லூரி, மதுரை-09.

### **THE ETERNAL WAYS OF YOGA IN MANAGING STRESS WITH SPECIAL REFERENCE TO SURYA NAMASKAR**

Dr. D. Anbugeetha<sup>1</sup> and Ms. B. Nandhini<sup>2</sup>, <sup>1,2</sup>Department of Business Administration, Thiagarajar College, Madurai-09.

### **WORK LIFE BALANCE: A THEORETICAL FRAMEWORK**

Dr. R. Arun Prasath<sup>1</sup>, Dr. T. Kayal Vizhi<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Department of Business Administration, Thiagarajar College, Madurai-09. <sup>2</sup>Department of Commerce, Lady Doak College, Madurai-02.

### **AN ANALYSIS OF PREVALENCE RATE OF MORBIDITY IN MADURAI CITY**

Dr. K. Jeyanthi, Assistant Professor of Economics, Thiagarajar College, Madurai-09.

### **ELECTROCHEMICAL BEHAVIOUR OF A HETEROCYCLIC COMPOUND FOR CORROSION INHIBITION OF MILD STEEL IN ACIDIC MEDIUM**

B. Tamilselvi and D. S. Bhuvaneshwari, Department of Chemistry, Thiagarajar College, Madurai-09.

### **Different biodegradable substrates influences the nutritional quality of Oyster mushroom**

B. Sadhana, Assistant Professor, Centre for Research and P.G Department of Botany, Thiagarajar College, Madurai-09.

## இருண்மை : ஒளியை நோக்கிய தேடலும் திறவுகோலும்

து. முத்துக்குமார்

உதவிப் பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை, தியாகராசர் கல்லூரி, தெப்பக்குளம், மதுரை - 09.

(முனைவர் ம.திருமலை அவர்களின் இருண்மை - கொள்கைகளும் பயில் முறைகளும் நூலை முன்வைத்து)

கலை இருளிலிருந்து பிறக்கிறது. இருளென்பது வெளிச்சமும் தான். பிரகாசமான வெளிச்சம் கண்களுக்கு காட்சிகளற்ற நிலையையே அளிக்கிறது. மிதமிஞ்சிய வெளிச்சத்தை திறப்பதென்பது இருளைத் திறப்பது போலதான். இருண்மையின் உருவாக்கத்தையும், இலக்கியம், சமூகம் தனி நபர் என அது செயல்படும் விதத்தையும் 'இருண்மையில்' எனும் நூல் எளிமையாகவும் செறிவாகவும் பேசுகிறது. தொடர்ச்சியான இருளை நாம் விரும்புவதில்லை வெளிச்சத்திற்கு பழகிய மனம் வாழ்விலும், இலக்கியத்திலும் உள்ள இருளை சந்திக்க விரும்புவதில்லை. தமிழின் மிக முக்கியமான நவீன இலக்கிய படைப்பாளிகளில் புதுமைப்பித்தனிலிருந்து க.நா.சு., மௌனி, நகுலன், ஆத்மநாம் என தனது மனவெளிக்குள்ளும், மொழிக்குள்ளும் ஒருவித இருண்மையை உலவ விட்டிருந்த இத்தகைய படைப்பாளிகளின் எழுத்துக்களில் இருண்மை அமைந்துள்ளவிதம் பற்றியும் அதனைப் புரிந்து கொள்ளும் தன்மை பற்றியும் பேசுகிறது. இந்நூல் முறையாக இருண்மையில் குறித்த விளக்கங்களுடன் துவங்கி சங்க இலக்கியம், திருக்குறள் என தமிழிலக்கியம் நெடுகினும் நம் இலக்கியங்களில் இருண்மை எந்தெந்த தன்மைகளில் உள்ளது என்பதனை எளிமையாக எடுத்துரைக்கிறது. மேலும் இருண்மை என்ற கோட்பாட்டின் செயல் தன்மை ஒரு புனைவுக்குள் எவ்வாறு நிகழ்ந்து அது வாசகருக்கு வேறு ஒன்றாக உருவாகி நிற்கிறது அல்லது வாசகரின் இலக்கியப் புரிதலோடு இணைந்து அதற்கேற்ப தன் புனைவை மாற்றிக் காட்டுகிறது என்பதனை ஆழமாகவும் விரிவாகவும் எடுத்துரைக்கிறார். இந்நூலில் பேசப்படும் இருண்மை பற்றிய விளக்கங்களை நூலாசிரியர் தேடித்தேடி தொகுத்துள்ளார். இந்நூலில் பேசப்படும் இருண்மையை வாசகர்கள் புரிந்துகொள்ள "முன்னக் கோட்பாடு" மற்றும் அழகியல்

கோட்பாடு, படிமம், குறியீட்டியல் ஆய்வாளர்களின் கருத்துக்கள் என பன்முக சான்றுகளின் மூலம் எடுத்துரைக்கிறார். இருண்மை என்பது நவீன இலக்கியங்களில் மட்டும் கையாளப்படுவதல்ல சங்க இலக்கியங்களிலும் அது உள்ளுறை, இறைச்சி என்பதாக உள்ளன. சங்கப் பாடல்களில் பொதிந்திருக்கும் இருண்மைக் கூறுகளை வாசகன் ஒவ்வொரு சொல்லில் இருந்தும் உணர்தல், அச்சொற்களை அப்பாடலின் வேறுவேறு கருத்துக்களோடு தொடர்புபடுத்தி புதிய வாசிப்பை எவ்வாறு நிகழ்த்துவது. அவ்வாறான வாசிப்பின் வழி புதிய அர்த்தப் புலங்களை எவ்வாறு கண்டடைவது என வாசகர் தனது புரிதலில் அடுத்தடுத்த தளங்களை அடைகிறார். இருண்மை கோட்பாட்டின் அடிப்படைப்பண்பே வாசகரை அவரது வாசிப்பின் தரத்தை பல்வேறு தளங்களுக்கு எடுத்துச்செல்வது என்பது இங்கு நிரூபணமாகிறது. குறுந்தொகைப் பாடலில் உள்ள இயல்பான செய்திகளையும் அதனை அப்பாடலில் இடம்பெறும் வேறு நிகழ்வுகளுடன் பொருத்திப் பார்க்கையில் புதிய பொருளை வாசகர் கண்டடைய முடியும் என்பதை இந்நூல் நிறுவுகிறது. மாணவ, ஆசிரிய வாசகர்களுக்கு இந்நூல் புதிய சங்க இலக்கிய ஆய்வுகளையும் வாசிப்பையும், அடையாளம் காட்டும்.

கூறப்படும் பொருளோடு ஒரு சொல் தொடர்ந்து வந்தாலும் அப்பொருளோடு இணைந்தும், அது தனக்கேயான தனிப் பொருளோடும் அது வேறு வேறு தன்மை அடைகிறது. திருக்குறளில் 'தீ' தீயினும் போன்ற தனித்த சொற்களின் பண்பும் அக்குறளை வாசிக்கும், வாசகரின் நுண்ணறிவு வேறுவேறாகப் புரிந்து கொள்கிறது. இதனை தனித்தனியாக அச்சொற்களை வாசகர் புரிந்து கொள்கிறார் எனக் கொள்ளலாம். இப்பொழுது 'தீ' எனும் சொல் வேறுபட்ட வாசகர்களின் அல்லது உரையாசிரியர்களின் புரிதலில் இரண்டும் இணைந்து ஒன்றுக்குப் மேற்பட்ட பொருளினை உலகிற்கு அளிக்கின்றன. திருக்குறளின் பொருண்மை அடுக்குகளை இருண்மை பண்பின் மூலமாக ஆசிரியர் மிக நுணுக்கமான ஆய்வின் மூலம் வெளிக்கொண்டு வந்துள்ளார். சங்க இலக்கியங்களின் மீதான இத்தகைய கட்டுரைகள் ஒரு வாசிப்பில் நிகழ்வது சாத்தியமல்ல, ஏனெனில் கட்டுரைகள் இவ்வளவு கனமான விசயங்களை இடைவிடாத ஓர்மையில் ஆய்கிறது.

மேலும் முத்தொள்ளாயிரப் பாடலில் புறநிலைப் பொருளைத் தாண்டி கூர்நோக்கிய வாசிப்பின் அகநிலையில் வேறு ஒரு பொருளைக் கண்டடைகிறார் . ஆசிரியர் யானையை தலைவி பெண் யானை தானா? என ஐயப்பட்டு பழிப்பதின் உள்நோக்கம் மெல்ல நடந்தால் நான் கண்ணுற பாண்டிய மன்னனைக் காண்பேனே என்ற ஏக்கத்தில் தான் என அகநிலைப் பொருள் கண்டடைவது ஆசிரியர் அங்கு வேறொரு பாடலை தலைவியின் வேறொரு மனத்தை கண்டடைகிறார் என்பதுதானே இங்கு வேறொரு பாடலை கண்டடைவது என்பது ஆசிரியர் இன்னொரு படைப்பாளியாக மாறுகிறார் என்பதுதான் இக்கட்டுரை மூலம் இத்தகையப் பாடல்களை வாசகர்கள் பெரும் உற்சாகத்துடன் அணுகும் ஆர்வத்தை தருகிறது.

இதன்பின் ஆசிரியரின் கட்டுரைகள் அனைத்தும் நவீன இலக்கியத்தின் மீதானதாக அமைகின்றது. புதுமைப்பித்தனின் “கபாடபுரம்” பற்றிய கட்டுரையை எழுத கடுமையான உழைப்பை செலுத்தியிருக்கிறார் என என்னளவில் புரிந்து கொள்ள முடிகிறது. ஏனெனில், “கபாடபுரம்” பற்றிய இதுவரை தமிழிலக்கிய படைப்பாளிகள், திறனாய்வாளர்கள் எழுதிய ஆய்வுகளைத் திரட்டி தொகுத்தளித்து பின் அதிலிருந்து வேறுபட்ட தனது ஆய்வினை முன் வைக்கிறார்.

நவீன எழுத்தின் மூலம் இருண்மை எழுத்திற்கான துவக்கத்தை கொடுத்தவர் புதுமைப்பித்தன் எனலாம். காஞ்சனை, ஞானக்குகை, கபாடபுரம் போன்ற கதைகளின் மூலம் அதற்கான எழுத்தை தமிழில் துவக்கிவைத்தவர் வெறுமனே கதைகளை அணுகாமல் புதுமைப்பித்தனின் ஆளுமை உருவாக்கம் அவரது கதைத்தன்மைகள் குறித்த விவாதத்தோடு கட்டுரை துவங்குகிறது. புதுமைப்பித்தனின் கபாடபுரம் மற்றும் வேறு படைப்புகள் குறித்து படைப்பாளிகள், விமர்சகர்கள் எழுதிய கருத்துக்களை தொகுத்து முன்வைத்து அதிலிருந்து மாறுபட்ட மூன்றுவிதமான விளக்கங்கள் கொடுக்கிறார். கதையை வார்த்தைகள் எண்ணி வாசித்து அது கொடுக்கும் பொருளோடு தனது கருத்தினை பொருத்தி அர்த்தபுலத்தோடு முன்னிறுத்துவதே அதன் பலம். கதையின் அமைப்புமுறை, எழுத்தாளனில் ஒட்டுமொத்த கதைகளின் மனப்போக்கு என எல்லாவற்றையும் மனதில் கொண்டு இவ்வாய்வு நிகழ்த்தப்பட்டுள்ளது. நூலாசிரியரின் இரண்டாவது பொருண்மைக்கு தக்க சான்றாக புதுமைப்பித்தன் எழுதிய ஷிட்லரைப்

பற்றிய “கப்சிப் தர்பார்” என்னும் நூலே உள்ளது. கதைகளின் வெவ்வேறு அடுக்குகளில் ஒளிந்திருக்கும் பொருண்மையை இக்கட்டுரை வெளிக் கொண்டு வருகிறது.

பாரதிக்குப்பின் ந.பிச்சமுர்த்தி புதுக்கவிதையை அதன் தன்மையோடு மேலும் கவிதையின் பொருண்மைக் கேற்ப சொற்களை அதன்போக்கிலும் மனம் பூடகமான தன்மையில் இயங்க வேண்டும் என்ற சிந்தனையோடும் தான் கையாளுகிறார். ஆசிரியர் சொற்களெண்ணி கவிதையின் பொருண்மைக்குள் இயங்குகிறார். ந.பிச்சமுர்த்தி மன இயல்புகுறித்து சி.சு. செல்லப்பா மற்றும் எம். வேதசகாயகுமார் போன்றோரின் கருத்துக்களால் தன் கருத்துக்கான வறுமைப்பெற்றும் மேலும் கவிதை எழுதப்பட்ட காலகட்டம் என்பதையெல்லாம் கணக்கிலெடுத்துக் கொண்டு அதனடிப்படையில் “பூக்காரி” கவிதையில் அரசியல், சந்தைப் பொருளாதார மேலும் அதிகாரம் ஆகியவை பொருண்மையாக சொற்களின் உள் அடுக்குகளில் ஒளிந்துள்ளதை விளக்குகிறார். ந.பி.யின் மற்ற கவிதைகளை அவரின் மனநிலையை அவைகளிலிருந்து உள் வாங்காமல் “பூக்காரி” கவிதையின் மேல் படிந்துள்ள இருண்மையை விலகி அணுகிப் பார்க்க இயலாது என்பதனை முனைவர். ம. திருமலை அவர்கள் நன்கு புரிந்து கொண்டு ஒருசொல் அதன் பண்பு, அதன் நிறம், அச்சொல்லிற்கு சமூகத்தில் உள்ள மதிப்பீடு என ஆய்ந்து தனக்கான அர்த்தபுலத்தை இக்கட்டுரையில் கட்டமைக்கிறார்.

‘மயன்’ என்னும் புனைப் பெயரில் எழுதிய க.நா.சு வின் “மணப்பெண்” முதற்கவிதையையும் “வைகுண்டம்” என்ற மற்றொரு கவிதையையும் எடுத்துக்கொண்டு அதிலுள்ள இருண்மைப் பண்பு எவ்வாறு உருவாகியுள்ளது என ஆராய்கிறார். பெதுவாக பாடுபொருள், சொற்பயன்பாடு, வாசகனின் போதாமை, படைப்பாளியின் மேதமை ஆகியவைகளால் ஒருபடைப்பில் இருண்மை ஏற்படுவதாகக் கொண்டால் சொல் நடையிலும் இருண்மை ஏற்படுகிறது. கவிஞர் பயன்படுத்தும் சொற்களை ரசனைக்காகவோ சுவாரஸ்யத்திற்காகவோ வரிசை மாற்றியோ அல்லது அதன் பொருள் தாண்டிய வலிந்து வேறுசொற்களாக அடையாளப் படுத்தினாலோ அதில் விளங்க முடியாத தன்மை ஏற்படுகிறது. வைகுண்டம் கவிதையில் க.நா.சு சொற்களை மேலிருந்து கீழாக அடுக்கும் முறைமையில் கவிதை இத்தகைய இருண்மைப் பண்பை அடைகிறது

என்பதனை ஆசிரியர் கண்டறிகிறார். மேலும், க.நா.சு வின் கவிதைகளில் பலவிதமான பொருண்மை கொள்ளக்கூடிய மற்ற கவிதைகளும் நிறையவே உள்ளன.

புதுமைப்பித்தனால் தமிழ்ச்சிறுகதையின் “திருமூலர்” எனப் போற்றப் பெற்றவர் மௌனி. இருபத்தி நான்கு கதைகளை மட்டுமே தன் வாழ்நாளில் எழுதியவர் அதையும் நீண்ட இடைவெளிகள் விட்டு மூன்று கட்டங்களாக எழுதுகிறார். இருபத்திநான்கு கதைகளை ஒரே கதை என்று கூறுபவர்களும் உண்டு. இருநூற்றி நாற்பது கதைகள் என்று கூறுபவர்களும் உண்டு. எல்லாப்படைப்பாளிகளும் எழுதும் பொழுது படைப்பிற்குள்ளும், வெளியேயும் நின்று எழுதுகிறார்கள், ஆனால் மௌனி, நகுலன் போன்றோர் அதிகபட்சம் படைப்பிற்குள் நின்றேதான் எழுத்தில் பயணிக்கிறார்கள். காதல் முக்கியமாக கதைகளில் வரும் விசயம் என்றாலும் வார்த்தைகள் அதன் பொருண்மை, தத்துவார்த்த ஊடாடலைக் கிளர்த்தும் பேச்சுகள், தனிமையில் மரத்தையே மணிக்கணக்கில் பார்ப்பவனுக்கு மரம், இலை, பறவை அதன் தோற்றங்கள் மனநிலை, இருப்பு, இருப்பின்மை காதல் என்பதின் அடையாளம் மற்றும் அது மனதிற்கு தரும் தத்துவார்த்தப் பார்வையை ஆய்வாளர் நன்றாக உணர்ந்து கொண்டு பேசுகிறார். வெளியேயும், உள்ளேயும் இருந்து மௌனியின் படைப்புகளை அளக்கிறார். கதைகளில் வரும் அத்துணை விசயங்களும் கதையோடு செரிமானம் கொண்டு ஒவ்வொரு வாசிப்பிற்குமான பொருளை வேறுவேறாக புலப்படுத்துவதை ஆராய்ந்து விவரிக்கிறார். காதலில் தோல்வி கண்ட நண்பன் ஒருவிதமான உறைவுநிலையில் (Frozen stage) இருக்கின்றான். இந்த உறைவுநிலை உயிர்ப்புக்கும் இறப்பிற்கும் இடையிலான இறப்பின் அருகாமையில் உள்ள உறைவு நிலையாகும். இது ஆய்வாளர் ம. திருமலை அய்யாவின் கண்டுபிடிப்பேயாகும். வெறும் ஆய்வு நோக்கில் அல்லாமல் மௌனியை மௌனியின் சொற்களை உள்ளார்ந்து உணர்ந்தே எழுதியுள்ளார். ஒன்றோடொன்று மௌனி தொடர்புபடுத்தி படிமங்களை உருவாக்கும் பொழுது அப்படிமம் மிகைப்படுத்தப்பட்ட படிமமாகமாறி இருண்மையை உருவாக்குகிறது எனக் கூறுகிறார். “மௌனத்தினால் தயக்கத்தை உணர்த்தும் மொழியற்ற நிலையை மௌனி உருவாக்குகிறார் என்பது மிகமுக்கியமான மௌனி கதைகள் பற்றிய அவதானிப்பு



எனலாம்.” மௌனியினுடைய எழுத்துக்களின் பலமே தெளிவின்மைதான் என ஆய்வாளர் கட்டுரையை முடித்திருப்பது மௌனி படைப்புகளை அதன் உள்ளார்ந்த விசயத்தோடு ஆய்ந்த நேர்மறையான முடிவுதான்.

இன்று எழுதுகிற இளம் கவிஞர்கள் மற்றும் வயதில் மூத்த படைப்பாளிகள் சிலர் கூட நகுலன் கவிதைகள் பற்றி பேசினால் ஒரு சலிப்போடு கடந்துபோன விசயம் ஒரு காலத்தில் அவர் எழுத்து பேசப்பட்டது என்பது போல் பேசுகிறார்கள், நகுலன் படைப்புகளில் வரும் பூனையை கிண்டல் செய்து எழுதியவர்களும் உண்டு. ஆனால் எல்லோரும் நகுலனின் கவிதைகளுக்கு உந்து சக்தியாக இருந்த பொருண்மைகள் தனிமை, விரக்தி பற்றற்றநிலை. ஏமாற்றம்,வெறுமை போன்ற உணர்வுகளை தினம் தினம் அனுபவிக்கிறோம். அவற்றை அனுபவித்தே, கடந்தே வாழ்கிறோம். ஆனால் அதனிலிருந்து நம்மால் மீள முடிவதில்லை. நகுலன் தன்னை தன்னிலிருந்து விலகி நின்று பார்க்கிற மொழிலாவகத்தை கண்டடைந்தார். நகுலனின் கவிதைகளை மொழிப்பிரயோகமாக காணும்போது நாம் கண்டடைவது எதுவாகவுமிருக்கலாம். ஆனால் ஆய்வாளர் நகுலனின் வாழ்வையும் கவிதையை கலையாகவும் காணும் பொழுது நகுலன் கவிதைகளில் நிகழ்த்தியிருக்கும் தற்சார்பின்மை போன்ற கவிதைவகைச் செயல்பாட்டை அடையாளம் காணமுடிகிறது.

நகுலனின் கவிதைகளில் இருந்து “காத்திருத்தல்” எனும் செயல்பாட்டை மனநிலையையும் ஆய்வாளர் விரிவாகப் பேசுகிறார். நகுலனின் அநேக கவிதைகளில் தனிமையும், காத்திருத்தலும் செரிந்து கிடக்கிறது. தன்னைச் சூழ்ந்திருக்கும் தனிமையிலிருந்து காத்துக்கொள்ள புறத்தில் இருந்து ஏதேனும் ஒன்றைத் தேட வேண்டியுள்ளது. நகுலன் தன் முன்னே மனிதர்கள் இருந்தும், எதிரில் வண்ணத்துப்பூச்சியை நெடுநேரம் வேடிக்கைப் பார்த்ததைப் பற்றி எஸ். ராமகிருஷ்ணன் எழுதியதை நினைவு கூறலாம். தன் தனிமையை கடக்க எதன் ஒன்றின் வருகையையோ எதிர்பார்த்து இட்டு நிரப்ப முயற்சிக்கிறார். சக படைப்பாளிகளை வாசகர்களை எதிர்பார்த்து சலித்த அவர் அஃறிணைகளால் அதனை நிரப்புகிறார்.

