



**ORGAN AL UNIVERSITĂȚII TEHNICE A MOLDOVEI  
ȘI ASOCIAȚIEI INGINERILOR DIN MOLDOVA**

# **MERIDIAN INGINERESC**

**Publicație tehnico-științifică și aplicativă fondată la**

**9 februarie 1995**

**1(68)  
2018**

**Tehnoredactare pe calculator:**

*conf. univ. dr. Nicolae Trifan*

**Coperta:**

*conf. univ. Valeriu Podborschi*

**ISSN 1683-853X**

**Editura „TEHNICA UTM”**

## CUPRINS

<i>I. Bostan</i>	<i>Aportul ingineriei moldave în dezvoltarea tehnologiilor spațiale.....</i> 15
<i>M. Bernic, N. Țislinscaia, M. Răducan</i>	<i>Modelul matematic al procesului de uscare a produselor umede cu aplicarea electroplasmolizei.....</i> 20
<i>V. Popovici, R. Sturza, A. Ghendov- Moșanu, L. Soran, I. Lung</i>	<i>Influența condițiilor de extracție asupra compoziției și activității antioxidante a extractelor liposolubile de măceșe .....</i> 23
<i>V. Plămădeală</i>	<i>Studiul fluxurilor rutiere pe sectorul de drum bd. C. Negruzzi – bd. Ștefan Cel Mare și Sfânt – str. Calea Ieșilor din orașul Chișinău.....</i> 28
<i>V. Tăriță, A. Macari</i>	<i>Tehnologia de condiționare superioară al sucului de struguri „ALB DE SURUCENI” .....</i> 34
<i>Titu-Marius I. Băjenescu</i>	<i>Viitorul automobilului autonom.....</i> 40
<i>V. Vîrlan</i>	<i>Curgerea apei uzate supuse aerării și agitării prin reactorul biologic .....</i> 48
<i>A. Dorogan</i>	<i>Proprietățile optice și calitatea structurilor cu gropi cuantice In<sub>0,3</sub>Ga<sub>0,7</sub>As/GaAs.....</i> 51
<i>V. Arion, C. Negură</i>	<i>Un nou model analitic al curbei clasate a sarcinii termice.....</i> 57
<i>V. Polcanov, N. Funieru, A. Râșcovoi, A. Cîrlan, O. Ceban</i>	<i>Particularitățile manifestării proprietăților reologice ale argilelor alunecătoare neogene.....</i> 67
<i>T. Țurcanu</i>	<i>Sectorul TIC – între producere și servicii .....</i> 72
<i>V. Todiraș, L. Onofraș, M. Iacobuță, V. Vozian, S. Prisacari, A. Lungu</i>	<i>Receptivitatea unor soiuri de soia la tratarea cu preparatul rizolic și acțiunea diverselor doze asupra recoltei de boabe și calității ei.....</i> 77
<i>A. Șveț</i>	<i>Logistica e o afacere.....</i> 82
<i>I. Roșca, S. Rubțov, L. Sandulachi, C. Ciobanu</i>	<i>Produse de patiserie funcționale cu adaos de pulbere de măceșe.....</i> 85
<i>A. Ghinjuț</i>	<i>Studiul capacității antioxidante și conținutul total de polifenoli din mentha piperita.....</i> 89
<i>Titu-Marius I. Băjenescu</i>	<i>Ontologie și nanotehnologii.....</i> 92
<i>S. Andrievschii</i>	<i>Cresc și-n Moldova oameni .....</i> 100
<i>P. Tatarov</i>	<i>Recenzie .....</i> 103
<i>Gh. Manolea</i>	<i>Personalități de pe Meridianele Universului Științific .....</i> 104

---

**REZUMATE**

**Bostan I. Aportul ingineriei moldave în dezvoltarea tehnologiilor spațiale.** În premieră autorul prezintă un tablou al performanțelor ingineriei moldave, exemplificat prin realizări de vârf, obținute grație intensității cooperării cercetătorilor științifici autohtoni cu structurile instituționale abilitate cu cercetarea–inovarea și direct dependente de eficiența mecanismelor și instrumentelor de finanțare a cercetării. Autorul face referințe la complexitatea, înalta calitate și importanța științifico-practică a realizărilor ingineresti obținute în cadrul doar a câtorva (din cele peste 107) instituții abilitate cu cercetarea–inovarea, transpuse ulterior într-un vast nomenclator de produse industriale scientointensive, fabricate la unitățile de producere ale complexului industrial autohton.

