

Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College affiliated to Barkatullah University, Bhopal)

(NAAC Accredited 'A' Grade)



SYLLABUS

UG

SESSION- 2023-24

CLASS: B.Sc. III YEAR

SUBJECT: Microbiology

Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal

(An Autonomous College Affiliated to Barkatullah University Bhopal)

Department of Higher Education, Govt. of M.P.

Under Graduate Syllabus (Annual Pattern)

As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M. P.

wef 2023-2024

(Session 2023-24)

(NEP-2020)

| | | |
|---|---|--|
| Class | : | B.SC. III year |
| Subject | : | Microbiology |
| Title of paper | : | Food Microbiology (Theory)/ खाद्य सूक्ष्म जीव विज्ञान (सैद्धांतिक) Group A Paper II समूह ए पेपर- II |
| Course type | : | Discipline Specific Elective/ शिक्षण वैकल्पिक (DSE) |
| Paper | : | II |
| Max. marks | : | 70 (Theory) + 30(CCE)/Regular students |
| Min. marks | : | 35 |
| Credit value | : | 04 |
| Course Learning outcomes: After completing this course, a student shall be able to: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Apply Fundamental principles and methods of food preservation. 2. Employ Internal and external factors that significantly affect the growth and survival of microbes in food. 3. Identify the types of microorganisms present in various foods and their role in preservation, and causing spoilage of fresh produce and processed food products. 4. Associate Micro- organisms responsible for food borne illnesses and their preventive measures. | | |

Part B – Content of the Course

No. of lectures - 60

| Unit – I | |
|----------|---|
| इकाई – I | <p>1.1 Food and Microbes interrelationship : Introduction to the traditional history of food Microbiology. Definition, Scope & Importance of Food Microbiology, Types of microorganisms associated with food. Bacteria, Yeasts and molds. Spoilage of food, factors affecting spoilage of foods and associated microflora. Putrefaction Lipolysis etc.</p> <p>1.2 Factors affecting the growth and survival of microorganisms : Microbial growth and growth curve. Intrinsic factors – Nutrient content, pH and buffering capacity, water activity, oxidation-reduction potential, antimicrobial barriers and constituents. Extrinsic factors- Relative humidity, temperature, gaseous atmosphere, implicit factors.</p> <p>1.3 Food Contamination : Sources of contamination, contamination of food stuff, fruits, vegetables, cereals, pulses, oilseeds, milk, egg, sea foods and meat during handling and processing.</p> <p>Keywords/ Tags: Food Microbes, Food spoilage, Food Contamination</p> <p>1.1. खाद्य और सूक्ष्मजीव अंतर्संबंध: खाद्य सूक्ष्म जीव विज्ञान के पारंपरिक इतिहास का परिचय। खाद्य सूक्ष्म जीव विज्ञान की परिभाषा, दायरा और महत्व, भोजन से जुड़े सूक्ष्मजीवों के प्रकार बैक्टीरिया, खमीर और मोल्ड। भोजन का खराब होना, प्रभावित करने वाले कारक और संबंधित माइक्रोफ्लोरा। सूक्ष्मजीवों के कारण होने वाले जैव रासायनिक परिवर्तन-सड़न, लिपोलिसिस आदि।</p> <p>1.2. सूक्ष्मजीवों की वृद्धि और उत्तरजीविता को प्रभावित करने वाले कारक – माइक्रोबियल वृद्धि और वृद्धि वक्र। आंतरिक कारक- पोषक तत्व, पीएच और बफरिंग क्षमता, जल गतिविधि, ऑक्सीकरण- कमी क्षमता, रोगाणुरोधी बाधाएं और घटक। कारक- सापेक्ष आर्द्रता, तापमान, गैसीय वातावरण। निहित कारक।</p> <p>1.3. खाद्य संदूषण – हैंडलिंग और प्रसंस्करण के दौरान संदूषण के स्रोत, खाद्य सामग्री, फल, सब्जियां, अनाज, दालें, तिलहन, दूध, अंडा और मांस का संदूषण।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) / टैग : खाद्य सूक्ष्मजीव, खाद्य संदूषण कारक</p> |