“முடங்கிக் சுருண்டேன், தனித்திருந்தேன்,

வீதியில் கண்பதித்தேன் வெறும் தனிமை

அவன் வருகை நோக்கி காத்திருந்தேன்”

இவ்வரிகளின் வழி நகுலனின் கவிதைகளில் படர்ந்திருக்கும் காத்திருத்தல் என்றும் விசயத்தை மெய்யாக்குகிறார். இதில் ‘அவன் வருகை’ என்பதனை ‘சாவு’ சாவுக்காக காத்திருத்தல் என பொருள் கொண்டு கவிதையின் இருப்பை அடுத்த கட்டத்திற்கு ஆய்வாளர் நகர்த்துகிறார். “இல்லாது இருத்தல்” தொகுப்பிலுள்ள கவிதை ஒன்றில் ஆய்வாளர் மூன்றுவிதமான பொருளைக் கண்டடைகிறார். அதில் இருண்மைக் கவிதையின் பண்பு வெளிப்படுவதோடு மட்டுமல்லாமல் அதில் தோய்ந்திருந்த மனநிலையும் வெளிப்படுகிறது. நகுலனின் சுயத்தின் அடையாளம் என்பது பல்வேறு வகையான வழிகளில் உருவகமாகவும் நான் ஆகியும் அதுஅற்ற நகுலன் ஆகவும் எவ்வாறு பரிணமிக்கிறது என்பதை தன் இருண்மை வழி ஆய்வின் மூலமாக புலப்படுத்துகிறார். நவீன சிறுகதை மற்றும் கவிதைப்பரப்பின் மிக முக்கியமான வழி நடத்தியாக இருந்தவர் சுந்தர ராமசாமி, வாழ்வின் பிரகாசங்களை அது அபத்தமாகும் தருணங்களை உழைப்பின் மகத்துவத்தை என மனித வாழ்வின் பல்வேறு நிலைகளையும் எழுத்துக்களில் பேசியவர்.

“நாளை நாளை என வேட்டை பின்னகர

ஆயத்தங்களில் கழிகிறது என்காலம்”

இக்கவிதை சுந்தர ராமசாமியின் பேசப்பட்ட, கவிதைகளில் ஒன்று. இக்கவிதையில் மூன்று உயிரோட்டமான கவிதையின் பொருண்மைத்தளத்தை பன்மைப்படுத்தும் வரிகளை தேர்வு செய்து பேசுகிறார். மனித வாழ்வின் இருகரைகளும் ஏமாற்றங்களாலும், தோல்விகளாலும் தொடர்ந்து வருகின்றன என்பதனை வாழ்தலுக்கான போராட்டத்தைப் பேசுவதாகவும், “ஆயுளின் கடைசி தேசல் இப்போது” என்ற தொடருக்கு ஆய்வாளர் கொடுக்கும் விளக்கம் முதுமை வந்த நெருங்கி செயல்படவிடாமல் தடுக்கும் போது தான் மனிதன் கையற்ற தன்மையை அடைகிறான் என்பது ஏற்க தக்கதாக இருப்பினும், முதுமை வரும் பொழுது முயற்சியின்மை ஏற்படுவதில்லை இனி போதுமான காலம் கைகளில் இல்லை என்கிற கவலை எனவும்



நாம் பொருள் கொள்ள வாய்ப்பிருக்கிறது. “இனி ஆயத்தங்களைத் தின்று சாகும் என் முதுமை” என்று வரியை சொற்களிலிருந்து மட்டுமல்லாமல் இலக்கணப் பொருள் கொண்டும் அச்சொல்லுக்கான திசைகளைக் கண்டறிகிறார். “பல்லக்கு தூக்கிகள்” கதை மிக விரிவான இருண்மை ஆய்விற்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ளது. லக்கானின் மேற்கோளைத் துணையாகக் கொண்டு ஆண்டான் அடிமைப் பிரச்சனையைப் பற்றியும், அதிகார வர்க்கத்தின் மனநிலை பற்றியும் கதையின் வார்த்தைகளில் அது எவ்வாறு இயங்குகிறது என்பதையும் ஆராய்கிறார். அதிகாரம் எவ்வாறு யோசிக்கும் அடிமைகளை அது எப்படி பழக்கும் என்ற விசயத்தினை வெளிப்படையாகக் கூறாமல் பூடகமாக ஒரு எளிமையான தோற்றங் கொண்ட கதையின் வழி சுந்தர ராமசாமி எவ்வாறு கூறுகிறார். இந்த எளிமைக்குள் ஒளிந்துள்ள இருண்மைத் தன்மை வேறுவேறு குறிப்புப் பொருள்களுக்கு எப்படி இட்டுச் செல்கிறதென்பதை துல்லியமாக ஆராய்கிறார்.

தமிழ் நவீன கவிஞர்களில் ஆத்மநாமிற்கு நாம் கொடுக்கும் முக்கியத்துவம் என்பது தான் வாழும் காலத்திற்கு ஒரு கருவினாக வாழ்வின் வழியாகவும், கவிதைகள் வழியாகவும் உண்மைத் தன்மையோடு வாழ்ந்தவர். சமூகத்தின் சாட்சியாக அநீதிகளுக்கு , பிற்போக்கான அரசியலுக்கு எதிராக எழுத்தின் மூலம் எதிர் வினையாற்றக் கூடிய கலைஞனாக வாழ்ந்தார் என்பதே வாழும் கணங்களின் ஒவ்வொன்றின் இறுதியிலும் அவர் ஒளியை, அபத்தத்தை நிராதரவை சமூகத்தின் இயலாமையை தரிசித்துக் கொண்டே இருந்தார். Emergency காலகட்டத்தை எதிர்த்து எழுதினார். வேலையில்லா இளைஞர்களின் பிரச்சனைகளை சட்டத்தின் அடக்குமுறைகளை எதிர்த்து தன் கவிதைகளில் பெருங்கோபங்கொண்டு எழுதினார். வாழ்வின் உண்மை என்ன என்பதில் அவருக்கு விசாரணை இருந்து கொண்டே இருந்தது. அதுவே அவரை தற்கொலைக்கு பறக்கும் பனித்துளியாக முடிவற்ற தேடலில் கொண்டுவந்தது எனலாம்.

விமர்சனத்திற்கு உள்ளான பேசப்பட்ட ஆத்மநாமின் பல கவிதைகளில் “நிஜம்” கவிதை முக்கியமானது. உண்மை என்பது பற்றிய தேடல் மற்றும் அதன் மீதான விசாரணையே இக்கவிதையின் சாரம் ஆனால் ஆய்வாளர் அவரைத் தாண்டி ஒவ்வொரு வரியையும், சொல்லையும் ஆய்வுக்குட்படுத்துகிறார். உண்மைதன்மை எவ்வாறு

வெளிப்படுத்திக் கொள்கிறது. உண்மைக்கு தன்னை தான் என்பதாகவே வெளிப்படுத்த தெரியும் அதற்கு புறவேடங்களில்லை. மேலும் கவிஞர் பிரம்மராஜனின் கூற்றின் படி நின்று எண்களையும், சொற்களையும் மாற்றிப்போடுவதன் மூலம் அர்த்தமாறுபாடு உருவாதலில் இருண்மை ஒளிந்துள்ளதை தனது வெவ்வேறு அணுகுமுறைகளின் மூலம் வெளிக்கொணர்கிறார். இக்கவிதைகளில் இருந்து ஆத்மநாமை அவரது எழுத்தைப் பற்றி ஆய்வாளர் அவதானிக்கும் விசயங்கள் மிகத் தெளிவானவை, நிதர்சனமானவை.

தமிழில் வந்த நவீன இலக்கிய ஆய்வு நூல்களில் முனைவர் ம. திருமலை அய்யாவின் “இருண்மையியல் கொள்கைகளும் பயில்முறை எனும் இந்நூல் மிகுந்த சிரத்தையோடு எழுதப்பட்டுள்ளது. மௌனியையும் நகுலனையும் ஆத்மநாமையும் எழுதுவதற்கு நிச்சயமாக வேறொரு மனநிலைவேண்டும், படைப்பிற்குள் மனதைக் கொடுத்து எழுதியுள்ளார். வாசகரை முதல் வாசிப்பில் வெளியேற்றும் படைப்புகளில் தன்னை ஒப்புக்கொடுத்தும், அதே சமயத்தில் அதிலிருந்து வெளியேறி ஆய்வு மனப்பாங்கோடும் ஆய்வு செய்துள்ளார். தேர்ந்த அவரது ஆய்வனுபவத்தில் இருந்து உருவாகிய இந்நூலில் ஒவ்வொரு கட்டுரைகளிலும் பல ஆய்வாளர்களின் மேற்கோள்கள் எடுத்தாளப்பட்டு அதிலிருந்து தன் சுயமான ஆய்வு முடிவிற்கு வரும் தெளிந்த ஆய்வுப்பாங்கில் எழுதப்பட்டுள்ளது. இருண்மைப் பற்றிய அறிமுகத்தோடு ஆய்வுகளும் கனமாக அதே நேரத்தில் எளிமையான முறையிலும் கொண்டுச் செல்லப்பட்டுள்ளது இந்நூலின் கூடுதல் பலமாக உள்ளது. தமிழ் ஆய்வாளர்களுக்கும் நவீன இலக்கியங்களின் மீது ஆர்வம் கொண்ட மாணவர்களுக்கும் மிக முக்கியமான வழித் துணையாக இந்நூல் இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

**தமிழகப் பழங்குடிகளின் தெருக்கூத்து அமைப்புமுறை**  
(சிறப்புப்பார்வை: ஜவ்வாதுமலை மலையாளிகளின் தெருக்கூத்துமுறை)

**முனைவர் ரே.கோவிந்தராஜ்**

உதவிப்பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை, தியாகராசர் கல்லூரி, மதுரை-09

தமிழகம் மேற்குத்தொடர்ச்சிமலை கிழக்குத்தொடர்ச்சி மலையென இரண்டு மலைத்தொடர்களைக் கொண்டுள்ளது. தமிழ்நாட்டின் தென்கோடியில் அமைந்துள்ள கன்னியாகுமரி மாவட்டத்திலிருந்து குஜராத் மாநிலம் வரை சங்கிலித்தொடர் அமைப்பையொத்த நீண்ட மலைத்தொடராக மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை விளங்குகிறது. கிழக்குத்தொடர்ச்சிமலை அவ்வாறில்லாமல் தனித்தனி மலைகளாகக் (சேர்வராயன்மலை, கொல்லிமலை, பச்சமலை, ஜவ்வாது மலை, ஏலகிரிமலை) காணப்படுகின்றன. அவ்வகையில் கிழக்குத்தொடர்ச்சி மலைகளில் வாழும் மக்கள் மலையாளி பழங்குடியினரென்று அழைக்கப்படுகின்றனர். மலையாளி என்ற சொல் மலையை ஆளுதல் (ஆளுபவர்) என்னும் பொருளைத் தருகிறது..

கொல்லிமலையில் செவ்விலக்கிய குறிப்புகள் காணப்படுகிறது. “செவ்வேல், முள்ளூர் மன்னன் கழறொடிக்காரி, செல்லா நல்லிசை நிறுத்த வல்வில், ஓரிக்கொன்று சேரர்க் கீத்த செவ்வேர்ப் பலவின் பயங்கெழு கொல்லி - (அகம்.209) என்று அகநானூறும், “ஓங்கிருங் கொல்லிப் பொருநன், ஓம்பா வீகை விறல்வெய் யோனே” என்று (புறம்.152) புறநானூறும் கொல்லிமலை பற்றிய பதிவுகளைத் தருகின்றன.

பத்துப்பாட்டு நூல்களுள் ஒன்றான மலைபடுகடாம் என்னும் நூலில் ஜவ்வாது மலைப் பற்றிய பதிவுகள் காணப்படுகின்றன. வேலூர் மாவட்ட வனத்துறை கெஜட்டில் ஜவ்வாது என்பது சமஸ்கிருதச் சொல் அதற்கு யானைக்கூட்டம் (அ) மிருகக்கூட்டம் நிறைந்த மலை என்ற பொருளுள்ளதை ஓய்வுபெற்ற அஞ்சல்துறை அதிகாரி அ.அண்ணாமலை என்பவரை நேர்காணல் கண்டபோது குறிப்பிட்டார்.

யானையென்றச் சொல்லும் கடாம் என்ற சொல்லும் (மலைபடுகடாம்) ஒரு பொருளைத் தருகின்றது. மேலும் மலைபடுகடாம் நன்னன் சேய் நன்னன் என்கிற குறுநில மன்னன் செங்கண்மா நகரைத் தலைநகரமாகக் கொண்டு ஆட்சி செய்தான். அவன் ஆட்சிக்கு உட்பட்ட பகுதியாக ‘நவிரமலை’ விளங்கியது என்றும் கூறப்படுகிறது. இவற்றை உறுதிசெய்வதற்கு ஜவ்வாது மலையில் புதூர், சேம்பறை, கீழூர், மேல்பட்டு நெல்லிவாசல் முதலான கிராமத்தில் கிடைத்த எழுத்துடைய நடுகற்களில் நவிரமலை

பற்றிய குறிப்பு காணப்படுகின்றன. எனவே ஜவ்வாதுமலை என்பது மலைபடுகடாம் குறிப்பிடும் நவிரமலையே என்பதனை உறுதிசெய்ய முடிகின்றது.

தொல்காப்பியத்தில் கூத்தர் பற்றிய சொற்கள் பதிவாகியுள்ளன. மலைபடுகடாம் இலக்கியத்தை கூத்தராற்றுப்படை என்று அழைக்கப்படுகிறது. கூத்தின் பின்புலத்தில் இம்மலைப்பகுதியில் கூத்தனூர், கூத்தனேரி முதலான ஊர்பெயர்களும் இடம்பெற்றிருக்கின்றன. இத்தகைய ஜவ்வாதுமலை வேலூர் மற்றும் திருவண்ணாமலை மாவட்டங்களில் பரந்து விரிந்துள்ளது. இம்மலைத்தொடர் கிருஷ்ணகிரி மாவட்டம் சிங்காரப் பேட்டையிலிருந்து தொடங்கி வடக்கே அமிர்திவரை நீண்டுள்ளது. இம்மலைப்பகுதியில் பதினெட்டு நாடுகள் காணப்படுகின்றன. (இங்கு நாடு என்பது கிராம ஊராட்சியைக் குறிக்கிறது). அவற்றில் புதூர்நாடு, நெல்லிவாசல் நாடு, புங்கப்பட்டு நாடு, தென்மலைநாடு, முட்டநாடு, முதலிய பகுதிகளில் உள்ள ஐம்பதுக்கும் மேற்பட்ட கிராமங்களில் கூத்துக் கலைஞர்கள் தெருக்கூத்தைக் சிறப்பாக நடத்திவருகின்றனர். இந்தத் தெருக்கூத்து முறையினை இக்கட்டுரை விளக்குகிறது.

### 1.தெருக்கூத்து நிகழ்த்தும் இடம்

ஜவ்வாதுமலையிலுள்ள ஒவ்வொரு கிராமத்திலும் ஊர்மந்தை என்னும் பொது இடம் அமைந்திருக்கின்றது. ஊரில் நடைபெறும் முக்கிய நிகழ்வுகள் அவ்வூர் மந்தையிலேயே நிகழ்கின்றன. “மலைக் கிராமங்களில் மந்தை என்னும் பொது இடம் உண்டு. அவ்விடம் இருநூற்று ஐம்பது பேர்கள் அமரும் அளவு இட அளவைக் கொண்டது. அவ்விடத்தில் வலிமையான மரங்களைக் கொண்டு பந்தல் அமைக்கப்படுகிறது. பந்தலின் மேற்புறம் மூங்கில்கள் பரப்பப்பட்டு வெம்மைத் தன்மை மிக்க பஞ்சீட்டை எனும் இலை கொண்டு மூடப்படுகிறது”. அவ்வாறு மூடப்பட்ட அமைப்பை பந்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இப்பந்தலில் கீழ் தெருக்கூத்து நிகழ்த்தப்படுகிறது.

### 2.நடிக்கும் இடம்

தெருக்கூத்துக்காக அமைக்கப்பட்ட பந்தலில் தெருக்கூத்து நிகழ்த்துவதற்கான இடம் பதினாறுக்குப் பதினாறு என்னும் அடியளவைக் கொண்டதாக அமைக்கப்படுகிறது. நடிக்கும் இடத்திற்குப் பின்புறம் திரைச்சேலை கட்டப்படுகிறது. கலைஞர்கள் திரைக்குப் பின்புறம் இருந்து வந்து நடிக்கின்றனர்.

### 3.இசைக் கருவிகள்

தெருக்கூத்து நிகழ்த்துவதற்கு மிருதங்கம், ஆர்மோனியம், தாளம், குழல் முதலான இசைக்கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மலைக் கிராமங்களில் உள்ளவர்கள் நீண்ட காலமாகக் கலையை நிகழ்த்தி வருவதனால் இசைக் கருவிகளை வடிவமைப்பிலும் இசைப்பதிலும் தேர்ந்தவர்களாக இருக்கின்றனர். தெருக்கூத்து நிகழ்வதற்கு மிருதங்கம் எனும் இசைக்கருவி மிக முக்கியமானது. பலாமரம் குமுளா மரத்தில் மிருதங்கம் செய்யப்படுகிறது. இதுபற்றி தகவலாளர் கரியால தமிழரசன் கூறுகையில் மலையிலுள்ள பலவகையான மரங்களில் மிருதங்கம் செய்யப்படுகிறது. ஆனால் பலாமரம் அல்லது குமுளா மரத்தில் செய்யும் மிருதங்கம் நீண்டநாள் இருப்பதோடு இசையையும் நிறைவாகத் தருகின்றது என்று குறிப்பிடுகிறார். ஹார்மோனியம் என்னும் இசைக்கருவியும் தெருக்கூத்தில் இன்றியமையாததாகும். இவ்விசைக்கருவியும் மரத்தில் செய்து பின்னர் இசைக்கட்டைகள் பொருத்தப்படுகிறது. வேடம் புனைந்து கூத்து நிகழ்த்துபவர் பாடல் பாடுவர். அவரைத் தொடர்ந்து மற்றக் கலைஞர்களும் பின்பாட்டுப் பாடுவார்கள். அவ்வாறு பாடும் பின்பாட்டுக் கேற்ப குழல் எனும் இசையும் இசைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு இசைக்கப்படும் குழல் மூங்கினால் செய்யப்படுகிறது. தாளம் எனும் இசையும் இசைக்கப்படுகிறது. இது இரும்பால் செய்யப்படுகிறது. மேற்கண்ட இசைக்கருவிகளை இசைப்பதில் ஜவ்வாதமலை கிராமங்களில் பெரும்பாலான நபர்கள் தேர்ந்தவர்களாக இருக்கின்றார்கள் என்று குறிப்பிடுகிறார்.

### 4.திரை அமைப்பு

தெருக்கூத்து எளிமையான இட அமைப்பினையும் திரை அமைப்பினையும் கொண்டதாகும். தெருக்கூத்தாடும் இடத்தில் ஏழுக்கு பத்தடி என்னும் அளவில் திரைச்சீலை கட்டப்பட்டிருக்கும். திரைக்கு முன்பு கட்டில் போடப்பட்டு அதில் இசைக் கலைஞர்கள் அமர்ந்து இசைக் கருவிகளை இசைப்பார்கள். பத்துக்குப் பத்து அளவு கொண்ட இடம் கூத்தாட ஒதுக்கப்படுகிறது.

மேடையில் இடப்பட்டுள்ள திரைக்குப் பின்பு ஒப்பனை நடைபெறும். தமிழகத்தின் பிறமாவட்டங்களில் குறிப்பாகத் தென் மாவட்டங்களில் நடைபெறும் மேடை நாடகங்களில் பயன்படுத்தப்படும் திரை வகைகள் தெருக்கூத்தில் பயன்படுத்தப்படுவது இல்லை. வெண்மை நிறத்திரை பின்னணியாக அமையத் தெருக்கூத்து நடைபெறுகிறது.