---

**Bernic M., Țislinscaia N., Răducan M. Modelul matematic al procesului de uscare a produselor umede cu aplicarea electroplasmolizei.** În lucrare este prezentat modelul matematic al procesului de uscare a produselor vegetale umede tratate preventiv prin electroplasmoliză. Modelul permite determinarea temperaturii produsului în orice moment de timp al procesului de uscare luând în considerație și modificările proprietăților acestuia cauzate de tratarea prin electroplasmoliză. În particular s-a ținut cont de tensiunea, intensitatea curentului electric, durata de tratare și parametrii dimensional ai electroplas moli zatorului.

---

**Popovici V., Sturza R., Ghendov-Moșanu A., Soran L., Lung I. Influența condițiilor de extracție asupra compoziției și activității antioxidante a extractelor liposolubile de măceșe.** În această lucrare a fost evaluată capacitatea antioxidantă și caracteristicile fizico-chimice a extractelor liposolubile de măceșe. A fost efectuată analiza în timp a impactului compușilor biologic activi asupra caracteristicilor fizico-chimice a extractelor uleioase și cercetarea stabilității oxidative a acestora. Rezultatele obținute au permis argumentarea oportunității de a înlocui compușii antioxidanți sintetici cu cei naturali în procesul de fabricare a produselor alimentare cu conținut lipidic sporit.

---

**Plămădeală V. Studiul fluxurilor rutiere pe sectorul de drum bd. C. Negruzzi – bd. Ștefan cel Mare și Sfânt – str. Calea Ieșilor din orașul Chișinău.** Fluxurile rutiere, ce se deplasează pe rețeaua de drumuri, sunt formate din vehicule, care

interacționează unele cu altele și, de asemenea, cu drumul și mediul înconjurător, fiind conduse de voința liberă a conducătorilor. Un flux rutier pe o arteră are anumite caracteristici ce variază atât în timp, cât și în spațiu. Chiar dacă acestea variază, există o plajă rezonabilă de valori ale comportamentului conducătorilor, vehiculelor și a fluxurilor rutiere în ansamblu. Articolul cuprinde un studiu a fluxurilor rutiere efectuat pe unul dintre cele mai aglomerate sectoare de drum ale orașului Chișinău. Sunt analizate fluxurile rutiere după componența lor. S-a apreciat intensitatea vehiculelor în orele de vârf dimineața și seara, pe parcursul a cinci zile lucrătoare ale săptămânii.

---

**Tăriță V., Macari A. Tehnologia de condiționare superioară al sucului de struguri „Alb de Suruceni”.** La condiționarea strugurilor de masă soiul „Alb de Suruceni” pentru comercializare pe piața de desfacere internă, și mai pronunțat cea externă, se formează refuzuri – struguri neconformi documentelor normative, din care se produce suc. Ameliorarea caracteristicilor de calitate ale sucului s-a efectuat cu doze optimizate de bentonite SodiBent și Ascangel – 3...5g/l, ce asigură condiționare superioară sucului – densitate optică 0,2...0,28, claritate tehnologică – cristalină cu luciu. Tehnologia de limpezire optimizată permite de dirijat procesul de adsorbție a substanțelor macro-și micromoleculare și minimalizarea pierderilor componentelor valoroase (aminoacizi, glucide, vitamine etc.) din suc. Rezultatele obținute au demonstrat eficacitatea utilizării refuzurilor la producerea produsului nou – suc de struguri limpezit „Alb de Suruceni”.

---

**Titu-Marius Băjenescu. Viitorul automobilului autonom.** Autovehiculele autonome promit numeroase îmbunătățiri ale traficului rutier: o creștere atât a capacității autostrăzilor, cât și a fluxului de trafic din cauza timpului de răspuns mai rapid, a consumului redus de combustibil și a poluării, datorită conducerii mult mai previzibile și, sperăm, mai puține accidente datorită sistemelor de evitare a coliziunilor. În plus, șoferii pot economisi timp pentru activități mai utile. Pentru ca aceste vehicule să poată funcționa în condiții de siguranță în traficul de zi cu zi sau în medii excesive, mai trebuie rezolvate o mulțime de probleme de percepție, navigare și control.

