ISSN 1311-3321 (print)
ISSN 2535-1028 (CD-ROM)
ISSN 2603-4123 (on-line)

UNIVERSITY OF RUSE "Angel Kanchev"
РУСЕНСКИ УНИВЕРСИТЕТ "Ангел Кънчев"

BSc, MSc and PhD Students & Young Scientists
Студенти, докторанти и млади учени

PROCEEDINGS

Volume 63, book 10.3.
Chemical technologies
&
Biotechnologies and food technologies

НАУЧНИ ТРУДОВЕ

Том 63, серия 10.3.
Химични технологии
&
Биотехнологии и хранителни технологии

Ruse
Русе
2024

Volume 63 of PROCEEDINGS includes the papers presented at the scientific conference RU & SU'24, organized and conducted by University of Ruse "Angel Kanchev" and the Union of Scientists - Razgrad. Series 10.3. contains papers reported in the Chemical technologies & Biotechnologies and Food Technologies section.

Book	Code	Faculty and Section
Agrarian and Industrial Faculty		
1.1.	FRI-8.303b-1-AMT&ASVM	Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Science and Veterinary Medicine
	FRI-1.202-1-MR	Maintenance and Reliability
	FRI-9.2-1-THPE	Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment
	FRI-19.206-1-EC	Ecology and Conservation
	FRI-16.203-1-ID	Industrial Design
1.2.	THU-SSS-AMT&ASVM	Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Science and Veterinary Medicine
	THU-SSS-MR	Maintenance and Reliability
	THU-SSS-THPE	Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment
	THU-SSS-EC	Ecology and Conservation
	THU-SSS-ID	Industrial Design
Faculty of Mechanical and Manufacturing Engineering		
2.1.	FRI-1.317-1-MEMBT	Mechanical Engineering and Machine-Building Technologies
2.2.	TUE-1.417-SSS-MEMBT	Mechanical Engineering and Machine-Building Technologies
Faculty of Electrical Engineering Electronics and Automation		
3.1.	FRI-10.326-1-EEEA	Electrical Engineering, Electronics and Automation
3.2.	FRI-2G.303-1-CCT1	Communication and Computer Technologies 1
	FRI-2G.302-1-CCT2	Communication and Computer Technologies 2
3.3.	THU-10.326-SSS-EEEA	Electrical Engineering, Electronics and Automation
	THU-2G.303-SSS-CCT	Communication and Computer Technologies
Faculty of Transport		
4.1.	FRI-KC.H2-1-TMS	Transport and Machine Science
	SAT-KC.H2-1-TMS	Transport and Machine Science
4.2.	FRI-20.21-2-SITSTL	Sustainable and Intelligent Transport Systems, Technologies and Logistics
4.3.	MON-5.21-SSS-TMS	Transport and Machine Science
Faculty of Business and Management		
5.1.	FRI-2B.412-1-EM1	Economics and Management
5.3.	THU-2G404-SSS-EM	Economics and Management
5.4.	FRI-2G.510-1-ESIS	European Studies and International Security
8.2.	FRI-1.322-1-SW	Social Work
Faculty of Natural Sciences and Education		
6.1.	FRI-1.414-MIP	Mathematics, Informatics and Physics
6.2.	FRI-2G.305-1-PP	Pedagogy and Psychology
6.3.	FRI-2G.309-1-LL	Linguistics and Literature
	FRI-12.23-1-AS	Art Studies
6.4.	FRI-2G.307-1-ERI	Education - Research and Innovations

6.5.	FRI-1.219-SSS-PP	Pedagogy and Psychology
6.6.	FRI-2G.405-SSS-LLA	Linguistics, Literature and Art Science & History, Ethnology and Folklore
6.7.	FRI-2.203-SSS-FM	Financial Mathematics
	FRI-1.407.1-SSS-I	Informatics
Faculty of Law		
7.1.	FRI-2B.313-1-L	Law Studies
	SAT-2B.313-1-L	Law Studies
7.2.	FRI-2B.312-1-NS	National Security
7.3.	WED-2B313-SSS-L	Law Studies
Faculty of Public Health and Health Care		
8.1.	FRI-2K.201-1-HP	Health Promotion
8.3.	FRI-2G.104-1-HC	Health Care
8.4.	FRI-2G.309-1-MCDA	Medical and Clinical Diagnostic Activities
8.5.	THU-K.101-SSS-HP	Health Promotion
	THU-2.101-SSS-HC	Health Care
	THU-2Г.105-SSS-MCDA	Medical and Clinical Diagnostic Activities
Quality of Education Directorate		
9.1.	FRI-2.104-1-QHE	Quality of Higher Education
Razgrad Branch of the University of Ruse		
10.1.	FRI-LCR-1-CT(R)	Chemical Technologies
	FRI-LCR-P-1-CT(R)	Chemical Technologies (Poster session)
10.2.	FRI-LCR-1-BFT(R)	Biotechnologies and Food Technologies
	SAT-LCR-P-1-BFT(R)	Biotechnologies and Food Technologies (Poster session)
10.3.	TUE-SSS-BFT(R)	Biotechnologies and Food Technologies
	TUE-SSS-CT(R)	Chemical Technologies
Silistra Branch of the University of Ruse		
11.1.	FRI-110-1-PPM(S)	Pedagogy; Psychology and Methodology of training in...
	FRI-229-1-P(S)	Philology
	FRI-216-1-TS(S)	Technical Sciences
11.2.	FRI-239-I-PMT(S)	Pedagogy and Methodology of Training in...
	FRI-229-I-H(S)	Humanities
	FRI-216-I-TS(S)	Technical Sciences

The papers have been reviewed.

ISSN 1311-3321 (print)
ISSN 2535-1028 (CD-ROM)
ISSN 2603-4123 (on-line) Copyright © authors

The issue was included in the international ISSN database, available at https://portal.issn.org/.
The online edition is registered in the portal ROAD scientific resources online open access

PROGRAMME COMMITTEE

- **Prof. Amar Ramdane-Cherif**
  University of Versailles, France
- **Assoc. Prof. Manolo Dulva HINA**
  ECE Paris School of Engineering, France
- **Prof. Leon Rothkrantz**
  Delft University of Technology, Netherlands
- **Assoc. Prof. Antonio Jose Mendes**
  University of Coimbra, Portugal
- **Prof. Ville Leppanen**
  University of Turky, Finland
- **Assoc. Prof. Marco Porta**
  University of Pavia, Italy
- **Prof. Douglas Harms**
  DePauw University, USA
- **Prof. Zhanat Nurbekova**
  L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur Sultan, Kazakhstan
- **Prof. Mirlan Chynybaev**
  Kyrgyz State Technical University, Bishkek, Kyrgyzstan
- **Prof. Ismo Hakala, PhD**
  University of Jyväskylä, Finland
- **Prof. Artur Jutman, PhD**
  Tallinn University of Technology, Estonia
- **Prof. RNDr. Vladimir Tvarozek, PhD**
  Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovakia
- **Assoc. Prof. Ing. Zuzana Palkova, PhD**
  Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra, Slovakia
- **Andrzej Tutaj, PhD**
  AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland
- **Prof. Valentin NEDEFF Dr. eng. Dr.h.c.**
  "Vasile Alecsandri" University of Bacău, Romania
- **Cătălin POPA, PhD**
  "Mircea cel Bătrân" Naval Academy, Constantza, Romania
- **Prof. dr Larisa Jovanović**
  Alfa University, Belgrade, Serbia
- **Prof. dr hab. Edmund LORENCOWICZ**
  University of Life Sciences in Lublin, Poland
- **Assoc. Prof. Ion MIERLUS - MAZILU, PhD**
  Technical University of Civil Engineering, Bucharest, Romania
- **Prof. Dojčil Vojvodić PhD**
  Faculty of Philosophy, University of Novi Sad, Serbia
- **Prof. Alberto Cabada**
  University of Santiago de Compostela, Faculty of Mathematics, Santiago de Compostela, Spain
- **Kamen Rikev, PhD**
  Institute of Slavic Philology, Maria Curie-Skłodowska University in Lublin, Poland
- **Anna Klimentova, PhD**
  Constantine the Philosopher University of Nitra, Slovakia

- **Prof. Ricardo Gobato, PhD**
  Secretariat of State of Parana Education and Sport (SEED/PR), Laboratory of Biophysics and Molecular Modeling Genesis
- **Prof. Fatima Rahim Abdul Hussein, PhD**
  University of Misan, College of Basic Education, English Department, Iraq
- **Prof. Liqaa Habeb Al-Obaydi, PhD**
  English Department, College of Education for Human Science, University of Diyala, Iraq
- **Dra. Clotilde Lechuga Jiménez, PhD**
  Social Science Education, Education Science Faculty (Teatinos Campus), University of Malaga, Spain
- **Prof. Dr. Mehmet Şahin, PhD**
  Mersin University, Faculty of Education, Department of Curriculum and Instruction, Turkey
- **Prof. Igor Kevorkovich Danilov, DSc**
  Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Russia
- **Prof. Aleksander Valentinov Sladkowski, DSc**
  Silesian University of Technology, Poland
- **Prof. Vera Karadjova, PhD**
  "St. Kliment Ohridski" University – Bitola, Faculty of tourism and hospitality – Ohrid, Republic of North Macedonia
- **Prof. Aleksandar Trajkov, PhD**
  "St. Kliment Ohridski" University - Bitola, Faculty of tourism and hospitality – Ohrid, Republic of North Macedonia
- **Prof. Petar Pepur, PhD**
  University of Split, Croatia
- **Prof. Korhan Arun, PhD**
  Namik Kemal University, Tekirdağ, Turkey
- **Prof. Yuliya Yorgova, PhD**
  Burgas Free University, Bulgaria
- **Jelena Stankovic, PhD**
  University of Nis, Serbia
- **Prof. Dr. Diana E. Woolfolk Ruiz**
  CETYS University, Mexico
- **Prof. Gerhard Fiolka, PhD**
  University of Fribourg, Switzerland
- **Hanneke van Brugge, DHC mult**
  Appeldoorn, The Netherlands
- **Prof. Elena Torina**
  Tula State Pedagogical University "L. N. Tolstoy", Tula, Russia
- **Prof. Violeta Jotova**
  Direction Pediatrics at St. Marina University Hospital - Varna, Bulgaria, Chair ESPE Postgraduate Qualification Committee
- **Prof. Tanya Timeva, MD, PhD**
  Obstetrics and Gynecology Hospital "Dr. Shterev", Sofia, Bulgaria
- **Prof. Kiril Stoychev, PhD,**
  Institute of Metal Science, Equipment and Technologies "Acad. A. Balevsci" with Haydroaerodinamics centre – BAS, Bulgaria
- **Assoc. Prof. Mark Shamtsyan, PhD**
  Technical University, Saint Petersburg, Russia
- **Assoc. Prof. Oleksii Gubenia, PhD**
  National University of Food Technologie, Kiev, Ukraine

- **Prof. Olexandr Zaichuk, DSc**
  Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnepropetrovsk, Ukraine
- **Prof. Eugene Stefanski, DSc**
  Samara University, Russia
- **Assoc. Prof. Tatiana Strokovskaya, PhD**
  International University of Nature "Dubna", Dubna, Russia
- **Prof. DSc. Petar Sotirow**
  Maria Curie-Sklodowska University of Lublin, Poland
- **Accos. Prof. Krassimir Dochev Dochev, PhD**
  University of Portsmouth School of Engineering, UK
- **Mariana Yordanova Docheva, PhD**
  University of Portsmouth School of Engineering, UK
- **Assoc. Prof. Ivan Antonov Lukanov, PhD**
  University of Botswana, Faculty of Engineering and Technology, Gaborone, Botswana
- **Assoc. Prof. Petko Vladev Petkov, PhD**
  Research Associate Cardiff University, UK
- **Prof. Stepan Terzian DSc**
  Bulgarian Academy of Science, Bulgaria
- **Prof. Gabriel Negreanu, PhD**
  University Politehnica of Bucharest, Romania
- **Prof. Dobrin Vasilev, MD, PhD**
  UMHAT Medica Cor, Ruse, Bulgaria
- **Prof. Nicolae Craciunoiu**
  University of Craiova
- **Assoc. Prof. Stelian Tarulescu**
  Transilvania University of Brasov
- **Assoc. Prof. PhD Andrei-Alexandru Boroiu**
  University of Piteşti
- **Prof. Renzo Capitani, PhD**
  University of Florence, Engineering School, Italia
- **Prof. Radoslaw Wrobel, DSc**
  Wrocław University of Science and Technology, Poland
- **Assoc. Prof. Darina Dimitrova PhD**
  University of Economics - Varna

ORGANISING COMMITETE

♦ ORGANIZED BY: UNIVERSITY OF RUSE (UR) AND UNION OF SCIENTISTS (US) - RUSE

♦ ORGANISING COMMITTEE:

- **Chairperson:**

  Prof. Plamen Kangalov – Rector of UR, Chairperson of US – Ruse,
  Prof. DTSc. Hristo Beloev, DHC mult., Academician of Bulgarian Academy of Sciences

- **Scientific Secretary:**

  Assoc. Prof. Desislava Atanasova, PhD
  datanasova@uni-ruse.bg; 082/888 249

- **THEMATIC FIELDS:**
  - **Agricultural Machinery and Technologies, Agrarian Sciences and Veterinary Medicine**
    Assoc. Prof. Atanas Atanasov, PhD,
    aatanasov@uni-ruse.bg, +359 885 497 406
  - **Maintenance and Reliability**
    Prof. Mitko Nikolov, DSc,
    mnikolov@uni-ruse.bg, +359 82 888 458
  - **Thermal, Hydro- and Pneumatic Equipment**
    Prof. Gencho Popov, DSc,
    gspopov@uni-ruse.bg, +359 82 888 441
  - **Ecology and Conservation**
    Assoc. Prof. Plamen Manev, PhD,
    pmanev@uni-ruse.bg, +359 889 382 797
  - **Industrial Design**
    Assoc. Prof. Yordan Doychinov, PhD,
    doichinov@uni-ruse.bg, +359 887 273 040
  - **Pedagogy; Psychology and Methodology of training in...;** (18.10.24, Silistra)
    Assoc. Prof. Diana Zhelezova-Mindizova, PhD,
    dmindizova@uni-ruse.bg
  - **Philology** (27.10.23, Silistra)
    Assoc. Prof. Rumiana Lebedova, PhD,
    rlebedova@uni-ruse.bg
  - **Technical Sciences** (27.10.23, Silistra)
    Assoc. Prof. Evgenia Goranova, PhD,
    egoranova@uni-ruse.bg
  - **Chemical Technologies** (08-09.11., Razgrad)
  - **Biotechnologies and Food Technologies** (08-09.11., Razgrad),
    Prof. Tsvetan Dimitrov, PhD,
    conf_rz@abv.bg, +359 887 631 645
  - **Mechanical Engineering and Machine-building Technologies**
    Prof. Ivelin Ivanov, PhD,
    ivivanov@uni-ruse.bg, +359 82 888 472

- **Electrical Engineering, Electronics and Automation**
  Assoc. Prof. Boris Evstatiev, DSc, bevstatiev@uni-ruse.bg, +359 82 888 371,
  Assoc. Prof. Kiril Sirakov, csirakov@uni-ruse.bg, +359 82 888 364
- **Communication and Computer Systems**
  Assoc. Prof. Yordan Kalmukov, jkalmukov@uni-ruse.bg, +359 82 888 681,
  Assoc. Prof. Adriana Borodzhieva, PhD, aborodzhieva@uni-ruse.bg, +359 82 888 734
- **Transport and Machine Science**
  Assoc. Prof. Tonch Balbuzanov,
  tbalbuzanov@uni-ruse.bg, +359 82 888 608
- **Sustainable and Intelligent Transport Systems, Technologies and Logistics**
  Prof. Velizara Pencheva, PhD,
  vpencheva@uni-ruse.bg,+359 82 888 558, +359 82 888 608
- **Economics and Management**
  Pr. Assist. Prof. Miroslava Boneva, PhD, mboneva@uni-ruse.bg, +359 82 888 776,
  Pr. Assist. Prof. Elizar Stanev, PhD, eastanev@uni-ruse.bg, +359 82 888 557
- **European studies and International Security**
  Prof. Vladimir Chukov, DSc, vchukov@uni-ruse.bg, 0889 768745,
  Pr. Assist. Elizar Stanev, eastanev@uni-ruse.bg, +359 82 888 557
- **Mathematics, Informatics and Phisics**
  Prof. Tsvetomir Vasilev, PhD,
  tvasilev@uni-ruse.bg, +359 82 888 475
- **Education - Research and Innovations**
  Pr. Assist. Prof. Ralica Vasileva-Ivanova, PhD,
  rivanova@uni-ruse.bg, 0884 109 719
- **Pedagogy and Psichology**
  Assoc. Prof. Valentina Vasileva, PhD, rk-ppi@uni-ruse.bg, 0898 407 577,
  Assoc. Prof. Galina Georgieva, PhD, zrk-ppi@uni-ruse.bg, 0889 951 920
- **History, Ethnology and Folklore**
  Assist. Prof. Veselka Radeva, PhD,
  vradeva@uni-ruse.bg, 082888437
- **Linguistics, Literature and Art Science**
  Assoc. Prof. Velislava Doneva, PhD,
  doneva_v@uni-ruse.bg, 0886 060 299
- **Health Promotion**
  Assoc. Prof. Stefka Mindova, PhD,
  smindova@uni-ruse.bg, +359 882 895 149
- **Social Work**
  Pr. Assist. Prof. Ana Popova, PhD,
  apopova@uni-ruse.bg, +359 889 874 219
- **Medical and Clinical Diagnostic Activities**
  Pr. Assist. Deniza Trancheva, MD, PhD,
  dtrancheva@uni-ruse.bg, +359 82 888 410
- **Health care**
  Assoc. Prof. Tsveta Hristova, PhD,
  tshristova@uni-ruse.bg, +359 878 389 793
- **Law**
  Assoc. Prof. Elitsa Kumanova, PhD,
  ekumanova@uni-ruse.bg, +359 884 980 050

- **National Security**
  Assoc. Prof. Milen Ivanov, DSc,
  poligon@abv.bg, +359 82 888 736
- **Quality of Higher Education**
  Prof. Ivanichka Serbezova, PhD, iserbezova@uni-ruse.bg,
  Daniela Todorova, dtodorova@uni-ruse.bg, +359 82 888 378

- **REVIEWERS:**

Prof. Mark Shamtsyan, PhD
Prof. Olexandr Zaichuk, DSc
Assoc. Prof. Oleksii Gubenia, PhD
Prof. Irena Markovska, PhD
Prof. Venelin Enchev, DSc
Prof. Stefan Stefanov, PhD
Prof. Stanka Damianova, DSc
Prof. Neyko Stoyanov, PhD
Prof. Tsvetan Dimitrov, PhD
Assoc. Prof. Iliana Kostova, PhD
Assoc. Prof. Temenuzhka Haralanova, PhD
Assoc. Prof. Miluvka Stancheva, PhD

CHEMICAL TECHNOLOGIES
&
BIOTECHNOLOGIES AND FOOD TECHNOLOGIES

Content

1. **THU-SSS-CT(R)-01** 11
Synthesis and antimicrobial activity of an azomethine derivative of phenothiazine with acetamide benzaldehyde
Dobromir Tsonev, Iliana Nikolova, Iliana Kostova

2. **THUE-SSS-CT(R)-02** 12
Measurement of climatic parameters
Ivan Ganchev, Valentina Gancheva, Temenuzhka Haralanova

3. **THE-SSS-CT(R)-03** 16
Flavonoids and their role for human health
Djemile Muharem, Temenuzhka Haralanova

4. **THE-SSS-CT(R)-04** 19
Phase composition of ceramic pigments produced from waste spent
Ivelina Georgieva, Tsvetan Dimitrov, Rositsa Titorenkova

5. **THE-SSS-CT(R)-05** 25
Corrosion test for engine coolants in glassware
Natalia Vasileva, Temenuzhka Haralanova

6. **THE-SSS-CT(R)-06** 30
Aldehyde analysis in AdBlue
Natalia Vasileva, Neyko Stoyanov, Iliana Nikolova

7. **THE-SSS-BFT(R)-01** 34
Antimicrobial activity of propolis - A review
Tsvetomira Boneva, Stanka Damyanova

8. **THE-SSS-BFT(R)-02** 35
Defining chemical and microbiological indicators in drinking water and water for injection
Daniela Dimova, Temenuzhka Haralanova

9. **THE-SSS-BFT(R)-03** 38
Investigation of the influence of prebiotic inulin on rennet curdling activity and coagulation ability
Ivanka Klimova, Natalia Beversdorf, Darina Georgieva

10. **THE-SSS-BFT(R)-04** 44
Medicinal preparations based on phenothiazine
Ivan Ganchev, Iliana Nikolova

11. **THE-SSS-BFT(R)-05** 53
Chrysin - sources, chemical structure and therapeutic benefit
Shenay Hussain, Cader Izzet, Temenuzhka Haralanova

THU-SSS-CT(R)-01

SYNTHESIS AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF AN AZOMETHINE DERIVATIVE OF PHENOTHIAZINE WITH ACETAMIDE BENZALDEHYDE[1]

Dobromir Tsonev - Student
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Branch Razgrad

Chief Assist. Prof. Iliana Nikolova, PhD
Assoc. Prof. Iliana Kostova, PhD
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Branch Razgrad
E-mail: inikolova@uni-ruse.bg, ikostova@uni-ruse.bg

Abstract: *This paper presents the synthesis of an amino derivative of phenothiazine with acetamide benzaldehyde. The method of preparation is described in detail. The newly synthesized compound was proved by IR spectroscopy. Some of its most important physicochemical properties have been established. Its antimicrobial activity was investigated.*
Keywords: *phenothiazine, azomethine, antimicrobial activity, synthesis*

REFERENCES

Aaron, B. B., Jay, H. K., Eric, M. F., Erica, L. A., Cristofer, M. P., Heather, H. W., Michae, I., Miguel, J. R., Sang, S. C., & Yuehong, W. (2007) *Synthesis and anti-tubercular activity of quaternized promazine and promethazine derivatives.* Bio. Med. Chem. Lett. 17, 1346–1348.