### 5.தெருக்கூத்து விளக்கம்

புதூர் நாட்டை அடுத்த வழுவத்தூர் கிராமத்தில் உள்ள காளியம்மன் கோயிலில் ஒவ்வொரு மாதமும் அமாவாசை தினத்தன்று சிறப்பு வழிபாடு மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இக்கோயிலில் இரவு நிகழ்ச்சியாகத் தெருக்கூத்து நிகழ்த்தப்படுகிறது. மாதந்தோறும் தெருக்கூத்தாடும் மலைகிராமங்கள் மாதத்திற்கு ஒரு கிராமம் வீதம் இக்கோயிலில் தெருக்கூத்து நடத்துகின்றனர். அந்நாளில் அனைத்து ஊர்மக்களும் கோயிலில் நடக்கும் தெருக்கூத்தில் பங்கு கொள்கின்றனர். (களஆய்வு நாள் 15.07.2015) மாதந்தோறும் தெருக்கூத்து நடத்தப்படுவதற்குப் புராணத் தொன்மம் தொடர்பான கதை ஜவ்வாதுமலை மக்களின் வாழ்வியலில் நிலவி வருகிறது.

தெருக்கூத்திற்கான விளக்கம் குறித்து தகவலைக் நடுமொட்டையக்காளி அவர்களிடம் பேட்டி கண்டபோது “தில்லையில் ஒருநாள் சிவனுக்கும் பர்வதிக்கும் கூத்தாடுவதில் சிறந்தவர் யார் என்பதற்கான போட்டி வந்தது. தேவர்கள் சூழ்ந்த மேடையில் சிவனும் பார்வதியும் கூத்தாடினார்கள். இவ்விருவரும் கூத்தாடுவதற்கு, கிருட்டிணர் மிருதங்கம் இசைத்தார். இக்கூத்தாட்டத்தில் பார்வதி வெற்றி பெறுவதற்கான அறிகுறி தோன்ற, இதனைக் கண்ட கிருட்டிணர் பார்வதி வெற்றிபெற்றால் சிவனுக்கு இழுக்காகுமே என்று தான் அணிந்திருந்த குண்டிலத்தைக் கீழே தவறவிட்டார். மிருதங்கம் இசைத்துக் கொண்டே குண்டிலத்தை நாவால் எடுக்க முயற்சிக்கிறார். தாளம் மாறுகிறது, தாளம் மாறியதும் சிவன் கிருட்டிணரைக் கவனிக்க, சிவபெருமானிடம் ஒரு காலை மேலே தூக்கி ஆடுமாறு சைகை செய்கிறார். அவ்வாறே சிவனும் ஆட, தேவர்கள் சூழ்ந்த மேடையில் பார்வதி அவ்வாறு ஆட இயலாமல் போகவே, சிவன் வெற்றிபெறுகிறார். கோபம் கொண்ட பார்வதி, இனிவரும் காலத்தில் கூத்தாடுபவர்கள் தெருவில் நின்று ஆடட்டும் என்றும் அவ்வாறு ஆடுபவர்களுக்கு அருள் கிடைக்கும் என்றும் கூற, இதனைத் தேவர்கள் அனைவரும் ஏற்றுக் கொண்டனர்” . இப்புராணக்கதையே தெருக்கூத்துக்கான காரணம் என்று கூறினார். ஆயினும் கள ஆய்வில் தெருக்கூத்தின் தோற்றத்திற்கான சரியான வரையறை கிடைக்கப்பெறவில்லை.

### 6.தெருக்கூத்தின் தொடக்கம்

தெருக்கூத்து இரவு ஒன்பது மணியளவில் தொடங்குகிறது. தெருக்கூத்தின் தொடக்கத்தில் இசைக்கருவிகள் மட்டும் இசைக்கப்படுகிறது. நாடக ஆசிரியர் மலைக் கிராமத்தில் இருக்கும் தெய்வங்களை வாழ்த்திப்பாடிய பின்பு நாடக ஆசிரியர், இன்று நாங்கள் கூத்து நிகழ்த்துகிறோம். இதில் சொல் குற்றம், பொருள் குற்றம், தாளக் குற்றம்,



மிருதங்கக்குற்றம் எனக் குற்றங்கள் இருப்பின் தங்கள் வீட்டில் சிறு பிள்ளைகள் தவறு செய்தால் எவ்வாறு பொறுத்துக் கொள்வீர்களோ அதுபோல் ஏதேனும் குற்றம் இருப்பின் அதனைப் பொறுத்துக் கொள்ள வேண்டும் என நாடகக் (கூத்துக்) குழுவின் சார்பாக உங்களை வணங்கிக் கேட்டுக் கொள்கிறேன் என்று கூறியபின் முறைப்படி கூத்துத் தொடங்கும். கூத்தின் தொடக்கமாக நகைச்சுவை நடிக்கான பூன் மேடைக்கு வந்து கூத்து தொடரும் என்று அறிவிக்கக் கூத்து நிகழும்.

தெருக்கூத்தில் நகைச்சுவைக் கலைஞரான பூனின் பங்கு குறிப்பிடத்தக்கதாகும். தெருக்கூத்துக் கதையைச் சரியான தொடர்ச்சியுடன் நடத்திச் செல்பவராக, பூன் அறியப்படுகிறார். பூனுக்கு “சேவகன், கட்டியங்காரன், அலங்காரம் செய்பவன், அகடன், விகடன் உள்ளிட்ட நூற்று எட்டுப் பெயர்கள் உள்ளதாக, மலையில் உள்ள கலைஞர்கள் குறிப்பிடுகின்றனர்” முக்கியக் கதாபாத்திரங்களுடன் அவர்களுக்கு நிகரான பேச்சுத்திறனும், தர்க்கத் திறனும் உடையவராக, பூன் திகழ்கிறார். பூன் பாடும் பாடல்கள் பேசும் வசனங்கள் ஆகியவற்றில் இரட்டைப் பொருள் அமைந்திருக்கும். இதனால் பெண்கள் அதிகம் விரும்புவதில்லை. ஆயினும் ஜவ்வாது மலையில் ஆண் பெண் பாகுபாடு இன்றித் தெருக்கூத்தைக் கண்டுகளிக்கும் வழக்கம் நிலவுகிறது.

பூன் சிலவேளைகளில் சமுதாயச் சிக்கல்களைத்தம் பாடல்களில் பாடுவது உண்டு,

தாடியாம் தாடியாம்  
இராமனுக்குத் தாடியாம்  
ஜோப்பில் இரண்டு பீடியாம்  
அதை பிடிச்சாலும் பீடையாம்,

பூன் நகைச்சுவை நடிகன் எனினும் தெருக்கூத்தைத் தொய்வு இன்றி நடத்திச் செல்லும் திறன் இருப்பதாக ஜவ்வாதுமலை மக்கள் கருதுகின்றனர்.

## 7.வேடம் புனையும் முறை

தெருக்கூத்துக் கலைஞர்கள் தெருக்கூத்து நடைபெறும் மேடைக்குப் பின்புறம் தங்களுக்கான ஒப்பனையைச் செய்து கொள்கின்றனர். தெருக்கூத்தில் ஆண் கலைஞர்கள் மட்டுமே நடிக்காளாக இருக்கின்ற காரணத்தால் ஒப்பனை முறைகளைத் தங்களுக்குத் தாங்களே மேற்கொள்கின்றனர்.

வேடம் புனைவதற்கு எளிமையான பொருட்களைப் பயன்படுத்தப்படுகின்றனர். தாங்கள் வாழ்கின்ற சூழலில் பொருளாதாரத்தில் நலிந்த மக்கள் வாழ்கின்ற காரணத்தால் அதிகமான பொருளைக் கலை நிகழ்ச்சிக்காகப் பெறுவதில்லை. தங்கள் வாழ்வியல்

சூழலில் மக்களை மகிழ்விப்பதைக் கலைஞர்கள் நோக்கமாகக் கொண்டு செயலாற்றுகின்றனர்.

ஆண்கள் தம் முகத்திற்கு நிறமூட்டிக் கொள்வதற்காகச் செயற்கை வண்ணங்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர் கண்ணுக்கு இடும் கண்மை, ஒளிரும் வண்ணங்கள், குண்டலம், கழுத்தில் அணியும் பல வண்ண மணிகள், தலைக்கு வைக்கும் சவுரிமுடி, கிரீடம், தலைக்கு வைக்கும் கிரீடம் காகிதங்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இதனைக் கூத்துக் கலைஞர்களே வடிவமைத்துக் கொள்கின்றனர். சேலைகள் கொண்டு உடம்பில் சுற்றிக்கொண்டு பருத்த உருவமாகக் காட்டுகின்றனர். பளபளப்பான மேல்உடையை அணிந்து மேடையில் நடித்தல் தெருக்கூத்துக் கலைஞர்களின் வழக்கமாக உள்ளது.

ஆண்கள் முழுக்கால சட்டை (பேண்ட்) அணிந்து கொள்வதற்குப் பதிலாகத் தம் கால்களில் சேலைகளைச் சுற்றிக்கொள்ளும் வழக்கத்தை ஒப்பனையில் காணமுடிகிறது. மகாபாரதம் தொடர்பான கதைக்களமுடைய தெருக்கூத்துகளுக்குக் கதாயுதம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனைத் தெருக்கூத்துக் கலைஞர்கள் மூங்கில் மற்றும் காகிதக்கூழ் கொண்டு உருவாக்குகின்றனர்.

தெருக்கூத்தில் பயன்படுத்தப்படும் சாட்டை ஆச்சா நார்தொண்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. தருமர், அர்ச்சுனன், நகுலன், சகாதேவன் ஆகிய வேடங்கள் புனையும் போது அவ்வேடங்களுக்குத் தேவையான வில் அம்பு ஆகியவை சிறுவரை மூங்கில் கொண்டு செய்யப்படுவது வழக்கில் உள்ளது. அம்புகள் வைக்கப்படும் அம்பறாத்தூணி மூங்கிலில் செய்யப்படுகிறது. தெருக்கூத்தில் புகழ்பெற்ற வேடங்களான துரியோதனன், இராவணன், அனுமன் ஆகிய வேடங்களுக்கான ஒப்பனை கலைஞர்களால் சிரத்தை எடுத்துச் செய்யப்படுகிறது.

காப்பிய, இதிகாச, புராணக் கதாபாத்திரங்களுக்கான ஒப்பனைக்கான பொருட்கள் மரம், துணி, மூங்கில் வண்ணக் காகிதங்கள் முதலான பொருட்களைக் கொண்டு ஒப்பனைக்கான பொருள்களைச் செய்து கொள்கின்றனர். “ஜவ்வாதுமலையில் உள்ள தெருக்கூத்துக் கலைஞர்கள் ஒப்பனைக்கான பொருள்களைத் தாங்களே பெரும்பாலும் செய்துகொள்கின்றனர். ஒப்பனைக்கென்று பெரும் பொருள் செலவு செய்யப்படுவதில்லை. எளிமையான பொருள்களைக் கொண்டே கலைக்கு உயிரோட்டம் தரத்தக்க பொருள்களைச் செய்து தெருக்கூத்தில் பயன்படுத்துகின்றனர்” எனும் கூற்றுக் கருத்தக்கது.

அர்ச்சுனன் தபசு தெருக்கூத்து மலைக் கிராமங்களில் புகழ்பெற்று விளங்குகிறது. அர்ச்சுனன் தபசில் அர்ச்சுனன் தவம் செய்யும் கம்பம் வயிரம் பாய்ந்த வலிமையான

மரத்தால் செய்யப்பட்டதாகும். இக்கம்பத்தை நம்மமரம் என்னும் மரத்தைக் கொண்டு செய்கின்றனர். அர்ச்சுனன் தபசுக்கான மரம் பதினைந்து அடி உயரமும் ஒரு மீட்டர் சுற்றளவும் கொண்டதாக அமைகிறது. மரத்தின் உச்சியில் மூங்கில் வளைவினை அமைத்து அதில் மணிகளைக்கட்டி அழகுபடுத்துகின்றனர். அத்துடன் வாழை மரமும் கட்டுவதுண்டு.

அர்ச்சுனன் தெருக்கூத்துக்கான தபக் கம்பம் நாட்டப்பட்ட பின்பு அதற்குப் பூசை செய்யும் நிகழ்வு நடைபெறுகிறது. கம்பத்திற்கு, மஞ்சள், குங்குமம், சந்தனம் பூசப்பட்டு படையல் இடப்படுகிறது. “மக்கள் அர்ச்சுனன் தபசுக் கம்பத்தைத் தெய்வத் தன்மை வாய்ந்ததாகக் கருதுகின்றனர். எனவே அர்ச்சுனன் தபசு தெருக்கூத்தைப் பயபக்தியுடன் கண்டுகளிக்கின்றனர். அர்ச்சுனன் தபசு ஒருக்கூத்தைக் காண்பதால் தீமைகள் விலகிச் செல்லும் என்பது மக்களின் நம்பிக்கையாக உள்ளது”. அர்ச்சுனன் தபசு ஒரு கூத்தை நடத்துவதால் நன்மைகள் பலவும் நடைபெறும் என்று மக்கள் நம்புகின்றனர்

#### 8.பெண் வேடம் புனையும் முறை

ஆண்களே பெண்களாக வேடம் புனைந்து தெருக்கூத்தில் நடிக்கின்றனர் என்பதால் பெண்ணுக்குரிய ஒப்பனை ஆண்களுக்குக் கவனமாக இடப்படுகிறது. பெண்களுக்கான ஒப்பனைப் பொருள்கள் முழுவதும் கடைகளில் விலை கொடுத்து வாங்கப்படுகின்றன. தெருக்கூத்தில் பயன்படுத்தும் ஒப்பனைப் பொருள்களில் “வண்ணப்பொடி, கண்மை, உதட்டுப்பூச்சு, மூக்குத்தி, ஜிகினா, காதணிகள், கழுத்தணிகள், செயற்கை முடி, ஊசி, சடைத்துணி, பாவாடை, சேலை, வளையல், கால்சிலம்பு” ஆகியின முக்கியமானவை என்று தகவலாளர் குறிப்பிடுவது நோக்கத்தக்கது.

அரசபரம்பரைத் தெருக்கூத்தாக இருப்பின் அரசியாக வேடம் புனையும் மரபு உண்டு. ஆடை அலங்காரங்களுடன் தலையில் கிரீடம் வைத்துக் கொள்வது, சூலம் முதலான பொருட்களைச் செய்து பயன்படுத்துவதும் வழக்கில் உள்ளது.

#### 9.முன்னாளில் வேடம் புனையும் முறை

ஜவ்வாதுமலையில் நாற்பது ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இயற்கையான சூழல்களில் கிடைக்கின்ற பொருள்களைக் கொண்டு வேடம் புனைந்தமையைக் களஆய்வில் அறியமுடிந்தது. ஜவ்வாதுமலையில் தலையில் அணியும் கிரீடம், பலாமரத்தின் இலை, பட்டைகளைக் கொண்டு வேடம் புனைந்துள்ளனர், முன்னாளில், “சாம்பல், அடுப்புக்கரி, கற்களின் தூள், சுண்ணாம்பு, செம்மண்” ஆகியவற்றைக் கொண்டு ஒப்பனை செய்து கொண்டமையை அறியமுடிகிறது. ஜவ்வாதுமலையில் நீண்ட காலமாக வழக்கில் இருந்து

வரும் தெருக்கூத்தின் குழுக்களில் ஒப்பனை முறை மாற்றங்களைச் சந்தித்துக் கொண்டு வந்திருப்பதை இன்றைய ஒப்பனை முறை எடுத்துக் காட்டுகிறது.

#### 10.ஜவ்வாதுமலையில் நிகழ்த்தப்படும் தெருக்கூத்துகள்

ஜவ்வாதுமலை மக்களின் முக்கியமான பொழுதுபோக்கு நிகழ்வுகளுள் ஒன்று தெருக்கூத்து. விழாக்காலங்களிலும் பிற நாட்களிலும் இங்கு நிகழ்த்தப்படும் தெருக்கூத்துகளில் பெரும்பாலானவை புராணம் தொடர்பாகவும், சமுதாயம் தொடர்பாகவும் அமைகின்றன. “ஜவ்வாதுமலை மக்கள் அதிகமான இறைநம்பிக்கை கொண்டவர்கள். குறிப்பாக, வழிபாடு விழாக்கள் ஆகியவற்றில் மரபு வழுவாமல் முன்னோர் கூறிய நெறிமுறைகளைக் கடைப்பிடித்து வருபவர்கள் என்பதால் விழாக்காலங்களில் இறைவனின் அருஞ்செயல்களை விளக்கும் தெருக்கூத்துகளைக் கண்டுகளிப்பதை வாடிக்கையாகக் கொண்டிருக்கின்றனர்” ஜவ்வாதுமலையிலும் கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகள் பலவற்றிலும் மகாபாரதம் குறித்த தொன்மக் கதைகள் பரவலாக வழங்கப்பட்டு வருகின்றன. அவ்வகையில் ஜவ்வாதுமலையில் நிகழ்த்தப்படும் தெருக்கூத்துகளில் மகாபாரதக் கதைகள் செல்வாக்குச் செலுத்தி வருவதை இங்கு நடைபெறும் மகாபாரதத் தெருக்கூத்துகளைக் கொண்டு அறியலாம். ஜவ்வாதுமலையில் மகாபாரதக் கதைகளை அடியொற்றி,

1. கிருஷ்ணன் பிறப்பு
2. அரவான் கடபலி என்னும் அமாவாசை பிறட்டல்
3. கிருஷ்ணன் தூது
4. பாஞ்சாலி சபதம் (துரோபதை துயில்)
5. சித்தரஜன் சண்டை
6. எட்டாம் நாள் சண்டை
7. அர்சுனன் தபசு
8. 13ம் நாள் சண்டை (அபிமன்யு சண்டை)
9. கர்ணன் மோட்சம்
10. துரியோதரன் படுகளம்

என்னும் தெருக்கூத்துகள் நிகழ்த்தப்படுகின்றன.

இராமாயணக் கதையில் ஈடுபாடு கொண்ட ஜவ்வாதுமலை மக்கள் திருமாலையும் அவரின் அவதாரமான இராமனையும் வழிபட்டு வருபவர்களாவர். அவ்விடிப்படையில்

பின்வரும் இராமாயணத் தெருக்கூத்துகள் ஜவ்வாதுமலையில் நிகழ்த்தப்பட்டு வருகின்றன.

1. தாடகி வதை என்னும் இராமர் பிறப்பு (தாடகி சம்பாரம்)
2. இராவணன் திக்விஜயம்
3. மயில்ராவணன் அயல்ராவணன் சண்டை
4. வாலி மோட்சம்
5. இந்திரஜித்து சுலோச்சனா கலியாணம்
6. இராவண சம்பாரம்
7. இராமர் பட்டாபிசேகம்

மேற்கண்ட தெருக்கூத்துகள் தவிர விழாக் காலங்களிலும், பிற காலங்களிலும்.

1. அரிச்சந்திரன் நாடகம்
2. பண்டாசூரன் பராசக்தி சண்டை
3. வள்ளி திருமணம்
4. தார்க்காசூரன் என்னும் முருகன் சண்டை
5. மார்க்கண்டேயர் பிறப்பு எமன் சிறைபிடிப்பு
6. வெங்கடேசப்பெருமாள் நாடகம்
7. பவளக்கொடி திருமணம்
8. ஆரவல்லி சூரவல்லி
9. குறவஞ்சி நாடகம்
10. கீசகன் சம்பாரம்
11. சுந்தரிமாலை

முதலான தெருக்கூத்துகள் நிகழ்த்தப்படுகின்றன.

### 11.கூத்துப்பயிற்சி

ஜவ்வாது மலையில் உள்ள கிராமங்களில் பெரும்பான்மையான நிலையில் எல்லா ஊர்களிலும் நாடகக் குழுக்கள் இருப்பதை அறிய முடிகிறது. கூத்துக் கலையைக் கற்றுக் கொள்வதற்கு, கலைஞர்கள் பிற இடங்களை நாடிச் செல்வது கிடையாது. தங்கள் பகுதியில் உள்ள திறமை வாய்ந்த நாடக ஆசிரியரிடமே கூத்துக் கலையைக் கற்றுக்

கொள்கின்றனர். இயல்பாகவே இங்கு வாழ்கின்ற கூத்துக் கலைஞர்கள் இளமைக்காலம் முதலே சிறந்த பயிற்சி பெற்ற காரணத்தாலும் தெருக்கூத்துகளைப் பார்த்துப் பழகிய காரணத்தாலும் சிறந்த கலைஞர்களாகத் திகழ்கின்றனர். தெருக்கூத்துக்கான பயிற்சிக்காலம் அறுவடை முடிந்த பின்பு தொடங்குகிறது. நாடக ஆசிரியர் ஆர்வம் உள்ள இளைஞர்களுக்குக் கூத்துக் கலையைக் கற்றுக் கொடுக்கிறார். கற்றுக்கொள்ள வருபவர்களின் திறனை அறிந்து அவர்களுக்கான பாடம் கற்றுக் கொடுக்கப்படுகிறது. பாத்திரங்களில் குணம் முதலான அனைத்தையும் ஆராய்ந்து மனத்தில் கொண்டு இன்னார்க்கு இன்ன வேடம் பொருந்தும் என முடிவு செய்து ஆண், பெண், கட்டியங்காரன் முதலான வேடங்கள் இடப்படுகின்றன. ஜவ்வாதுமலை முழுவதும் கூத்துக் குழுக்கள் காணப்பட்டாலும் எவ்வூரில் கூத்து நடந்தாலும் சென்று காணும் மனப்பான்மை எல்லா ஊர் மக்களிடமும் உள்ளமையை அறிய முடிகிறது.