---

**Vîrlan V. Curgerea apei uzate supuse aerării și agitării prin reactorul biologic.** Curgerea fluidului

(apă uzată - aer), în bazinele de epurare biologică a apelor uzate, este deosebit de importantă pentru multe aplicații în domeniul tehnic. Prezentul articol analizează acest domeniu atât prin cercetări teoretice cât și prin cercetări experimentale. Pentru elaborarea experimentelor a fost montată o instalație-pilot de epurare biologică a apelor uzate menajere. Pentru evaluarea curgerii apei uzate prin reactorul biologic se folosește metoda tehnică impuls – răspuns, care constă în introducerea unui semnal (trasor) în influent și măsurarea răspunsului în efluent. Pentru experimente, în calitate de trasor a fost folosită sarea de bucatărie (NaCl).

---

**Dorogan A. Proprietățile optice și calitatea structurilor cu gropi cuantice  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$ .**

În lucrare sunt prezentate rezultatele cercetării spectrelor de reflexie, transparentă și luminescență ale heterostructurilor  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  cu puncte și gropi cuantice, cu scopul determinării parametrilor optici de bază, particularităților optice și a calității structurilor. Studiul probelor a permis determinarea dependențelor spectrale a indicelui de refracție  $n$ , coeficientului de extincție  $k$ , a părții reale  $\varepsilon_1$  și imaginare  $\varepsilon_2$  ale constantei dielectrice pentru radiația polarizată și calculul lor ulterior utilizând relațiile *Kramers-Kronig*.

---

**Arion V., Negură C. Un nou model analitic al curbei clasate a sarcinii termice.**

Complexitatea problemelor actuale de integrare a surselor regenerabile în sistemele energetice conduce la creșterea cerințelor ce privesc modelarea sarcinilor de consum. Modelele tradiționale ale curbelor de sarcină nu cuprind în totalitate elementele caracteristice regimului de consum a energiei, în special a energiei termice, și necesită a fi îmbunătățite. În lucrare se propune un model matematic pentru curba anuală clasată a sarcinii termice a unui sistem ce acoperă necesarul de căldură pentru încălzire, apă caldă menajeră, ventilare, precum și pentru necesitățile industriale ale unei zone urbane. Modelul prezentat integrează două funcții – o funcție putere și o funcție logistică (sigmoidală) modificată și oferă o aproximare suficient de calitativă a alurii curbelor reale de sarcină. Funcția logistică este responsabilă de realizarea unei "căderii abrupte sau căderi în pantă" pe curba clasată. Modelul propus permite, de asemenea, de a facilita modelarea soluțiilor de acoperire a necesarului de energie termică în diverse utilizări practice.

---

**Polcanov V., Funieru N., Râșcovei A., Cîrlan A., Ceban O. Particularitățile manifestării**

**proprietăților reologice ale argilelor alunecătoare neogene.** Sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind determinarea rezistenței argilelor sarmațiene în aparatul de forfecare directă cu viteză de forfecare rapidă și de lungă durată. Sunt alcătuite ecuații ce caracterizează "pragul de fluaj" al argilelor studiate. Sunt stabilite valorile coeziunii structurale și coeziunii de natură hidrocoloidală (conform N. N. Maslov) care determină stabilitatea de lungă durată și posibilitățile de manifestare a fluajului versanților alunecători.

---

**Țurcanu T. Sectorul TIC – între producere și servicii.**

Articolul are ca scop de a răspunde la întrebarea – unde poziționăm sectorul TIC la sectorul de producere sau la sectorul de servicii. Autorul analizează tendințele actuale, emergența sectorului TIC și ajunge la concluzia că sectorul TIC poate fi definit ca o industrie Product-Service orientată, care are ca obiectiv de bază satisfacerea necesității societății în produsul său, adică stocarea, prelucrarea și transmiterea informației sub diferite forme.