Andreani, A., Rambaldi, M., Locatelli, A., Aresca, P., Bossa, R., & Galatulas, I. (1991) *Potential antitumor agents XVIII Synthesis and cytotoxic activity of phenothiazine derivatives*. Eur. J. Med. Chem. 26, 113–116.

Artha, K., Nectarios, K., Leann, T., & Leslie, W. D. (2002) *Novel phenothiazine antimalarials: synthesis, antimalarial activity, and inhibition of the formation of haematin*. Biochem. Pharmacol. 63, 833–842.

Bateman, D. N., (2003), *Antipsychotics*, Medicine 31, 34–35.

Bringmann, G., Dreyer, M., Faber J. H., Dalsgaard, P. W., Staerk, D., Jaroszewski, J. W., Ndangalasi, H., Mbago F., Brun, R. & Christensen, S. B. (2004) *Ancistrotanzanine C and Related 5, 1 '-and 7, 3 '-Coupled Naphthylisoquinoline Alkaloids from Ancistrocladus t anzaniensis.* J. Nat. Prod., 67, 743-748.

Dhar, D. N., &Taploo, C. (1982) *Schiff-bases and their applications.* J. Sci. Ind. Res., 41, 501-506.

Kostova, I., Nikolova, I., & Marinov, M. (2020) *Synthesis, characterization and antimicrobial studies of 6 – phenothiazinil – 1,8 – nafthoylene – 1,2 – benzimidazole – 1 – OH.* Proceedings of university of Ruse - 2020, volume 59, book 10.2., pp. 56-59

Manish, S., Norman, B. D., Mellar, P. D., Marie, L., & Ruth, L. (2003) *Olanzapine as an antiemetic in refractory nausea and vomiting in advanced cancer*. J. Pain Symptom Manage. 25, 578–582.

The paper is awarded with "Best Paper" Crystal Prize-63th Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2024, ISBN 978-954-712-753-1

[1] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция Химични технологии с оригиналното си заглавие на английски език.

TUE-SSS-CT(R)-02

MEASUREMENT OF CLIMATIC PARAMETERS[2]

Ivan Ganchev - Student
Valentina Gancheva - Student
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: zativa98@gmail.com
E-mail: zativa98@gmail.com

Assoc. Prof. Temenuzhka Haralanova, PhD
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: tharalanova@uni-ruse.bg

Abstract: *Temperature and pressure are important physical quantities in human life. At any given place at any given time, the physical state of the atmosphere can be described by different values of atmospheric temperature and atmospheric pressure. They can be measured by an electronic weather station, which provides complete information about climate change in a place. This information about the current weather conditions can be used in different areas of social life. The purpose of this work is to measure the atmospheric temperature and atmospheric pressure at a given place at a given time.*

Keywords: *atmospheric temperature, climate characteristics, weather station*.

INTRODUCTION

Temperature and pressure are basic physical quantities. They also plays an important role in different areas of science - physics, chemistry, physicochemistry, biology, etc. It is also important in human life. A person can hardly endure extreme temperature and pressure values given theirs influence on mood and sleep.

At a given moment in a given place, the physical state of the atmosphere is described by different values of atmospheric temperature and atmospheric pressure (Maksimov, M., 2000). They can be measured by an electronic weather station, which not only measures data for a given day, but also performs analysis and predicts values for the next day. Information about the current values of atmospsheric temperature and pressure, aggregated and processed can be used in different areas of human life. The atmospheric temperature and atmospheric pressure are of great importance because plants, animals and humans have different tolerance and adaptiveness to its.

DESCRIPTION AND RESULTS

At any givent moment in time, above a given region on Earth the atmosphere is described by a given temperature and a given pressure (Isaev, A., 2002).

The Earth's atmosphere has the unique property of being able to regulate its temperature and pressure, which in turn creates the necessary conditions to ensure and sustain life.

Atmospheric temperature and pressure are climatic characteristics of the atmosphere and can be measured directly. All measurements in the given work were made using WH 1080, a professional

[2] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция Химични технологии с оригиналното си заглавие на български език: „ИЗМЕРВАНЕ НА КЛИМАТИЧНИ ПАРАМЕТРИ".

weather station. The station was mounted in the region of Razgrad (202 m. above sea level). The device displays various data on the screen and so it eases everyday analysis.

The change of temperature and pressure for each day of the period from 01.03. 2024g to 31.03.2024 in the area we studied is given in fig. 1, 2.

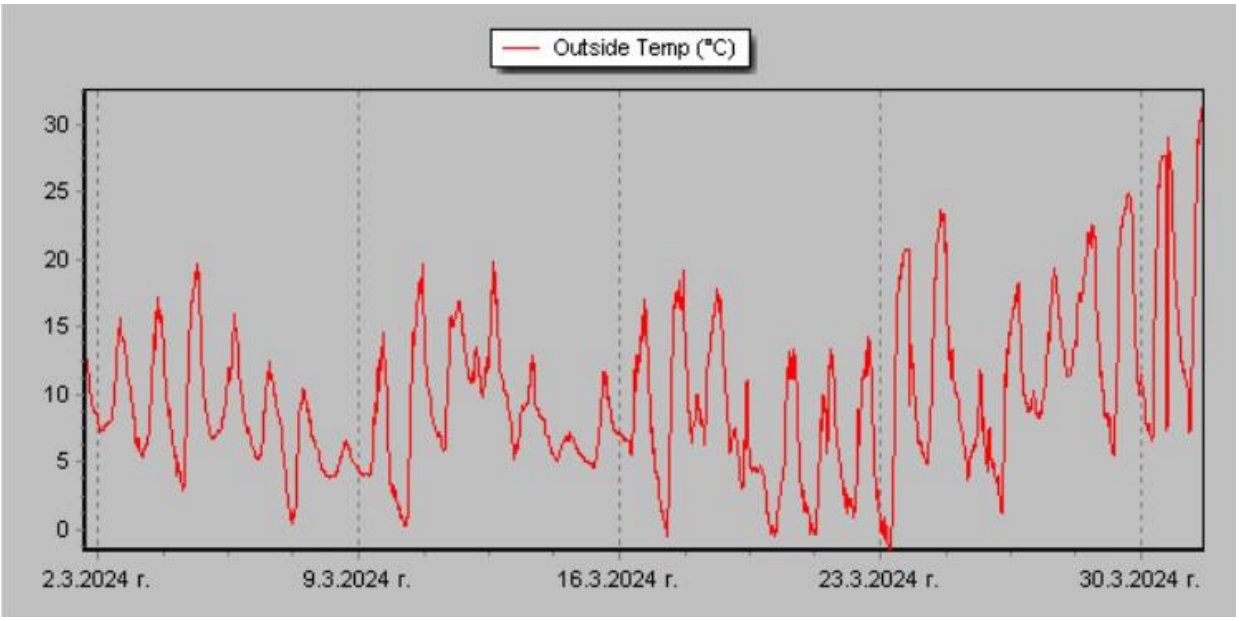


Fig. 1. Change of temperature (01.03 - 31.03.2024г.)

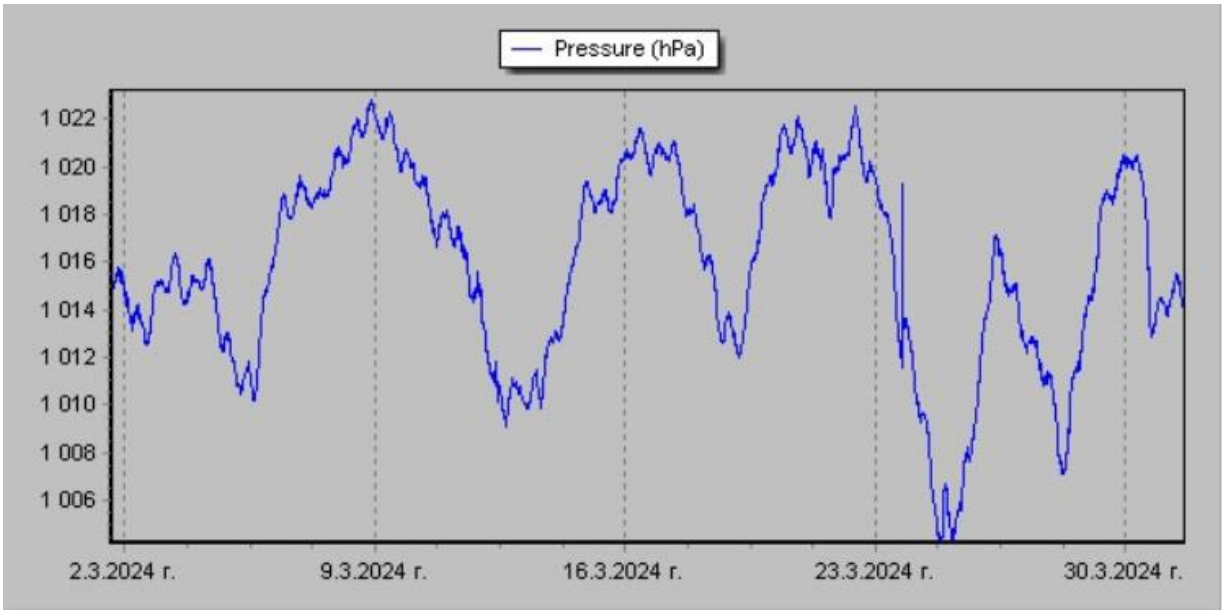


Fig. 2. Change of pressure (01.03 - 31.03.2024г.)

Day-to-day fluctuations in air temperature depend on fluctuations in soil temperature. A minimum regularly occurs at sunrise, and a maximum at 2–3 p.m. Depending on the weather conditions and especially on the invasion of air currents, however, significant changes can occur. The diurnal amplitude depends on the latitude.

In the place of our measurements (202 m. above sea level) March is known as one of the most unpredictable months, during which the weather can change abruptly. Temperature amplitudes in March reach 20 degrees. In recent years, there has been a slight warming of the spring months.

The average minimum temperature in the month of March in the area of our study is -0.50C, and the average maximum temperature is 12.60C. March is characterized by a sharp increase in sunshine hours compared to February (an average of 150 hours in March versus 80-85 hours in

February). It is defined as significantly warmer than February. Temperatures rise by 5-6 degrees. It can be seen from Fig. 1 that the highest temperatures for the month of March are between 21-22 °C, and the lowest minus -6 and -4 °C.

Due to the earth's gravity, the mass of the atmosphere exerts pressure on the earth's surface. The pressure of ground air masses is maximum, since their density is the greatest. Due to the decrease in density and mass with increasing height, the pressure decreases proportionally.

Compared to other meteorological variables (temperature, humidity, wind, radiation, etc.), atmospheric pressure has a slightly pronounced periodic course. Fluctuations with a period of 24, 12, 8, 6 hours are observed. The greatest amplitude has the midnight oscillations in tropical latitudes. Maximum pressure is observed at 9 - 10 a.m. and 9 - 10 p.m., minimum values are observed at 3 - 4 a.m. and 3 - 4 p.m.

In the area where the measurements were made, for the month of March, a minimum pressure of 995.1 hPa was recorded on 15.03.2021, and a maximum pressure of 1032.9 hPa was recorded on 02.03.2024 (Fig.2).

The values measured for the climatic characteristics were statistically processed and the average monthly values were determined. The processing was performed by software and the results are presented in fig. 3.

Fig. 3 presents not only the generalized average values for temperature and pressure, but also other climatic characteristics - precipitation, air humidity, wind speed. The number of rainy and dry days for the month of March 2024 is also given.

The obtained data are of interest for the meteorological conditions in the given area.

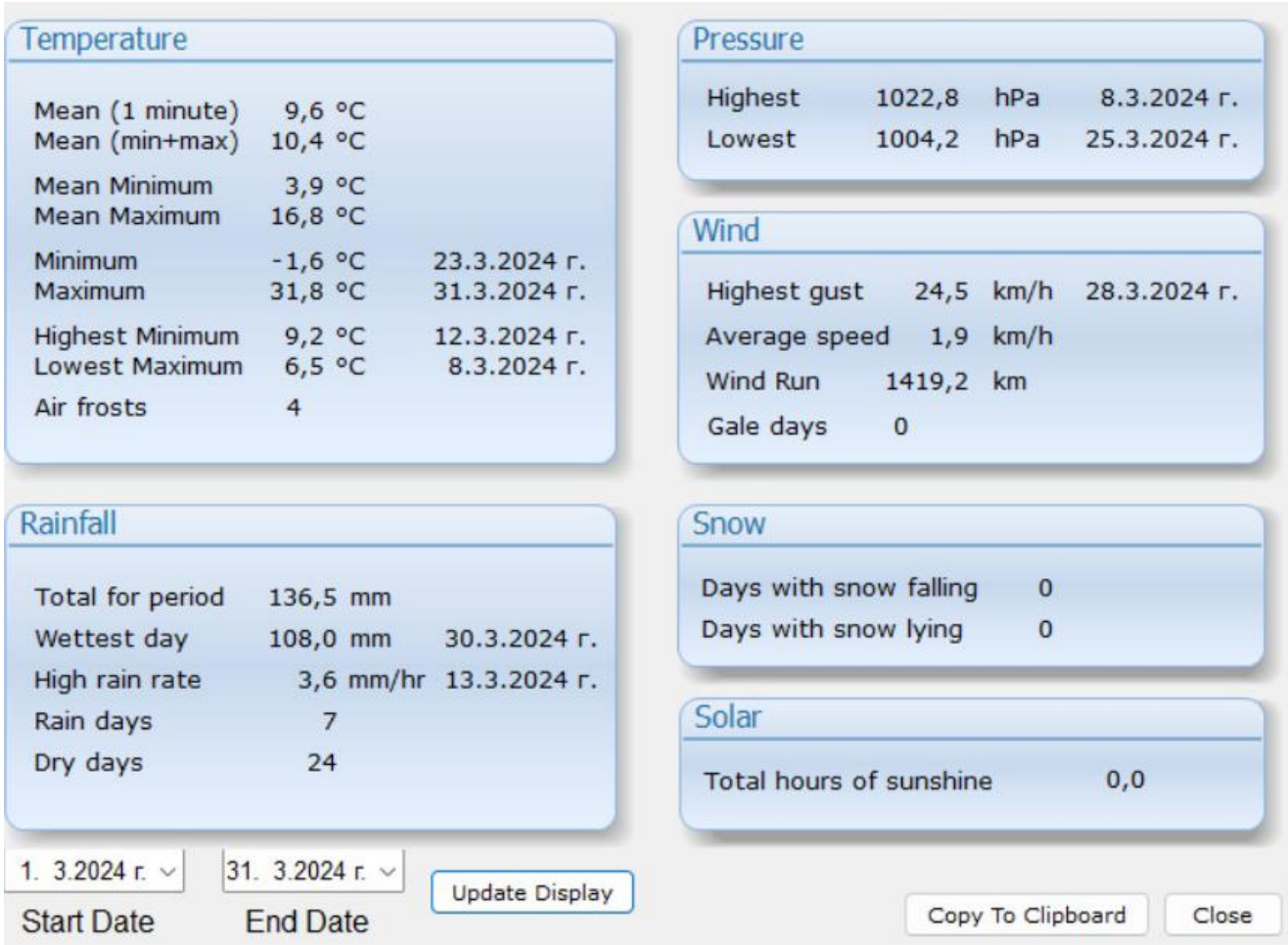


Fig. 3. Avg. Monthly values (01.03.2024 - 31.03.2024r.)

CONCLUSIONS

Meteorological and hydrological conditions greatly influence many aspects of human activity. Such natural disasters as drought, flood, avalanche attract universal attention. Sometimes they strike the public life of entire countries and regions and are not infrequently accompanied by numerous human victims. The losses and damages brought by such phenomena as sleet, frosts, fogs, blizzards, snowstorms, heavy rains, dust storms are not so great.

Information about the current state of the atmosphere, rivers, lakes and seas collected and processed by hydrometeorological services is widely used in various branches of public life.

Acknowledgments: The authors acknowledge the support of the Science Fund of the University of Ruse, Bulgaria (project 2024/BRz-01)

REFERENCES

Fuller, H., Fuller, M.,Fuller, G. (1988), Physics including human applications, Harper & Row, publishers, 287-293

Huanjing Kexue/EnvironmentalScience, Volume 37, Issue 5, 15 May 2016, Pages 1593-1601

Isaev,A., Ecological climatology, Scientific world, 2002, p.15-26

Journal of International Scientific Publications, Ecology & Safety, Volume 10, p. 120, 2016

Kondepudi, D., Introduction to Modern Thermodynamics, Wiley, Chichester, S. 32., 2008, p. 106 – 108

Maksimov, M., Fundamentals of Physics, Bulvest, 2000, p.153-161

Models. SAA, S., 2012 p.242. ISSN 987-954-394-080-6

Popova, Z., Ivanova, M., Martins, D., Pereira, L. S., Kercheva, M., Aleksandrov, V., Doneva, K., Drought and Climate Changes in Bulgaria: Trends and Impacts on the Agro-System of Corn, *Agricultural Science*, 46(1), 2013, p.19-30

Popova, H. (Rev.)**,** Drought Risk Assessment and Irrigation Management through Simulation

Raichev, G. (2018). Climatology, Paradigma, 426-432

S., Tsoneva, T., Peneva, P., Haralanova, T. (2019), Measurement of thermodynamic quantities, Proceedings of university of ruse**,** v. 58, b. 10.3, 2019, p.27-31

TUE-SSS-CT(R)-03

FLAVONOIDS AND THEIR ROLE FOR HUMAN HEALTH[3]

Djemile Muharem - Student
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: s232614@stud.uni-ruse.bg

Assoc. Prof. Temenuzhka Haralanova, PhD
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: tharalanova@uni-ruse.bg

Abstract: *Flavonoids are a large group of organic polyphenolic compounds that have a benzo-γ-pyrone structure. They are also called bioflavonoids because they are all of biological origin. They are widely distributed in plants. A number of publications have shown that flavonoids as secondary metabolites of phenolic character are responsible for a variety of pharmacological activities. In recent years, there has been an increased interest in these substances due to the potential health benefits arising from their antioxidant activities as polyphenolic compounds*

Keywords: *Flavonoids, organic polyphenolic compounds, metabolites*

ВЪВЕДЕНИЕ

Флавоноидите са голяма група органични полифенолни съединения, които имат бензо - γ- пиронова структура. Наричат се още биофлавоноиди, тъй като всички те са с биологичен произход. Широко са разпространени в растенията. Редица публикации показват, че флавоноидите като вторични метаболити с фенолен характер са отговорни за разнообразието от фармакологични дейности.