## 12.தொழில்முறைத் தெருக்கூத்து

ஜவ்வாதுமலையில் நடைபெறும் கூத்துகள் இம்மலை மக்களின் கலை, பண்பாடு, நாகரிகம் ஆகியவற்றின் சாரமாக விளங்குகின்றன. பண்டைய பொழுதுபோக்கு முறையே தெருக்கூத்துக் கலையின் மையப்பொருளாக இருப்பினும் காலச்சூழல் மாற்றத்தின் காரணமாகத் தெருக்கூத்துக்கலை தொழில்முறை சார்ந்ததாக மாற்றம் பெற்றுள்ளது. தெருக்கூத்துக் கலைஞர்கள் தங்கள் ஊர்களில் நடிக்கும் கூத்துக்களுக்குப் பொருள் பெறுவதில்லை. ஆனால் பிற ஊர்களில் நடைபெறும் தெருக்கூத்து நிகழ்ச்சிகளுக்குப் பொருள் பெற்று நடிக்கின்றனர். கதையின் செல்வாக்கு, மக்களிடம் வழக்கில் உள்ள முறை ஆகியவற்றைக் கவனத்தில் கொண்டு தெருக்கூத்துக்கான சம்பளம் நிர்ணயம் செய்யப்படுகிறது. “கூத்துக் கலைஞர்களுக்கான சம்பளம் ஓர் இரவுக்கு ரூபாய் ஐநூறு முதல் ஆயிரம் வரை கொடுக்கப்படுகிறது. தொழில் முறையில் தெருக்கூத்தாடும் கலைஞர்கள் ஆண்டில் பலநாட்கள் கூத்தாடுவதை வழக்கமாகக் கொண்டிருக்கின்றனர். அவ்வப்போது தெருக்கூத்தில் பங்குபெறும் கலைஞர்கள் தெருக்கூத்துடன் பிறதொழில்களையும் செய்து வருகின்றனர். இரவு நேரத்தில் கூத்துக்கலையை மேற்கொண்டு பகல் வேளையில் விவசாய பணிகளை மேற்கொள்கின்றனர். தெருக்கூத்துக் கலைஞர்களுக்கு நிலையான தொழில் வாய்ப்புகள் இல்லாத காரணத்தால் அவர்கள் கூத்தாடுவதுடன் பிறபணிகளையும் மேற்கொள்கின்றனர். குறிப்பிட்ட பகுதியில் இருக்கும் கூத்துக் கலைஞர்களின் வாழ்வைப் பொருளாதாரம் சார்ந்த நிலையில் உயர்த்துவதன் மூலம் அவர்களின் வாழ்க்கைக்கு நலம் பயப்பதுடன் கலையை மேம்படுத்தவும் உதவும்” என்று தகவலாளர் கூறும் கருத்து சிந்திக்கத்தக்கது.



தெருக்கூத்துக் கலைஞர்கள் தம் வாழ்வாதாரத்திற்குக் கூத்துக்கலையை முழுமையாக நம்பி இருக்க இயலாது எனும் காரணத்தால் பிற தொழில்களையும் மேற்கொண்டு வருகின்றனர்.

#### சான்றாதங்கள்

ஆசிரியர் குழு, 1958, அகநானூறு மூலம், சென்னை, மர்ரே எஸ்.ராஜம் பதிப்பு.  
சாமிநாதையர் உ.வே., 1935, புறநானூறு, சென்னை,லாஜர்னல் அச்சுக்கூடம்.  
சாமிநாதையர் உ.வே., 1931, பத்துப்பாட்டுமூலம் , சென்னை, கேசரி அச்சுக்கூடம்.  
பாலசுப்பிரமணியன் க. 2016, தொல்காப்பியச்சொற்பொருளடைவு, தஞ்சாவூர் தமிழ்ப்பல்கலைக்கழகம்.

#### தகவலாளிகள்

- 1.அ.அண்ணாமலை வயது 72, ஆண்
- 2.ரேணுகோபால், வயது 57, ஆண்
- 3.வேந்தன் வயது 68, ஆண்
- 4.சின்னம்மாள் வயது 37, பெண்
- 5.திக்கியம்மாள் வயது 28, பெண்

#### கள ஆய்வு செய்த நாள்

1. 15.07.2015
2. 22.10.2015
3. 15.01.2016
4. 27.04.2016
5. 12.05.2017

### பின்னிணைப்பு



கூத்து நிகழ்த்துவதற்கு பந்தல் அமைத்தல்



கூத்து கலைஞர்கள்

## THE ETERNAL WAYS OF YOGA IN MANAGING STRESS WITH SPECIAL REFERENCE TO SURYA NAMASKAR

Dr. D. Anbugeetha, Assistant Professor, Department of Business Administration, Thiagarajar College, Madurai-09

Ms. B. Nandhini, Assistant Professor, Department of Business Administration, Thiagarajar College, Madurai-09

### **Abstract**

*Stress is an emotion of being overwhelmed by the daily wear and tear faced by human beings. It has various severe physical and emotional effects which can create both positive and negative feelings. It is an emotional and physical strain caused by a response to pressure from the outside world. However, stress is a necessary aspect of life to keep it going and accomplish certain fixed goals. But when it crosses the required limit, it can even become hazardous to life. This hazard can be overcome by natural method such as yoga and meditation. Yoga is the practice that aims to connect the mind, body and spirit. Continuous practice of yoga asanas is proved to be effective in solving stress related issues. However, in the modern era, spending time for the various yoga postures in the daily routine might be difficult. Surya Namaskar comes handy in this situation.*

*Surya Namaskar is a very popular and simple way to harmonize and relax both the mind and body. It combines yogasanas and pranayama. 'Surya Namaskar' also known as 'Sun Salutation' is a very ancient technique of paying respect or expressing gratitude to the sun which is the source of all forms of life on the planet. This technique of relaxation had been given by the ancient saints of India, that the different parts of the body are governed by different 'devas', i.e., the divine impulses or the divine light. The regular practice of Surya Namaskar just for a span of 12-15 minutes is sufficient to reduce the stress levels and to enhance one's creativity and intuitive abilities. This paper tries to bring out the effects of Surya Namaskar in managing stress scientifically.*

**Keywords:** Yoga, Surya Namaskar, Stress Management

## Introduction

Yoga originated in India and it dates back to several thousand years. However, it is becoming popular in all parts of the world now, as it gives solace to the restless mind. Since the creation of Yoga, based on the single idea there have been several forms of yoga such as Hatha yoga, Raja yoga, Bhakthi yoga, Karma yoga, Tantra yoga etc. (Venkatapathy and Anbugeetha, 2012). Yoga is not a magic but it is a science of holistic living consisting of a complete value system featured by health, wealth, bliss, poise, harmony and efficiency (Nagarathhna, 2008).

The state of health is defined by World Health Organization as a state of complete physical, mental, social and spiritual well-being and not merely an absence of disease or infirmity. It is proved that regular practice of yoga will improve all the four aspects of health as defined by WHO. In neurobiology, there are mechanisms to explain the effects of yoga on physical systems of the human body as claimed by yoga practitioners (Richard W. Maxwell, 2009). Hence, continuous practice of yoga asanas will be effective in solving stress related issues also. However, in the modern era, spending time for the various yoga postures in the daily routine might be difficult. Surya Namaskar comes handy in this situation.

“Surya” means “Sun” and “Namaskar” means “to bow down”. There are many people who define Surya Namaskar in different words; such as Saraswati (1983) defines it as a series of 12 physical postures and Datye states that suryanamaskar is an upasana (worship) and vyayam (exercise) which are practiced in 10 counts. Thus it can be said that Surya Namaskar is a traditional and logical sequence of postures, which is a source of energy derived from the Sun, to regulate everything that human beings eat, drink or breathe. It constitutes of twelve different postures with a series of yogasanas (physical postures), along with breathing and mantrocchar (recitations). It is a form of expressing gratitude to this source of all life on the planet. The earth and the moon are significant in the way they affect life, but the sun is the source of all energy and when one is in tune with the cycles of the sun, the physical well-being is in appropriate control. All the life forms on the earth are dependent upon the sun. As the sun generates heat to maintain the temperature levels of the universe, human body also generates its own temperature. Surya Namaskar is an essential requirement to maintain the temperature. It

helps one to maintain stability between mind, body and soul. It is a supporting tool to lead a stress-free life in this modern era.

Surya Namaskar helps one to approach the powerful yoga practice with a right outlook. Ancient sages of India have said different energies govern different parts of the body. For instance, the solar plexus located behind the navel is connected to the Sun. Regular practice of Surya Namaskar enhances the solar plexus. This, in turn, increases your creativity, intuitive abilities, decision-making, confidence and leadership skills, thus combating stress related issues. This is why the practice of Surya Namaskar is highly recommended to mankind. These asanas can be done at any time during the day. However, it is best to do it at sunrise. This is because the sun rays help revitalize the body and refresh the mind. There are benefits at other times of the day too. If you do it in the afternoon, it energizes your body instantly and at dusk, it helps you unwind. It can be practiced in three phases: slow, medium and fast.

### **Evolution of Surya Namaskar**

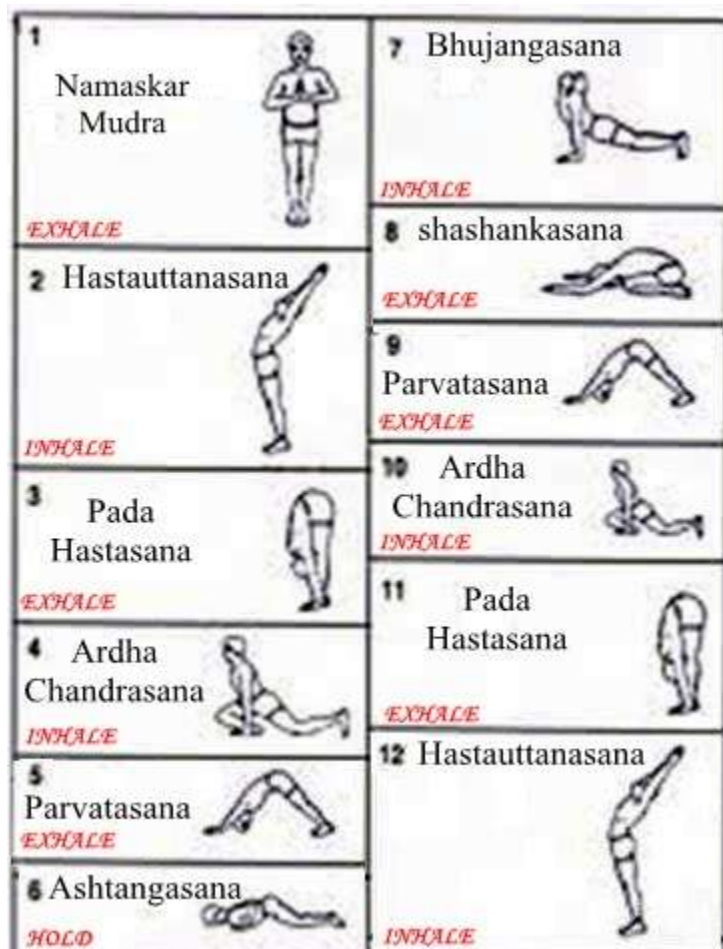
Some scholars attribute modern Surya Namaskar practices to Tirumalai Krishnamacharya's teachings. It includes modern day Ashtanga Vinyasa Yoga and the Vishesha Vinyasa Sun Salutation subroutine from Vinyasa Krama Yoga, as well as a host of other popular forms of yoga. Early English publication records some ancient methods of sun salutation; however, they do not seem to be related to the modern Surya Namaskara as seen in yoga practice today. It is widely believed in the state of Maharashtra that Shivaji Maharaj, Sage Samarth Ramdas and the Marathas have performed Surya Namaskara as a physical exercise to develop their bodies. Aditya Hridayam is another ancient practice which involves a verbal variation of Surya Namaskara. It is a procedure of saluting The Sun, taught to Rama by Sage Agastya, before his fight with Ravana as described in the Hindu Mythology Ramayana. It is described in the 'YuddhaKaanda' Canto 107 of Ramayana.

### **The Surya Namaskar postures**

The Surya Namaskar is perhaps one of the most well-known yogapactices. It is a complete practice in and of itself. The contemporary Surya Namaskar practice consists of a graceful



sequence of 12 postures to be performed uninterrupted at a stretch. It has to be done in quick succession that warm up the entire body. The Asanas are lined up in such a way that the spine is stretched forward and back ward. Each Asana involves a breathing pattern of inhalation and exhalation. Surya Namaskar should be practiced on an empty stomach. The picture below depicts the technique of doing surya namaskar along with the names of the asanas



Source: My Beautiful Life- WordPress.com

This series of 12 postures make half round of Surya Namaskar. In the second half the left leg has to be stretched backwards in Surya Darshan. Starting with 1 or 2 rounds it may be gradually increased. One can maintain his/her own tempo and pace.

### Benefits of Surya Namaskar

- Systematic practice of Surya Namaskar may give a lot of benefits to the practitioner. To list a few, it Gives mental relaxation and relieves from stress; helps to create positive thoughts in the mind, creating a positive vibration in the surrounding environment; strengthens the entire digestive system; cures and prevents constipation; Rejuvenates the nervous system; Revitalizes the cardiac system and refreshes the lungs; It improves blood circulation; cleanses the body and mind giving a clear and glowing skin; Burns excess body fat. It gives additional health benefits to women practitioners. It improves the uterus and ovaries avoiding menstrual disorders; helps pregnant ladies to come out of morning sickness.

### Conclusion

Surya Namaskar is a blessing to man from his ancestors. It is an easy exercise combined with therapeutic values to various health issues. Surya Namaskar can do what months of dieting cannot. It is a blessing for mankind. It is an easy and natural way to stay in shape, be healthy, happy, relaxed and to manage stress. Regular practice of Surya Namaskar can help in overcoming various problems which ultimately leads to a stress-free life.

### References

#### Journals

- ✓ Amber w. Li, Pharm. D and Carroll- Ann. W. Goldsmith, "The Effects of Yoga on Anxiety and Stress", Amr
- ✓ Amit Vaibhav, Swati Shukla and Om Prakash Singh, "Surya Namaskar(Sun Salutation): A Path to Good Health", International Journal of Pharmacological Research
- ✓ Bahru. J, Effects of Short Duration Stress Management Training on Self-Perceived Depression, Anxiety and Stress in Male Automotive Assembly Workers: A Quasi-Experimental Study
- ✓ Carmen C. Moran and Lesley P. Hughes, "Coping with Stress: Social Work Students and Humour", The Board of Social Work Education, Vol. 25, No. 5, August 2006, pp.501-517
- ✓ Carol Mitchell, "Yoga on the Ball", Inner Traditions

- ✓ Catherine Rippenger Fenwick, “The Connection between Laughter, Humour and Good Health”, UK Cooperative Extensive Service, University of Kentucky- College of Agriculture
- ✓ G.C. Mireault and V. Reddy, “Humour in Infants”, Springer Briefs in Child Development, DOI 10.1007/978-3-319-38963-9\_2
- ✓ Gloria Grases Colom, Cristina TriasAlcover, Cristian Sanchez-Curto and Juan Zarate Osuna, “Study of the Effect of Positive Humour as a Variable that reduces stress. Relationship of Humour with Personality and Performance Variables” Psychology in Spain, 2011, Vol. 15. No 1, 9-21
- ✓ Joseph S. Alter, “Yoga in Modern India: The Body Between Science and Philosophy”, Princeton University Press
- ✓ Krishan Kumar Suman, “Yoga for Health and Relaxation”, Lotus
- ✓ Mark Singleton, “Yoga Body: The Origins of Modern Posture Practice”, Oxford University Press
- ✓ Master Murugan, Chillayah, “Surya Namaskar- Puranic Origins of Valmiki Ramayana”
- ✓ Mrs. Madhavi Singh and Dr. Sudhita Sinha, “Stress Management through Yoga”, International Journal of English Language, Literature and Humanities
- ✓ Pascal Vrticka, Jessica M. Black and Allan L. Reiss, “The Neural Basis of Humour Processing”, Science and Society
- ✓ Paul McGhee, “Humour Reduces Job Stress”, Health, Healing and the Amuse System: Humour as Survival Training
- ✓ RavikantArjariya, Chanda Rajak and Sanjeev Rampalliwar, “The Combined Effect of Surya Namaskar, Pranayam and Meditation on Hyper-Reactors to Cold Pressor Test in Young Healthy Individuals”, DOI:10.5455/ijmsph.2014.140220140
- ✓ S.D. Sharma, Anjali Chauhan and Swati Khanna, “Stress Management through Yoga Practices in the Corporate Sector”, African Journal of Business Management.

#### Websites

- ✓ [www.food.ndtv.com](http://www.food.ndtv.com)
- ✓ [www.isha.sadhguru.org](http://www.isha.sadhguru.org)
- ✓ [www.200hrsyoga.com](http://www.200hrsyoga.com)
- ✓ <https://venuspossession.wordpress.com/2011/03/17/sun-salutation-surya-namaskar/>

## **WORK LIFE BALANCE: A THEORETICAL FRAMEWORK**

**Dr. R. Arun Prasath, Assistant Professor, Department of Business Administration, Thiagarajar College, Madurai.**

**Dr. T. Kayal Vizhi, Assistant Professor, Department of Commerce, Lady Doak College, Madurai.**

### **Introduction**

The dynamics and Geographic of the industrial revolution gave rise to the concept of work-life balance. Workers compartmentalized their lives into 'in work' and 'outside of work'. Work was not conducted at home and domestic activities were not conducted at work. Again the workers' aim was to minimize work and maximize 'life'. This has occupied the minds of many workers for a century or so. Today the boundary is blurring. People are working later into the day and later into their existence, as retirement ages come under review. Email and social media has made it easier for workers to conduct elements of their social life at work. Thus we are seeing a return to work-life integration. The concept of work-life balance is based on the notion that paid work and personal life should be seen less as competing priorities than as complementary elements of a full life. The way to achieve this is to adopt an approach that is "conceptualized as a two way process involving a consideration of the needs of employees as well as those of employers. In much of the debate about work-life balance, there is a loose use of language. Ideally, we should define work and life carefully. In simple terms, "work" is normally conceived of in this context as including paid employment while "life" includes activities outside work.

**Keywords :** Work Life Integration, Complementary elements

### **Evolution of Work-Life Balance**

The origins of the research on work and personal life can be traced back to the study of women with multiple roles. Barnet and Baruch (1985) have studied the psychological distress related to the balance of rewards and the concerns generated by the multiple roles of women as a paid worker, wife and mother. They have found that the quality of positive role - more rewards that concerns the experience in a given role -was related to low levels of role overload, role conflict and anxiety. Based on their research, Barnet and Baruch role defined the balance as "rewards" is less concerned with the score of the difference which could be of the order of positive to negative values. (Johanna Rantanen 2011)

During the years 1960 and 1970, employers considered as the work and the life mainly a problem for the mothers who have struggled with the requirements of their jobs and the education of children. Throughout this period and until the middle of the 1980s, the U.S. government has had the major impact on the ground, as evidenced by the Presidential

Conference on Families, the law on discrimination on the grounds of pregnancy, and the quality of the Employment Survey.

During the 1980s, the recognition of the value and the needs of their collaborators, the organizations of women of avant-garde such as Merck, Deloitte & Touche, and IBM began to change their policies, procedures of internal work, and benefits. The changes included maternity leave, the Employee Assistance Programs (EAP), flexible hours, work at home, and referral for the care of children. During the 1980s, the men also have begun to express the concerns of work-life. At the end of the decade, the work life balance was regarded as more than a question of women, which affects men and women, families, organizations and cultures.

The years 1990 has strengthened the recognition of the work-life balance as a vital issue for the entire world--women, men, the parents and the parents, singles and couples. This growing awareness of the central importance of the issue has given rise to a significant growth attempt to work solutions-life during this decade. Many studies have shown that the generations of the baby-boom for new graduates are of occupational choice according to their own work and personal life and cultures.

During the first years of the twenty-first century, the disappointing results made human resource and work-life professionals as well as executives at all levels take stock. Karol Rose, author of the soon to be published book *Work Life Strategies*, comments on these trends in Fortune Magazine's third annual work-life special feature included in the October 2005 issue. She noted that the Work-Life Leadership Council of the Conference Board, a gathering of high-level corporate HR and work-life professionals, drew these conclusions on looking back over the last decade of efforts. (Bird, 2006)

### **Definitions of Work-Life Balance**

Greenhaus and Beutell (1985) "Work-family conflict is defined as a form of role conflict characterized by the incongruence between responsibilities of the home and workplace which are mutually incompatible".

Clark (2000) about Work life Balance is "satisfaction and good functioning at work and at home, with a minimum of role conflict".

Greenbatt (2002) WLB is defined as "the absence of unacceptable level of conflicts between work and non-work demands".