---

**Todiraș V., Onofraș L., Iacobuță M., Vozian V., Prisacari S., Lungu A. Receptivitatea unor soiuri de soia la tratarea cu preparatul rizolic și acțiunea diverselor doze asupra recoltei de boabe și calității ei.**

Pe teritoriul ICCC „Selecția” a fost studiată reacția unor soiuri de soia omologate în RM care au fost tratate cu biopreparatul autohton „Rizolic” și influența diverselor doze ale acestuia asupra recoltei de boabe și calității ei. S-a stabilit, că biopreparatul acționează diferit asupra creșterii, dezvoltării și productivității plantelor. Bacterizarea semințelor cu doza dublată a biopreparatului a fost cea mai eficientă sporind capacitatea azotofixatoare a sistemului rizobio-radicular și productivitatea plantelor.

---

**Șveț A. Logistica e o afacere.**

Articolul dat ne prezintă care este importanța sistemului logistic în economia întreprinderi, regiuni, prin dezvoltarea acestui proces se dezvoltă și alte sisteme ale economiei naționale cum ar fi infrastructura sisteme tehnologice informaționale, datorînd procesului dat se majorează concurența care duce la micșorarea prețului al produsului prin proiectarea și operarea eficientă a unui lanț logistic reprezintă o componentă a activității de planificare desfășurată atât la nivel strategic, cât și tactic.

---

**Roșca I., Rubțov S., Sandulachi L., Cioban C. Produse de patiserie funcționale cu adaos de**

---

**pulbere de măceșe.** În lucrare sunt prezentate cercetările privind optimizarea termenului de păstrare a produselor de patiserie (biscuiți, turte dulci, mafine ) fabricate cu adaos de pulbere de măceșe (0,5-1,5% față de masa făinii). Se analizează impactul complexului de substanțe biologice active asupra proprietăților organoleptice, microbiologice, a gradului de oxidare a complexului lipidic și activității antioxidante a produselor în condițiile digestiei gastrice-intestinale in vitro.

---

**Ghinjul A. Studiul capacității antioxidante și conținutul total de polifenoli din *Mentha Piperita*.** Prezentul studiu a urmărit evaluarea activității radicalilor liberi și a conținutului total de polifenoli din *Mentha piperita*. Încă din cele mai vechi timpuri *Mentha piperita* este cunoscută și utilizată în formă proaspătă și uscată și este folosită frecvent în terapie, cosmetică, dar și în alimente, datorită acțiunilor sale olfactive și farmacologice deosebite care apar după administrare. Efectul compușilor *Mentha piperita* asupra alimentelor este din ce în ce mai important, deoarece accentuează proprietățile analgezice, antiinflamatorii, antipiretice,

antifungice, antioxidante și de vindecare care au fost demonstrate de cercetările științifice.

---

**Băjenescu T. - M. Ontologie și nanotehnologii.** Cuvântul *ontologie* este folosit cu diferite sensuri în diferite comunități. Cea mai importantă deosebire este poate între sensul filozofic – care are, desigur, o tradiție bine stabilită – și între sensul de calcul, apărut în ultimii ani în ingineria cunoașterii, plecând de la definiția informală anterioară a ontologiilor de calcul drept *specificații explicite ale conceptualizărilor*. Articolul prezintă o scurtă discuție cu privire la concepția ontologică pentru nanotehnologii.

---

**Andrievschi S. Cresc și-n Moldova oameni.** Articolul este dedicat activității prof. univ., dr. hab. în științe tehnice dlui Mircea Andriuță cu ocazia împlinirii a 80 de ani de la naștere și a 52 de ani de activitate la UTM. Este evidențiat rolul dlui M. Andriuță în elaborarea teoriei procesului de tăiere și săpare a solurilor, rezolvarea problemei compunerii, calculului și proiectării organelor tăietoare ale mașinilor de săpat.

---

**ABSTRACT**

**Bostan I. The contribution of Moldovan engineering to the development of space technologies.** For the first time, the author presents a picture of the Moldovan engineering performance exemplified only by a few top achievements, obtained due to the intensity and prestige of cooperation between the scientific researchers and institutional structures empowered with research-innovation and directly dependent on the efficiency of mechanisms and instruments of research funding. The author makes reference to the complexity, high quality and importance of scientific-practical engineering accomplishments achieved in just one of 107 institutions authorized with research and innovation, which were later implemented into a vast listing of scientific-intensive industrial products, manufactured at the production facilities of the domestic industrial complex.