RMS 8/2/23

8/2/23

8/2/23

8/2/23

| | |
|------------|--|
| Unit – II | <p>2.1. Deterioration and spoilage of various types of food products: Fruits, vegetables, cereal and cereal products, canned foods, meat, eggs and its products, fish and other sea foods. Prevention of spoilage of these foods.</p> <p>2.2. Food borne infections and food poisonings : Introduction, bacterial infection/intoxications with examples – <i>Clostridium</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Shigella</i>, <i>Staphylococci</i>, <i>Campylobacter</i>, <i>Escherichia</i>, <i>Bacillus</i>. Mycotoxins in food, algal toxins. Protozoans, viral and food borne animal parasites. Prevention of food borne diseases.</p> <p>2.3. Principle of food preservation: Control of microorganisms by asepsis, use of high temperature – Thermal death time (TDT), F, D, Z values, canning of foods etc., low temperature, water activity, preservatives. Irradiation. Preservation and maintenance of industrially important microorganisms – serial dilution, oil layer, lyophilization, liquid nitrogen etc.</p> |
| इकाई- II | <p>Keywords/ Tags: Food Pathogens, Food Poisoning, Food Preservation</p> <p>2.1. विभिन्न खाद्य उत्पादों का दूषण: फल, सब्जियां, अनाज और अनाज उत्पाद, डिब्बाबंद खाद्य पदार्थ, मांस, अंडे और इसके उत्पाद, मछली और अन्य समुद्री खाद्य पदार्थों का दूषण, खाद्य पदार्थों के खराब होने की रोकथाम।</p> <p>2.2. खाद्य जनित संक्रमण और खाद्य विषाक्तता – परिचय, संक्रामक और विषाक्त प्रकारों के उदाहरण, जीवाणु – क्लोस्ट्रीडियम, साल्मोनेला, शिगेला, स्टैफिलोकोकी, कैम्पिलोबैक्टर, एस्चेरिचिया, बैसिलस। भोजन में माइकोटोक्सिन, शैवाल विष। प्रोटोजोआ, बायरल और खाद्य जनित पशु परजीवी। खाद्य जनित रोगों की रोकथाम।</p> <p>2.3. खाद्य संरक्षण के सिद्धांत-सूक्ष्मजीवों का नियंत्रण, उच्च तापमान का उपयोग – टीडीटी, एफ, डी, जेड मान, डिब्बाबंदी आदि, कम तापमान, जल गतिविधि, विकिरण। औद्योगिक रूप से महत्वपूर्ण सूक्ष्मजीवों का संरक्षण और रखरखाव – सीरियल कमजोर पड़ने, लियोफिलाइजेशन, तरल नाइट्रोजन आदि।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) / टैग : खाद्य रोगजनक, खाद्य विषाक्तता, खाद्य संरक्षण</p> |
| Unit – III | <p>3.1 Microorganisms used in fermentation of fruits and Vegetables: Microorganisms used in production of pickles, sauerkraut, vinegar, alcoholic beverages (wine, beer, cider etc.) Mushroom cultivation technique.</p> <p>3.2 Microbes used in fermentation of cereals and legumes: Techniques and nutritional values of fermented foods based on rice, wheat, corn, sorghum, soybean etc.</p> <p>3.3 Microbes fermentation of milk and milk products: Starter culture, fermented milk products like dahi, yoghurt, cheese, fermented milk, acidophilus milk, Bulgarian milk, cultured milk, whey, Kefir, kumis, yaquult etc.</p> <p>Keywords/ Tags: Alcoholic beverages, Fermentation of cereals, Fermented milk, Yoghurt.</p> <p>3.1. फलों और सब्जियों के किण्वन में उपयोगित सूक्ष्मजीव: अचार, सौरकूट, सिरका, मादक पेय (शराब, बीयर, सिडर आदि) के उत्पादन में प्रयुक्त सूक्ष्मजीव। मशरूम की खेती की तकनीक।</p> <p>3.2. अनाज और फलियों के किण्वन में प्रयुक्त सूक्ष्मजीव: चावल, गेहूं, मक्का और ज्वार पर आधारित किण्वित खाद्य पदार्थों की तकनीक और पोषण मूल्य।</p> <p>3.3. दूध और दूध उत्पादों के किण्वन में सूक्ष्मजीव: स्टार्टर कल्चर, किण्वित दूध उत्पाद जैसे दही, पनीर, किण्वित दूध, एसिडोफिलस दूध, बल्गेरियाई दूध, मट्ठा, केफिर, कुमिस, आदि।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) / टैग : मादक पेय, अनाज का किण्वन, दही उत्पादन</p> |
| Unit – IV | <p>4.1 Introduction to Probiotic foods and Genetically Modified (GM) food: Microbes involved in production of various Probiotics foods and its importance. GM foods, its scope and safety issues; production of single-cell protein, fermented meat and meat products, production of organic acids by fermentation etc.</p> <p>4.2 Food sanitation and control: Introduction to principles of food sanitation, laws and</p> |