Greenhaus et al (2003) Work life balance as "the extent to which an individual is equally engaged in – and equally satisfied with – his or her work role and family role"

Frone (2003) presents a four-fold taxonomy of work-life balance, in which WLB is described as "low levels of inter-role conflict and high levels of inter-role facilitation".

Greenhans and Allen (2006) Work life balance is "the extent to which an individual's effectiveness and satisfaction in work and family roles are compatible with the individual's life priorities.

Grzywacz and Carlson (2007) Work–family balance is defined “as accomplishment of role related expectations that are negotiated and shared between an individual and his or her role-related partners in the work and family domains”.

Kalliath & Brough (2008) it can be conceptualized as “the relationship between institutional and cultural times and spaces of work and non-work in societies where income is predominantly generated and distributed through labour markets”.

### **Benefits of Work Life Balance**

Work-life balance is an essential part of Corporate Social Responsibility. Corporations are increasingly recognizing that an inadequate work-life balance can have detrimental impacts on staff performance, satisfaction and retention. When employers target good work-life balance, they can see that reducing stress and frustration resulting from poor work-life balance can be beneficial to both parties. Furthermore the adoption of work-life balance policies and practices can improve an organization’s ability to respond to customers’ demands for increased access to services and deal with changes in a way that can be satisfactory to both employers and employees. Helping individuals and families achieve a balance between their work, family and lifestyle commitments by introducing work-life balance policies (i.e. policies that help people meet the needs of their work life and personal life) can provide benefits for both employees and employers.

### **Benefits to the Employees**

- i. The level of motivation and job satisfaction of employees lead to increased focus on goals at both the front.
- ii. Employees have more Autonomy to make decisions regarding work-life balance
- iii. A wonderful feeling of having improved work-life balance leads to a reduction in the negative impact of work on home and family life.
- iv. The employee experiences a kind of mental peace and reduced stress levels when they have a kind of equilibrium between personal and professional life.
- v. A successful time management will further have control over meeting work-life commitments
- vi. The employees feel secure about their job as that an organisation understands and supports workers with family responsibilities.
- vii. With increasing company focus on the high cost of health care, work/life programs are becoming an intelligent choice to help lower the number of health care claims.

### **Benefits to the Organization**

The benefits of the work-life balance policies are not limited to employees using the policies, but also to the employer to provide them.



The acknowledged advantages of the introduction of policies to work-life balance for employers include:

- i. Lower recruitment and training costs, associated with the reduction of the rate of bearing.
- ii. Become a good employer or an employer of choice.
- iii. Increase the return on investment in the training that employees remain longer.
- iv. The decline of the Absenteeism.
- v. Reduction in the use of sick leave.
- vi. The reduction in the levels of stress of worker.
- vii. Improvement of morale or satisfaction.
- viii. Greater loyalty and the commitment of the staff.
- ix. The improvement of the Productivity.
- x. A better team work and communication.

### **Challenges to the Work-Life Balance**

- i. Many organizations have policies that on paper. There is very less of concern for the implementation of the policies.
- ii. Communication about the programs work/life is essential. Although an organization may offer a rich menu of benefits work/life, the desired effect of the positive effects the results of the company is unlikely to occur if the employees do not know on the programs or understand.
- iii. The introduction, the exploitation and the implementation of the work-life balance requires the collaborative work and is in large part a holistic process.
- iv. The implementation of a strategy of the WLB takes time. The deadlines for implementation must be realistic.
- v. The size and structure of an organization can present difficulties in the implementation of the human resources policy. The introduction of elements of work-life balance policy through a pilot program for example, working at home may have been more interesting than to engage the whole organization.
- vi. Initiatives in place of work of any kind are likely to fail if they do not have the full support of all levels of management. The support and training of managers in the application of the WLB is imperative. Beginning of the commitments with the executives results in a higher level of commitment.
- vii. Early awareness sessions for managers on the work-life concept could have helped to mitigate the initial concerns.
- viii. More dependence on working groups to delay the decision.
- ix. Flexible working practices can lead to different interpretations leading to the inconsistency of the approach. The management of performance must be treated in the appropriate manner.

- x. Increase of the physical presence of the project officer. champion can allow a better monitoring of the pilot projects. At the beginning of the use of the tool of communication dedicated intranet would have been able to provide a greater concentration to the communication on the work and results of the project the need for clarity for the terms of reference of the working groups and the roles and responsibilities of the members of the group.

### **Consequences or Impact of Work Life Imbalance**

It can be tempting to rack up hours at work, especially if you're trying to earn a promotion or manage an ever-increasing workload. Sometimes overtime may even be required. If you're spending most of your time working, though, your home life will take a hit. Consider the consequences of poor work-life balance:

- i. When you're tired, your ability to work productively and think clearly may suffer — which could take a toll on your professional reputation or lead to dangerous or costly mistakes. At the same time when employees feel fatigue due to tiresome work at professional front, when they return home they are left with no energy to interact with family members.
- ii. Due to excessive pressure at home front female employees complaint getting late very frequently to job.
- iii. If you're working too much, you may miss important family events or milestones. This can leave you feeling left out and may harm relationships with your loved ones. It's also difficult to nurture friendships if you're always working.
- iv. If you regularly work extra hours, you may be given more responsibility. This may lead to only more concerns and challenges.

### **Conclusion**

In this paper, the researcher has presented the theoretical framework of Work Life Balance. It highlights the Brief introduction about Work Life Balance, Evolution of Work-Life Balance, Definitions of Work-Life Balance, Benefits of Work Life Balance, Benefits to the Employees, Benefits to the Organization, Challenges to the Work-Life Balance, Consequences or Impact of Work Life Imbalance and the like.

### **References**

1. McCormack, B., & McCance, T. (2016). Person-Centred Practice in Nursing and Health Care: Theory and Practice. John Wiley & Sons. Oxford
2. Barnett, R. C., & Baruch, G. K. (1985). Women's involvement in multiple roles and psychological distress. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 135–145.
3. Rantanen, Johanna & Kinnunen, Ulla & Mauno, Saija & Tillemann, Kati. (2011). Introducing Theoretical Approaches to Work-Life Balance and Testing a New Typology Among Professionals. 10.1007/978-3-642-16199-5\_2.

4. Greenhaus, J. H., & Beutell, N. J. (1985). Sources of Conflict between Work and Family Roles. *Academy of Management Review*, 10, 76-88.
5. Greenblatt J (2002) Regulation of transcription elongation by phosphorylation. *Biochim Biophys Acta* 1577(2):261-275
6. Greenhaus, Jeffrey & Collins, Karen & Shaw, Jason. (2003). The relation between work-family balance and Quality of Life. *Journal of Vocational Behavior*. 63. 510-531. 10.1016/S0001-8791(02)00042-8.
7. Frone, M.R. (2003). Work—family balance. In J. C. Quick & L. E. Tetrick (Eds.), *Handbook of occupational health psychology* (pp. 143-162). Washington, DC: American Psychological Association.
8. Greenhaus, J. H., Allen, T. D., & Spector, P. E. (2006). Health consequences of work—family conflict: The dark side of the work—family interface. In P. L. Perrewe & D. C. Ganster (Eds.), *Research in occupational stress and well being* (Vol. 5, pp. 61–99). Oxford, UK: JAI Press/Elsevier
9. Grzywacz, Joseph & Carlson, Dawn. (2007). Conceptualizing Work—Family Balance: Implications for Practice and Research. *Advances in Developing Human Resources*. 9. 455-471. 10.1177/1523422307305487.
10. Kalliath, Thomas & Brough, Paula. (2008). Work-Life Balance: A review of the meaning of the balance construct. *Journal of Management & Organization*. 14. 10.5172/jmo.837.14.3.323.

## **AN ANALYSIS OF PREVALENCE RATE OF MORBIDITY IN MADURAI CITY**

**Dr.K.JEYANTHI**  
**Assistant Professor of Economics**  
**Thiagarajar College, Madurai**

### **INTRODUCTION**

Health transition is a complex process comprising demographic, epidemiological and health care transitions. It is manifested in rising life expectancy at birth due to changes in the fertility, mortality and mobility profile of a population. Demographic diseases to non- communicable (degenerative , human –made) diseases However, the casual mechanisms of demographic changes are unclear and distinct variations in patterns places, determinants ,and consequence of population changes are observed in the case of epidemiological transition.

Morbidity means incidence of sickness / injury / pain affecting a person in the household. It can be measured either by clinical (observed) or self perceived reporting. Clinical morbidity consists of reports from clinicians or other investigators about illnesses observed in the people they examine or test. Clinical reporting can be classified as; a) physical and vital signs; b) Physiological and patho Physiological; c) functional tests like running, walking and d) clinical diagnoses. Self perceived morbidity is the report from patients about their own illness. Self perceived reporting has been grouped into three categories. a) Symptoms; b) functional disability and handicaps and c) Utilization of medical services.

## MORBIDITY PATTERN AND ITS DETERMINANTS IN INDIA

The health care system in Tamil Nadu has undergone substantial changes over the last four decades. Infant and maternal mortality rates have been much lower and life expectancy at birth has been much higher than the national average. Tamil Nadu is one of the few regions in the developing world which has made remarkable progress in the realm of health, demographic and social indicators of development.

Societies at higher human development, in general, assign priority to health status because it is an important determinant of wellbeing. On the other hand, maintaining health has become a difficult option for the poor and the marginalized. Therefore, maintaining health particularly at low cost is significant and challenging for both the individual and the society. It is contextual to state that public provisioning, of health care services is instrumental in improving the overall health status of the poor and other vulnerable sections of the population.

It is well known that, in general, there has been a shift from the traditional disease pattern to the new and long standing illnesses. Self-perceived and self-reported symptoms have been considered as the appropriate methodology to identify chronic morbidity prevalence rates (Murray, CJL 1996)<sup>17</sup>. In general, people report chronic health disorders at an advanced stage when some physical symptoms are exposed and constrained to do manual work.

Morbidity (health) variations across individuals may be basically attributed to chance (random), genes (family health history), environmental factors including all

physical and social factors and the interaction between genes and the environment (Murray, Gakidou and Frenk, 1999)<sup>18</sup>. Morbidity refers to the level and type of sickness and disability within the population.

## REVIEW OF LITERATURE

The Global Burden of Disease Study (2012), Published by British medical Journal lancet highlights that one in four deaths world-wide in 2010 was caused by heart disease or stroke, the top two killers that have remained constant for the past 40 years. The study also found that chronic obstructive pulmonary disease, lower respiratory infecting and long cancer make up the top five killers. Diarrhoea, road injury, diabetes, tuberculosis and malaria also found in for killer of disease found in the report. In 2010, there were 52.8 million deaths globally. Non-Communicable diseases such as cancer, diabetes and heart disease accounted for nearly two out of every three deaths worldwide in 2010.

RakhalGaitonde and AbhaySukla (2012) in their article conducted that there is no alternative to strengthening and expanding the public health system while making it more accountable, regulating and rationalizing the private medical sector and dedicating much more resources to public health. The health of the people is fundamental right which should not be auctioned at the altar of private profit.

Aanirkhan (2012) in his view Economic strength will come only through healthy people. Private medical colleges are basically springing up as business. Private hospitals are welcomed by him. He suggested the need for concentrating on our public health-care



system and makes it so strong that private hospitals have to harder to complete, and therefore, the society will get better services.

Sen (2011), said that the proposed National Health Act must be enacted to ensure healthcare for all as in the absence of such legislation effective implementation of schemes was not possible. The proposed Act would guarantee the right to comprehensive, quality health care at public expense in health institutions to all people. Appreciating the recommendations of the high-level expert group on universal health coverage. Also advocated the universal public distribution system and increased allocation for each family. Financial devolution for states should be equally important.

## **GLOSSARY AND DEFINITIONS**

### **Health**

“Health is also defined as the state in which the mental and physical activities of the body are adjusted satisfactorily to the environment”<sup>1</sup>.

### **Health Care**

Health care refers to society’s arrangements for improving the health status of the population, again either individually or collectively.

### **Public Health**

The word public health is used here in the widest sense, “Public Health includes all efforts aimed at the goal of improving the health of the individual, the family and the community”<sup>2</sup>.

### **Health Care Provider**

A health care provider is an individual or an institution that provides preventive, curative, promotional or Rehabilitative health care services in a systematic way to individuals, families and communities<sup>3</sup>.

### **Curative Health Care**

It refers to treatment and therapies provided to a patient with an intent to improve symptoms and cure the patient medical problem.

### **Medical Services**

“Services pertaining to the medical care that are performed at the direction of a physician on behalf of patients by physicians, Dentists, Nurses and other professional and technical personnel”<sup>4</sup>.

### **Diseases**

It is a definite morbid process having a characteristic set of symptoms. It may affect the whole body (or) any of its parts and its etiology (each disease is considered as to its occurrence and cause) pathology and prognosis may be known (or) unknown.

### **Epidemiological transition**

Epidemiological transition implies change in the morbidity profile from acute, infections, and parasitic diseases (eg. Plague, smallpox and cholera) to non-communicable, degenerative and chronic diseases (eg. Cardiovascular diseases, cancer, diabetes and neoplasms) (Mercer:1990<sup>5</sup> ; Albala, 1995<sup>6</sup>; Prata: 1992<sup>7</sup>; Crews 1987<sup>8</sup>; Reis: 1978<sup>9</sup>).

## **Morbidity**

Morbidity means incidence of sickness or injury or pain affecting a person in the household. It can be measured either by clinical or self perceived reporting.

## **RESEARCH PROBLEM**

The phenomenal growth of urbanization has triggered enormous development and provision of curative health care services in Madurai City. The incidence and prevalence rate of morbidity also gets sustained rising levels. This essentially calls for all forms of avenues and strategies for meeting the challenges of quality curative health services to be rendered to the people of Madurai and adjacent places. Provision and management of curative health care services in Madurai is mostly private-centric. This pattern of emergence of health care boosts the critical issues of Availability, Accessibility and Affordability criteria's to the people. It is an apparent observation that Madurai city people has all the problems in accessing curative health care services not only with Government health services but also with Non-Governments organization and private players in the field of health care.

## **OBJECTIVES OF THE STUDY**

**The objectives of the present study are:**

1. To analyse the nature and prevalence rate of morbidity among the sample households; and
2. To offer policy options for ensuring affordable, quality, effective and equity curative health care services in the study area.

## RESEARCH METHODOLOGY

### Selection of the city

Madurai city is the regional centre for the people of southern region of Tamil Nadu for accessing preventive, curative, promotional and Rehabilitative forms of health care services. The city has public, private and Non-Governmental organizations owned health care service hospitals. The city attracts large number of people for accessing curative health care services. This study is a cross section analysis pertaining to households in Madurai city. Madurai city has four zones consisting of 100 wards. All the four zones such as Madurai North, Madurai South, Madurai East and Madurai West were selected for the study. Two wards from each zone were identified on the basis of the highest number of households accessing curative form of health care services in Madurai city. Those households were randomly selected and interviewed for data collection. A total of 317 households from all the four zones comprising eight wards in Madurai city forms the sampling units for the research work.

### PREVALENCE RATE OF SHORT TERM MORBIDITY AND ITS TYPE

The incidence of sickness may be caused by the influence of virus, trauma, bacteria, environment, family history etc. The morbidities are broadly classified into Short term Morbidity and Long term Morbidity. The prevalence rate of short term morbidity among the sample households is given in Table 1.1

**TABLE 1.1**  
**Prevalence Rate for Short – Term Morbidity (STM) across the Sample Wards**  
(Number of Households)

<i>Sample Wards</i>	<i>Type of Short Term Morbidity</i>					<i>Total</i>
	<i>Diarrhea</i>	<i>Cold and Cough</i>	<i>Fever</i>	<i>Sense Organs Problems</i>	<i>Aches and Pains</i>	
Bee BeeKulam	2	6	12	2	3	25
Vilangudi	1	4	11	1	2	19
Jadamunikoil	1	3	14	1	4	23
Sundarajapuram	1	1	9	1	4	16

MariammanTeppakulam	2	4	9	1	2	18
Mahal	1	2	6	1	2	12
Kochadai	3	5	14	2	6	30
Ellisnagar	1	3	11	1	4	20
Total	12 (7.36)	28 (17.18)	86 (52.76)	10 (6.14)	27 (16.56)	163 (100.0)

Source: Survey data.

Figures in parenthesis are percentages of the total

**FIGURE 1.1**

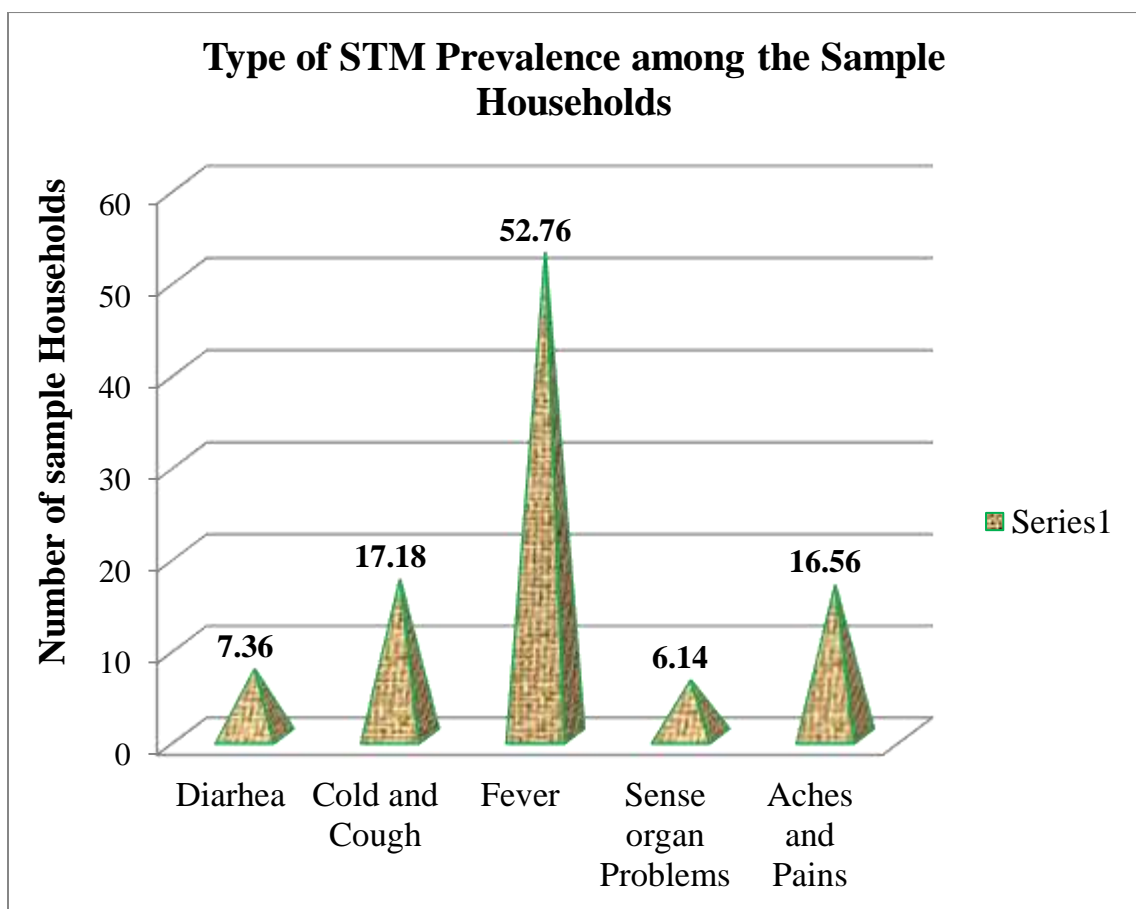


Table 1.1 revealed the ward-wise prevalence rate of Short term Morbidity in Madurai city. Among the 163 affected sample households, the highest rate of Short Term Morbidity affected ward is Kochadai (30 households) followed by Bee Beekulam (25

households) and Jademonikoil wards in the study area. The prevalence rate of Short Term Morbidity affected cases is found to be lowest in Mahal ward (12 households).

Among the Short Term Morbidity categories, fever was rated as the number one discomfort followed by cold and cough and aches and pains as found from the sample households. They account for 36,28 and 27 households respectively to the total. The health problem of diarrhea and sense organ discomfort is found to be minimum compared to other Short Term Morbidities in the study area.

### PREVALENCE RATE OF LONG TERM MORBIDITY

The rate of prevalence of long-term morbidity among the sample households across eight sample wards in Madurai city is presented in table 1.2.