---

**Bernic M., Ţislinscaia N., Răducan M. Wet products, electropasmolysis drying process mathematical model.** The paper presents the mathematical model of the drying process of moist vegetal products treated preventively by electropasmolysis. The model allows the temperature of the product to be determined at any time during the drying process, also taking into account changes in its properties due to electropasmolysis treatment. Particular account has been taken of the voltage, the electric current, the duration of the treatment and the dimensional parameters of the electropasmolysis device.

---

**Popovici V., Sturza R., Ghendov-Moşanu A., Soran L., Lung I. The influence of extraction conditions on the composition and antioxidant activity of liposoluble rose hip extracts.** In this paper, were evaluated the antioxidant capacity and physico-chemical characteristics of lipid-soluble extracts of rose hips. Was performed the analysis of the impact of biologically active compounds on the physico-chemical characteristics of oily extracts and the investigation of their oxidative stability. The results obtained by high performance analysis methods have allowed the argumentation of the importance of replacing synthetic antioxidant compounds with natural antioxidants in the process of producing food products with a high content of lipids.

---

**Plamadeala V. Study of road traffic flows on the road sector C. Negruzzi bd. – Stefan cel Mare și Sfint bd. – Calea Ieşilor str. of Chisinau.** Road traffic networks flows are made up of vehicles that

interact with each other and also with the road and the environment, driven by the free will of the drivers. A road flow on an artery has certain characteristics that varies both in time and space. Even though they vary, there is a reasonable range of behavioral values for drivers, vehicles and road traffic as a whole. The article includes a road traffic survey on one of the busiest road sectors of Chisinau. Traffic flows are analyzed based on their composition. Vehicles intensity was measured at peak hours in the morning and in the evening, during the five weekdays of the week.

---

**Tărîță V., Macari A. Superior conditioning technology of grape juice „Alb de Suruceni”.** At conditioning of table grapes variety „White of Suruceni” for marketing on intern outlet, and more pronounced on the external one, the refusal are formed – nonconform grapes with the normative documents, from which juice is produced. Improvement of the juice quality characteristics was performed with optimized doses of bentonite SodiBent and Ascangel – 3...5g/l, which provides superior juice conditioning – optical density 0,2...0,28, technological clarity - glossy crystalline. Optimized rinse technology allows the adsorption process of macromolecular and micromolecular substances to be controlled and minimizing the loss of valuable components (amino acids, carbohydrates, vitamins, etc.) from the juice. The results obtained demonstrated the effectiveness of the use of refusals to produce the new product - "White of Suruceni" rinse grape juice.

---

**Băjenescu T.-M. The future of autonomous automobile.** Autonomous vehicles promise numerous improvements to vehicular traffic: an increase in both highway capacity and traffic flow because of faster response times, less fuel consumption and pollution thanks to more foresighted driving, and hopefully fewer accidents thanks to collision avoidance systems. In addition, drivers can save time for more useful activities. In order for these vehicles to safely operate in everyday traffic or in harsh off-road environments, a multitude of problems in perception, navigation, and control have to be solved.

---

**Vîrlan V. The wastewater flow exposed to aeration and agitation through biological reactor.** The flow of the fluid (wastewater - air) into the biological wastewater treatment basins is particularly important for many applications in the technical field. The present article analyzes this

field both through theoretical researches and experimental researches. For elaboration of the experiments, was installed a pilot installation for biological sewage treatment was built and mounted. To evaluate the flow of the wastewater through the biological reactor, there is used the impulse-response technical method, which consists of conducting a signal (tracer) into the influent and measuring the response in the effluent. For experiments, the kitchen salt (NaCl) was used as a tracer.

---

**Dorogan A. Optical properties and quality of  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  heterostructures with quantum wells.** In the paper are presented the research results of reflectivity, transmittance and luminescence spectra for  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  heterostructures with quantum well and dots, in order to determine the basic optical parameters, optical particularities and the quality of structures. The study of the structures allowed determining the spectral dependencies of the refractive index  $n$ , extinction coefficient  $k$ , ordinary  $\epsilon_1$  and extraordinary  $\epsilon_2$  parts of the dielectric constant for polarized light, and their ulterior calculus using the *Kramers-Kronig* relations.