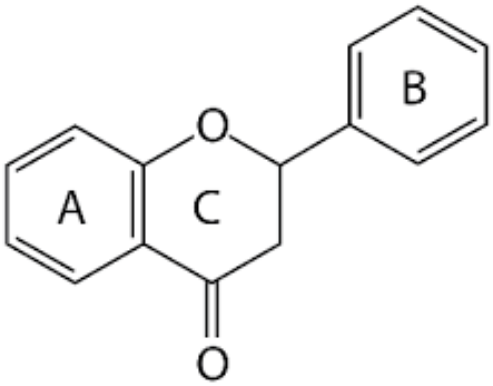
През последните години се наблюдава засилен интерес към тези вещества заради потенциалните ползи за здравето, произтичащи от антиоксидантните им активности като полифенолни съединения. Функционалните хидроксилни групи във флавоноидите медиират своите антиоксидантни ефекти чрез извличане на свободните радикали и / или чрез хелатиране на метални йони. Смята се, че като хранителен компонент флавоноидите притежават свойства, благоприятстващи здравето. Тази голяма група вещества имат способността да индуцират системите за защита на човешките ензими. Проучванията показват значителни защитни ефекти на флавоноидите срещу много инфекциозни (бактериални и вирусни заболявания) и дегенеративни заболявания като сърдечно-съдови заболявания, рак и други свързани с възрастта заболявания. Флавоноидите също действат като вторична антиоксидантна защитна система в растителни тъкани, изложени на различни абиотични и биотични натоварвания (Yao L., Y. Jiang, J. Shi, et al., 2004). Те също така регулират растежните фактори в растенията. Биосинтетичните гени са събрани в няколко бактерии и гъбички за повишено производство на флавоноиди.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Флавоноидите в съответствие с техния строеж и свойства обхващат около 6000 съединения - това са природни полифеноли.

[3] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция Химични технологии с оригиналното си заглавие на български език: „ФЛАВОНОИДИ И ТЯХНАТА РОЛЯ ЗА ЧОВЕШКОТО ЗДРАВЕ"

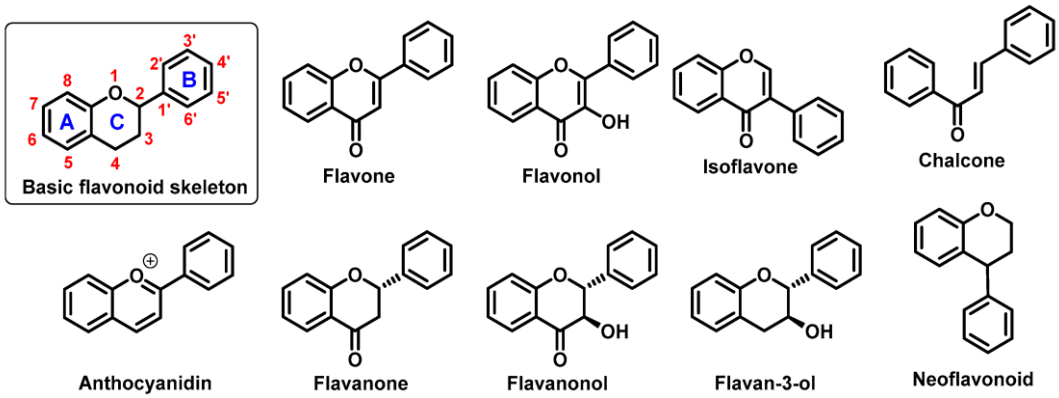
Химичната структура на флавоноидите се основава на петнадесет въглероден скелет, състоящ се от два бензенови пръстена (A и B, както е показано на фигура 1), свързани чрез хетероцикличен пирен пръстен (C).



Фиг. 1. Най-обща структура на флавоноид

Флафоноидите могат да бъдат разделени на различни класове, като например флавони (напр. Флавон, апигенин и лутеолин), флавоноли (напр. Кверцетин, кемпферол, мирицетин и ризетин), флаванони (например флаванон, др. (Ghoulami S., A. Idrissi, S. Fkih-Teto, 2001). Общите им структури са показани на фигура 2. Различните класове флавоноиди се различават по нивото на окисление и модел на заместване на C пръстена, докато отделните съединения в даден клас се различават по модела на заместване на пръстените A и B.

Флавоноидите се срещат като агликони, гликозиди и метилирани производни. Основната флавоноидна структура е агликон. Шестчленен пръстен, кондензиран с бензеновия пръстен, е или а- пирон (флавоноли и флавонони), или негови дихидродеривати (флавоноли и флавонони). Позицията на бензоеновия заместител разделя флавоноидния клас на флавоноиди (2-позиция) и изофлавоноиди (позиция 3). Флавонолите се различават от флавононите чрез хидроксилна група на 3-то място и C2-C3 двойна връзка.



Фиг. 2. Общи структури на флавоноиди

Флавоноидите са неразделна част от диетата на хората и животните (Kogawa K, Kazuma K, Kato N, Noda N., Suzuki M., 2007).

Като фитохимикали, флавоноидите не могат да бъдат синтезирани от хора и животни. Флавоноидите в храните обикновено са отговорни за цвета, вкуса, предотвратяването на окисляването на мазнините и защитата на витамините и ензимите. Флавоноидите притежават много биохимични свойства:

❖ Действат като антиоксиданти. Антиоксидантната активност на флавоноидите зависи от подреждането на функционални групи за ядрената структура;

❖ Притежават антибактериална активност;

❖ Значително повлияват функцията на имунната система и възпалителните клетки, като могат да повлияят специфично върху функцията на ензимните системи, участващи критично в генерирането на възпалителни процеси;

❖ Плодове и зеленчуци, имащи флавоноиди, са докладвани като химиопрофилактични средства за рак;

❖ Антибиотична активност;

❖ Засилват действието на витамин С;

❖ Хепатопротективни активности;

❖ Противоракова активност;

❖ Антивирусна активност;

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диетолозите смятат, че дори най-правилно хранещият се човек се нуждае от 1000 до 3000 μг флавоноиди дневно. Флавоноидите се усвоят най-добре, когато се приемат с витамин С, а те, от своя страна, подобряват абсорбирането му от организма.

Показател за недостатъчен прием на флавоноиди с храната е бързата уморяемост и усещането на обща слабост. Симптоми за това могат да бъдат кървене от носа, лесна поява на натъртвания и подувания след преживяна травма. Кървенето на венците при миене на зъбите също може да бъде симптом за недостиг на флавоноиди. Честите инфекции или настинки са показател за отслабена имунна система.

В случай че прекалите с приема на плодове и зеленчуци, не се притеснявайте. Те са слабо токсични и трудно може да се появят сериозни странични ефекти. Дори и в много високи количества не е установено флавоноидите да причиняват странични реакции.

Благодарност: Статията отразява резултати от работата по проект 2024/ФРз-02, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет, за което авторите изказват благодарност.

REFERENCES

Agarwal M., R. Kamal, *Momordica charantia,* 2007, p. 277-279

Brown J., H. Khodr, C. Hider, C. Rice-Evans, *Biochemical Journal*, 1998, p.1173-1178

Ghoulami S., A. Idrissi, S. Fkih-Tetouani, Phytotherapy, 2001, 72 (5), p.596-598

Kogawa K., K. Kazuma, N. Kato, N. Noda, M. Suzuki, *Journal of Plant Physiology*, 2007, 164 (7), p. 886-894

Kell K., A. Manadi, Z. Adiyasora, R. Kunaera, I. Akad, Naun SSR, 1987, p.366-367

Rice-Evans A., J. Miller., G. Paganda, Free Radical Biology and Medicine, 1996; 20 (7), p. 933-956

Sannomiya M., B. Fonseca, M. Silva, et al., Ethnopharmacology. 2005, 97 (1), p. 1-6

Yao L., Y. Jiang, J. Shi, et al., Plant foods for human consumption, 2004; 59, 2004, p. 113-122

TUE-SSS-CT(R)-04

PHASE COMPOSITION OF CERAMIC PIGMENTS PRODUCED FROM WASTE SPENT CATALYST[4]

Ivelina Georgieva - Student
Faculty of Geology and Geography
Sofia University "St. Kliment Ohridski"

Prof. Tsvetan Dimitrov, PhD
Department of Chemistry and Chemical Technologies
University of Rousse "Angel Kanchev "- Razgrad Branch
E-mail: tz_dimitrow@abv.bg

Prof. Rositsa Titorenkova, PhD
Institute of mineralogy and crystallography
Bulgarian Academy of Sciences
E-mail: rositsatitorenkova@gmail.com

Abstract: *The possibility of using waste as a raw material for the synthesis of ceramic pigments was investigated. The proposed experiments aim to solve significant environmental problems by using spent catalysts from the oil refining industry as a raw material for the production of ceramic pigments. The tasks are characterization of the chemical and phase composition of the spent catalysts, synthesis of diopside-containing ceramics by the solid phase synthesis method and determination of the phase composition of the obtained ceramics.*

Key words: *spent catalyst, solid state sintering, ceramic pigments, phase composition*

ВЪВЕДЕНИЕ

Увеличаването на промишлените отпадъци е важен проблем за околната среда и общественото здраве. Негативното въздействие от натрупаните отпадъци включва замърсяване на въздуха, водата и почвата, вредно въздействие върху природата и човешкото здраве. Справянето с този проблем изисква многостранен подход, включващ законодателни разпоредби, технологични иновации и устойчиви практики чрез които да се намали производството чрез повторно използване и рециклиране.

Рециклирането на отработени катализатори, използвани в различни производства включва методи, насочени към възстановяване на активните каталитични съединения. Ако съединенията вече не са подходящи за повторна употреба, те могат да бъдат изхвърлени, причинявайки замърсяване на околната среда. От друга страна, неизползваемите отпадъци са източник на ценни метали или суровина за производството на нови материали с разнообразно приложение. Опасните компоненти могат да бъдат стабилизирани под формата на керамика, която е устойчива в широк диапазон от условия.

Керамичните пигменти са неорганични, оцветени фино-дисперсни прахове, които добавени към дадена среда и придават съответен цвят и променят някои нейни свойства. Освен оцветяваща способност, керамичните пигменти притежават устойчивост на атмосферни и химически въздействия, на разлагащото действие на силикатни стопилки и действието на светлината. За керамичните пигменти най-важното изискване е да са устойчиви при високите температури, използвани в силикатната промишленост. (Eppler R., 2000, Pishch I., 1981) Основен проблем при синтеза на керамичните пигменти е постигане на стабилност при високи

[4] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция Химични технологии с оригиналното си заглавие на български език: „ФАЗОВ СЪСТАВ НА КЕРАМИЧНИ ПИГМЕНТИ ОТ ОТПАДЪЧЕН ОТРАБОТЕН КАТАЛИЗАТОР"

температури в контакт със силикатни стопилки, в съчетание на ярки наситени цветове. (Ganguli D. and M. Chatterjee, 1997)

Синтезът на диопсид и авгитможе да се осъществява при относително ниски температури без участието на минерализатори. Температурата за синтеза на керамичните пигменти се избира в зависимост от състава на шихтата в диапазона 1100-1250°C. (Sedelnikova M. and V. Pogrebenkov, 2006), (Pogrebenkov V. et al., 1999). Допълнителното включване на примеси може да понижи тази температура и да измести полетата на фазова стабилност. (Ganguli D. and M. Chatterjee, 1997)

През последните години се работи активно в областта на синтез на керамични и стъклокерамични материали чрез използване на различни отпадъци: катализатори от нефтопреработвателните производства, ванадиева контактна маса, оризови люспи и др. (Marafi M. and A. Stanislaus, 2003); (Costa G. at al. 2007); (Adylov G. at al. 2009).

В настоящото изследване отработен Co-Mo катализатор от ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас АД е използван като източник за синтеза на пироксенова керамика по метода на синтероване в твърдо състояние.

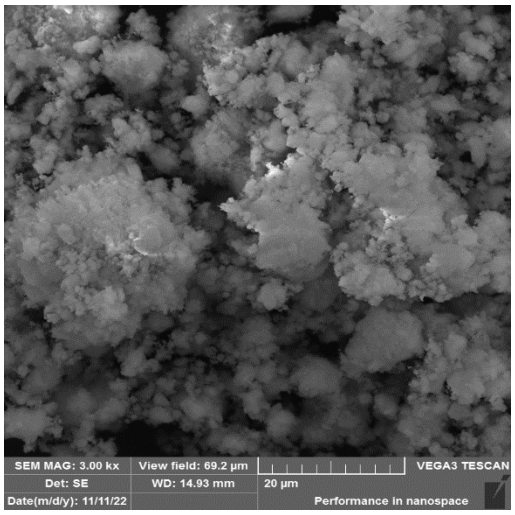
Целта на работата е определяне на химичния и фазов състав на отработения катализатор, синтезиране на керамика, която съдържа авгит и определяне на фазовия състав на получените при различни температури керамики.

ИЗЛОЖЕНИЕ

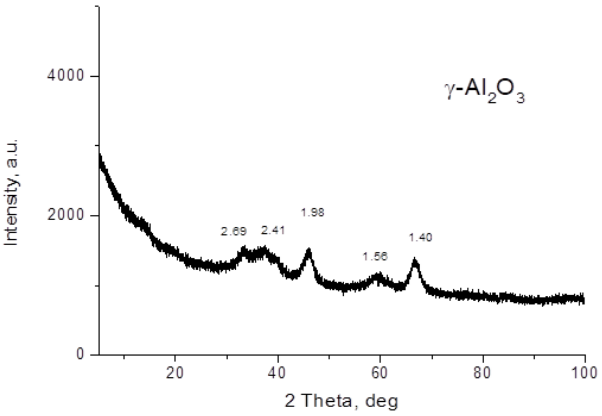
Суровини и метод на синтез и състави

За целите на изследването е използван отработен Co-Mo катализатор от ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас АД. Химичният състав, определен чрез XRF рентгено-флуоресцентна спектроскопия включва: Al_2O_3 - 64,2, SO_3 - 20,5, MoO_3 - 11,6, Co_2O_3 - 2,9, SiO_2 - 0,54, CaO – 0,08, K_2O – 0,06, Fe_2O_3 - 0,06, NiO - 0,06 тегл. %. Основната фаза, определена чрез прахов рентгено-дифракционен метод е γ-Al_2O_3.

На фиг. 1 е показано електронно-микроскопско изображение, а на фиг. 2 е представена прахова дифрактограма на отработения Co-Mo катализатор.



Фиг. 1 СЕМ изображение на отработен Co-Mo катализатор



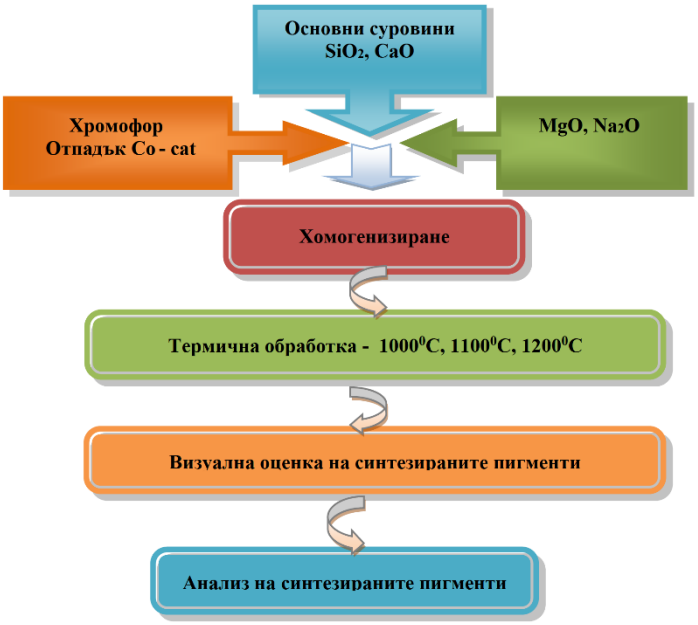
Фиг. 2 Прахова рентгенова дифрактограма на отработен катализатор

Съставът на шихтата за синтез на керамични пигменти от промишлен отпадък се изчислява и съставя на база химичния състав на отпадъка. Към отпадния продукт са добавени чисти оксиди (CaO; MgO, SiO_2, Na_2O), за да се синтезират химически стабилни съединения. За получаването на керамиките по метода на твърдофазно спичане са подготвени следните състави:

№1: 3g. Co cat. + 2,9g. CaO + 2,3g. MgO + 0,8g. Na_2O + 7,3g. SiO_2

№2: 6g. Co cat. + 2,9g. CaO + 2,3g. MgO + 0,8g. Na_2O + 7,3g. SiO_2

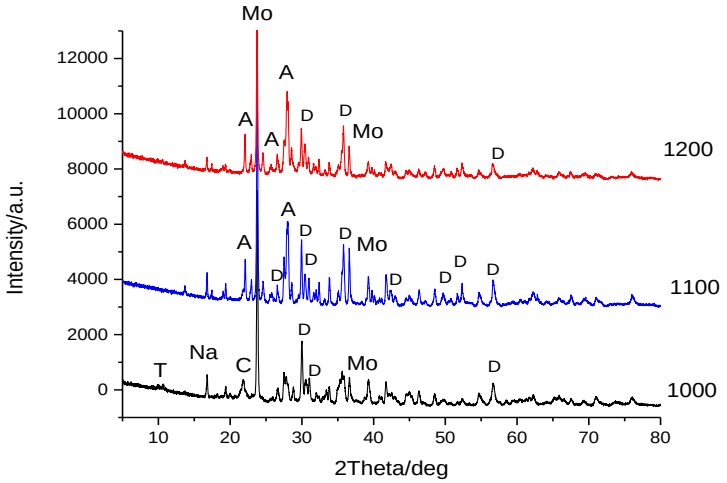
Изпичането е проведено в лабораторна муфелна пещ със скорост на нагряване - 300-400°C\час при атмосфера въздух в покрити порцеланови тигли с изотермична задръжка при крайната температура от 2 часа. Температурите на изпичане са 1000, 1100 и 1200°C. На фиг. 3 е представена технологичната схема за синтез на пигментите.



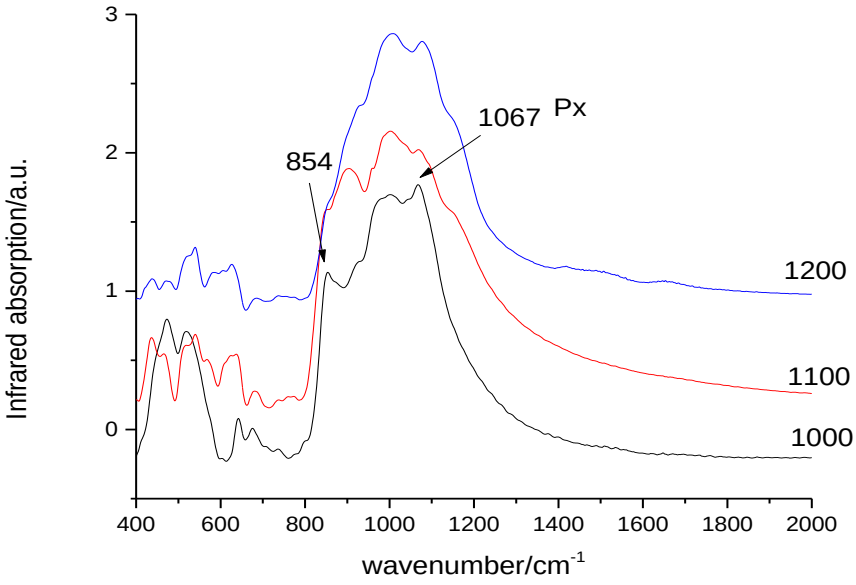
Фиг. 3 Технологична схема за синтез на керамиките

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

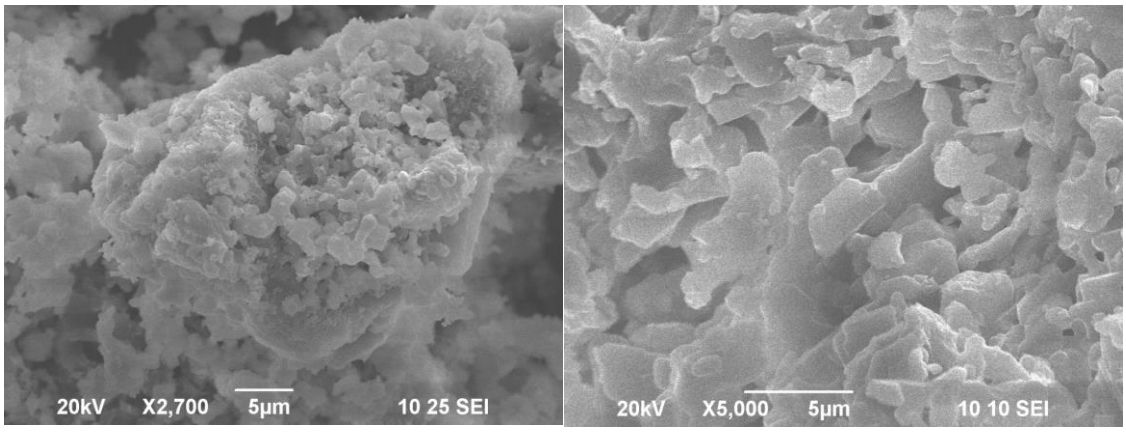
На фиг. 4 са представени дифрактограмите на получените след синтероване керамични образци със състав №1 при различни температури. От представените рентгенограми се вижда, че са получени многофазови керамики, които съдържат $Na_6Ca_2Al_6Si_6O_{24}(MoO_4)_2$, Co-диопсид, анортит, тремолит, албит, $NaAlO_2$ и кристобалит в различно съотношение при различните температури на изпичане. Вижда се, че предпочитано се образува фазата $Na_6Ca_2Al_6Si_6O_{24}(MoO_4)_2$. Co-диопсид се образува и при трите температури на изпичане като нараства при температура 1200°C. Образуването на диопсид е потвърдено и от инфрачервените спектри (Фиг. 5), на които е отбелязано поглъщането, дължащо се на диопсид.