Rms

21/9/23

Sanjay

Govind Gupta

| | |
|----------|--|
| इकाई- IV | <p>regulations of food sanitation, quality check methods in food hygiene and sanitation of dairy, distillery, meat and poultry, fruit and vegetable processing units.</p> <p>4.3 Food Safety: Indicator organisms, Microbial safety of food, microbiological quality assurance systems in food industry, microbial standards of foods.</p> <p>Keywords/ Tags: Probiotic foods, GM foods, Food sanitation.</p> <p>4.1 प्रोबायोटिक, खाद्य पदार्थों का परिचय, आनुवंशिक रूप से संशोधित खाद्य पदार्थ: विभिन्न प्रोबायोटिक्स खाद्य पदार्थों के उत्पादन और इसमें शामिल सूक्ष्मजीव। आनुवंशिक रूप से संशोधित, जीएमडू भोजन, इसका दायरा और सुरक्षा मुद्दे। एकल-कोशिका प्रोटीन, किण्वित मांस और मांस उत्पादों का उत्पादन, किण्वन द्वारा कार्बनिक अम्लों का उत्पादन आदि।</p> <p>4.2 खाद्य स्वच्छता और नियंत्रण: खाद्य स्वच्छता के सिद्धांतों का परिचय, खाद्य स्वच्छता के कानून और नियम, खाद्य स्वच्छता में गुणवत्ता जांच के तरीके और डेयरी, डिस्टिलरी, मांस और मुर्गी पालन, खाद्य और सब्जी प्रसंस्करण इकाइयों की स्वच्छता।</p> <p>4.3 खाद्य सुरक्षा: संकेतक जीव, भोजन की माइक्रोबियल सुरक्षा, खाद्य उद्योग में सूक्ष्मजीवविज्ञानीय गुणवत्ता आश्वासन प्रणालियाँ, खाद्य पदार्थों के सूक्ष्मजीव मानक।</p> <p>सार बिंदु (की वर्ड) / टैग : प्रोबायोटिक खाद्य पदार्थ, जीएम खाद्य पदार्थ, खाद्य स्वच्छता</p> |
|----------|--|

Learning Resources

Suggested Readings:

| |
|---|
| 1. Adams M.R. "Food Microbiology", RSC Publications, Cambridge, UK, 3 rd edition, 2008. |
| 2. Frazier W.C. and Westhoff D.R. "Food Microbiology", Mc Graw Hill, USA, 4 th edition 2008. |
| 3. Sharma P.D. Dubey R.C. "A Text book of Microbiology", S. Chand Publishers, New Delhi, 4 th edition, 2013. |
| 4. Jay J.M., Loessner M.J. and Golden D.A. "Modern Food Microbiology", Springer Publications, USA, 7 th edition, 2005. |
| 5. Pelczar M.J., Chan E.C.S. and Krieg N.R., Microbiology, McGraw Hill Book Company, New York, 5 th edition, 1985. |
| 6. Matthews K.R., Kniel K.E. and Montville T.J., "Food Microbiology: An Introduction" ASM press, 3 rd edition, 2012, |
| 7. Kale V. and Bhusari k. "Applied Microbiology", Himalaya Publishing House, Gorgoan, Mumbai, 2007. |
| 8. Tortora G.J. and Funke B.R., "Microbiology: An Introduction" Pearson Education, 12 th edition, 2016. |
| 9. Books published by Madhya Pradesh Hindi Granth Academy, Bhopal. |