---

**Arion V., Negură C. A new analytical model of the heat load duration curve.** The complexity of the current problems related to integration of the renewable sources in the energy systems leads to the increase of the requirements regarding the consumers' loads modelling. The traditional load curves models don't fully cover the specific elements of the energy consumption regime, especially of the thermal energy, and need to be improved. In this paper a mathematical model of the annual heat load duration curve of the heat supply system that covers the heat demand for heating, domestic hot water, ventilation, and the industrial needs of an urban area is proposed. The presented model integrates two functions - a power function and a logistic (sigmoidal) modified function and provides a sufficiently qualitative approximation of all real load curve shapes. The logistics function is responsible for achieving a "steep fall or downhill" on the load duration curve. The proposed model allows as well facilitating the modeling of thermal demand coverage solutions for various practical uses.

---

**Polcanov V., Funieru N., Râșcovoii A., Cîrlan A., Ceban O. The particularities of the rheological properties manifestation of neogene landslide clays.** The article deals with the results of

experiments regarding the strength of Sarmatian clays using the shear device with fast and long shear speed. The equations characterizing the "creep threshold" of the studied clay have been obtained as well as there have been set the values of structural cohesion and hydrocolloid cohesion (according to N. N. Maslov) that determine the possibility of manifestation of creep landslide slopes and their long-term stability.

---

**Țurcanu T. The ICT sector – between products or services.** The article aim is to answer the question - where to place the ICT sector - within the manufacturing sector or to the service sector. By analyzing the current trends and the emergence of the ICT sector, the author concludes that the ICT sector can be defined as a Product-Service oriented industry, its main objective is to satisfy the society needs by its products, i.e. storing, processing and transmitting information in various forms.

---

**Todiraș V., Onofraș L., Iacobuță M., Vozian V., Prisacari S., Lungu A. Responsiveness of some soybean varieties at treatment with Rizolic preparation and action of different doses on the bean harvest and its quality.** On the territory of ICC "Selection" the reaction of soybean varieties homologated in the Republic of Moldova that have been treated with "Rizolic" autochthonous biopreparation and the influence of its various doses on the grain harvest and its quality were studied. It has been established that bioproducts differently on plant growth, development and productivity. Bacterial seed treatment with double-dose of the biopreparate was most effective, increasing the nitrogen fixing capacity of the rhizobium-radicular system and plant productivity.

---

**Șveț A. Logistics is a business.** This article presents the importance of the logistics system in the economy of enterprises, regions, as well as this process develops other systems of the national economy such as the IT infrastructure, due to the given process, the competition which leads to the decrease of product price by designing and the efficient operation of a logistics chain which represents a component of the planning activity deployed at both strategic and tactical levels.

---

**Roșca I., Rubțov S., Sandulachi L., Cioban C. Functional bakery products with added roship powder.** This investigation deals with the storage term optimization for bakery products (biscuits, gingerbread, muffins) made with the addition of roship powder (0.5-1.5% to flour mass). It is

analyzed the impact of the complex of biologically active substances on organoleptic, microbiological properties of the oxidation degree of the lipidic complex and the antioxidant activity of the products in conditions of gastric-intestinal digestion in vitro.

---

**Ghinjul A. Study on antioxidant capacity and total polyphenolic content of *Mentha Piperita*.**

The present study aimed to evaluate the free radical scavenging activity and total polyphenolic content of *Mentha piperita*. *Mentha piperita* was used since antiquity in fresh and dried form and it is still used frequently in therapy, cosmetics, but also in food, due to its particular olfactory and pharmacological actions developed after its administration. The effect of *Mentha piperita* compounds on food has become much more important since the analgesic, anti-inflammatory, antipyretic, antifungal, antioxidant and healing properties were demonstrated by scientific researches.

---

**Băjenescu T.-M. Ontology and nanotechnologies.**

The word *ontology* is used with different senses in

different communities. The most radical difference is perhaps between the philosophical sense, which has, of course, a well-established tradition, and the computational sense, which emerged in the recent years in the knowledge engineering community, starting from an early informal definition of (computational) ontologies as *explicit specifications of conceptualizations*. The article presents a brief discussion of the study concerning the ontologically design for nanotechnologies.

---

**Andrievschi S. People are growing in Moldova as well.**

The article is devoted to the activity of prof. Dr., Hab. in technical sciences Mircea Andriuță who celebrate 80 years from birth and 52 years of activity for UTM. It is highlighted the role of Mr. M. Andriuță in developing the theory of cutting and digging the soil, solving the problem of the composition, the calculation and design of cutting bodies of digger machines.