Фиг. 4 Рентгенови дифрактограми на керамични пигменти състав №1 синтезирани по твърдофазния синтез при 1000 - 1200°C
Mo - $Na_6Ca_2Al_6Si_6O_{24}(MoO_4)_2$; D - Co-диопсид; Na-анортит; T- тремолит;
A - албит, N - $NaAlO_2$; C – кристобалит.



Фиг. 5 Инфрачервени спектри на получените керамики



Фиг. 6 SEM изображение на получените керамични образци при температури 1100 и 1200°C.

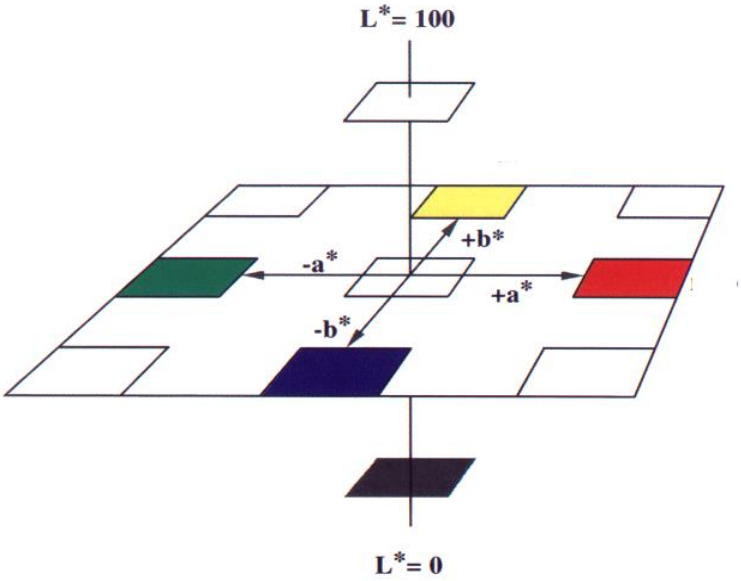
Цветът на получените керамики зависи от фазовия състав и включването на хромофори в тяхната кристална структура. Хромофорните елементи са преходни метали с незапълнени d- или f- електронни орбитали, което обуславя електронните преходи под действието на светлинната енергия. В случая на многофазна керамика получените цветове са съвкупност от цветовете на отделните фази.

В системата CIELab цветовите координати са съответно :

- L* - яркост, L*=0 - черен цвят, L*=100 - бял цвят
- a* - зелен цвят (-) / червен цвят (+)
- b* - син цвят (-) / жълт цвят (+)

Цветовото пространство на система CIELab е представено на фиг.7

В таблица 1 са представени резултатите от измерването на цветовите координати на пигментите, синтезирани по метода на твърдофазно спичане с отпадъци.



Фиг.7 Цветово пространство на система CIELab

Таблица 1. Цветови координати на синтезираните керамични образци.

№	Composition	T, ºC	Colour	L*	a *	b *
1	3g. Co cat. + 2,9g. CaO + 2,3g. MgO + 0,8g. Na_2O + 7,3g.SiO_2	1000		96,2	0,6	-2,5
		1100		90,4	-0,2	-0,9
		1200		55,8	9,3	-14,3
2	6g. Co cat. + 2,9g. CaO + 2,3g. MgO + 0,8g. Na_2O + 7,3g.SiO_2	1000		86,2	-5,4	-15,2
		1100		84,4	-2,9	-7,0
		1200		58,7	6,5	-12,7

От представените данни се вижда, че с повишаване на температурата на изпичане цветът на пигментите се променя и става по-наситен и светлотата L* намалява своите стойности. Най-силно се променя параметърът за син цвят (-b*). При увеличаване количеството на отпадния катализатор се забелязва съществено увеличаване на синия цвят само при по-ниските температури на изпичане. Очевидно синият цвят е свързан с преобладаващата молибденова фаза $Na_6Ca_2Al_6Si_6O_{24}(MoO_4)_2$. Нарастването на стойностите на червения цвят (a*) при температура 1200°C е свързано с нарастване на съдържанието Co-диопсид, който има розов цвят (Titorenkova et al., 2022).

ИЗВОДИ

Синтезирани са многофазови керамики по метода на твърдофазно спичане чрез използване на отпадък от отработен катализатор. Синтезираните пигменти са перспективни за използване като глазури за облицовъчни плочки и санитарна керамика.

Благодарност: Настоящото изследване е проведено с финансовата помощ на дог. КП-06-Н47/10-2020 г. на Фонд научни изследвания, за което авторите изказват благодарност.

REFERENCES

Eppler R., (2000) Putting Colour into Glazes and Enamels. *Trans. Ind. Ceram. Soc.*, 62, 181-191.

Ganguli D. and M. Chatterjee, (1997) Ceramic Powder Preparation: A Handbook, Kluwer Academic, Boston, 235.

Pishch I., (1981), Synthesis diopside-containing pigments, Glass and Ceramics, 3, 143-145

Sedelnikova M. and V. Pogrebenkov, (2006), Production of ceramic pigments with diopside and anorthite structure using the gel method, Glass and Ceramics, 7/8, 271-273

Pogrebenkov V., M. Sedelnikova and V. Vereshchagin, (1999), Ceramic pigments with diopside and anorthite structures based on wollastonite, Glass and Ceramics, 1/2, 55-57

Ganguli D. and M. Chatterjee, (1997) Ceramic Powder Preparation: A Handbook, Kluwer Academic, Boston, 235.

Marafi M. and A. Stanislaus, (2003), Options and processes for spent catalyst handling and utilization, Journal of Hazardous Materials, v. 101, Issue 2, 123-132.

Costa G., M. Ribeiro, T. Trindade, J.Labrincha, (2007), Development of waste-based ceramic pigments, Bol. Soc. Esp. Ceram. V., 46, 1, 7-13.

Adylov G., G. Menosmanova, T. Riskiev, M. Rumi, Sh. Faiziev, (2009), Ceramic pigments based on technogenic waste and domestic raw materials, Glass and Ceramics, 7-8, 265-268.

Titorenkova, R., V. Kostov-Kytin, Ts. Dimitrov, (2022), Synthesis, phase composition and characterization of Co-diopside ceramic pigments, Ceramics International, 48, 24, 36781-36788.

TUE-SSS-CT(R)-05

CORROSION TEST FOR ENGINE COOLANTS IN GLASSWARE[5]

Natalia Vasileva - Student
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Branch Razgrad
E- mail: natalia1410@abv.bg

Assoc. Prof. Temenuzhka Haralanova, PhD
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: tharalanova@uni-ruse.bg

Abstract: *This test method will generally distinguish between coolants that are definitely deleterious from the corrosion standpoint and those that are suitable for further evaluation. However, the results of this method cannot inhibition. The actual service value of an engine coolant formulation can be determined only by more comprehensive bench, dynamometer, and field tests.*
Keywords: *corrosion, coolants, metal specimens*

ВЪВЕДЕНИЕ

Антифризът е течност, която предотвратява замръзването през зимата и прегряването през лятото, особено за коли с климатични инсталации. Осигурява защита от ръжда и корозия, без да уврежда гумените магистрали и пласмасата. Обикновено присъства пакет корозионен инхибитор в концентрация от 2 до 5 %. Най-типични и традиционно използвани инхибитори са алкалните метални боратии и фосфати, които действат като буферни разтвори и подържат антифризът в алкално състояние чрез неутрализацията на киселите продукти, които биха могли да се формират по време на стареенето или навлизане на продукти, получени при изгарянето, бензоати, нитрати, силикати, меркаптобензодиазол и толитриазол. За някои инхибитори(като нитрити и силикати) е установено, че твърде бързо и лесно се изчерпват при работа. Фосфати и триазоли се изчерпват сравнително умерено, а някои други като борати и соли на органични киселини са с много бавни темпове на изчерпване. Добавят се стабилизиращи агенти за подобряване на устойчивостта на ИК (корозионен инхибитор) към твърда вода, за да не се образуват в нея неразтворими калциеви соли, антипени за намаляване тенденцията към пенливост и оцветители за разпознаването на продукта (Beynon, E., Cooper, N., and Hannigan, H., 1971). Пакетите- добавки не създават вечен охладител за двигателя, смяната му през определен интервал от време и необходима.

ДИСКУСИЯ И РЕЗУЛТАТИ

Изпитване на охлаждащи течности на корозия. Метод на стъклената чаша. Принцип на метода

За оценка на свойствата на охлаждащи течности за защита от корозия е необходимо провеждането на изпитване не само на параметри, като pH и алкалност, а така също и корозия на стомана, мед, чугун, алуминий, месинг и припой.

[5] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция Химични технологии с оригиналното си заглавие на български език: „ИЗПИТВАНЕ НА ОХЛАЖДАЩИ ТЕЧНОСТИ НА КОРОЗИЯ"

В този метод за изпитване спесимени от металите, типично присъстващ в охладителните системи на двигателите, се потапят напълно в аерирани разтвори на охлаждащи течности за 336 часа при 88°C (190°F)±2. Оценява се свойствата на изпитваните разтвори за предпазване от корозия на база на настъпилите промени в теглото на изритвните спесимени. Всяко изпитваане се прави трикратно и се определя средното изменение в теглото на всеки метал.

Апаратурата:

Съд- лабораторна чаша 1000 ml с цилиндрична форма и без чучур, изработена от термоустойчиво стъкло, в която се поставят разтвора на охлаждащата течност и спесимите за изпитване. Лабораторната чаша трябва да е плътно затворена с каучукова тапа, в която са пробити отвори за поставянето на воден хладник, аераторната тръба и термометъра, както е показано на фиг. 1.

Фиг. 1. Апаратура

Хладник- Воден хладник от обратен тип със стъклена тръба с 400 милиметрова риза.

Аераторна тръба- осигуряваща непрекъснато аериране без запушване.

Прибор за измерване на температура (термометър или термодвойка) измерване на температура в интервл -20 до +150°C.

Нагревател- за подържане на постоянна температура.

Разтвори за изпитването- Концентрацията на охлаждащата течност, която ще се изпитваа трябва да е следната:

Охлаждащата течност на основа ЕГ или ПГ трябва да се смеси с необходимото количество корозионна вода за да се получи 33 1/3%(об.) разтвор за изпитване.

Корозионна вода трябва да съдържа по 100 ppm сулфатни, хлоридни и бикарбонатни йони, внесени като натриеви соли.

Метални спесимени:

Стомана- изразявана от 1,59mm студена валцована листова заготовка до размери 59,8 x 25,4 mm. Химически състав на въглеродната стомана е: въглерод от 0,17 до 0,23 %, манган от 0,30 до 0,60%, фосфор максимум 0,040% и сяра максимум 0,050%.

Мед- студено валцована, изрязана от 1,59 mm листова заготовка до размери 50,8 x 25,4 mm.

Месинг- полу- твърд изрязан от 1,59 mm листова заготовка до размери 50,8 x 25,4 mm.

Припой- месингов спесимен с покритие от припой, отговарящ на сплав 30A от спецификация B22 или друг ако е договорено от клиента, но това трябва да бъде отбелязано в резултатите от изпитвнето.

Лят алуминий- с размери 50,8 x 25,4 x 3,18 mm.

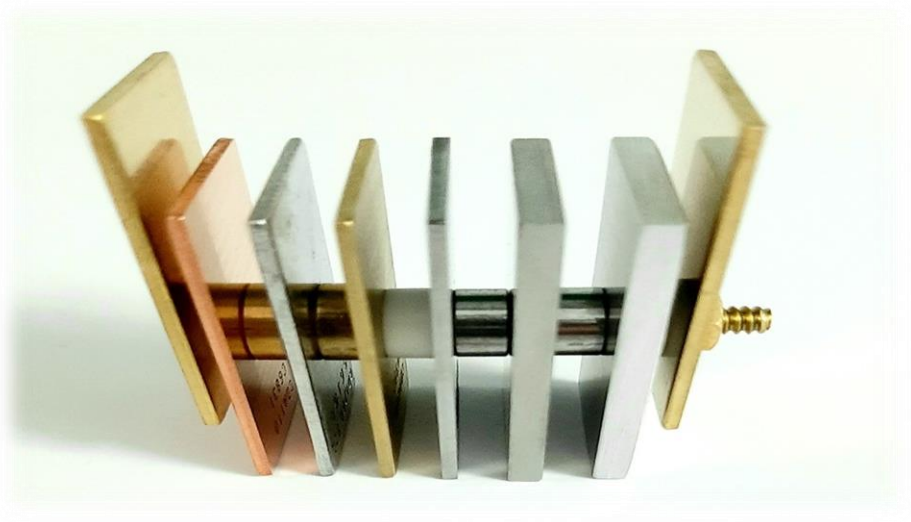
Чугун- с размери 50,8 x 25,4 x3,18 mm.

Подготовка на спесимените-

Щлифоват се с груба корундова щкурка №1, следва обработка с пемза на прах или финна силициево- карбидна шкурка, докато цялата метална повърхност стане бляскава, лъскава и напълно чиста от окисления или оксидирация. Следва измиване с вода, изплакване с ацетон, изсушаване в лабораторна сушилня при 100°C в продължение на 1 час до достигане на постоянно тегло. Притеглят се с точност до 1mg.

Подреждане на металните спесимени-

Някой от елементите използвами за подреждането на металните спесимени не трябва да бъдат използвани повторно за други изпитвания. Подреждат се в строго определен от стандарта ред описан в стандарта, като се използват винт, разделителни шайби, изолиращи втулки и гайки от точно определен материал (Beynon, E., Cooper, N., and Hannigan, H., 1971). Гайките трябва да се стегнат плътно, за да се подсигури добър електрически контакт между спесимените във всяка секция от комплекта.(Фиг. 2)



Фиг. 2. Подреждане на метални спесимени

Отчитане на резултати:

След приключване на изпитването веднага се разглобяват спесимените и леко се изчеткват с мека четка и вода за да се махнат ронливите, слабо залепнали продукти от корозията. За да отстранят по- здраво залепналите продукти и слоеве, трябва да се подложат всички спесемени поотделно на допълнително почистване по следния начин:

Чугун и желязо- с помощта на месингова стиргалка (четка), след което с влажна четка и фина пемза до пълно почистване.

Мед и месинг- потатят се в разтвор на HCl и вода (1:1) за 15 секунди, за да се отстранят окислените слоеве. Изплакват се с чешмяна вода, за да се измие киселината следва изтъркване с влажна четка и фина пемза на прах.

Алуминий- потапят се за 10 минути във разтвор на HNO3 и вода (4:1). Изплакват се добре с вода, и се изчеткват много леко с мека четка, за да се отстранят ронливите окисни слоеве и се изплакват с вода.

Припой- потапя се за 5 минути в 1% кипяща ледена оцетна киселина. Изплакваме с вода и внимателно изтъркваме с мека четка, за да отстраним ронливия матариал.

Посочените времена за потапяне в киселините на спесимените от цветни метали са средни стойности, за които е установено, че са адекватни в повечето случаи. Ако е необходимо, могат да се използват и други, предложени от практически опит времена (Rowe , L.C. , 1973). Следва щателно измиване, първо с чешмяна вода, а след това с ацетон. Изсушават се, охлаждат се в ексикатор след което се претеглят с точност до 1mg.

Изпитване и резултати:

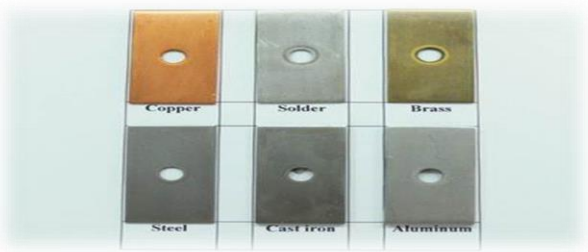
Изследвани са два вида антифриз на различни производители. Записват се средните коригирани загуби в теглата от корозия от трикратните изпитвания с всеки разтвор на охлаждащата течност.

Резултатите са представени в таблица 1 и изображение 3 за проба 1 и изображение 4 за проба 2.

Проба 1 загубата на тегло(mg) е в норми, проба 2 –при четири от металните образци загубата на тегло не отговаря на зададените норми.

Таблица 1. Резултати

Метални образи	мед	припой	месинг	стомана	чугун	алуминий
Норма,mg	10	30	10	10	10	30
Проба 1- Резултати,mg загуба на тегло	0	4	0	0	0	5
	0	2	0	0	0	4
	0	3	0	0	0	3
Средна стойност	0	3	0	0	0	4
Проба2- Резултати, mg загуба на тегло	1	25	1	155	104	52
	1	48	0	130	179	31
	2	36	0	162	150	46
Средна стойност	1	36	0	149	144	43



Фиг. 3. Проба 1

Фиг. 4. Проба 2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Методът на изпитване отличава охлаждащите течности, на които им липсват антикорозионни свойства. Резултатите от този метод не са достатъчно доказателство, тъй като не е възможно адекватно симулиране на експлоатационните условия. Поради значителната простота на метода от него се очаква само да даде оценка за инхибирането на корозията. Така, че определянето на корозия в стъклена чаша е само първият етап от оценката на охлахдащата течност. Методът е полезно средство за потребителите и класификационните лаборатории при определянето дали охлаждащите течности дали са неподходящи или пагубни от гледна точка на корозията, макар че добрите резултати не могат да бъдат считани като крайно доказателство за удовлетворителна работа.

Благодарности: Статията отразява резултати от работата по проект 2024/ФРз - 01, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.

REFERENCES

Beynon, E., Cooper, N., and Hannigan, H., “Automotive Antifreeze Coolants”, Soap and Chemical Specialties, Vol 47, No. 2, 1971, p.44

Hannigan, H.J.,’’Coolant Performance at Higher Temperatures’’, Preprint 680497, Society of Automotive Engineers Meeting, presented at Detroit, MI, May 20-24, 1968

Payerle, N.E., “Engine Coolant Performance in Late Model Passenger Cars”, Reprint 760631, Society of Automotive Engineers Meeting, presented at Atlanta, GA, March 1, 1976

Rowe, L. C.,” Testing Automotive Engine Coolants for Corrosion Inhibition”, Handbook on corrosion Testing and Evaluation, Edited by W. Ailor, Wiley and Sons, Inc., New York, NY, 1971, p.625

Rowe , L.C. “Application of Inhibitors in Automobiles and Their Environment’’, Corrosion Inhibitors, edited by C.Nathan, National Association of Corrosion Engineers , Houston, TX, 1973, p.173

Selection and Use of Engine Coolants and Cooling System Chemicals, UNL6, 4th edition, ASTM, Philadelphia, PA, 1989.

“Engine Coolants”, SAE Information Report J814C, Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, revised October 1978

Engine Coolants Testing: State of the Art, ASTM STP 705, edited by W. Ailor, ASTM, Philadelphia. PA, 1980.