Suggested Continuous Evaluation Methods: (अनुशासितसतत मूल्यांकन विधियां)

| | | |
|--|---|------------------|
| Maximum Marks: 100 (अधिकतम अंक: 100) | | |
| Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 marks Term End Exam (Theory) 70 marks (सतत व्यापक मूल्यांकन अंक: 30 विश्वविद्यालयीनपरीक्ष अंक : 70) | | |
| Internal Assessment : (आंतरिक मूल्यांकन) Continuous Comprehensive Evaluation (CCE): 30 Marks (सतत व्यापक मूल्यांकन) | Class Test (क्लास टेस्ट) Assignment / Presentation (असाइनमेंट / प्रस्तुतीकरण प्रेजेंटेशन) | 30 |
| External Assessment: Term End Exam (आकलन) (Theory) 70 Time : 03:00 Hrs. (विश्वविद्यालयीन परीक्षा:) | Section (A) : Very Short Question (अनुभाग अ: अति लघु प्रश्न) Section (B) : Short Questions (अनुभाग ब: लघु प्रश्न) Section (C) : Long questions (अनुभाग स: दीघ उत्तरीय प्रश्न) | 70 |
| | | Total 100 |

Rms Rom 8/1/23

ani

Sham

Govind Surti

Sri Sathya Sai College for Women, Bhopal
(An Autonomous College Affiliated to Barkatullah University Bhopal)
Department of Higher Education, Govt. of M.P.
Under Graduate Syllabus (Annual Pattern)
As recommended by Central Board of Studies and approved by the Governor of M. P.
wef 2023-2024
(Session 2023-24)
(NEP-2020)

| | | |
|--|---|---|
| Class | : | B.Sc. III year |
| Subject | : | Microbiology (Practical) |
| Title of paper | : | Techniques of Food Microbiology (Practical) / खाद्य सूक्ष्म जीव विज्ञान (प्रायोगिक) |
| Course type | : | Discipline Specific Elective/ शिक्षण वैकल्पिक (DSE) |
| Paper | : | II |
| Max. marks | : | 70 + 30 /Regular students |
| Min. marks | : | 35 |
| Credit value | : | 02 |
| Course Learning Outcomes: On completion of this course, learners will be able to: | | |
| 1. Prepare and sterilize culture medium for growing microbes and study their growth cycles. | | |
| 2. Analyse external factors responsible of food spoilage. | | |
| 3. Evaluate the microbial quality of food products like milk, butter, oil, fruits, eggs fish, meat etc. | | |
| 4. Apply Preservation techniques on foods by application of low and high temperature. | | |
| 5. Implement the techniques of mushroom and single cell proteins. | | |
| 6. Acquaint with role of microbiologist in food processing/ manufacturing units/ food preservation industries in maintaining quality and safety. | | |

Contents / विवरण

No. of lectures - 30

| Unit | Topics |
|------|---|
| | 1. Quantification of microbes: sampling and serial dilution; bacterial count in food products. |
| | 2. Quantification of bacteria from curd and fermented foods. |
| | 3. Isolation and quantification of yeast and mould from fruits and vegetables. |
| | 4. Isolation of <i>E. coli</i> from processed meat/chicken. |
| | 5. Effect of chemical preservatives on growth of microorganisms in food products. |
| | 6. Demonstration of algal single cell production technique. |
| | 7. Demonstration of techniques of mushroom cultivation. |
| | 8. Methods of quantification of glucose uptake in <i>E. coli</i> |
| | 9. Detection of salmonellosis in egg products. |
| | 10. Analysis of fungal toxins (mycotoxins) from food products. |
| | 11. Microbial Analysis of cereals and cereals products. |
| | 12. Bacteriological analysis of water by MPN method. |
| | 13. Analysis of microbial quality of milk by methylene blue reduction test (MBRT). |
| | 14. Demonstrate the effect of heat treatment on keeping quality of milk. |
| | 15. Perform the study of effect of low temperature storage on keeping quality of foods. |
| | 16. Analysis of spoilage of various perishable food products (bread, meat, fish, fruits & vegetables etc.). |
| | 17. Demonstration on preparation of any one of the fermented food products. |
| | 18. Visit to any food processing industry/ dairy/ bakery/ confectionery/ slaughtering house etc. |
| | 19. Any other experiment may be designed on the basis of theoretical aspects. |
| | 1. रोगाणुओं की संख्या का निर्धारण : नमूना लेना सीरियल तनुकरणय खाद्य उत्पादों में जीवाणुओं की संख्या। |
| | 2. दही और किण्वित खाद्य पदार्थों से बैक्टीरिया की मात्रा। |
| | 3. फलों और सब्जियों से खमीर और मोल्ड का पृथक्करण। |
| | 4. प्रसंस्कृत मांस / चिकन से ई. कोलाई का पृथक्करण। |
| | 5. सूक्ष्मजीवों की वृद्धि पर रासायनिक परिरक्षकों का प्रभाव। |