**TABLE 1.2**  
**Prevalence Rate for Long – term Morbidity across the Sample Wards**  
(Number of Households)

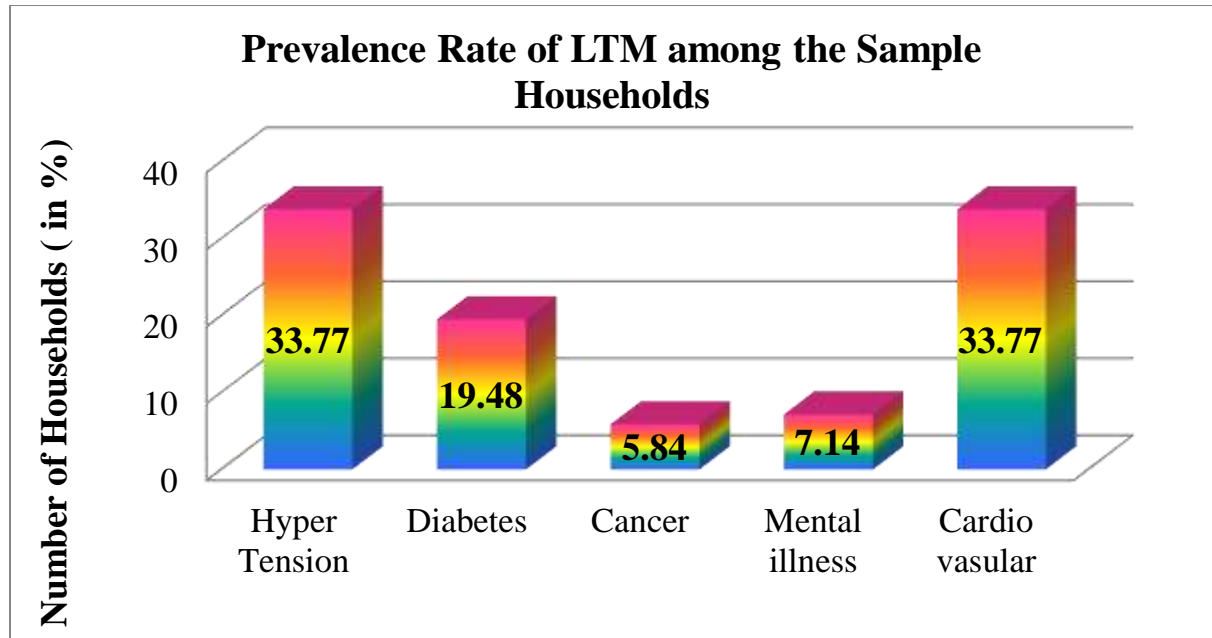
<i>Sample Wards</i>	<i>Type of Long Term Morbidity</i>					<i>Total</i>
	<i>Hypertension</i>	<i>Diabetes</i>	<i>Cancer</i>	<i>Mental illness</i>	<i>Cardiovascular Disease (CVD)</i>	
Bee BeeKulam	8	4	2	1	5	20
Vilangudi	6	5	1	2	6	20
Jadamunikoil	6	5	1	2	7	21
Sundarajapuram	7	4	1	2	7	21
MariammanTeppakulam	4	4	1	1	2	12
Mahal	4	3	1	1	4	13
Kochadai	9	4	1	1	9	24
Ellisnagar	8	1	1	1	12	23
Total	52 (33.77)	30 (19.48)	9 (5.84)	11 (7.14)	52 (33.77)	154 (100.0)

Source: Survey data

Figures in parenthesis are percentages of the total



FIGURE -1.2



It is evidenced that the prevalence rate of long term morbidity affected households among the eight wards constitutes 154 out of 317 households. The prevalence rate of Long term Morbidity is highest in Kochadai ward followed by Ellisnagar ward. MariammanTappakulam and Mahal wards are recorded as least affected wards of long term morbidity.

With regard to the category of LTM, hypertension and cardiac problem are found equally highest in the study area. They form 52 households each in the area of study. Diabetes is ranked as a third dominant health problem faced by the sample households. It is noted that cancer and mental illness health problems affected only minimum number of households which account for 9 and 11 households respectively.

## TYPES OF SHORT TERM MORBIDITY AND AGE GROUP

Table 1.3 provides the age-wise ailment of Short term Morbidity in the study area. The age-wise category of sample households and their perceived Short term Morbidity illness is given in Table 1.3.

**TABLE 1.3 (A)**  
**Prevalence Rate for Short – term Morbidity across the Sample Wards**  
(Number of Households)

<i>Type of Ailment (STM)</i>	<i>Hospitalised (Age Group)</i>				<i>Over All</i>
	<i>Below 35</i>	<i>36 – 45</i>	<i>46 – 55</i>	<i>56 and above</i>	
Diarrhea	1	4	3	2	10
Cold and Cough	1	6	6	9	22
Fever	2	5	8	11	26
Sense Organ Problems	-	1	1	2	4
Aches and Pains	-	2	1	2	5
Total	4 (5.97)	18 (26.87)	19 (28.36)	26 (38.80)	67 (100.0)

Source: Survey data

Figures in parentheses are percentages of the total

**TABLE 1.3 (B)**  
**Prevalence Rate for Short – term Morbidity across the Sample Wards**  
(Number of Households)

<i>Type of Ailment (STM)</i>	<i>Outpatient (Age Group)</i>				<i>Over All</i>
	<i>Below 35</i>	<i>36 – 45</i>	<i>46 – 55</i>	<i>56 and Above</i>	
Diarrhea	4	3	2	6	15
Cold and Cough	5	6	4	4	19
Fever	11	12	9	13	45
Sense Organ Problems	2	1	1	1	5
Aches and Pains	6	2	2	2	12
Total	28 (29.17)	24 (25.0)	18 (18.75)	26 (27.08)	96 (100.0)

Table 1.3(A & B) explains the age- wise hospitalized and out patient cases of sample households in the study area. In the case of those hospitalized, it is very clear that persons in the age group of 56 and above were affected through STM and they were hospitalized. It is also very vital to note that the age increases the hospitalized cases of sample households.

With regard to out-patient category, it is evidenced that young people are mostly using this type for treating their illnesses. It is also noticed that households in the age group of 56 and above household are also using the outpatient type of health care service (26 households out of 96) in the study area. It is noted that fewer is found to be the STM treated largely through both hospitalized and outpatient forms of health care services in Madurai City. Fever has become a chronic discomfort for sample households particularly in Madurai city. This has warranted the sample households to choose hospitalized form of curative health care services for treating their illness.

#### **TYPE OF LONG TERM MORBIDITY AND AGE GROUP**

The details of households affected by Long term Morbidity are illustrated in table 1.4.

**Table 1.4**

<i>Type of Ailment (LTM)</i>	<i>Hospitalised (Age Group)</i>				<i>Outpatient (Age Group)</i>			
	<i>Below 35</i>	<i>36 – 45</i>	<i>46 – 55</i>	<i>56 and above</i>	<i>Below 35</i>	<i>36 – 45</i>	<i>46 – 55</i>	<i>56 and Above</i>
Hypertension	1	8	6	9	2	4	5	5
Diabetes	-	6	7	9	1	4	7	7
Cancer	1	2	1	4	1	1	2	1
Mental Illness	-	2	1	3	1	2	2	2
CardioVascular Disease (CVD)	1	8	9	7	2	8	5	7
Total	3 (3.53)	26 (30.58)	24 (28.24)	32 (37.65)	7 (10.15)	19 (27.54)	21 (30.43)	22 (31.88)

Prevalence Rate of Hospitalised and outpatient LTM cases by Type of Ailment and Age Group

(Number of Households)

Source: Primary data

Figures in parentheses are percentages of the total

Table 1.4 portrayed that the hospitalized patient households treating their long term morbidity are found to be highest for those aged 56 and above. The Long term Morbidity cases particularly for hospitalized form of health care services are highest among the aged. The same type of result is also obtained for outpatient households in the analysis. It is evidenced that younger age people are not prone to Long term Morbidity in the study area. There are only a fewer younger people affected by long term morbidity. A total of 85 households underwent hospitalized form of health care curative service whereas 69 have accessed outpatient form of curative service in the study

area. It is also observed that cardiac problem is ranked as the number one problem which needs hospitalized form of curative health care services by the sample households.

## **SUGGESTIONS**

Based on the analysis and findings of the study, the following suggestions are provided to ensure equitable, affordable and accessible curative health care services in the study area:

1. Progressive strengthening of public health care facilities will be the way to reach medical services to the population as a whole in the study area, thus avoiding knee-jerk solutions and unintelligent tinkering on the health sector.
2. To deal with the emerging challenges of urbanisation and non-communicable diseases, Government of India has to swiftly implement the process of National Urban Health Mission (NUHM) effectively to reach the unreached in Madurai city and to address the three critical issues of health sector – Equity, Quality and Efficiency.
3. The development goals are indeed a powerful advocacy tool in the fight against disease and in rendering equity in accessibility, affordability and quality of services to the most vulnerable and to achieve social protection.

## CONCLUSION

The absence of a well-thought out policy framework for strengthening the health system is the most important issue facing the health sector in India. One of the imponderable and unsolved conundrums is the inability to provide for universal curative health care despite India's impressive economic growth and development. Inadequate state delivery system coupled with poor health system financing entailing high private spending on health is a major reason for people sliding into poverty. To be poor is bad enough; to be ill as well is a nightmare. For any poor person in the study area, to fall ill is a monumental calamity, because whatever the public health services exist are beyond their reach in terms of equitable access cost expensiveness and efficient of treatment. In Madurai, most of the health facilities are available in private hospitals and Government Rajaji hospital. But it is hard for city residents to enter their doors. A high proportion of people are suffering from both Short term and Long – term Morbidities in Madurai city. There is a cultural expectation in Madurai that every patient would be accompanied by family members or friends, who would stay with the patients throughout hospitalization and assist with various tasks. Elderly or disabled persons need attendants to negotiate even out-patient services since there are long queues and services which are time-bound.



## REFERENCES

1. David.E. Bloom, David Canning and Dean.T. Jamison, "Health, wealth and welfare", **Finance and Development**, March 2001, P.10.
2. Uma.H.R, 'Financing of Health Services in India under Five Years Plans', **Kurushetra**, January 2004, P. 19.
3. BadarAlam Iqbal, "Human development in India – Emerging Scenario", **Kurukshetra**, December 2003, PP 44-46.
4. Kumar.R, Kaur.M and Jhaip, 'Universalizing Access to primary Health Care in India', **Indian Journal of Public Health**, Vol.53, No.1, January, March 2009. P, 22.
5. National Health Policy, **Ministry of Health and Family Welfare**, Government of India, New Delhi, 2002, P.10.
6. Indradevi. S and Sathiyabama, 'Household headship and Disparities in health status', **Peninsular Economic**, Vol.XX, 2007-2008, No.1 Journal of the Association of Economists of Tamil Nadu, PP. 53-62.
7. Prakash Loungani, 'Checking up on Health, Finance and Development March 2004', **Journal of the Indian Association for the Study of Population**, PP8-9.
8. ShafinaBanu. S, 'Human Resources – A Channel to Economic Development', **Kissan World**, Vol.34, No.08, August, 2007, PP.35-36
9. David de Ferronti "Paying for health care services in developing countries - An overview", **World Bank Staff Working Paper**, No.721. 1985, P. 19.
10. WHO, Hospitals and Health for all – **WHO Reports**, No.744, General, 1987, P.2.

**ELECTROCHEMICAL BEHAVIOUR OF A HETEROCYCLIC  
COMPOUND FOR CORROSION INHIBITION OF MILD STEEL IN ACIDIC MEDIUM**

B. Tamilselvi and D. S. Bhuvaneshwari\* Department of Chemistry, Thiagarajar College,  
Madurai-09.

E-Mail: dsbhuvaneshwari@gmail.com

**1. INTRODUCTION**

Mild steel is a low carbon steel with 0.05% to 0.25% by weight of carbon. Mild steel is not an alloy steel and therefore does not contain large amounts of other elements besides iron; Since its carbon and alloying element content are relatively low, it is typically more ductile, machinable, and weldable than high carbon and alloy steels. Mild steel also has a high amount iron and ferrite, making it magnetic (1). Mild steel finds application in many industries because of its easy availability, ease of fabrication, low cost, and good tensile strength besides various other desirable properties. It suffers from severe corrosion when it comes in contact with acid solutions during acid cleaning, transportation of acid, de-scaling, storage of acids, and other chemical processes in industries.

Corrosion is the deterioration of metal by chemical attack or reaction with its environment. It is a constant and continuous problem, often difficult to eliminate completely. Prevention would be more practical and achievable than complete elimination. Corrosion processes develop fast after disruption of the protective barrier and are accompanied by a number of reactions that change the composition and properties of both the metal surface and the local environment, for example, formation of

oxides, diffusion of metal cations into the coating matrix, local pH changes, and electrochemical potential. Corrosion control is achieved by recognizing and understanding corrosion mechanisms by using corrosion-resistant materials.

Corrosion inhibitors are chemicals, added to a chemical stream to prevent corrosion, or lower the rate of corrosion of a metal exposed to that environment. Corrosion inhibitors are often the most cost-effective way to prevent or control corrosion because they allow one to use less expensive metals for a corrosive environment (2). In particular, heterocyclic compounds due to the presence of hetero atoms such as S, O, N plays a major role in corrosion prevention. Achary et al (3) studied the 3-formyl-8-hydroxy quinoline (FQ) as a corrosion inhibitor for mild steel in 1 mol/L HCl solution and concluded that the high corrosion inhibition efficiency and extent of surface coverage of FQ was caused by its strong adsorption on the mild steel surface. Singh and co-workers (4) presented a good discussion on the corrosion inhibition of quinoline derivatives for mild steel in acidic medium, it revealed that the studied inhibitors prevented mild steel from corrosion having been adsorbed on the steel surface with the type of Langmuir adsorption isotherm. In addition, Saha et al (5) studied two mercapto-quinoline schiff base as corrosion inhibitors of mild steel by theoretical investigation. They found that the differences in the inhibitive properties were caused by the inhibitors with different electronic molecular structures. Thus the adsorption and protection by film-forming mechanisms of the 3-[N-(2-pyridylmethyl)amino benzyl]-2-hydroxy-1, naphthoquinone on the steel surface in 0.5M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> medium is investigated in the present work.

## 2. Material preparation

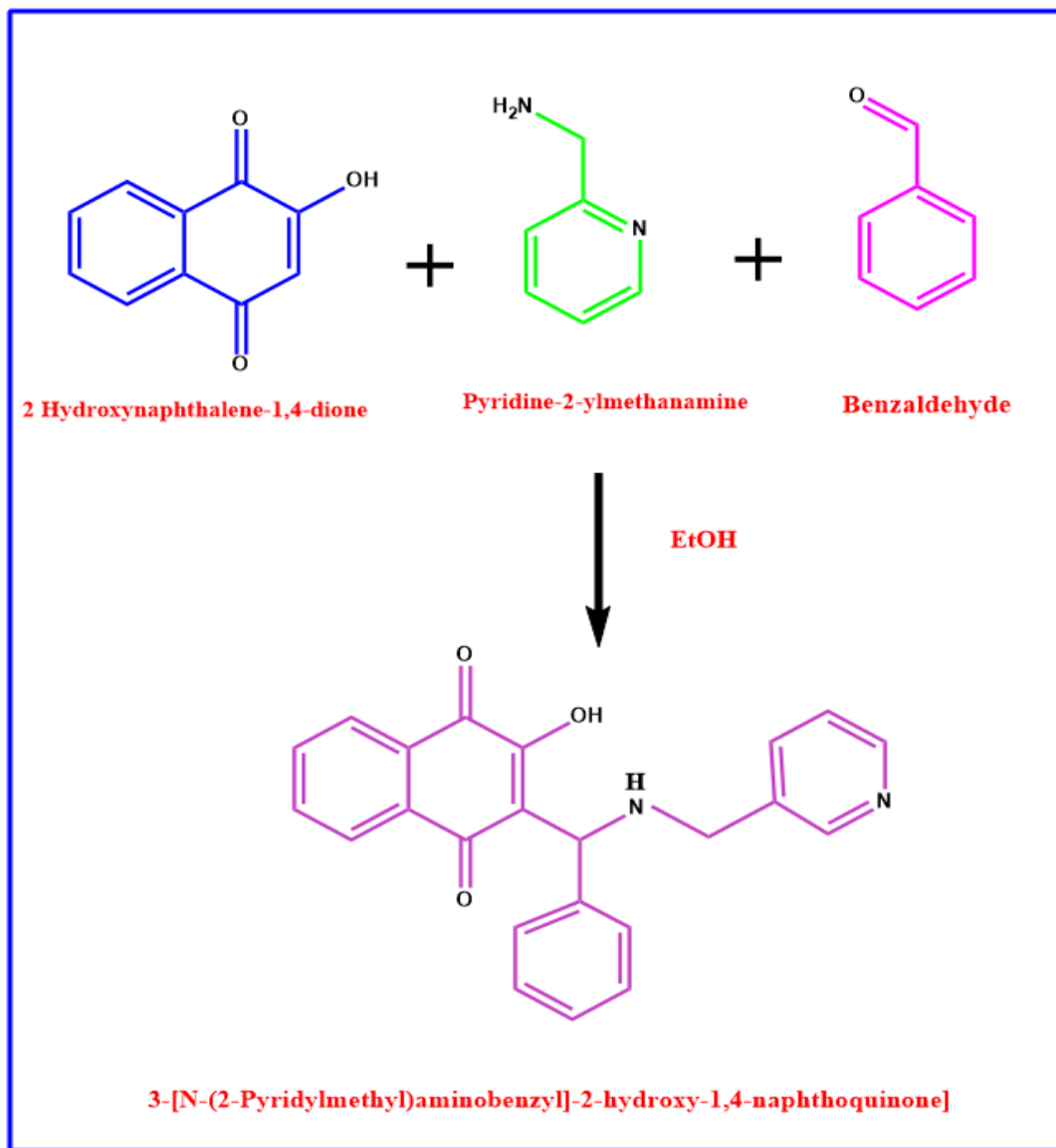
Mild steel (MS) specimen [composition (wt%) C, 0.205; Si, 0.06; Mn, 0.55; S, 0.47; P, 0.039; Fe, balance] with a size of  $2.5\text{cm} \times 2.5\text{cm} \times 0.5\text{cm}$  and an exposed area of  $0.5\text{cm}^2$  were used for the electrochemical study. The surface preparation of the mechanically abraded specimens was carried out using emery papers of different grades (350, 500, 800, 1000, 1200 and 1500), washed with acetone and stored in moisture free desiccators before the corrosion test.

### 2.1 Preparation of test solution

A 0.5 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (test solution) was prepared using distilled water and (AR)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Each experiment was carried out with freshly prepared test solution.

### 2.2 Preparation of HL

The Mannich base HL was synthesized according to methodology recently described in the literature (3). To a suspension of 2-hydroxy-1,4-naphthoquinone (Lawsone) (870 mg, 5 mmol) in ethanol (15 mL) kept under stirring at  $22^\circ\text{C}$ , were added the 2-aminomethylpyridine (5.6 ml, 5.5 mmol) and, after about 5min, the benzaldehyde (6.6 ml, 6 mmol). The mixture was stirred at this temperature for 5 h, the bright orange solid was filtered, washed with ethanol and water and dried under vacuum. The resulting bright orange powder is soluble in  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CHCl}_2$ , DMSO and slightly soluble in alcohol. HL undergoes decomposition in solution, but is stable in the solid state. Rapid recrystallization from ethanol gave analytically pure sample which were characterized by elemental analysis, IR, UV-Vis spectrometer (4). Yield: 1.253 g (68%); m.p.  $133\text{--}134^\circ\text{C}$ .



Scheme 1. Synthesis of 3-[N-(2-pyridylmethyl)amino benzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone [HL]

### 2.3 Electrochemical measurement

A CH Instruments model 604D electrochemical analyzer was used to record Tafel polarization curves and Nyquist impedance curves. A three electrode cell assembly was used. The working electrode (0.2 cm<sup>2</sup> of mild steel specimen) was exposed to 0.5 M

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution in the absence and presence of 2-hydroxy-3-(pyridin-2-yl(pyridin-2-ylmethyl)amino)methyl)naphthalene-1,4-dione. A platinum electrode and a saturated calomel electrode (SCE) were used as the counter and reference electrode, respectively. All electrochemical measurements were conducted at 308K using 50 ml of electrode (0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution) a stationary condition. Before each potentiodynamic polarization (Tafel) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS) measurement, the electrode was immersed in the test solution at open circuit potential (OCP) for 30 min to attain a stable state. Potentiodynamic polarization curves were recorded from - 300 to +300 mV vs. SCE (OCP) at scan rate of 0.333 mVs<sup>-1</sup> and all the potentials reported are with reference to SCE. The corrosion parameter specifically, corrosion potential (E<sub>corr</sub>), corrosion current density (I<sub>corr</sub>), cathodic slope (b<sub>c</sub>) and anodic slope (b<sub>a</sub>) were estimated, and the inhibition efficiency (IE %) was calculated from I<sub>corr</sub> values using the following equation:

$$IE\% = \frac{I_{corr}(\text{blank}) - I_{corr}(\text{inhibitor})}{I_{corr}(\text{blank})} \times 100\% \quad (2.1)$$

Where I<sub>corr</sub> (blank) and I<sub>corr</sub> (inhibitor) are the corrosion current density values in the absences and presence of an inhibitor respectively. Electrochemical impedance spectroscopy measurements were conducted at OCP in the frequency of 0.1 Hz to 100 kHz with 5-mV peak to peak amplitude using ac voltage. The cell setup was the same as that used for the polarization measurement. The real and imaginary parts of the cell



impedance were measured in ohms for various frequencies. The efficiencies for each concentration were calculated using the following formulas:

$$IE\% = R_{ct}(\text{inhibitor}) - R_{ct}(\text{blank}) / R_{ct}(\text{inhibitor}) \times 100\% \quad (2.2)$$

where  $R_{ct}(\text{blank})$  and  $R_{ct}(\text{inhibitor})$  are the charge transfer resistance in the absence and presence of an inhibitor, respectively. The double layer capacitance ( $C_{dl}$ ) was calculated using the following formula;

$$C_{dl} = 1/2\pi \times R_{ct} \times f_{max} \times 100 \quad (2.3)$$

Where  $f_{max}$  is the frequency at the maximum in the Nyquist plot. Each experiment was run in triplicate to verify the reproducibility of the data.