TUE-SSS-CT(R)-06

ALDEHYDE ANALYSIS IN ADBLUE[6]

Natalia Vasileva - Student
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Branch Razgrad

Prof. Neyko Stoyanov, PhD
Assist. Prof. Iliana Nikolova, PhD
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
"Angel Kanchev" University of Ruse, Razgrad Branch
E-mail: nstoianov@uni-ruse.bg
E-mail: inikolova@uni-ruse.bg

Abstract: *The fight against greenhouse gases requires the introduction of measures to reduce pollution. Diesel cars are one of the big polluters. The introduction of a reagent such as AdBlue – an aqueous solution of urea, helps to reduce nitrogen oxides emitted into the atmosphere. The article presents a study of aldehydes contained in AdBlue.*
Keywords: *diesel, AdBlue, gasses, aldehyde.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Парниковите газове са едни от най-големите виновници за глобалното затопляне. С цел опазване на околната среда и поддържането на възможно най-чист въздух, по света значително се засилва ролята на нормативните уредби, регламентиращи емисиите на отработени газове. В моторните превозни средства с дизелови двигатели главна грижа са твърдите частици (PM) и азотните оксиди (NO_x).Според въведените от Европейският парламент стандарти за емисии (Евро 4, 5 и 6) за дизелови двигатели на търговски превозни средства през 2005 г., 2009 г. и 2014 г., емисиите трябва да бъдат намалени съответно с 60% за азотни оксиди (NO_x) и с 80% за прахови частици (Hirata K. et al, 2005). и усилията са насочени в посока разработване на технологии, които могат ефективно да ги намалят при минимално въздействие върху икономията на гориво. След сравняване и тестване на различни технически опции, европейските производители на тежкотоварни превозни средства се договорят за единен метод за постигане на тези стандарти: селективна каталитична редукция (SCR технология), която превръща азотните оксиди в безвреден азот и вода в присъствието на редуциращ агент, а именно воден разтвор на карбамид (който се разпространява под търговското наименование AdBlue). В някои страни този реагент е известен като AUS 32 (Aqueous Urea Solution 32), а в Северна Америка – като DEF (Diesel Exhaust Fluid) (https://bg.wikipedia.org/wiki/AdBlue). Принципът на тази SCR технология е следният: отработените газове преминават през окислителен катализатор зад двигателя, в който NO се превръща частично в NO_2 (Koebel M., Elsener M. & Madia G., 2001). Неизгорелите въглеводороди се окисляват до CO_2 и вода. Впоследствие, след инжектиране на разтвор на карбамид и неговата хидролиза до NH_3 и CO_2, сместа от NO и NO_2 се трансформира до азот и вода (Yim S. D. et al, 2004; https://bg.wikipedia.org/wiki/AdBlueKoebelElsenerMadia)

[6] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция Химични технологии с оригиналното си заглавие на български език: „АНАЛИЗ НА АЛДЕХИДИ В АДБЛУ"

Установено е, че ниските и високите температури водят до промяна на фазата на течността (der Wiesche S., 2007; Choi B. & Woo S.-M., 2015; Kim T., Choi B. & Jung S., 2017). AdBlue замръзва при -11,5°C. Интересен е факта, че при размразяване качеството му остава същото и няма проблем за използването му (https://amtural.ru/adblue/about.php).

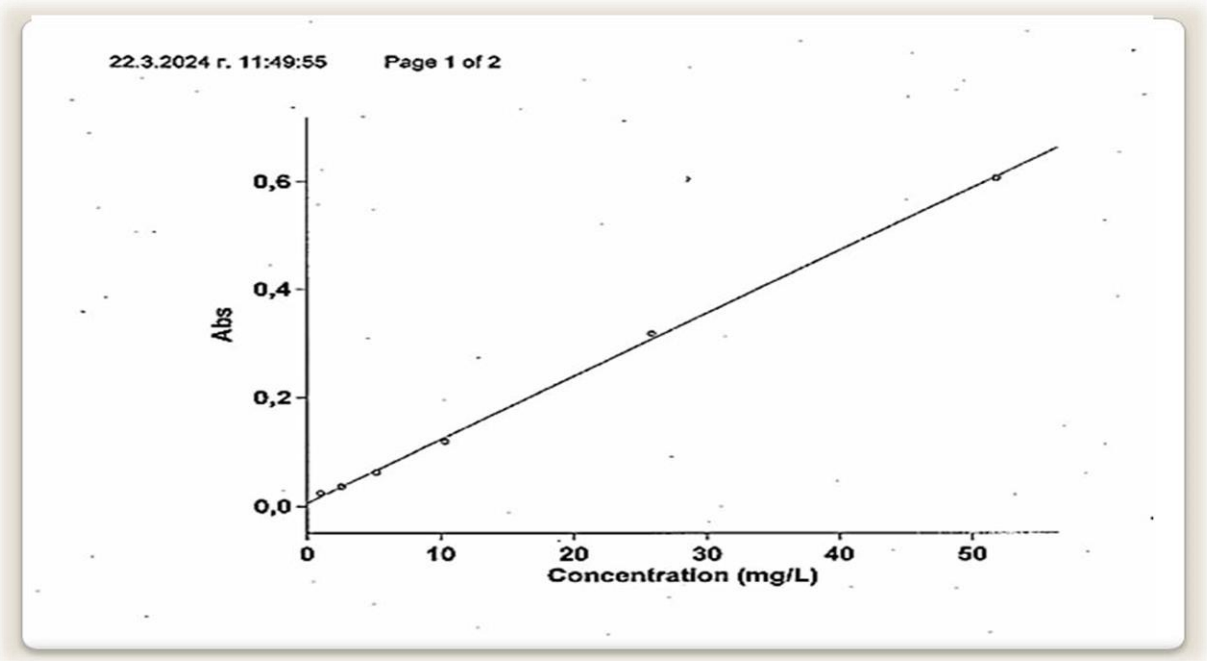
Един от параметрите за качество на разтворите AUS 32 е съдържанието на свободни и свързани алдехиди, изразено като формалдехид (HCOH). Количеството алдехиди, което обикновено се открива в пробите AUS 32, варира от 0,5 до 10 mg/kg.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Определяне съдържанието на алдехиди

Принцип на метода

Настоящият метод описва процедура за определяне съдържанието на свободните и свързаните алдехиди, изчислени като формалдехид в AUS 32, със съдържание на алдехид от 0,5 mg/kg до 10,0 mg/kg. В разтвор на силна сярна киселина с хромотропова киселина формалдехидът образува пурпурен цвят с абсорбция максимум при 565 nm. Цветният комплекс се отчита спектрофотометрично при същата дължина на вълната и концентрацията на алдехид се определя, чрез сравняване с калибрационна крива, получена с помощта на стандартни формалдехидни разтвори (фиг. 1).



Фиг. 1.Калибровъчна графика

. ***Провеждане на анализа***

Претеглят се от 5 g до 10g от пробата с точност до 0,01g за изпитване в 50 mL мерителна колба и се разрежда с вода до получаване на обща смес от 10 mL. При разбъркване се добавят 1mL разтвор на хромотропова киселина, след което в продължение на 5min се добавят постепенно 20mL сярна киселина. Температурата, по време на добавянето на сярната киселина, трябва да се покачи над 100°C, което е необходимо за завършването на реакцията. Колбата престоява за около 15min на въздух, без допълнително охлаждане. Успоредно с определянето се прави празна проба, като се спазва същата процедура и същите количества реактиви. След охлаждане до стайна температура се долива до марката с вода и се хомогенизира. Провеждаме фотометрични измервания със спектрофотометър при дължина на вълната 565 nm, като използваме 10mm кювета и вода като еталон (сравнителна проба).
Съдържанието на алдехид се получава по следната формула.

$$W_A = \frac{(Es - E_B).Fc}{ms}$$

където:
W_A - съдържание на алдехид, mg/kg
Es - екстинкция на пробата
Ев - екстинкция на празната пробата (празен реактив+празна проба)
ms - маса на използваната проба, g
F - коефициент на калибриране, (pg)

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

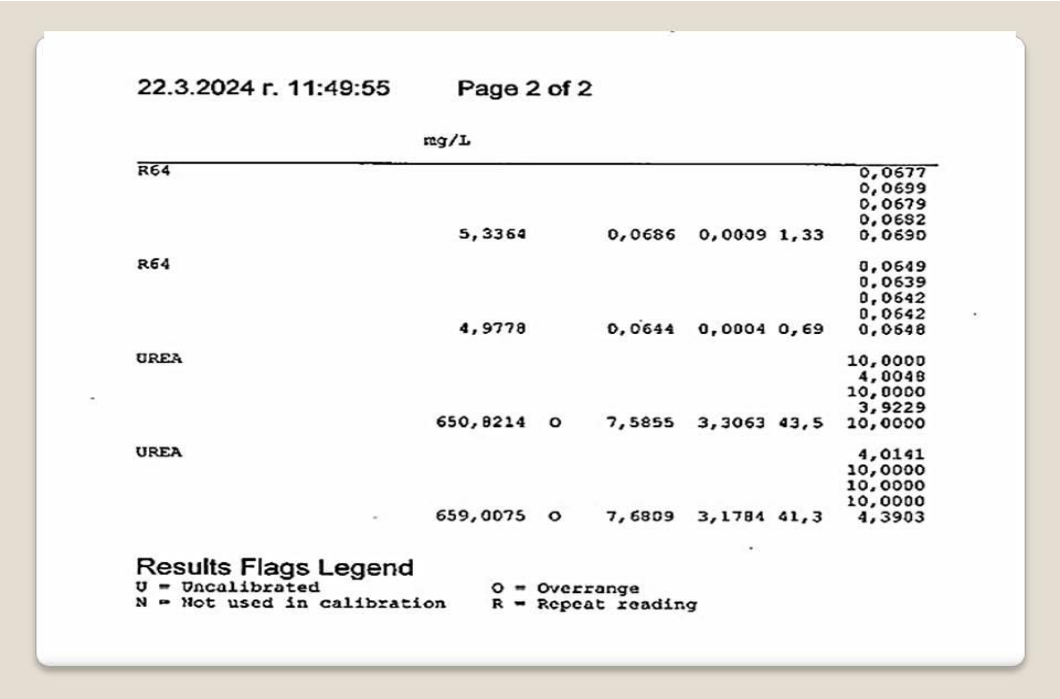
Спецификация

Изискванията за състава на Ad Blue са зададени в Международен стандарт ISO 22241:2019(E) (https://bds-bg.org/bg/project/show/iso:proj:66408); Раздел: Дизелови двигатели; Агент AUS 32 за редуциране на азотни окиси (NOx); Част 1: Изисквания към качеството (Vasileva, N., Stoyanov, N., Nikolova, I., 2023).

Проведено е изследване на две проби по посочената методика, резултатите от които са представени на фиг. 2. След изчисляване са получени следните стойности съответно:

проба 1-R64 - 0,71 mg/kg и 0,68 mg/kg
проба 2-UREA. – 76,8 mg/kg и 77,3 mg/kg
Резултатите се изразяват с точност 0,1 mg/kg

Имайки предвид нормата по стандарт – максимум 5 mg/kg се установява, че проба 1 отговаря на изискванията на стандарта, но проба 2 надвишава нормата от максимум 5 mg/kg (излиза извън обхвата на стандарта) и е нестандартна.



22.3.2024 г. 11:49:55 Page 2 of 2

	mg/L					
R64						0,0677
						0,0699
						0,0679
						0,0692
	5,3364		0,0686	0,0009	1,33	0,0690
R64						0,0649
						0,0639
						0,0642
						0,0642
	4,9778		0,0644	0,0004	0,69	0,0648
UREA						10,0000
						4,0048
						10,0000
						3,9229
	650,8214	O	7,5855	3,3063	43,5	10,0000
UREA						4,0141
						10,0000
						10,0000
						10,0000
	659,0075	O	7,6809	3,1784	41,3	4,3903

Results Flags Legend
U = Uncalibrated
N = Not used in calibration
O = Overrange
R = Repeat reading

Фиг. 2. Резултати от проведеното изследване

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въведените норми за запазване чистотата на въздуха и ограничаване на замърсяванията от товарните автомобили, и такива които не притежават необходимите пречистващи устройства, налага търсенето на решение на проблема. Разгледания редуциращ агент е едно добро средство за постигането на тези цели. След проведен мониторинг на две проби е установено, че едната е със стойности над нормата.

Благодарности: Статията отразява резултати от работата по проект 2024/ФРз - 01, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.

REFERENCES

Aus der Wiesche, S. (2007), *Numerical heat transfer and thermal engineering of AdBlue (SCR) tanks for combustion engine emission reduction.* Applied Thermal Engineering, Vol. 27, Iss. 11–12, pp. 1790-1798

Choi, B., & Woo, S.-M. (2015). *Numerical Analysis of the Optimum Heating Pipe to Melt Frozen Urea-Water-Solution of a Diesel Urea-SCR.* System Applied Thermal Engineering, vol.89, pp. 860-870

Hirata, K., Masaki, N., Ueno, H., & Akagawa, H. (2005). *Development of Urea-SCR System for Heavy-Duty Commercial Vehicles.* SAE International Technical Papers

Kim, T., Choi, B., & Jung, S. (2017). *Numerical analysis of the melting characteristics of a frozen urea-water solution by heat spreaders with a positive temperature coefficient heater*. Applied Thermal Engineering, vol. 119, pp. 275-282

Koebel, M., Elsener, M., & Madia, G. (2001). *Reaction pathways in the selective catalytic reduction process with NO and NO_2 at lower temperatures.* Industrial & Engineering Chemistry Research 40(1), pp. 52-59

Vasileva, N., Stoyanov, N., & Nikolova, I. (2023). *Biuret (carbamoylurea) test method in AdBlue.* Proceedings Of University Of Ruse, 62, pp. 25-28

Yim, S. D., Kim, S. J., Baik, J. H., Nam, I. S., Mok, Y. S., Lee, J. H., Cho, B. K. & Oh, S. H. (2004). *Decomposition of Urea into NH_3 for the SCR Process.* Industrial & Engineering Chemistry Research, 43, 16, pp. 4856-4863

https://bds-bg.org/bg/project/show/iso:proj:6640

https://amtural.ru/adblue/about.php

https://bg.wikipedia.org/wiki/AdBlue

TUE-SSS-BFT(R)-01

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF PROPOLIS – A REVIEW[7]

Tsvetomira Boneva - Student
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: s222611@stud.uni-ruse.bg

Prof. Stanka Damyanova, DSc
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: sdamianova@uni-ruse.bg

Abstract

Propolis (bee glue) is sticky resinous material produced by honeybees from various plant sources. This product of bee secretion is composed of resins, waxes, polyphenols, polysaccharides, volatile materials and other secondary metabolites that are responsible for its bioactive characteristics such as antibacterial, anti-angiogenic, antiulcer, anti-inflammatory, antioxidant and anti-viral activities. Worldwide, researchers are studying the complex composition of propolis to unveil its biological potential. Propolis and its derivatives show broad spectrum of antimicrobial activity against different types of bacteria and enhance the efficacy of conventional antibiotics especially against multidrug-resistant microorganisms. Currently, antimicrobial drug resistance is having a serious impact on healthcare around the globe and bee glue should be evaluated adequately to better elucidate its potential application in various fields of medicine.

Keywords*: propolis, antimicrobial, antibacterial.*

REFERENCES

Almuhayawi, M., (2020). Propolis as a novel antibacterial agent. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(11), 3079-3086.

Bouchelaghem, S. (2022). Propolis characterization and antimicrobial activities against Staphylococcus aureus and Candida albicans: A review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(4), 1936-1946.

Ghosh, S., Al-Sharify, Z. T., Maleka, M. F., Onyeaka, H., Maleke, M., Maolloum, A., Godoy, L., Meskini, M., Rami, M., Ahmadi, S., Al-Najjar, S., Al-Sharify, N., Ahmed, S., & Dehghani, M. H., (2022). Propolis efficacy on SARS-COV viruses: a review on antimicrobial activities and molecular simulations. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 58628–58647.

Sa-eed, A., Donkor, E., Arhin, R., Tetteh-Quarcoo, P., Attah, S., Kabotso, D., Kotey, F., & Dayie, N., (2023). In vitro antimicrobial activity of crude propolis extracts and fractions. *FEMS Microbes*, 4, xtad010.

Tumbarski, Y., Todorova, M., Topuzova, M., Gineva, G., Yanakieva, V., Ivanov, I., & Petkova, N. (2023). Comparative Study on Physicochemical, Antioxidant and Antimicrobial Properties of Propolis Collected from Different Regions of Bulgaria. *Journal of Apicultural Science*, 67(1),

Velikova, M., Bankova, V., Sorkun, K., Houcine, S., Tsvetkova, I., & Kujumgiev, A. (2014). Propolis from the Mediterranean Region: Chemical Composition and Antimicrobial Activity. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 55(9-10), 790 - 793.

The paper is awarded with "Best Paper" Crystal Prize-63th Science Conference of Ruse University, Bulgaria, 2024, ISBN 978-954-712-753-1

[7] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция Биотехнологии и хранителни технологии с оригиналното си заглавие на английски език.

TUE-SSS-BFT(R)-02

DEFINING CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS IN DRINKING WATER AND WATER FOR INJECTION[8]

Daniela Dimova - Student
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch

Assoc. Prof. Temenuzhka Haralanova, PhD
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: tharalanova@uni-ruse.bg

Abstract: *The paper reviews chemical indicators in drinking water and water for injection refer to substances that are used to monitor the presence of specific chemicals or compounds in the water. These indicators can include parameters such as pH, turbidity, chlorine levels, heavy metals, and organic compounds. Microbiological indicators, on the other hand, are used to assess the presence of microorganisms in the water. These indicators can include tests for coliform bacteria, E. coli, total plate count, and other pathogens that may pose a risk to human health. Both chemical and microbiological indicators are important in ensuring the safety and quality of drinking water and water for injection. Regular monitoring and testing of these indicators help to identify any potential contamination or issues that may affect the water supply.*

Keywords: *Water, Water for injection, drinking water, defining,*

ВЪВЕДЕНИЕ

Анализирането на питейната вода и водата за инжекции е от съществено значение за гарантиране на безопасността и качеството на тези важни ресурси. Чрез редовен анализ можем да откриваме и наблюдаваме присъствието на замърсители, патогени и други вредни вещества, които могат да представляват риск за човешкото здраве. Това помага за предотвратяване на водно преносими заболявания, осигуряване на съответствие с регулаторните стандарти и поддържане на чистотата на водоснабдяването. Освен това, анализът на водата позволява ранно откриване на проблеми или аномалии, което дава възможност за бързо предприемане на коригиращи действия за защита на общественото здраве и предотвратяване на потенциални водни спешни ситуации. В крайна сметка, задълбоченият анализ на питейната вода и водата за инжекции е от съществено значение за опазване на благосъстоянието на хората и поддържане на интегритета на водните системи.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Анализ на химическите показатели във водата Химическите характеристики на водата предоставят информация за това дали нейната употреба е безопасна за човешкото здраве, както и за растенията и животните, които живеят във и около водните тела. Химическата оценка на качеството на водата включва измервания на много елементи и молекули, разтворени или суспендирани във водата. Химическите измервания могат да се използват за откриване на замърсители и токсичност. В резултат на химическо замърсяване на водните ресурси могат да възникнат значителен брой сериозни проблеми. Повечето химикали,

[8] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция „Биотехнологии и Технология на храните" с оригиналното си заглавие на български език: „ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ХИМИЧНИ И МИКРОБИОЛОГИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ В ПИТЕЙНА И ИНЖЕКЦИОННА ВОДА"

намиращи се в питейната вода, представляват здравословен проблем само след продължително излагане – обикновено години, а не месеци (основното изключение са нитратите). Води от източници, считани за значителен риск от химическо или радиологично замърсяване, трябва да се избягват. За да се определи дали съществува такъв проблем, трябва да се измери специфичен набор от физико-химически параметри. Оценката на приемливостта на химическото качество на питейната вода се основава на сравняването на резултатите от анализа на качеството на водата с референтните стойности. Химическите параметри, измервани в естествени води, основно включват pH, алкалност, нитрати, нитрити и амоняк, орто и общи фосфати, разтворен кислород и биохимична нужда от кислород.

Анализ на микробиологични показатели във водата

Анализът на микробиологичните показатели в питейната вода и водата за инжекции включва тестване за наличието на микроорганизми като бактерии, вируси и паразити, които могат да индикират качеството и безопасността на водата. Тези показатели помагат за оценка на потенциалните здравни рискове, свързани с консумацията на водата, и гарантират, че тя отговаря на регулаторните стандарти за чистота и хигиена. (Sarin P, Clement JA, Snoeyink VL, Kriven WM, 2003). Тестването за микробиологични показатели е от решаващо значение за поддържането на безопасността на питейната вода и водата, използвана за медицински цели като инжекции.

Анализ на питейната вода в микробиологични условия

При питейната вода тестването за общ брой жизнеспособни микроорганизми се извършва чрез метода на мембранна филтрация.