Rme 9000

8/2/23

Sur

Sur

Govind Gupta

| |
|--|
| 6. शेवाल एकल कोशिका प्रोटीन उत्पादन तकनीक का प्रदर्शन। |
| 7. मशरूम की खेती की तकनीक का प्रदर्शन। |
| 8. ई.कोलाई ग्लूकोज अवशोषण का मात्रात्मक अध्ययन करें। |
| 9. अंडा उत्पादों में साल्मोनेलोसिस और इसकी पहचान तकनीक का अध्ययन। |
| 10. खाद्य उत्पादों से साल्मोनेलोसिस और इसकी पहचान तकनीक का अध्ययन। |
| 11.अनाज और अनाज उत्पादों का मादकोबियल विश्लेषण। |
| 12.एमपीएन विधि द्वारा जल का जीवाणुविज्ञानीय विश्लेषण। |
| 13.मिथाइलीन ब्लू रिडक्शन टेस्ट (एमबीआरटी) द्वारा दूध मी माइकोबियल गुणवत्ता का विश्लेषण। |
| 14.दूध की गुणवत्ता बनाए रखने पर गर्मी उपचार के प्रभाव का अध्ययन। |
| 15.खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता बनाए रखने पर कम तापमान के भंडारण के प्रभाव का अध्ययन। |
| 16.विभिन्न खराब होने वाले खाद्य उत्पादों (रोटी, मांस, मछली, फल और सब्जिया) के खराब होने का अध्ययन |
| 17.किण्वित खाद्य उत्पादों में से किसी एक को तैयार करने का अध्ययन। |
| 18.किसी भी खाद्य प्रसंस्करण उद्योग / डेयरी / बेकरी / कन्फेक्शनरी / बध गृह का दौरा। |
| 19.कोई अन्य प्रयोग सैद्धांतिक पहलुओं के आधार पर तैयार किया जा सकता है। |
| Keywords / Tags: Quantification of microbes in food, Isolation medium of E. Coli, Serial Dilution technique, Mushroom cultivation, MBRT method, Detection of Salmonellosis, Calculation of Thermal Death Time (TDT) and Decimal Reduction Time (DRT) सार बिंदु (कीवर्ड) टैग: भोजन में रोगाणुओं की मात्रा, ई. कोलाई का माध्यम, सीरियल तकनीक, एमबीआरटी विधि, टीडीटी और डीआरटी की गणना |

Learning Resources

Suggested readings:

| |
|---|
| 1. Roberts D., "Practical Food Microbiology", Wiley Publications, USA, 1 st edition, 2003 |
| 2. Aneja K.R. "Laboratory Manual of Microbiology and Biotechnology", Medtech Publishers, New Delhi, India, 2 nd edition, 2014. |

Suggested Continuous Evaluation Methods:

| Internal Assessment (आंतरिक मूल्यांकन) | Marks अंक | External Assessment (बाह्यमूल्यांकन मूल्यांकन) | Marks |
|---|--------------|---|-------|
| Class Interaction/Quiz (कक्षा में संवाद / प्रश्नोत्तरी) | 30 | Viva on Voce practical. (मौखिकी वायवा) | 70 |
| Attendance (उपस्थिति) | | Practical Record File (प्रायोगिकरिकॉर्डफाइल) | |
| Assignments (Charts/ Model Seminar. Rural Service/ Technology Dissemination/ Report of Excursion/ Lab Visits/ Survey/ Industrial visit) असाइनमेंट (चार्ट / मॉडल सेमिनार / ग्रामीण सेवा / प्रौद्योगिकी प्रसार / भ्रमण की रिपोर्ट / प्रयोगशाला दौरे / सर्वेक्षण / औद्योगिक दौरा) | | Table work / Experiments (टेबलवर्कप्रयोग) | |
| | | Total (कुलअंक) = 100 | |
| Any remarks/ suggestion: | | | |

Rup

Sam 8/10/23

Sur

Sur

Soumit Gupta