## 2.4 Ultraviolet spectroscopy study

Ultraviolet-visible (UV-Vis) adsorption spectra of the 2-hydroxy-3-(pyridin-2-yl(pyridin-2-ylmethyl)amino)methyl)naphthalene-1,4-dione and the prepared mild steel specimens were collected after the specimens had been immersed in 0.5 M  $H_2SO_4$  solution with the optimum concentration of inhibitor 66 ppm at 308 K for 1 hrs. The UV-Vis absorption spectra were measured using a JASCO, Japan V-630 spectrophotometer.

## 2.5 Fourier-transform infrared spectroscopy

FT-IR spectra were recorded using a Jasco, Japan 460 plus spectrometer. The spectra for 2-hydroxy-3-(pyridin-2-yl(pyridin-2-ylmethyl)amino)methyl)naphthalene-1,4-dione and the protective film formed on the mild steel surface were recorded by carefully removing the film, mixed it with a small amount of KBr powder, and compacting the mixture into a disk.

## 2.6 Scanning Electron Microscope

The surface morphology of the mild steel specimen was performed with SEM analysis with Leo Supra 50 VP (Carl-Ziess SMT, Oberkashen, Germany) and Oxford INCA400 (Oxford Instrument Analytical, Bucks, UK). The specimen mild steel was taken 1×1cm for the analysis of SEM-EDAX. The specimens for surface morphological examinations were immersed in 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution containing the optimum concentration of inhibitor 66 ppm and test solution for 2 hrs. They were then removed, rinsed quickly with acetone, and dried. The specimen that shows high inhibition was examined with specimens without inhibitors and fresh steel.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

The ligand (HL) was characterized using analytical and spectral techniques.

### 3.1 UV-Vis Spectrum of HL

The electronic spectra of the ligand and its metal complexes were recorded by using ethanol. The electronic absorption spectra of a of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4- naphthoquinone shown in Fig 1. The absorption maximum at 215 nm, which can be attributed to  $\pi-\pi^*$  transitions.

### 3.2 FT-IR spectrum of HL

The FT-IR spectrum of the free ligand showed a strong band at 1606.70 cm<sup>-1</sup>, which corresponds to  $\nu(\text{C}=\text{N})$ . The FTIR spectrum of pure compound is shown in Fig 2. The sharp peak at 1476 cm<sup>-1</sup> (C=C) are related to  $-\text{CH}=\text{CH}$  plane bending vibration in substituted ethylenic system. The sharp peaks at 2967cm<sup>-1</sup> to 3062cm<sup>-1</sup> is attributed to C-H bending vibration. The peaks at 1624cm<sup>-1</sup> and 1721 cm<sup>-1</sup> are due to conjugated and nonconjugated C=O stretching vibrations. The peak at 3045 cm<sup>-1</sup> is attributed to N-H stretching vibration.

### 3.3 Elemental analysis

Elemental analysis are calculated for  $C_{23}H_{18}N_2O_3$  : C-74.49; H- 4.76; N-7.72; O-13.02; Found: C-74.58; H-4.90; N-7.56; O-12.96.

### 3.4 Potentiodynamic polarization measurement

The polarization behavior of the mild steel in 0.5 M  $H_2SO_4$  in the presence and the absence of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone are shown in Fig 3. The various corrosion parameter such as corrosion current density ( $I_{corr}$ ), the cathodic and anodic tafel slopes ( $b_c$  and  $b_a$ ), the corrosion potential ( $E_{corr}$ ), and the inhibition efficiency were obtained from the anodic and cathodic current potential curves were extrapolated to their intersection point and the values depicted in the Table 3. As evident from result in table, the  $I_{corr}$  values decreases from  $1.087 \times 10^{-3}$  to  $1.078 \times 10^{-4} \mu A.cm^{-2}$  in the presence of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone as a consequence of an increase in the fraction of the electrode surface blocked by adsorption . The decreasing the corrosion current density clearly indicate decreasing corrosion rate. A change in the  $E_{corr}$  value is also noticed in the presence of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone. According , Ferreira et al. (6)

(i).If the displacement in the  $E_{corr}$  value is greater than 85 mV, the inhibitor act as a cathodic or anodic type inhibitors.

(ii).If the displacement in the  $E_{corr}$  value is less than 85 m V, the inhibitor is considered mixed-type inhibitor.

In the present study, the maximum displacement in the  $E_{corr}$  value is 16 m V, which indicates that the studied inhibitor is a mixed-type inhibitor.. From the values, it is confirmed that the 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone act as mixed type inhibitor .

As evident in the Fig 3, the anodic reaction of steel electrode corrosion is inhibited with increasing 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone concentration. Also the addition of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone suppressed the cathodic reaction to a lesser extent than the anodic reaction. This result indicate that the addition of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone reduces the anodic dissolution and retard the hydrogen evolution reaction, which suggest that the 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone act as mixed-type inhibitor (7). The change in  $b_a$  and  $b_c$  values as shown in Table 3 indicates that adsorption of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone modifies the mechanism of anodic dissolution as well as cathodic hydrogen evolution. This suppression of the corrosion process can be attributed to the covering of adsorbed inhibitor molecules on the mild steel surface. The corrosion reaction is more diminished in the presence of more concentration of inhibitor.

Inspection of tables reveals that the addition of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone shifted the  $E_{corr}$  to less negative value and decrease the  $E_{corr}$  values in the presence of various concentration of inhibitor. The values of  $i_{corr}$  mild steel in the inhibited solution were smaller than those for the inhibitor free solution. The decrease of corrosion current may be explained by the action of inhibitor on both anodic and cathodic reaction(8). The values of  $b_a$  are shifted to higher values when the 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4- naphthoquinone present in comparison to the value obtained using the blank. This result shows that the 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone inhibits the corrosion mechanism by controlling predominantly the anodic reaction and the cathodic sides of the metal surface.

### 3.5 Electrochemical impedance spectroscopy

Nyquist plot for the mild steel in 0.5M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution in the absence and presence of various concentration of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone are presented in Fig 4, which clearly indicates that the dissolution process is under activation control. The impedance response consists of semicircles of capacitive type, whose size increase with increasing 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone concentration. The diameters of the capacitive loop increased with increasing inhibitor concentration. This indicates the increasing coverage of the metal surface and also signifies a charge-transfer process as the main controlling factor in the corrosion process (9).

The impedance response of the mild steel in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution in the presence of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone is characterized by a diffusion tail. Therefore, the presence of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone introduces a diffusion step into the corrosion process and the reaction becomes diffusion controlled. In this case, corrosion can occur in two step at the electrochemical interfaces; the first step is metal oxidation (charge transfer process), and the second step is the diffusion of metallic ion from the metal surface to the solution (mass transport process). Inhibitors are adsorbed onto the electrode surface and thereby produced a barrier to metal diffusion to the bulk; this barrier increases with increasing inhibitor concentration (10)

Charge transfer resistance ( $R_{ct}$ ) values and the double layer capacitance ( $C_{dl}$ ) were obtained; the result is shown in Table 4. It is shown that the charge transfer resistance increases with increasing inhibitor concentration in the acid solution, which indicates the formation of an insulated adsorption layer. Result in the Table 3 also indicates that the  $C_{dl}$  values decreases and

that the charge transfer resistance increases after the addition of inhibitor concentration. The decrease in the Cdl values and increase in the Rct values are due to gradual replacement of water molecules by adsorption of chemical constituents in 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone at the metal/solution interface, which leads to the formation of a protective film on the metal surface, which then retards the extent of the dissolution reaction (11). The decrease in Cdl is likely due to a decrease in the local dielectric constant and/or an increase in the thickness of the double layer at the electrode surface, thereby enhancing corrosion resistance of the mild steel. The increase in the Rct is ascribed to a formation of a protective film on the metal/solution interface. The observation suggests that 3-[N-(pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone function by adsorption at the metal surface, thereby causing a decrease in the Cdl values and an increase in the Rct values.

### 3.6 Fourier Transform Infra-Red (FT-IR) spectroscopy

FT-IR spectroscopy is a tool for identification of functional group present in sample. Each peaks of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone indicate specific functional groups. The different functional groups present in 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone are identified using the FT-IR spectroscopic method. The FT-IR spectrum of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone shown in Fig. 5a and its deposition on mild steel is shown in Fig. 5b. This spectrum clearly indicates that hetero cyclic molecule interacts to metal surface during electrochemical corrosion reaction. FT-IR spectrum of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone and 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone deposition on mild steel is identical that means each characteristic peaks are

similar. This is confirmed the formation of Fe-3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone complex. The first broad band appears at  $3472\text{cm}^{-1}$  indicates the presence of –OH stretching frequency of sulphonyl group ( $-\text{SO}_3\text{H}$ ). The second sharp band appears at  $1616\text{cm}^{-1}$  which indicates the presence of –N-H deformation which indicates the presence of nitrogen heteroatom. The third band appeared at  $1412\text{cm}^{-1}$  indicates that diaryl or dialkyl ester group present in 3-[N-(2- pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone.. These heteroatoms interact with mild steel surface to form a Fe-3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4- naphthoquinone complex (12).

### 3.7 Ultra Violet – Visible (UV-Vis) spectroscopy

The absorption of monochromatic light is a suitable method for identifying the complex ions. In order to confirm the possible formation of inhibitor-Fe complex, UV– visible absorption spectra were performed in 0.5 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  solution containing 66ppm 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone before and after the mild steel immersion and the results are shown in Fig 6 (a and b.) After 1 h immersion of mild steel, the change in the position of absorption maximum or the change in the absorbance values indicates that the complex formation between two species in solution. However, there is no change in the shape of absorption spectra. This spectrum clearly indicate the heterocyclic molecule interact with metal surface (13). Similar to FT-IR spectrum peak intensity of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone is high. After interaction, hypsochromic shift (Blue shift) occurs (that is intensity of hetero cyclic compound deposition on mild steel is shifted to left). The before interaction there are three bands appeared at 222 nm, 268 nm and 340 nm. The first band 222 nm confirmed the presence of olefinic double bond and  $\pi \rightarrow$



$\pi \rightarrow \pi^*$  electronic transition. The second band 268 nm confirmed that the presence of phenolic and acidic group and carbonyl group and  $n \rightarrow \pi^*$  electronic transition. The third band appeared at 340nm -N=N- and  $n \rightarrow \pi^*$  electronic transition. After interaction, one band disappeared and two band corresponding to 218.62 nm, and 222.28 nm. There is small change in value. (13-14)

### 3.8 Scanning Electron Microscope (SEM)

Figures 7 show the SEM photos of 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone surfaces in 0.5M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solutions. From the figure, it can be seen that the specimen is highly damaged in 0.5M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solutions respectively due to a direct attack of aggressive acids. However, in the presence 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone Fig. 7 the surface corrosion of mild steel is remarkably decreased. Therefore, a smooth and much less corroded morphology of mild steel sample results from exposure to the inhibitor solutions. These results prove that the 3-[N-(2- pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone can effectively protect mild steel samples from a corrosive environment. The specimen in the presence of 3-[N-(2- pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone shows comparatively less corrosion and a smooth surface, indicating its strong protective film on the electrode surface (15).

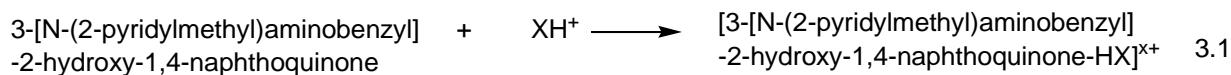
### 3.9 Mechanism of corrosion inhibition process

The Mechanism is a way of understanding corrosion prevention properties of inhibitor. The inhibitor may adsorb onto metal-acid solution interface by the following way of

1.Donor-Acceptor interaction between pi-electrons of an aromatic ring and vacant d-orbital of surface of iron atom.

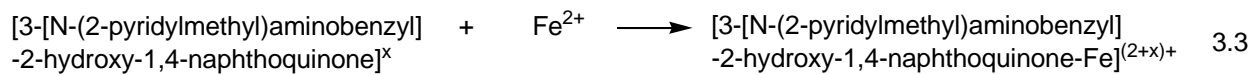
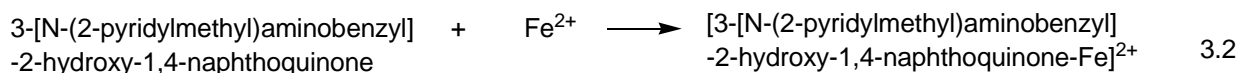
2.Interaction between unpaired electron of heteroatom and vacant d-orbital of surface of iron atom.

In general two mode of adsorption can be considered for the surface of metal atom in corrosive acidic environment. In one mode, neutral molecule are adsorbed onto the mild steel surface through chemisorptions mechanism, which involve the displacement of water molecule from the metal surface and sharing of electron between heteroatom and iron. The inhibitor molecule can also adsorbed onto the mild steel surface via donor-acceptor interaction between pi- electron of an aromatic ring and vacant d-orbital of surface of iron atom, because the steel surface is well known to bear a positive charge in an acid solution (14). The ability of protanated molecule to approach the positively charged mild steel surface ( $\text{H}_3\text{O}^+$ /metal interface) is inhibited by electrostatic repulsion. Because sulfate ions have smaller charge of hydration, they bring excess negative charge to the interfacial vicinity and favor increased adsorption of the positively charged inhibitor molecules. The protonated inhibitor adsorb through electrostatic interaction between the positively charged molecules and the negatively charged metal surface.



In aqueous acidic solutions, the 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]- 2-hydroxy-1,4-naphthoquinone exist either as neutral molecules or in the form of cations (protanated 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]- 2-hydroxy-1,4-naphthoquinone generally, two modes of adsorption can be considered. The neutral 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone may be adsorbed on the metal surface via the chemisorptions mechanism involving the displacement of water molecules from the metal surface and the sharing of

electrons between oxygen atom and iron. The 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone molecules can be adsorbed also on the metal surface on the basis of donor-acceptors interactions between pi electrons of the heterocycle and vacant d orbital of iron. On the other hand, the protonated 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone may be adsorbed through electrostatic interaction between the positive molecules and already adsorbed sulfate ions. Thus, the metal complexes of  $\text{Fe}^{2+}$  and 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone or protonated 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-naphthoquinone may be formed as follows.



These complexes are adsorbed on the mild steel surface by Vander der Waals force to form a protective film to keep the mild steel surface from corrosion. The mechanism of inhibition is generally believed to be physisorption of complex on the metal surface. In the current investigation, 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone is found to perform as good inhibitor for mild steel corrosion.

#### 4. CONCLUSION

The corrosion inhibition of mild steel in acid medium has been carried out using heterocyclic compound such as 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone.

❖ Inhibition efficiency increases with increasing the concentration of the inhibitor

in the acid medium.

- ❖ Polarization study reveals that the 3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone acts as a mixed-type inhibitor controlling both anodic and cathodic processes.
- ❖ Electrochemical impedance measurement indicates that an increasing in inhibitor concentration increasing the charge transfer resistance ( $R_{ct}$ ) and decreases double layer capacitance ( $C_{dl}$ ) values owing to the increased thickness of adsorbed layer.
- ❖ UV-Vis spectrometric study reveals the formation of an Fe-3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone complex, which responsible for the observed corrosion inhibition.
- ❖ FT-IR spectroscopy data suggest that the protective film of a Fe-3-[N-(2-pyridylmethyl)aminobenzyl]-2-hydroxy-1,4-naphthoquinone complex.
- ❖ SEM images of mild steel specimens in the presence of inhibitors show almost smooth surface indicating the protective action of the inhibitors in acid medium.

## REFERENCES.

- 1.P.Arockiasamy, X.Queen, G.RosarySheela, M.Thenmozhi, J.Franco, W. Sahayaraj, and R. Jaya Santhi, Evaluation of Corrosion Inhibition of Mild Steel in 1 M Hydrochloric Acid Solution by *Mollugo cerviana*, Int.J .Corros , **2014**, 7, 679192.
- 2.W. Zhang, R. Ma, H. Liu, Y. Liu, S. Li, L.Ni, Electrochemical and surface analysis studies of 2-(quinolin-2-yl)quinazolin-4(3H)-one as corrosion inhibitor for Qδ steel in hydrochloric acid .J. .Mol. Liq, **2016** , 222, 671.
3. A. Chaturvedi Namrata Unsaturated Phosphonates as Hauser Acceptors for the Synthesis of Phosphonylated Dihydroxynaphthalenes and Naphthoquinones, R. J. Org. Chem. **2016**, 81, 3303.

4. P. Singh, V. Srivastava, M.A. Quraishi, Novel quinoline derivatives as green corrosion inhibitors for mild steel in acidic medium: Electrochemical, SEM, AFM, and XPS studies, *J. Mol. Liq.* **2016**, 5, 164.
5. S. Kr. Saha, P. Ghosh, A. Hens, N. C. Murmu, P. Banerjee, Density functional theory and molecular dynamics simulation study on corrosion inhibition performance of mild steel by mercapto-quinoline Schiff base corrosion inhibitor, *Physica E* . **2015**, 3312, 332.
6. E. S. Ferreira, C. Giancomelli, F.C. Giacomelli, A. Spinelli, Evaluation of the inhibitor effect of L-ascorbic acid on the corrosion of mild steel. *Mater. Chem. Phys.* **2004**, 51, 129.
7. S.Muthumanickam, B. Jeyaprabha, R. Karthik, A. Elangovan and P. Prakash, Adsorption and corrosion inhibiting behavior of *Passiflora foetida* leaf extract on mild steel corrosion, *Int. J. Corros. Scale Inhib.* **2015**, 4, 365.
8. R. Karthik, P. Muthukrishnan, A. Elangovan, M. M. Sri vidhya, B. Jeyaprabha, and P. Prakash, Adsorption and Corrosion Inhibiting Behavior of a New S-Triazine Derivative, *Protect. Met. Phys. Chem. Surf.*, **2015**, 51, 667.
9. K. Neves, M. Maia , L. Vargas, A. Visentin , M. Casellato , A. Novak, Mangrich , Dinuclear copper(II) complexes of a novel 3-(aminomethyl)naphthoquinone Mannich base: Synthesis, structural, magnetic and electrochemical studies, *Polyhedron* , **2010**, 29, 2884.
10. R. Solmaz, Investigation of adsorption and corrosion inhibition of mild steel in hydrochloric acid solution by 5-(4-Dimethylaminobenzylidene)rhodanine, *Corr. Sci.* **2014**, 79, 169
11. P. Singh, Eno. E. Ebenso, L. O. Olasunkanmi, I. B. Obot, and M.A. Quraishi, Electrochemical, Theoretical, and Surface Morphological Studies of Corrosion Inhibition

Effect of Green Naphthyridine Derivatives on Mild Steel in Hydrochloric Acid, J. Phys. Chem., **2016**, 120(6), 3408.

12. B. Fadila, A. Sihem, A. Sameh and G. Kardas, A study on the inhibition effect of expired Amoxicillin on mild steel corrosion in 1N HCl, Mat. Resch. Exp. **2019**, 6(4), 268.

13. D. Lia, P. Zhanga, X.Guoa, X. Zhao and Ying, The inhibition of mild steel corrosion in 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution by radish leaf extract, RSC Adv., **2019**, 9, 40997.

14.P.Muthukrishnan, K. Saravana Kumar, B.Jeyaprabha, and P. Prakash, Anticorrosive Activity of Kigelia pinnata Leaves Extract on Mild Steel in Acidic Media. Metallurg. Mat. Trans. A, **2014**, 45(10), 4510.

15. E.Tas, I.H. Onal, I. Yilmaz, A. Kilic, and M. Durgun, Synthesis, structural characterization, electrochemistry and spectroelectrochemistry of dinuclear copper(II) metal complexes stabilized by a tetradentate NOOO salicylaldimine ligands. J. Mol.Struct, **2009**, 927, 69.