Общ микробен брой

Поради сложността и трудоемкия характер на определянето на патогенни бактерии в биологичния анализ на водата, общият брой колонии, образувани от бактерии (Колониеобразуващи единици - CFU) в 1 мл вода, се използва като критерий за бактериологично замърсяване. Тази стойност се нарича общ микробен брой. Като цяло, методът на мембранна филтрация се използва за разделяне на бактериите и броене на общия микробен брой. В този аналитичен метод определено количество вода се пропуска през специална мембрана с размер около 0.45 µm. (Edwards M, Jacobs S, Dodrill DM, 1999). В резултат на това всички бактерии, присъстващи във водата, остават на повърхността на мембраната. Мембраната с бактериите след това се поставя в специална хранителна среда при температура от 30-37 °C за определен период от време. През този инкубационен период бактериите имат възможност да се размножават и образуват отделни колонии, които лесно могат да бъдат преброени.

Анализ на водата за инжекции в микробиологични условия

Стерилната вода за инжекции се отнася до вода, която отговаря на изискванията на Китайската фармакопея за вода за инжекции. Подготовката, съхранението и разпределението на стерилна вода за инжекции трябва да предотвратяват размножаването и замърсяването с микроорганизми. Материалите, използвани в резервоара за съхранение и тръбопровода, трябва да бъдат нетоксични и устойчиви на корозия. При проектирането и инсталирането на тръбопроводи трябва да се избягват мъртви краища и слепи тръби. Резервоарите за съхранение и тръбопроводите трябва да преминават през специфичен цикъл на почистване и стерилизация. Вентилационният отвор на резервоара за съхранение на инжекционна вода трябва да бъде оборудван с хидрофобен филтър за стерилизация, който не отделя влакна. Съхранението на стерилна вода за инжекции може да се извършва изолирано при температура над 80°C, циркулирано над 70°C или съхранявано под 4°C. Тръбите, използвани за оборудване за предварителната обработка на стерилна вода за инжекции, обикновено са изработени от ABS инженерна пластмаса и също така използват PVC, PPR или други подходящи материали. Въпреки това, системата за разпределение на пречистена вода и вода за инжекции трябва да

използва тръбопроводни материали, които са съвместими с химическа дезинфекция, пастьоризация и топлинна стерилизация, като PVDF, ABS, PPR и други. Предпочита се използването на неръждаема стомана, особено след модел 316L, тъй като това е най-добрият вариант. Неръждаемата стомана е общ термин, строго погледнато, разделен на два типа: неръждаема стомана и киселинноустойчива стомана. Неръждаемата стомана е устойчива на корозия в слаби среди като атмосфера, пара и вода, но не е устойчива на киселини, основи, соли и други химически агресивни среди, които корозират стоманата и неръждаемата стомана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Причините, поради които трябва да се следят водните анализи, са многобройни и важни за осигуряване на качеството на водата, което е от съществено значение за човешкото здраве и околната среда. Наблюдението на водните анализи позволява откриването на потенциални замърсители като бактерии, химикали, тежки метали и други вредни вещества, които биха могли да представляват заплаха за здравето. Правилното наблюдение на водата също така помага за предотвратяване на разпространението на заболявания и защита на водните ресурси. В резултат на това, редовните водни анализи са от жизнено важно значение за поддържане на безопасността и качеството на водата, която консумираме и използваме в нашето ежедневие.

Благодарности: Статията отразява резултати от работата по проект 2024/ФРз-02, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет

REFERENCES

Chapra, S.C., Surface Quality Modelling, Waveland press, USA, 2008

Conroy PJ, Kings K, Olliffe T, Kennedy G, Blois S., Durability and environmental impact of cement mortar linings. Swindon, Wiltshire: Water Research Centre (Report No. FR 0473), 1994

“Drinking Water Quality Management for Catchment to Consumer, A Practical Guide for Utilities Based on Water Safety Plans”, Edited ByBob BREACH, IWA Publication

Edwards M, Jacobs S, D. Dodrill, Desktop guidance for mitigating Pb and Cu corrosion byproducts. J Am Water Works Assoc. 91(5), 1999, p. 66–77

“Guidelines for Drinking-water Quality” Third Edition Volume I Recommendations, World Health Organization, Geneva, 2004

Popek, E.P., Sampling and Analysis of Environmental Chemical Pollutants, Academic Press, USA, 2003

Pisigan R., J. Singley, Influence of buffer capacity, chlorine residual, and flow rate on corrosion of mild steel and copper. J Am Water Works Assoc. 79(2),1987, p. 62–70

Sarin P., J. Clement, V. Snoeyink, W. Kriven, Iron release from corroded, unlined cast-iron pipe. J Am Water Works Assoc. 95(11), 2003, p.85–96

Shi B, J. Taylor, Iron and copper release in drinking-water distribution systems. J Environ Health. 70(2), 2007, p. 29–36

Taylor, J., S. Hong, Potable Water Quality and Membrane Technology, Laboratory Medicine, 31, 10, 2000, p. 563-568

Tebbutt, T., Principles of Water Quality Control, Pergamon Press, UK

URL: https://www.nikol-n.bg/water-analysis.html

https://antiteck.com/bg/%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BD%D0%B0-%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B0-%D0%B7%D0%B0-%D0%B8%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8

TUE-SSS-BFT(R)-03

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF PREBIOTIC INULIN ON RENNET CURDLING ACTIVITY AND COAGULATION ABILITY[9]

Ivanka Klimova - Student
Natalia Beversdorf - Student
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Branch Razgrad
E-mail: ss_klimova@abv.bg
E-mail: nelly.892010@hotmail.com

Chief Assist. Prof. Darina Georgieva, PhD
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
"Angel Kanchev" University of Ruse, Razgrad Branch
E-mail: dsgeorgieva@uni-ruse.bg

Abstract: *In recent years, functional foods have gained popularity among consumers by providing health or medical benefits, reducing disease risk, and improving well-being. Goat's milk is a valuable source of nutrition with therapeutic benefits that is processed into various products. This research aims to determine the impact of the fructooligosaccharide inulin on rennet in reference to its curdling activity and coagulation ability in fresh goat milk. The research results will provide an objective perspective on the possibilities of incorporating inulin as an ingredient in functional goat milk dairy products to enhance the probiotic effect of the products, improve their sensory characteristics, and increase their functional value.*

Keywords: *inulin, prebiotic, cheese, rennet, coagulation, goat milk, goat cheese, functional food*

ВЪВЕДЕНИЕ

Козето мляко се използва широко в производството на разнообразни млечни продукти. То се различава от останалите млека с по-добра смилаемост, буферен капацитет, алкалност и терапевтични свойства. Притежава противовъзпалително действие, помага при сърдечно-съдови заболявания, действа антиканцерогенно, укрепва костите, повишава имунитета, притежава и много други ползи за здравто. Козето сирене е най-ценният продукт, произвеждан от козе мляко, поради своята трайност, високо белтъчно съдържание и популярност сред консуматорите (Sachin, S. et al., 2017).

Инулинът е прахообразна добавка с бяло-кремав цвят и леко сладникав вкус. В природата се натрупва, като енергиен резерв в някои семейства растения. По свойства спада към групата на усвоимите въглехидрати, като съставът му включва комплекс от полизахариди. Като част от групата на несмилаемите фибри, той не се усвоява в стомаха и тънкото черво и попадайки в дебелото черво стимулира растежа на някои видове пробиотични бактерии (Wasim, A. et al., 2024). Освен с пребиотични свойства (Gibson, G.R. et al., 2017), инулинът е популярен в медицината при капсулиране на лекарствени вещества (Wang, L. et al., 2019; Afinjuomo, F. et al., 2021; Hufnagel, B. et al., 2021), както и с широк диапазон от терапевтични свойства (Kermanian, M. et al., 2021; Tawfick, M.M. et al., 2022, Morsali, M. et al., 2021). В производството на хранителни продукти, включително различни видове сирена, инулинът се използва най-често като добавка, в качеството си на заместител на захари и мазнини, като подобрител на текстурата и придаване на функционална стойност на продукта (Kant, R. et al., 2024; Narala, V.R. et al., 2022; Karimi, R. et al., 2015).

[9] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция „Биотехнологии и Технология на храните" с оригиналното си заглавие на български език: „ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА ПРЕБИОТИКА ИНУЛИН ВЪРХУ АКТИВНОСТТА И ПОДСИРВАЕМАТА СПОСОБНОСТ НА МАЯ ЗА СИРЕНЕ"

Сирищната мая представлява воден извлек от жлезистият стомах основно на преживните животни и съдържа два ензима – ренин (химозин) и пепсин. Основното свойство, което я характеризира е коагулиращата й способност, която се влияе най-вече от температурата и киселинността на млякото.

Целта на настоящото проучване е да се изследва влиянието на инулина върху активността и подсирваемата способност на мая за сирене. Да се направи органолептична характеристика на получения коагулат и във връзка с това да се анализира, коя от изследваните концентрации на инулин е най-подходяща за влагане в сирена от козе мляко.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Материали и Методи

Използвано е прясно козе мляко, добито от Разградския регион, което отговаря на изискванията за сурово козе мляко, съгласно Наредба № 5/02.05.2023г. Показателите на млякото са установени чрез електронен анализатор „EKOMILK" M и данни от проведен анализ в акредитирана лаборатория с протокол от изпитание № А4383/20.04.2024г. Киселинността на млякото е определена по метода на Тьорнер (Iliev, T. et al., 2011), като резултатите са отразени съответно в таблици 1 и 2.

Таблица 1. Физикохимични показатели на млякото.

Изследван показател	Резултат за използваното козе мляко
Масленост, %	4,19
Сух безмаслен остатък, %	7,84
Плътност при 20°C, g/cm^3	1,029
Отводняване, %	7
Точка на замръзване, °C	-0,516
Белтък, %	2,97
Титруема киселинност, °T	14

Таблица 2. Микробиологични показатели на млякото и наличие на инхибитори.

Наименование на показателя	Единица на величината	Проба	Резултати от изпитването	Допуск на показателя
Общ брой аеробни микроорганизми	CFU/ml	Козе мляко	1 218 000 (732000; 2 028 000)	≤1 500 000
Антибактериални субстанции	-	Козе мляко	Не се установява	Да не се установява

Направена е органолептична характеристика на изследваното мляко по основни показатели, като резултатите са представени в таблица 3.

Таблица 3. Органолептична характеристика на козе мляко.

Показатели	Прясно козе мляко
Външен вид и консистенция	Еднородна течност без утайка, нормална консистенция, без провлачване
Цвят	Бял със слабо синкав оттенък
Мирис	Свойствен за козе мляко, без страничен мирис, слабо изразен

Използвана е мая за сирене „Сливенска" на български производител с партида L1-6-23. Маята е извлечена от специфични щамове на *Mukor miehei*. Продуктът се предлага с активност 1:10 000 (по метода на Berridge) по данни на производителя.

Използвани са растителни фибри (Инулин) Orafti® HSI (IP 1T)/за храни. Партида № B2031120 с произход – Белгия. Данните за физикохимичните и микробиологичните показатели на продукта са представени в таблица 4.

Таблица 4. Физикохимични и микробиологични показатели на инулин.

Тестове:	**Резултати:**
Сухи в-ва (g/100g)	97,1%
pH	5,6
Проводимост (µS/cm)	42
Инулин (% DM; g/100g DM)	91,0%
Глюкоза+Фруктоза+Захароза(%DM;g/100g DM)	9,0%
Общо микр. число (cfu/g)	2
Дрожди (cfu/g)	10
Плесени (cfu/g)	<1
Ентеробактерии (cfu/g)	<1
Термо аеро спори (cfu/g)	<1

Изследването на влиянието на инулина върху подсирвемата способност на използваната мая за сирене се осъществи в няколко етапа: подготовка на пробите, извършване на експеримента и анализ на резултатите. В Ерленмайерови колби са подготвени шест проби с количество от 200 см^3 от използваното козе мляко, измерени с мерителен цилиндър. Според литературни данни за препоръчителната концентрация на инулин в хранителни продукти (Coussement, P. et al., 1999), за изследването са избрани съответните пет концентрации в проценти: 2,5, 5, 10, 20 и 40%, като е заложена и контролна проба, без добавен инулин.

Количеството на млякото е преизчислено от кубични сантиметри в грамове по формулата:

m = ρ.V, където

m – масата на млякото, g;

ρ – плътност на млякото, g/cm^3';

V – обем на млякото, cm^3.

Количеството инулин е преизчислено от проценти в грамове по формулата:

W= (x/100).m, където

W – концентрацията на инулин в пробата, g;

x – концентрацията на инулин в пробата, %;

m – маса на пробата мляко, g.

Пробите са темперирани на водна баня при 35°C, след което към тях е добавено съответното количество инулин в грамове, претеглено на аналитична везна, разбъркано за няколко минути до пълно разтваряне. След разтваряне на инулина пробите се изваждат от водната баня и температурата се проверява отново с термометър, така че да е точно 35°C. С микропипета се добавят 200µl от маята за сирене, и пробата се разбърква енергично няколко пъти със стъклена бъркалка за точно 3 секунди, след което се стартира хронометър за отчитане на времето на поява на първата коагулация на млечните белтъци. Стъклената бъркалка се потапя и изважда от млякото, като се допира до стените на колбата. Следи се за появата на първите видими частици коагулирало мляко върху повърхността на пръчката или по стените на колбата. При поява на първите пресечки, хронометърът се спира и се отразява съответното време за коагулация в секунди.

След засичане на скоростта на коагулация на всички проби, активността на маята се изчислява по формула:

C = 240 000 / a, където:

C – активност (сила) на сирищната мая;

a – времето, за което са се появили първите видими пресечки, s;

240 000 – константа. (Iliev, T. et al., 2011)

След засичане на времето за първична коагулация пробите се оставят 60 минути на стайна температура, след което се прави органолептична характеристика на получените коагулати по пет показателя: външен вид, цвят, вкус, мирис и консистенция.

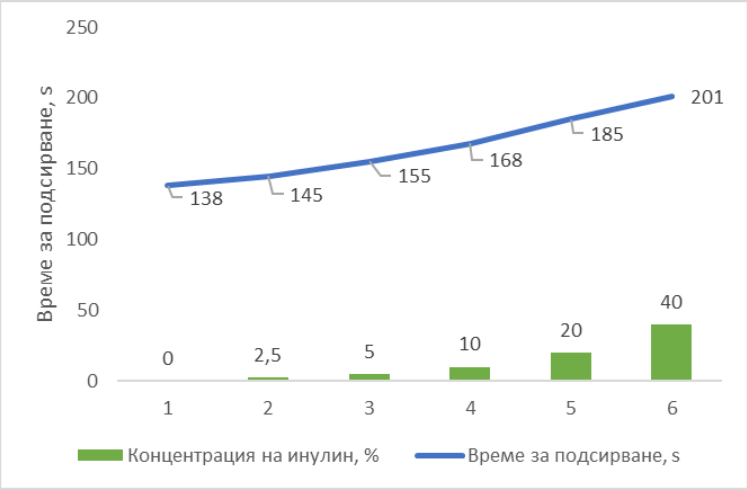
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

След направените преизчисления, пробите са подготвени съгласно данните в таблица 5.

Таблица 5. Преизчислено количество инулин в грамове.

Проба номер	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Концентрация на инулин, %	0	2,5	5	10	20	40
Маса на пробата, g	205	205	205	205	205	205
Количество инулин, g	0	5,125	10,25	20,5	41	82
Температура на пробата, °C	35	35	35	35	35	35

Данните за влиятието на пребиотика инулин върху подсирваемата способност на маята за сирене при козе мляко са представени на фигура 1.



Фиг. 1. Влияние на пребиотика инулин върху подсирваемата способност на мая за сирене при козе мляко.

Данните за влиянието на пребиотика инулин върху активността на мая за сирене при козе мляко са представени на фигура 2.

Фиг. 2. Влияние на пребиотика инулин върху активността на мая за сирене при козе мляко.

Резултатите от направената органолептична оценка на получените коагулати са представени в таблица 6.

Таблица 6. Органолептична оценка на коагулати от козе мляко с добавен инулин.

	Външен вид	Цвят	Вкус	Мирис	Консистенция
1	Гладък плътен коагулум с отделена суроватка	бял	Свойствен, слабо сладникав, без страничен привкус	Лек характерен, без страничен мирис	Гладка, плътна с отделена суроватка
2	Гладък плътен коагулум с отелена суроватка	Бял с лек кремав оттенък	Свойствен, слабо сладникав, без страничен привкус	Изразен характерен, без страничен мирис	Гладка, плътна с отделена суроватка
3	Гладък плътен коагулум с отелена суроватка	Бял с лек кремав оттенък	Свойствен, леко сладникав, без страничен привкус	Характерен, с изразен сметанов мирис	Гладка, плътна с отделена суроватка
4	Рехав коагулум с отделена суроватка	Бял с отчетлив кремав оттенък	Свойствен, сладникав, със страничен сметанов привкус	Характерен със силно изразен сметанов мирис	Рехава наблюдава се разкъсан коагулум с отделена суроватка
5	Много рехав коагулум, утаен, не се отличава добре от отделената суроватка	Бял със силно изразен кремав оттенък	Свойствен, сладък със страничен сметанов привкус и лек привкус на карамел	Характерен,със силно изразен сметанов мирис и мирис на кафява захар	Нееднородна от разкъсан коагулум и суроватка
6	Без образуван коагулум, единични пресечки, разпределени в суроватката	Жълто-кремав	Несвойствен, много сладък, със силно изразен сметанов привкус и силен привкус на карамел	Свойствен с преобладаващ изразен сметанов мирис и лек аромат на горена захар	Нехомогенна от единични пресечки, равномерно разпределени в суроватката

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От направеното изследване ясно се вижда, че с нарастване на концентрацията на инулин в козето мляко, скоростта на подсирване се забавя и времето за подсирване се увеличава. От друга страна данните от органолептичният анализ на получените коагулати показва, че с нарастване на концентрацията на инулин в млякото показателите му се влошават по отношение на необходимите за получаване на висококачествени сирена от козе мляко. Изводите показват, че за получаване на високо качествени сирена с функционална хранителна стойност и пребиотични свойства, получени от козе мляко, най-добре от гледна точка на технологията е да се използва, инулин в концентрации до 10% в суровината.

REFERENCES

Afinjuomo, F., Abdella, Youssef, S.H., Song, Y., Garg, S. (2021). Inulin and its application in drug delivery. Pharmaceuticals (Basel), 14 (9), 855.

Asadi, L., Mokhtari, J., Abbasi, M. (2021). *An alginate–PHMB–AgNPs based wound dressing*

Coussement, P. A. (1999). *Inulin and oligofructose: safe intakes and legal status*. The Journal of nutrition, 129(7 Suppl), 1412S–7S.

Gibson, G.R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S.L., Reimer, R.A., Salminen, S.J., Scott, K., Stanton, C., Swanson, K.S., P.D. Cani, P.D. (2017). *Expert consensus document: the International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics*. Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol., 14 (8) (2017), 491-502.

Hufnagel, B., Muellner V., Hlatky K., Tallian, C., Vielnascher, R., Guebitz, G.M., Wirth, M., Gabor, F. (2021). *Chemically modified inulin for intestinal drug delivery – a new dual bioactivity concept for inflammatory bowel disease treatment*. Carbohydr. Polym., 252, Article 117091.

Iliev, T., Zheleva, N., Mihailova, G., Dimitrov, T. (2011). Handbook for exercises in milk and milk products, Academic ed. University of Trakiya, Stara Zagora.

Kant, R., Chaitali, C., Rout, P., Roy, T., Dutta, S. (2024). *A comprehensive evaluation of inulin and whey protein concentrate as fat replacers in low-fat paneer: Physicochemical, textural and sensory studies*. Food and Humanity, Volume 2,2024,100240, ISSN 2949-8244.

Karimi, R., Azizi, M.H., Ghasemlou, M., Vaziri, M. (2015). *Application of inulin in cheese as prebiotic, fat replacer and texturizer: A review*. Carbohydrate Polymers, Volume 119, 85-100.

Kermanian, M., Sadighian, S., Ramazani, A., Naghibi, M., Khoshkam, M., Ghezelbash, P. (2021). *Inulin-coated iron oxide nanoparticles: a Theranostic platform for contrast-enhanced MR imaging of acute hepatic failure.* ACS Biomater Sci. Eng., 7 (6), 2701-2715.

Morsali, M., Poorolajal, J., Shahbazi, F., Vahidinia, A., Doosti-Irani, A. (2021). *Diet therapeutics interventions for obesity: a systematic review and network meta-analysis*. J. Res. Health Sci., 21 (3), Article e00521.

Narala, V.R., Orlovs, I., Jugbarde, M., A., Masin, M. (2022). *Inulin as a fat replacer in pea protein vegan ice cream and its influence on textural properties and sensory attributes*. Applied Food Research, Volume 2, Issue 1, ISSN 2772-5022.

Sachin, S. Lad, Aparnathi, K.D., Mehta, B., Velpula, S. (2017). *Goat Milk in Human Nutrition and Health – A Review.* Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 6(5): 1781-1792.

Tawfick, M.M., Xie, H., Zhao, C., P. Shao, P., Farag, M.A. (2022). *Inulin fructans in diet: role in gut homeostasis, immunity, health outcomes and potential therapeutics*. Int. J. Biol. Macromol., 208, 948-961.

Wang, L., Zhu, F., Chen, M., Zhu, Y.Q., Xiao, J., Hua Yang, H., Chen, X. (2019). *Rapid and visual detection of aflatoxin B1 in foodstuffs using aptamer/G-quadruplex DNAzyme probe with low background noise.* Food Chemistry, Volume 271,2019, 581-587.

Wasim, A., Pandey V., Sharma, R., Joshi, R., Mishra, N., Garud, N., Haider, T. (2024). *Inulin: Unveiling its potential as a multifaceted biopolymer in prebiotics, drug delivery, and therapeutics.* International Journal of Biological Macromolecules, Volume 259, Part 1, 129131.

TUE-SSS-BFT(R)-04

MEDICINAL PREPARATIONS BASED ON PHENOTHIAZINE[10]

Ivan Ganchev - Student
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Branch Razgrad
E-mail: s222650@stud.uni-ruse.bg

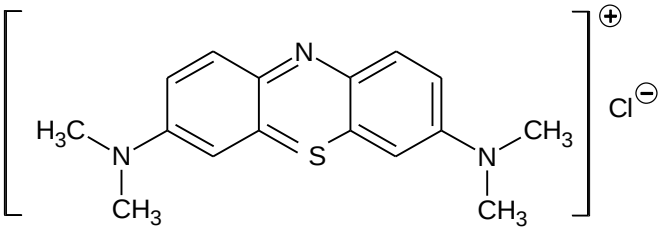
Assist. Prof. Iliana Nikolova, PhD
Department of Chemical, Food and Biotechnologies,
"Angel Kanchev" University of Ruse, Razgrad Branch
E-mail: inikolova@uni-ruse.bg

Abstract: *Phenothiazine synthesized in 1883 and its products are known for their properties and are used in the treatment of various mental illnesses. The article includes some of the most well-known phenothiazine-based medicinal preparations used in practice.*

Key words: *phenothiazine, drugs, antipsychotic and antihistaminic effect*

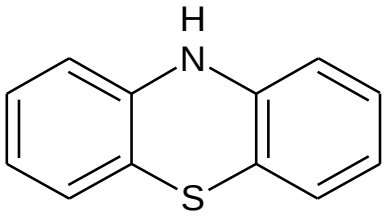
ВЪВЕДЕНИЕ

Метиленовото синьо (фиг. 1), открито през 1876г. от Хайнрих Каро, е с даказани във времето противомаларийни свойства.



Фиг. 1 Схема на метиленово синьо

Фенотиазинът (фиг. 2) е синтезиран за първи път от Bernthsen през далечната 1883г. (Ohlow, M. J., & Moosmann, B., 2011). Молекулата фенотиазин е трициклична, съставена от два бензенови пръстена, свързани към хетероцикличен пръстен, съдържащ азотен и серен атом (Sochacka, J. et al, 2021; Kidron, A., & Nguyen, H., 2023). Многобройни биологични активности, като антибактериални, противоракови, антипсихотични и противовъзпалителни свойства, са докладвани за тези съединения и поради тази причина те се използват широко във фармацевтичната индустрия като изходни материали за лекарствени средства (Kenia, H. et al,2020).



Фиг. 2 Фенотиазин

През последните години се съобщава за производни на фенотиазина с антиканцерогенен ефект (Brown, J. S., 2022; Cui, Y., et al., 2021; Fujiwara, R., et al., 2022; Lee, W. Y., et al., 2015; Yang, C. E., et al., 2019; Manna, P. R., et al., 2016), както и такива оказващи влияние върху вируса на COVID19 (Forrestall, K. L., et al., 2021; Lu, J., et al., 2021; Plaze, M., et al., 2020;

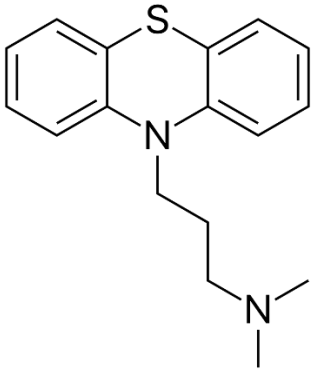
[10] Докладът е представен на студентската научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция „Биотехнологии и Технология на храните" с оригиналното си заглавие на български език: „ЛЕКАРСТВЕНИ СРЕДСТВА НА ОСНОВАТА НА ФЕНОТИАЗИН"

Machado-Vieira, R., et al., 2021) и болестта на Алцхаймер (Wang, X.-X., et al., 2021; Voiding, R. I., 2021; Gorecki, L., et al., 2021)

ИЗЛОЖЕНИЕ

Промазин (търговска марка **Sparine**) (Davis's Drug Guide, 2021) се използва като краткосрочно допълнително лечение за психомоторна възбуда (Davis, C., 2007*)*. Употребата му в хуманната медицина е ограничена, но успешно се прилага във ветеринарната като успокоително. Има слаб антипсихотичен ефект (Davis, C. 2007*)*. Принадлежи към типичните антипсихотични лекарства.

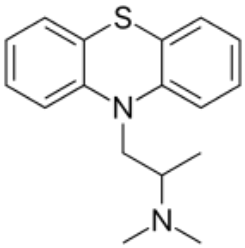
Промазин (фиг.3) е одобрен за медицинска употреба в Съединените щати през 50-те години на миналия век, но вече не се предлага в търговската мрежа (Pagliaro, L. A., & Pagliaro, A. M., 1999). Прилага се под формата на промазин хидрохлорид в комбинация с други упойващи вещества при коне преди анестезия (Hendrickson, D. A., 2007). При безболезнени процедури може да се използва самостоятелно. Странични ефекти от употребата му са ниско кръвно налягане, ускорен сърдечен ритъм и др. Освен антипсихотичен ефект, има антиенемично, спазмолитично и хипотермично действие (Hendrickson, D. A., 2007).



Фиг. 3 Структурна формула на промазин

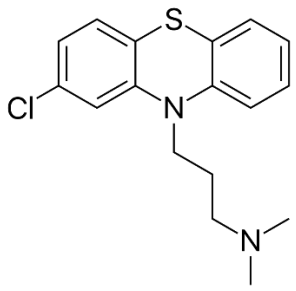
Прометазин (фиг.4), продаван под марката **Phenergan**, е антихистамин, антипсихотик, седативно и антиеметично средство от първо поколение, използвано за лечение на алергии, безсъние и гадене. Той може също да помогне при някои симптоми, свързани с обикновена настинка и може да се използва и за успокояване на хора, които са възбудени или тревожни (Agnich, L. E., Stogner, J. M., Miller, B. L., & Marcum, C. D., 2013; Malamed, S. F., 2009).

Прометазинът е синтезиран за първи път от група в Rhone-Poulenc (която по-късно става част от Sanofi), ръководена от Paul Charpentier през 40-те години на миналия век. Екипът се опитва да подобри дифенхидрамин, което води до създаването на хлорпромазин (Ban, T. A., 2006).



Фиг. 4 Структурна формула на прометазин

Хлорпромазин (фиг.5), предлаган на пазара под търговските марки **Thorazine** и **Largactil** , е антипсихотично лекарство. Използва се предимно за лечение на психични разстройства като шизофрения. Други употреби включват лечение на биполярно разстройство, тежки поведенчески проблеми при деца, включително такива с хиперактивно разстройство с дефицит на вниманието, гадене и повръщане, безпокойство преди операция и хълцане, които не се подобряват след други мерки.

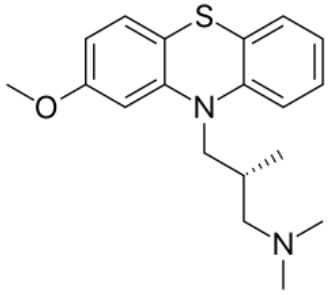


Фиг.5 Структурна формула на хлорпромазин

Хлорпромазин е разработен през 1950 г. и е първият антипсихотик на пазара (López-Muñoz, F., et al., 2005). Въвеждането му е обозначено като един от големите постижения в историята на психиатрията (Shorter, E., 2005).

Хлорпромазин също се използва при порфирия и като част от лечението на тетанус. Симптомите на делириум при хоспитализирани пациенти със СПИН са били ефективно лекувани с ниски дози хлорпромазин (Breitbart, W., et al., 1996).

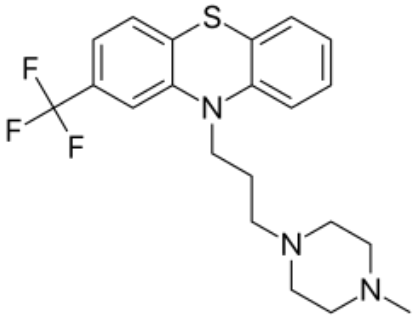
Левомепромазин (фиг. 6), известен още като метотримепразин, е фенотиазинов невролептик, познат на пазара под следните наименования: **Nozinan, Levoprome, Detenler, Hirnamin, Levotomin и Neurocil**. Това е антипсихотик с ниска активност (приблизително наполовина по-мощен от хлорпромазин) със силни аналгетични, хипнотични и антиеметични свойства.



Фиг. 6 Структурна формула на левомепромазин

Левомепромазин се използва за лечение на психози, причинени от шизофрения, и маниакални фази на биполярно разстройство. Трябва да се използва с повишено внимание при лечението на депресии, тъй като може да причини акатизия като страничен ефект, който може да влоши възбудата (Joint Formulary Committee, 2013).

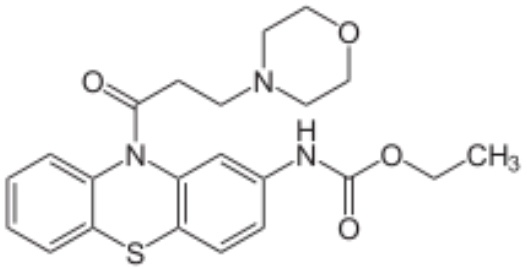
Трифлуоперазин (фиг.7) е ефективен антипсихотик за хора с шизофрения (Koch, K., et al., 2014). Има доказателства, че трифлуоперазин увеличава шанса за подобрение в сравнение с плацебо, когато хората се проследяват в продължение на 19 седмици, а също така, че намалява риска от рецидив, когато хората се проследяват в продължение на 5 месеца.



Фиг. 7 Структурна формула на трифлуоперазин

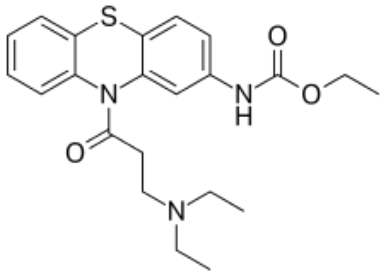
Няма убедителни доказателства, че трифлуоперазин е по-ефективен при шизофрения от антипсихотици с по-ниска активност като хлорпромазин, хлорпротиксен, тиоридазин, и левомепромазин, но изглежда, че трифлуоперазин причинява повече неблагоприятни ефекти от тези лекарства (Tardy, M., Dold, M., Engel, R. R., & Leucht, S., 2014).

Морацизин (фиг.8), продаван под търговското наименование **Ethmozine**, е антиаритмично средство (Ahmmed, G. U., et al., 2002). Той се използва за профилактика и лечение на сериозни и животозастрашаващи камерни аритмии, но е изтеглен през 2007г.



Фиг. 8 Структурна формула на морацизин

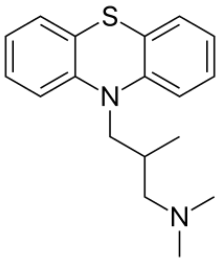
Етацизин (фиг.9) е антиаритмично средство, родствено на морацизин (Kaverina, N. V., & Sokolov, S. F., 1992). Използва се в Русия и някои други страни от ОНД за лечение на тежки и/или рефрактерни камерни и суправентрикуларни аритмии, особено тези, придружени от органично сърдечно заболяване. Той също така е доказан при лечение на рефрактерна тахикардия, свързана със синдрома на Wolff-Parkinson-White.



Фиг. 9 Структурна формула на етацизин

Алимемазин (фиг.10), известен също като тримепразин (**Nedeltran, Panectyl, Repeltin, Therafene, Theraligene, Theralen, Theralene, Vallergan, Vanectyl и Temaril**), обикновено предлаган като тартарна сол, е фенотиазиново производно, което се използва като средство против сърбеж, като действа като антихистамин (Hu, O. Y., Gfeller, E., Perrin, J. H., & Curry, S. H., 1986). Той също така действа като успокоително, хипнотично и антиеметично средство за предотвратяване на морска болест. Въпреки, че е структурно свързан с лекарства като хлорпромазин, той не се използва като антипсихотик.

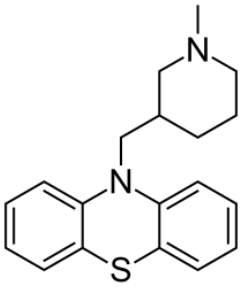
Алимемазин не е одобрен за употреба при хора в Съединените щати. Комбинацията от алимемазин и преднизолон е лицензирана като средство против сърбеж и кашлица при кучета.



Фиг. 10 Структурна формула на алимемазин

Пеказин (фиг.11), известен също като **мепазин** (търговско наименование **Pacatal**), е фенотиазин, използван преди като невролептично лекарство или основен транквилизатор.

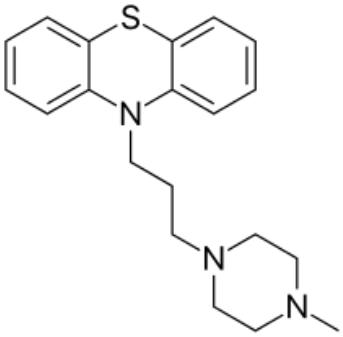
Пеказинът е синтезиран за първи път през 1953г. от Wilhelm Schuler и Otto Nieschulz и бързо е включен в психиатричната практика като атарактик, т.е. истински транквилизатор, а не хипнотик или депресант. Счита се, че е взаимозаменяем с хлорпромазин, макар и с различен профил на странични ефекти, който включва по-малко седиране и по-нисък риск (Bowens, H. A, 1956).



Фиг. 11 Структурна формула на пеказин

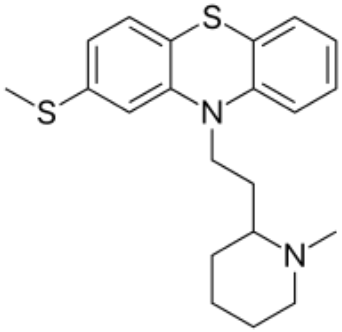
Установено е, че подобно на структурно свързания прометазин, пеказинът по същество е лишен от антипсихотична активност (Lassen, J. B., 1976). Пеказин е замесен в редица случаи на агранулоцитоза и е изтеглен от пазара.

Перазин (фиг.12) е типичен антипсихотик с умерена активност от класа на фенотиазините. Той е доста подобен на хлорпромазин и действа като допаминов антагонист. Броят, размерът и докладването на контролирани изпитвания с перазин са недостатъчни, за да се представят твърди заключения относно свойствата на този антипсихотик (Leucht, S., Helfer, B., Hartung, B., 2014).



Фиг. 12 Структурна формула на перазин

Тиоридазин (**Mellaril** или **Melleril**) е антипсихотично лекарство от първо поколение (фиг.13) и е било широко използвано при лечението на шизофрения и психоза. Изтеглен е в световен мащаб през 2005г., защото причинява тежки сърдечни аритмии.



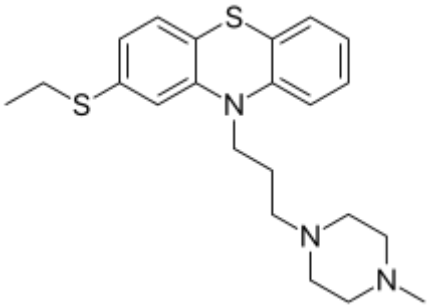
Фиг. 13 Структурна формула на тиоридазин

Основната му употреба в медицината е за лечение на шизофрения (Brunton, L. L., et al., 2011). Също така е изпробван с известен успех за лечение на различни психиатрични симптоми, наблюдавани при хора с деменция (Kirchner, V., Kelly, C. A., & Harvey, R. J., 2001), но хроничната употреба на тиоридазин и други антипсихотици при хора с деменция не се препоръчва (Declercq, T., Petrovic, M., Azermai, M., Vander Stichele, R., De Sutter, AI., van Driel, M. L., Christiaens, T., 2013). Генеричните форми на тиоридазин остават на пазара в няколко страни, обикновено с ограничения поради риска от аритмии. В САЩ той е ограничен до пациенти, които са приемали поне 2 други антипсихотици, които или са се оказали неуспешни, или са причинили сериозни странични ефекти.

Известно е, че тиоридазинът убива резистентната на лекарства туберкулоза (Amaral, L., et al., 2010; Amaral, L., & Viveiros, M., 2012) и прави мецилин - резистентния *Staphylococcus*

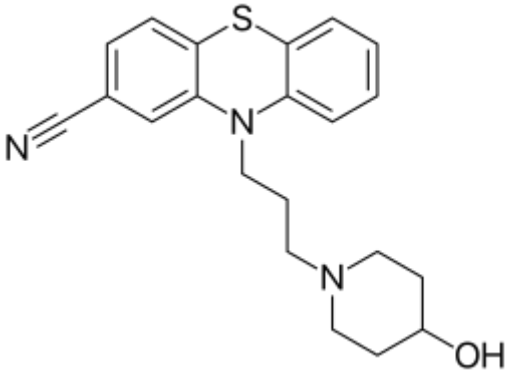
aureus чувствителен към *β*-лактамни антибиотици (Thanacoody, H. K., 2007; Thorsing, M., et al., 2013). Лекарството е успешно използвано при лечението на грануломатозен амебен енцефалит във връзка с по-конвенционални амебицидни лекарства.

Тиетилперазин (**Torecan**, **Norzine**) е антиеметик (Tamboline, B. L., Mcgillivray, D. C., & Bogoch, A., 1965) от класа на фенотиазините (фиг. 14). Той е антагонист на допаминови рецептори (DRD1, DRD2, DRD4), както и на 5-HT2A, 5-HT2C рецептори, mAChRs (1 до 5), α1 адренергичен рецептор и H1 рецептор.



Фиг. 14 Структурна формула на тиетилперазин

Перициазин (фиг.15), известен също като **проперициазин** , е лекарство, от класа на типичните антипсихотици.



Фиг. 15 Структурна формула на перициазин

Перициазин не е одобрен за продажба в САЩ. Среща се в аптечната мрежа в Канада, Италия и Русия под търговското наименование **Neuleptil** и в Обединеното кралство и Австралия под търговското наименование **Neulactil** .

Основните употреби на перициазин включват краткосрочно лечение на тежка тревожност или напрежение и поддържащо лечение на психотични разстойства като шизофрения. Няма достатъчно доказателства, за да се определи дали перициазин е повече или по-малко ефективен от другите антипсихотици.

Въз основа на публикуваните резултати не е възможно да се определят ефектите на перициазин в сравнение с антипсихотици като хлорпромазин или трифлуороперазин за лечение на шизофрения. Има някои доказателства обаче, че перициазинът може да бъде свързан с по-висока честота на екстрапирамидални странични ефекти в сравнение с други антипсихотици (Matar, H. E., Almerie, M. Q., Makhoul, S., Xia, J., & Humphreys, P., 2014).

Перициазин също е изследван при лечението на опиоидна зависимост (Sivolap, Iu P., & Savchenkov, V. A., 1999).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разгледани са фенотиазинови производни използвани в лечението на различни психиатрични заболявания. Някои от тях са достатъчно ефективни и оказват благоприятно въздействие върху състоянието на пациентите. Други, като пеказин, морацизин, тиоридазин са изтеглени от пазара, поради доказателства за нежелани странични ефекти. Тиоридазинът убива резистентната на лекарства туберкулоза и прави мецилин-резистентния *Staphylococcus aureus* чувствителен към β-лактамни антибиотици. Промазинът се прилага успешно във

ветеринарната медицина като успокоително. Фенотиазина и неговите производни са все още не достатъчно изследвани.