## Different biodegradable substrates influences the nutritional quality of Oyster mushroom

**B.Sadhana**

*Assistant Professor*

*Centre for Research and P.G Department of Botany,*

*Thiagarajar College, Madurai-625009, Tamil Nadu, India.*

*E.mail:sadhanakarhik2004@yahoo.co.in*

### Abstract

Mushrooms are saprophytic fungal organisms grown on the dead and decaying organic matter derived from plant and animal wastes which can extract their nutrients like carbohydrates and proteins from such decaying wastes in the soil. Edible mushrooms are nutritious and contain proteins, carbohydrates, lipids, vitamins and minerals. Their protein is of a good quality and contains all dietary essential amino acids. The most cultivated worldwide mushroom is *Agaricus bisporus*, followed by *Lentinula edodes*, *Pleurotus spp.* and *Flammulina velutipes*. These species require shorter growth time when compared to other edible mushrooms and demand few environmental controls which can be cultivated in a simple and cheap way. Such mushroom cultivation is the solid state fermentation method in biotechnology which have advantages like low grade substrate-ligno cellulosic waste recycling and high productivity using ligno cellulosic substrate approximately reducing environmental pollution. Here an attempt is made to cultivate the oyster mushroom by using different biodegradable substrates – seed coat of pista nut, coconut coir pith, kitchen waste - vegetable scrap and News paper waste under aseptic condition. The nutritional value of harvested mushroom basidiocarps have been analysed by determining the moisture, total ash(biomass), protein, fat, lipid and carbohydrates under household condition.

**Key words:** Edible mushrooms, *Pleurotus*, Nutritional composition, plant and animal based wastes.

### Introduction

Mushrooms are saprophytic organisms which obtained their nutrients from a rich medium of decaying organic matter in the soil. They belong to the kingdom: Basidiomycota, class: Agaricomycetes, order: Agaricales, family: Pleurotaceae. They have been used as food

supplement from times immemorial not only for their flavours, aroma and nutritive values but also for their medicinal properties as evident from ancient literature (Yashvant *et al.*, 2012).

Mushrooms are the fruiting bodies of macroscopic filamentous and epigeal fungi made up of hyphae which interwoven web of tissue like known as mycelium in the substrate upon which the fungus feeds; most often their mycelia are buried in the soil around the roots of trees, beneath the leaf litters, in the tissue of a tree trunk and also in other nourishing substrate (Ramsbottom, 1989; Wilkinson and Buezaeki, 1982).

Mushrooms which are good protein sources may be an additional dietary supplement to make up for the protein deficiency of the human population in addition to their satiety factor. The cultivated mushrooms contain 30-50% protein on dry weight basis, which can play a constructive role in solving one of the main problems in the 20<sup>th</sup> century, which need to feed an increasing population. Edible mushrooms are nutritious and contain proteins, carbohydrates, lipids, vitamins and minerals. Their protein is of a good quality and contains all dietary essential amino acids (Al-Enazi *et al.*, 2012).

The most cultivated worldwide mushroom is *Agaricus bisporus*, followed by *Lentinula edodes*, *Pleurotus* spp. and *Flammulina velutipes* (Chang and Miles, 2004; Aida *et al.*, 2009). These species require shorter growth time when compared to other edible mushrooms and demand few environmental controls which make their cultivation simple and cheap (Bonatti *et al.*, 2004). It is established that cultivated mushroom contains reasonable amounts of nutrition between low grade vegetables and high grade meats and are therefore popularly known as “vegetarian meat”. The objectives of the present study are to find an effective different biodegradable substrates for high productivity of Oyster mushroom under house hold condition and to assess to its nutritional efficacy.



## Methods

### Mushroom Production Technology

#### Agro-climatic conditions

Oyster mushroom was grown at moderate temperature ranging from 21<sup>0</sup> C to 30<sup>0</sup> C and humidity 55-70% for a period of 2 to 3 months. It was cultivated in winter season.

#### Sampling

The spawn culture of *Pleurotus ostreatus* (mushroom seed) was collected from the Tamil Nadu Agricultural University, Madurai. It was a source of inoculum for further cultural methods.

#### Cultivation Technology (Plate:1)

The various substrates (seed coat of pista nut, coconut coir pith, kitchen waste - vegetable scrap and News paper waste) were selected for the present study. It was sterilized in autoclave at 121<sup>0</sup> C, 15 lb pressure for 15-20 minutes. The substrates were dried and mixed with soda lime (8%) for removal of excess water. Then they were packed in perforated polythene bag (size: 19.8 cm x 10 cm) in compact layer alternatively inoculated with spawn culture. Such substrates were filled in 3-4 layers (based on the size of bag) in bag when it reached ¾<sup>th</sup> of bag. The inoculated bag was tightly tied by using twine. These bags were kept for incubation room at 21<sup>0</sup> C- 30<sup>0</sup> C for 15-20 days. The growing mycelium was observed in bag after 3<sup>rd</sup> week of spawn inoculation. Regular spraying of water on each mushroom bag maintained moisture condition. Then slightly teared the bag in perforated region which initiated the pin head of mushroom to produce basidiocarp. The mushroom basidiocarp was harvested when it matured.

Note: Dark room with moisture or humidity is essential for incubation.

Avoid ants, termites and other bacterial and fungal contamination.

Maintain aseptic condition for proper growth of mushroom.

## **Crop management (Plate: 2)**

### **a) Incubation**

The spawned bags were kept for incubation at 21<sup>0</sup> C to 30<sup>0</sup> C and with a low light intensity and ventilation for 15-17 days for spawn growth and mycelium development. To effect this the bags were hanged below the bamboo basket using thick threads and it was covered with wet cloth. Water was sprayed over the bags twice a day to maintain the moisture.

### **b) Fruiting**

When the mycelium colonized the substrate wholly the fungus was ready for fruiting. All the bags required high humidity (70-85%) during fruiting. The water was regularly sprayed over the bags in the cropping place depending upon the atmospheric humidity. Sufficient ventilation was provided during fruiting.

### **c) Crop protection**

The crop was protected from flies, mites and other diseases by proper monitoring and pruning.

### **d) Harvesting and yield**

The right time for crop harvesting was done based on the shape and size of the fruit body by hand picking. The fruiting bodies were harvested before spore release by twisting.

## **Yield of mushroom**

The harvested fruiting bodies of the mushroom were measured per bag for each substrate using an electronic balance.

## **Determination of Moisture (Raghuramulu *et al.*, 2003)**

The moisture content was determined by measuring the sample weight before and after the water content was removed by evaporation under hot air oven.

Percentage of moisture = (Initial fresh weight – final weight) × 100 / weight of sample.

#### **Determination of Total Ash content (AOAC, 1990)**

About three grams of mushroom sample was weighed in an electronic balance and heated in a hot air oven at 150°C for 30 min and cooled. The ash content was calculated using the following formula:

$$\text{Ash content (g / 100g sample)} = \text{Weight of ash / weight of sample taken} \times 100$$

#### **Determination of Total Protein (AOAC, 1990)**

Seven hundred grams of mushroom sample was taken in a flask, 1g of copper sulphate, 10g of potassium sulphate and 20 ml of sulphuric acid was added. Now it was transferred into a beaker. Twenty five millilitre of 0.2N sulphuric acid was pipette out into a beaker and distillation was done. The collected distillate was titrated against 0.2N sodium hydroxide using methyl red as an indicator. The percentage of protein was calculated using the formula:

$$\text{Percentage of Nitrogen} = (\text{Titre blank} - \text{Titre sample}) \times 0.014 \times 1000 / \text{weight of sample}$$

$$\text{Percentage of protein} = \text{Percentage of Nitrogen} \times 6.24$$

#### **Determination of Total Fat content (AOAC, 1990)**

About ten grams of mushroom sample was weighed and extracted with petroleum ether in an extraction apparatus for 16 hours. The extract was dried, cooled and weighed. This was recorded and the percentage of fat content was determined using the following formula:

$$\text{Percentage of fat} = 100 (\text{Weight of Soxhlet flask with extracted fat} - \text{Weight of empty Soxhlet flask}) / \text{Weight of Sample}$$

#### **Determination of Total Lipid (Folch *et al*, 1957)**

Five grams of mushroom sample was suspended in 50 ml of chloroform: methanol (2:1) mixture then mixed thoroughly and let to stand for 3 days. The solution was filtrated and centrifuged at 3000 rpm by a centrifuge. The upper layer of methanol was removed by pipette

and chloroform was made to evaporate by keeping it in hot air oven. The remaining was measured as crude lipid.

#### Determination of Carbohydrates (AOAC, 1990)

The content of the available carbohydrate was determined by the following formula

Percentage of carbohydrate =  $(100 - \text{total protein} + \text{total ash} + \text{total lipid} + \text{total fat})$

**Table:1 Nutrient analysis of harvested mushrooms derived from different substrates**

Sl.No	Mushroom Sample	Fresh weight (g)	Dry weight (g)	% of Moisture	% of ash content	Protein %	Fat %	Lipids %	Carbohydrates %
1	Paper substrate	3.31±0.02	0.264±0.001	92.02±0.05	7.98±0.01	67.0±0.05	16.2±0.2	2.02±0.01	6.80±0.02
2	Coir substrate	0.736±0.003	0.618±0.001	83.97±0.02	16.03±0.03	65.0±0.01	16.2±0.3	2.13±0.02	0.64±0.01

#### Result and discussion

Mushrooms are saprophytic fungal organisms grown on the dead and decaying organic matter derived from plant and animal wastes which can extract their nutrients like carbohydrates and proteins from such decaying wastes in the soil. The edible mushrooms are the fruiting bodies of macroscopic filamentous and epigeal fungi made up of hyphae which interwoven web of tissue like known as mycelium in the substrate which the fungus feeds; most often their mycelia are buried in the soil around the roots of trees, beneath the leaf litters, in the tissue of a tree trunk and also in other nourishing substrate.

The mushrooms were a promising food which might overcome protein-energy malnutrition problem in world (Pushpa and Purushothama, 2010). The protein, fiber, mineral, carbohydrates and fat content make them ideal vegetable for diabetic, cancer and heart patients. Such nutrients contents made mushroom as a low energy, healthy foodstuff and they may be also used as protein supplementary. Protein is an important nutritional component and protein deficiency is the world's most serious human nutritional problem, especially in third world countries like Bangladesh.

According to this worldwide survey, about 90 kinds of wastes have been proven to be useful for Oyster Mushroom growing, but some listed wastes such as cereal straw, sawdust, and wood logs can be re-divided into at least 100 individual types of waste linked to different plant species. It means that in fact a range of about 200 different wastes is available as oyster mushroom substrates. Every grower producing oyster mushrooms can make their own best substrate choice from among all those genera or species having been cited in the substrate list.

In the present study all the spawn inoculated substrates showed mass growth of mycelium within 15-20 days. But the pin head formation occurred only in the newspaper waste and coir pith waste bags. The favourable climatic condition determined the fruiting body formation in selective substrates (Fig:1). The nutrient analysis of the harvested oyster mushrooms was tabulated (Table:1 & Plate:3-6).

The moisture content was higher ( $92.02 \pm 0.05\%$ ) in mushrooms derived from paper waste when compared to coir substrate ( $83.97 \pm 0.02\%$ ). The protein content was higher as  $65 \pm 0.01\%$  coir substrate sample and  $67 \pm 0.05\%$  in paper substrate sample. The least content of fats, lipid and carbohydrates ( $16.2 \pm 0.2$ ;  $2.02 \pm 0.01$ ;  $6.80 \pm 0.02\%$ ;  $16.2 \pm 0.3$ ;  $2.13 \pm 0.02$ ;  $0.64 \pm 0.01\%$ ) was measured in both mushrooms derived from paper and coir substrate (Table: 1 and Fig: 2). Such nutrient analysis determined the food value of edible mushrooms which are rich of proteins and suggested that they are good dietary food for diabetes patients because of low content of carbohydrates and fats in such mushrooms. The fruiting bodies of young mushrooms are soft and brittle; therefore contain higher moisture than fully matured ones which are tough and almost leathery as they lost some of water content (Fasidi and Kadiri, 1993). In some study, most fresh mushrooms contained about 90% moisture and 10% of dry matter and dry mushrooms contained about 90% of dry matter and 10% of moisture (Chang *et al.*, 1981).

Johnsy *et al.*, (2011) suggested that the tested mushrooms (*Pleurotus roseus*, *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus sajor caju*, *Termitomyces microcarpus*, *Termitomyces heimii*, *Auricularia auricular*) adversely affect the regeneration and growth pattern of the delicate fungi which requires a specific micro-climate. Consequently, the high nutritional quality and unique flavor of these *Volvariella volvacea*, *Lentinus squarrosulus*, *Lentinus tuberegium*, *Grifola frondosa* )

possess carbohydrate and protein content in rich quantity and with low fat content. The ash and fiber content were less than other foods of plant and animal origin.

Mohan and Vinaykumar (2011) investigated and suggested that edible mushroom *Pleurotus citrinopileatus* grown on paddy straw mixed with *Brassica* straw, pea pod shell, cauliflower leaves and radish leaves gave fruit bodies with enhanced protein, sugar and amino acid content. Besides, these substrates it also support better yield performance and biological efficiency. The three vegetable wastes namely pea pod shell, cauliflower leaves and radish leaves were used in the investigation were generated from every households and vegetable markets in large quantities. These wastes are generally left to rot *in situ* in many cities of India causing outbreak of many diseases. It pollutes the environment and causes various environmental problems. These wastes can be utilized as resources for mushroom production with improved nutraceutical.

Apart from the food value they are the good decomposers of our ecosystem. Mushroom cultivation is the classical example of solid state fermentation method in biotechnology and has lots of advantages like low grade substrate-ligno cellulosic waste recycling and high productivity using ligno cellulosic substrate approximately reducing environmental pollution.

## Conclusion

In the present study oyster mushroom was cultivated using various substrates: seed coat of pista nut, coconut coir pith, kitchen waste - vegetable scrap and news paper waste under aseptic condition. The nutritional value of harvested mushroom basidiocarps from paper and coconut coir wastes was analysed by determining the moisture, total ash (biomass), protein, fat, lipid and carbohydrates. Among this higher protein content was observed in both paper wastes and coir wastes based mushrooms. Thus edible mushrooms can be cultivated in household as a vegetable crop and applied in dietary food and yields more energy. This technique of mushroom cultivation by using biodegradable wastes (plant wastes, paper wastes) suggested that the harvesting of mushroom fruiting body was nutritionally efficient for our health at low cost and also which may lead to reduce the wastes dumping initiated to clean our environment eco-friendly.

#### Acknowledgement

The authors have expressed their immense thanks to the President, Vice-President, Secretary, Principal, HOD of the Botany Department, Thiagarajar College, Madurai, Tamil Nadu, India and Principal, class teacher of science (VIII Std- A), Kendriya Vidyalaya-1, Madurai for their encouragement and provided the facilities for the successful completion of the research work.

#### References

- Aida, F.M.N.A., Shuhaimi, M., Yazid, M. and Maaruf, A.G. (2009), Mushroom as a potential source of prebiotics: a review. *Trends Food Sci.Tech.*20, 567-575.
- Al-Enazi M.M., El-Bahrawy AZ and El-Khateeb, M.A. (2012), *In vivo* Evaluation of the Proteins in the Cultivated Mushrooms. *J Nutr food Sci.* 2(10), 1000176.
- AOAC, (1990), Official method analysis. Association of Analytical Chemists. Washington D.C.15<sup>th</sup> edition,pp:1298.
- Bonatti, M., Karnopp, P., Soares, H.M., Furlan, S.A. (2004), Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* nutritional characteristics when cultivated in different lingo cellulosic wastes. *Food Chem.* 88, 425-428.
- Chang, S.T., Lau, O.W. and Cho,K.Y.(1981), The cultivation and nutritional value of *Pleurotus sajor-caju*, *European J. Appl. Microbiol. Biotech*, 12,58-62.
- Chang, S.T. and Miles, P.G. (1989), *Edible Mushrooms and their cultivation*, CRC Press, Bocaaton, pp:293-302.
- Fasidi, I.O and Kadiri, M.(1993), Effect of sporophore maturity on chemical composition of *Volvariella esculenta* (Mass) Singer-**Nigerian Mushroom**, 37(3), 269-273.
- Folch, J., Lees,M. and Sloane, G.H.(1957), A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem*, 226, 497-509.

- Johnsy, G., Sargunam, S.D., Dinesh, M.G. and Kaviyaran, V. (2011), Nutritive value of edible wild mushrooms collected from the Western Ghats of Kanyakumari District, *Bot Res Inter*, 4, 69-74.
- Mohan, P. S. and Vinay kumar, S. (2011), Yield performance and nutritional analysis of *Pleurotus citrinopileatus* on different agro wastes and vegetable wastes, *Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Mushroom biology and Mushroom products* (ICMBMP7), 385-392.
- Pushpa, H and K.B. Purushothama. (2010), *World Journal of Dairy & Food Science*, 5(2), 140-144.
- Raghuramulu, N., Madhavan, N.K. and Kalyanasundaram, S. (2003), A manual of Laboratory Techniques, pp.56-58. National Institute of Nutrition. Indian Council of Medical Research, Hyderabad, India.
- Rambottom, J. (1989), *Mushrooms and Toadstools*. London: Bloomsbury Books.
- Wilkinson, J and Buezaeki, S. (1982), *Mushrooms and Toadstools*. Glasgow Harper Collins.
- Yashvant Patel., Ram Naraian and Singh, V.K. (2012), Medicinal properties of *Pleurotus* Species (Oyster Mushroom): A Review. *World Journal of Fungal and Plant Biology*. 3(1), 01-12.



**Plate:1 Mushroom Substrate preparation**



**Substrate packed in polythene bag**



**Spawn Inoculation**



**Labelling and Incubation**



Plate:2 Spawn running in substrate bags



Plate:3 Pin head formation in substrates





**Plate:4 OYSTER MUSHROOMS PIN HEAD FORMATION AND BASIDIOCARP FORMATION**





**Plate:5 MESURING FRESH WEIGHT OF HARVESTED OYSTER MUSHROOM FROM PAPER SUBSTRATE**



Plate : 6 Nutrient analysis of Harvested Oyster mushrooms

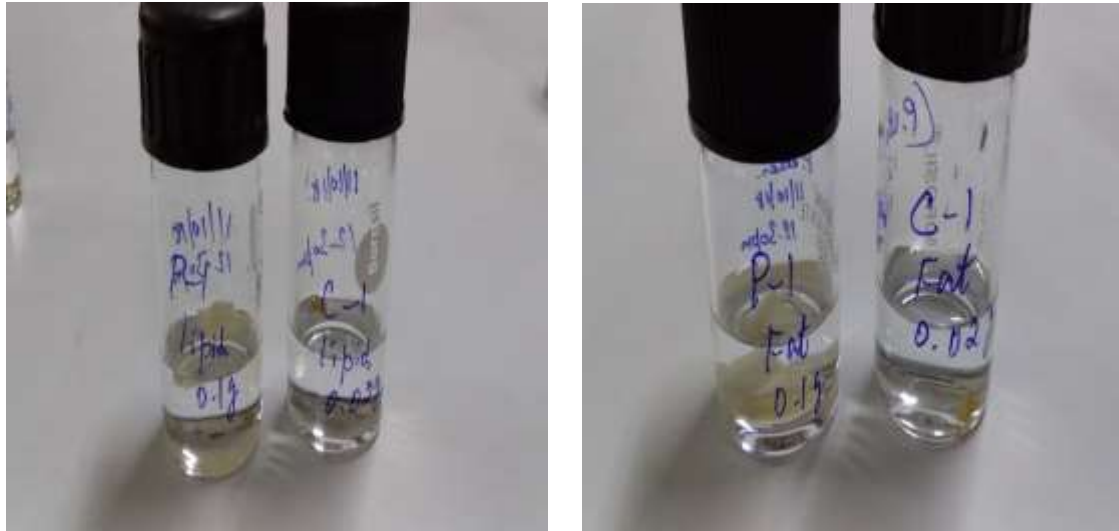
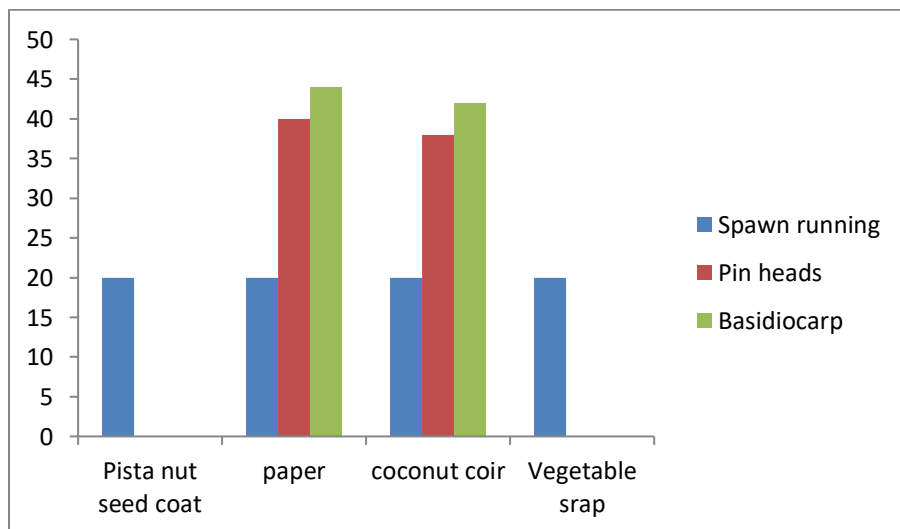


Fig: 1 Oyster mushroom growth chart for different substrates



**Fig: 2 Nutrient analysis of harvested Oyster mushroom derived from  
Paper and coir substrate**