Благодарности: Статията отразява резултати от работата по проект 2024/ФРз-01, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.

REFERENCES

Ahmmed, G. U., Hisatome, I., Kurata, Y., Makita, N., Tanaka, Y., Tanaka, H., Okamura, T., Sonoyama, K., Furuse, Y., Kato, M., Yamamoto, Y., Ogura, K., Shimoyama, M., Miake, J., Sasaki, N., Ogino, K., Igawa, O., Yoshida, A., & Shigemasa Ch.(2002). *Analysis of moricizine block of sodium current in isolated guinea-pig atrial myocytes. Atrioventricular difference of moricizine block.* Vascular Pharmacology, 38 (3), 131–41.

Agnich, L. E., Stogner, J. M., Miller, B. L., & Marcum, C. D. (2013). *Purple drank prevalence and characteristics of misusers of codeine cough syrup mixtures*. Addictive Behaviors, 38 (9), 2445–9.

Amaral, L., Boeree, M. J., Gillespie, S. H., Udwadia, Z. F., & van Soolingen, D. (2010). *Thioridazine cures extensively drug-resistant tuberculosis (XDR-TB) ad the need for global trials is now!* International Journal of Antimicrobial Agents, 35 (6), 524–526.

Amaral, L., & Viveiros, M. (2012). *Why thioridazine in combination with antibiotics cures extensively drug-resistant Mycobacterium tuberculosis infections.* International Journal of Antimicrobial Agents, 39 (5), 376–380.

Ban, T. A., (2006). *The role of serendipity in drug discovery*. Dialogues in Clinical Neuroscience, 8 (3), 335–44.

Bowens, H. A, (1956). *The ataractic drugs: the present position of chlorpromazine, Frenquel, Pacatal, and reserpine in the psychiatric hospital.* Am. J. Psychiatry, 113 (6), 530–9.

Breitbart, W., Marotta, R., Platt, M. M., Weisman, H., Derevenco, M., Grau C, Corbera, K., Raymond, S., Lund, S., & Jacobson, P. (1996). *A double-blind trial of haloperidol, chlorpromazine, and lorazepam in the treatment of delirium in hospitalized AIDS patients.* The American Journal of Psychiatry, 153 (2), 231–237.

Brown, J. S. (2022), *Treatment of cancer with antipsychotic medications: Pushing the boundaries of schizophrenia and cancer.* Neuroscience & Biobehavioral Reviews, Volume 141

Brunton, L. L., Chabner, B., Knollmann, B. C., eds. (2011). *Goodman & Gilman's the pharmacological basis of therapeutics (12th ed.).* New York: McGraw-Hill.

Cui, Y., Wu, H., Yang, L., Huang, T., Li, J., Gong, X., Li, L., Sun, X., Mao, F., Wang, Y. (2021). *Chlorpromazine Sensitizes Progestin-Resistant Endometrial Cancer Cells to MPA by Upregulating PRB.* Front Oncol., 11, 665832.

Davis, C. (2007). *Promazine. X Pharm: The Comprehensive Pharmacology Reference*. Elsevier, pp. 1–6.

Davis's Drug Guide. (2021). Promazine (Primazine, Prozine).

DNA: Spectroscopic and molecular docking studies. Spectrochimical Acta Part A: Molecular and Bimolecular Spectroscopy, 262, 120105

Forrestall, K. L., Burley, D. E., Cash M. K., Pottie, I. R., & Darvesh, S. (2021). *Phenothiazines as dual inhibitors of SARS-CoV-2 main protease and COVID-19 inflammation.* Can. J. Chem., vol. 99, no. 10, 801–811.

Fujiwara, R., Taniguchi, Y., Rai, S., Iwata, Y., Fujii, A., Fujimoto, K., Kumode, T., Serizawa, K., Morita, Y., Espinoza, J. L., Tanaka, H., Hanamoto, H., Matsumura, I. (2022). *Chlorpromazine cooperatively induces apoptosis with tyrosine kinase inhibitors in EGFR-mutated lung cancer cell lines and restores the sensitivity to gefitinib in T790M-harboring resistant cells.* Biochem. Biophys. Res. Commun., 626, 156-166.

Gorecki, L., Uliassi, E., Bartolini, M., Janockova, J., Hrabinova, M., Hepnarova, V., Prchal, L., Muckova, L., Pejchal, J., Karasova, J. Z., Mezeiova, E., Benkova, M., Kobrlova, T., Soukup, O., Petralla, S., Monti, B., Korabecny, J., Bolognesi, M. L. (2021). *Phenothiazine-Tacrine*

Heterodimers: Pursuing Multitarget Directed Approach in Alzheimer's Disease. ACS Chem. Neurosci, 12(9), 1698-1715.

Hendrickson, D. A. (2007). *2. Anaesthesia and fluid therapy*. Techniques in Large Animal Surgery (3rd ed.). Blackwell Publishing, p. 16.

Hu, O. Y., Gfeller, E., Perrin, J. H., & Curry, S. H. (1986). *Relative bioavailability of trimeprazine tablets investigated in man using HPLC with electrochemical detection.* The Journal of Pharmacy and Pharmacology, 38 (3), 172–6.

Joint Formulary Committee (2013). *British national formulary (65 ed.).* London, UK: Pharmaceutical Press.

Kallipolitis, B. H. (2013). *Thioridazine induces major changes in global gene expression and cell wall composition in methicillin-resistant Staphylococcus aureus USA300*. PLOS ONE, 8 (5), e64518.

Kaverina, N. V., & Sokolov, S. F., (1992). *Pharmacology and clinical use of a new group of antiarrhythmic drugs: derivatives of tricyclic nitrogen-containing systems.* Pharmacological Research, 25 (3), 217–25.

Kenia, H., Shivkumar, B., Kotnal, R. B., Ramesha, A., Devadiga, P., Simpi, C. C., & Chandrashekar, V. M. (2020). *Synthesis and evaluation of phenothiazine derivatives.* IOSR Journal of Pharmacy, 10, 54-62.

Kidron, A., & Nguyen, H. (2023). *Phenothiazine.* National Library of Medicine

Kirchner, V., Kelly, C. A., & Harvey, R. J. (2001). *Thioridazine for dementia.* The Cochrane Database of Systematic Reviews, (3), CD000464.

Koch, K., Mansi, K., Haynes, E., Adams, C. E., Sampson, S., & Furtado, V. A. (2014). *Trifluoperazine versus placebo for schizophrenia*. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 1 (1), CD010226.

Lassen, J. B. (1976). *Inhibition and potentiation of apomorphine-induced hypermotility in rats by neuroleptics.* Eur. J. Pharmacol., 36 (2), 385–93.

Lee, W. Y., Lee, W. T., Cheng, C. H., Chen, K. C., Chou, C. M., Chung, C. H., Sun, M. S., Cheng, H. W., Ho, M. N., Lin, C. W. (2015). *Repositioning antipsychotic chlorpromazine for treating colorectal cancer by inhibiting sirtuin 1.* Oncotarget, 6(29), 27580-95.

Leucht, S., Helfer, B., Hartung, B. (2014). *Perazine for schizophrenia*. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 1 (1), CD002832.

Liu, J., Bandyopadhyay, I., Zheng, L., Khdour, O. M., & Hecht, S. M. (2020) *Antiferroptotic Activity of Phenothiazine Analogues: A Novel Therapeutic Strategy for Oxidative Stress Related Disease.* ACS Med. Chem. Lett., 11(11), 2165-2173.

López-Muñoz, F., Alamo, C., Cuenca, E., Shen, W. W., Clervoy, P., & Rubio, G. (2005). *History of the discovery and clinical introduction of chlorpromazine.* Annals of Clinical Psychiatry, 17 (3), 113–135.

Machado-Vieira, R., Quevedo, J., Shahani, L., & Soares, J. C. (2021). *Convergent evidence for the antiviral effects of several FDA-approved phenothiazine antipsychotics against SARS-CoV-2 and other coronaviruses.* Braz. J. Psychiatry, 43(5), 462-464.

Malamed, S. F., (2009). *Sedation: A guide to patient management.* Elsevier Health Sciences, p. 113.

Manna, P. R., Molehin, D., Ahmed, A. U. (2016). *Dysregulation of Aromatase in Breast, Endometrial, and Ovarian Cancers: An Overview of Therapeutic Strategies.* Prog. Mol. Biol. Transl. Sci., 144, 487-537.

Matar, H. E., Almerie, M. Q., Makhoul, S., Xia, J., & Humphreys, P. (2014). *Pericyazine for schizophrenia.* The Cochrane Database of Systematic Reviews, 5 (5)

Ohlow, M. J., & Moosmann, B. (2011). *Phenothiazine: the seven lives of pharmacology's first lead structure.* Drug Discovery Today, Vol. 16, 119-131.

Pagliaro, L. A., & Pagliaro, A. M. (1999). *PPDR: Promazine. Psychologist's Neuropsychotropic Desk Reference*. Philadelphia: Brunner/Mazel, p.535.

Plaze, M., Attali, D., Petit, A.-C., Blatzer, M., Simon-Loriere, E., Vinckier, F.,Cachia, A., Chrétien, F., Gaillard, R. (2020). *Repurposing chlorpromazine to treat COVID-19: The reCoVery study.* Encephale, vol. 46, no. 3, 169–172.

Shorter, E. (2005). *A historical dictionary of psychiatry*. New York: Oxford University Press, p. 6.

Sivolap, Iu P., & Savchenkov, V. A. (1999). *The use of neuroleptics in treating opiate dependence.* Zhurnal Nevrologii I Psikhiatrii Imeni S.S. Korsakova (in Russian), 99 (6), 29–34.

Sochacka, J., Pacholczyk, M., Jeleń, M., Morak-Mloclawska, B., & Pluta, K. (2021). *Interaction of new tri-, tetra-, and pentacyclic azaphenothiazine derivatives with calf thymus*

Tamboline, B. L., Mcgillivray, D. C., & Bogoch, A. (1965). *The effects of thiethylperazine dimaleate (tarecan) on nausea and vomiting.* Canadian Medical Association Journal, 92 (8), 422–423.

Tardy, M., Dold, M., Engel, R. R., & Leucht, S. (2014). *Trifluoperazine versus low-potency first-generation antipsychotic drugs for schizophrenia.* The Cochrane Database of Systematic Reviews, (7), CD009396.

Thanacoody, H. K. (2007). *Thioridazine: resurrection as an antimicrobial agent?* British Journal of Clinical Pharmacology, 64 (5), 566–574.

Thorsing, M., Klitgaard, J. K., Atilano, M. L., Skov, M. N., Kolmos, H. J., Filipe, S. R., Declercq, T., Petrovic, M., Azermai, M., Vander Stichele, R., De Sutter, A. I., van Driel, M. L., & Christiaens, T. (2013). *Withdrawal versus continuation of chronic antipsychotic drugs for behavioural and psychological symptoms in older people with dementia.* The Cochrane Database of Systematic Reviews, 3 (3), CD007726.

Yang, C. E., Lee, W. Y., Cheng, H. W., Chung, C. H., Mi, F. L., Lin, C. W. (2019). *The antipsychotic chlorpromazine suppresses YAP signaling, stemness properties, and drug resistance in breast cancer cells.* Chem. Biol. Interact., 302, 28-35.

TUE-SSS-BFT(R)-05

CHRYSIN - SOURCES, CHEMICAL STRUCTURE AND THERAPEUTIC BENEFITS[11]

Shenay Hussain - Student
Cader Izzet - Student
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch

Assoc. Prof. Temenuzhka Haralanova, PhD
Department of Chemistry, Food and Biotechnologies,
University of Ruse "Angel Kanchev", Razgrad Branch
E-mail: tharalanova@uni-ruse.bg

Abstract: *In recent years, there has been a great scientific interest in a large class of plant organic substances called Flavonoids. This group of compounds (flavonoids) are specialized plant metabolites and have biological properties important for human health - anticarcinogenic, antimetastatic, immunomodulating, antioxidant, etc. In this work, we will focus on one of the representatives of flavanoids called CHRYSIN*

Keywords: *Flavonoids, chrysin, plant organic substances*

ВЪВЕДЕНИЕ

В последните години се наблюдава голям обществен и научен интерес към голям клас растителни органични вещества наречени Флавоноиди. Те са естествени вещества, открити в различни растения и имат многобройни здравословни ползи. Тази група съединения(флавоноиди) са растителни специализирани метаболити и съдържат големи групи полифенолни съединения с ниско молекулно тегло и имат важни за човешкото здраве биологични свойства – антикарциногенни, антиметастатични, имуномоделиращи, антиоксидантни и др. В тази работа ще се фокусираме върху един от представителите на флаваноидите, наречен ХРИЗИН.

ИЗТОЧНИЦИ НА ХРИЗИН

Хризинът е флавоноид, който се среща естествено и в изобилие в различни растения: мента, брокули и др., както и в пчелния мед и прополис.

Хризинът, известен още като гиберелин, е растителен ауксин, който съществува в корените, стъблата, листата и цветовете на растенията и играе важна роля в растежа и развитието на растенията. Някои сортове джуджета имат по-високи концентрации на хризин в техния малц. Кръстоцветните зеленчуци като зеле и карфиол са богати на хризин. Хризин се намира и в зърнените култури като пшеничен зародиш, боб, ечемичен зародиш, овес, черен ориз и царевица, гъби. Домати, ябълки, ягоди, череши, грозде, банани, маруля и други плодове и зеленчуци също съдържат малко количество хризин.

Поради необходимостта от адаптиране към индустриализирано широкомащабно производство хризин може да се синтезира по химични методи.

1 Докладът е представен на студентска научна сесия на Русенски университет филиал - Разград на 16.05.2024г. в секция „Биотехнологии и Технология на храните" с оригиналното си заглавие на български език: „ХРИЗИН – ИЗТОЧНИЦИ, ХИМИЧНА СТРУКТУРА И ТЕРАПЕВТИЧНИ ПОЛЗИ"

ХИМИЧНА СТРУКТУРА НА ХРИЗИН

Флавоноидът ХРИЗИН се нарича 5,7-di-OH-flavon. Той има обща химична формула $\mathbf{C_{15}H_{10}O_4}$ и следната химична структура:

Фиг. 1. Химична структура на Хризин

Структурата на Хризина се състои от два слети пръстена , А и С, и фенилов пръстен В, прикрепен към втората позиция на С пръстена. Той споделя общата флавонова структура, с допълнителна хидроксилна група на 5-та и 7-ма позиция на А пръстена. Хризинът се превръща от аминокиселината фенилаланин. Фенилпропаноидите са органични съединения, които се синтезират от растенията от аминокиселините фенилаланин и тирозин. Името им произлиза от шествъглеродната ароматна фенилова група и тривъглеродната пропенова опашка на канелената киселина, която се синтезира от фенилаланин в първия етап на биосинтезата на фенилпропаноид.(Kumar, A., A. Sood, S.S. Han, 2022), Фенилаланинът първо се превръща в канелена киселина чрез действието на ензина фенилаланин амоняк-лиаза. Серия от ензимни реакции водят до синтеза на Хризин. Така наличието на хидроксилни и кето функционални групи може да доведе до образуването на силни супрамолекулни синтони, като коформеритеимат допълващи се функционални групи и по този начин могат да се проектират хранителни кокристали на хризин.

ТЕРАПЕВТИЧНИ ПОЛЗИ ОТ ХРИЗИНА

Хризинът е естествена лекарствена съставка, която действа намалявайки клетъчната активност на молекула, имаща критична роля в контролирането на възпалителни процеси,, имунитет и клетъчно делене. Този флавоноид може също да функционира и като конкурентен инхибитор. Редица научни проучвания (Koen B, V. Ruth, V. Guido, Vs. Johannes, 2005) установяват, че Хризинът има противоракови, антиоксидантни, противовъзпалителни, противоалергични свойства.

Някои от основните терапевтични ползи от продукта Хризин са:

- Понижава нивата на холестерола и регулира метаболизма;
- Намалява натрупването на мазнини и има благоприятен ефект при отслабване;
- Подпомага сърдечно-съдовата дейност;

- Притежава хепатопротективен ефект и предпазва черния дроб и бъбреците от увреждане;
- Подобрява когнитивната дейност и има положителен ефект върху възможността за запаметяване и учене;
- Предотвратява образуването на кръвни съсиреци;
- Почиства свободните радикали в тялото, което показва, че има антиоксидантни свойства и така предотвратява стареенето на човешките кръвоносни съдове и може да предпази от сърдечно-съдови заболявания;
- Използва се в продукти за грижа за кожата. Хризин може да активира уридин дифосфат глюкуронат трансфераза (UGT1A1), като елиминира билирубина и желязото, отложени под кожата, т. нар. тъмни кръгове. По тази причина хризинът влиза като съставка в кремове за очи и слънцезащитни кремове, серуми против стареене, лосиони за лице и за стягане на тялото, грим и др.;
- Флавоноидът Хризин на прах се използва и в индустриалното производство като регулатор на растежа на растения – води до удължаването на стъблата на растенията и разширяването на цветовете и плодовете. Освен това хризинът се използва и за увеличаване на добива и качеството на коприната и за защита на цитрусовите плодове от увреждане от вятъра.

Фиг. 2. Продукти с Хризин в търговската мрежа

Благодарности: Статията отразява резултати от работата по проект 2024/ФРз-02, финансиран от фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет

REFERENCES

Bawari, S., A. Sah, D. Tewari, Indian J Pharm Sci 79 (2), p.164-174

Brown JE, Khodr H, Hider RC, Rice-Evans, *Biochemical Journal*, 1998, 330 (3), p.1173-1178

Fattah, Y., A. Abulsoud, A. Hamid, N. Hamdy, International Journal of Biological Macromolecules 222, p.1676-1687

Koen B, V. Ruth, V. Guido, Vs. Johannes, *Journal of Biological Chemistry*, 2005, 280 (7), p.5636-5645.

Kumar, A., A. Sood, S.S. Han, A focused review Carbohydr. Polym., 277 (2022), Article 118881

Meng, F., R. Henson, H. Wehbe-Janek, H., Smith, Y Ueno, T Patel, Journal of Biological Chemistry 282 (11), 8256-8264

Meng, F., L Liu, PC Chin, SR D'Mello, Journal of Biological Chemistry 277 (33), p. 29674-29680

Meng, F., R. Henson, M. Lang, H. Wehbe, S. Maheshwari, Gastroenterology 130 (7), p. 2113-2129

Meng, F., R Henson, H Wehbe–Janek, K Ghoshal, ST Jacob, T Patel, Gastroenterology 133 (2), p. 647-658

Pan, A., Z. Wang, B. Chen, W. Dai, H. Zhang, B. He, X. Wang, Y. Wang, Q. Zhang, 25 (1) (2018), pp. 1495-1503

Sato, K., F Meng, S Glaser, G Alpini, Journal of hepatology 65 (1), p. 213-221

Tewari, D., A. Sah, S., Bawari, H. Sharma, Current Bioactive Compounds 14 (2), p.180-190

Vennat, B., M. Bos, A. Pourrat, P. Bastide, Procyanidins от tormentil, 1994, 17 (12), p.1613-1615.

Wang F., Q. Zheng, et al., *Journal of Biomedical Science*, 2006, 13 (4), p. 569-578

UNIVERSITY OF RUSE „ANGEL KANCHEV“

UNION OF SCIENTISTS - RUSE

64-TH ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE OF UNIVERSITY OF RUSE „ANGEL KANCHEV“ AND UNION OF SCIENTISTS – RUSE

OCTOBER 2025

I N V I T A T I O N

Ruse, 8 Studentska str.
University of Ruse
Bulgaria

PROCEEDINGS
Volume 63, Series 10.3

Chemical technologies
&
Biotechnologies and food technologies

Under the general editing of:
Prof. Tsvetan Dimitrov

Editor of Volume 63:
Assoc. Prof. Desislava Atanasova, PhD

Bulgarian Nationality
First Edition

Printing format: A5
Number of copies: on-line

ISSN 1311-3321 (print)
ISSN 2535-1028 (CD-ROM)
ISSN 2603-4123 (on-line)

The issue was included in the international ISSN database, available at https://portal.issn.org/.
The online edition is registered in the portal ROAD scientific resources online open access

PUBLISHING HOUSE
University of Ruse "Angel Kanchev"