---

---

## SOMMAIRE

### **Bostan I. La contribution de l'ingénierie moldave au développement des technologies spatiales.**

Pour la première fois, l'auteur présente une image des performances de l'ingénierie moldave, illustrées par des réalisations exceptionnelles, obtenues grâce à la coopération des chercheurs scientifiques moldaves avec les structures institutionnelles, habilités à la recherche-innovation et directement dépendants de l'efficacité des mécanismes et outils de financement de la recherche. L'auteur fait référence à la complexité, à la haute qualité et à l'importance scientifique et pratique des réalisations techniques obtenues dans quelques institutions de recherche-innovation (sur plus de 107), transposées ensuite en une vaste plage de produits scientifiques, fabriqués dans les unités industrielles.

---

### **Bernic M., Ţislinscaia N., Răducan M. Le modèle mathématique du processus de séchage des produits humides par l'application d'électroplasmolyse.**

L'article présente le modèle du produit à tout moment pendant le processus de séchage, en tenant également compte des modifications de ses propriétés dues au traitement par l'électroplasmolyse. On a notamment tenu compte de la tension, de l'intensité du courant électrique, de la durée du traitement et des paramètres dimensionnels du dispositif électroplasmolitique.

---

### **Popovici V., Sturza R., Ghendov-Moşanu A., Soran L., Lung I. L'influence des conditions d'extraction sur la composition et l'activité antioxydant des extraits liposolubles de l'églantier.**

Dans cet article ont été évalués la capacité antioxydant et les caractéristiques physico-chimiques des extraits liposolubles de l'églantier. A été évalué l'impact des composés biologiquement actifs sur les caractéristiques physico-chimiques des extraits huileux et leur stabilité oxydative. Les résultats obtenus par des méthodes d'analyse de haute performance ont permis d'argumenter la nécessité de remplacer les antioxydants synthétiques par des antioxydants naturels dans la fabrication de produits alimentaires à forte teneur en lipides.

---

**Plamadeala V. Étude des flux de trafic routier sur le secteur routier bd. C. Negruzzi – bd. Ştefan cel Mare și Sfint – rue Calea Ieşilor de Chisinau.** Les flux de circulation routière sur le réseau routier sont constitués de véhicules qui interagissent les uns avec les autres, mais aussi avec la route et l'environnement, poussés par le libre

arbitre des dirigeants. Un flux routier sur une artère a certaines caractéristiques qui varient à la fois dans le temps et dans l'espace. Même s'ils varient, il existe une gamme raisonnable de valeurs comportementales pour les conducteurs, les véhicules et le trafic routier dans un ensemble. L'article comprend une enquête sur la circulation routière sur l'un des plus fréquentés secteurs routiers de Chisinau. Les flux de trafic sont analysés en fonction de leur composition. L'intensité des véhicules a été mesurée aux heures de pointe dans le matin et la soirée, pendant les cinq jours ouvrables de la semaine.

---

### **Ţăriţă V., Macari A. Technologie supérieure de conditionnement des jus raisin „Alb de Suruceni”.**

Le conditionnement du cultivar de raisins de table „Alb de Suruceni” en vente sur le marché intérieur, et le plus prononcé externe, forme des refus - des raisins non conformes aux documents normatifs à partir desquels le jus est produit. L'amélioration des caractéristiques de qualité du jus a été réalisée avec des doses optimisées de bentonite SodiBent et Ascangel – 3...5 g/l, qui fournit un conditionnement de jus supérieur - densité optique 0,2...0,28 clarté technologique - le cristallin avec éclat. La technologie de rinçage optimisée permet de contrôler le processus d'adsorption des substances macro- et micromoléculaires et de minimiser les pertes de composants précieux (des acides aminés, des glucides, des vitamines, etc.) du jus. Les résultats obtenus démontrent l'efficacité de l'utilisation des refus pour produire le nouveau produit - le jus de jus de raisin „Alb de Suruceni”.

---

### **Băjenescu T.-M. L'avenir de la voiture autonome.**

Les véhicules autonomes promettent de nombreuses améliorations au trafic des véhicules: une augmentation de la capacité routière et du flux de circulation en raison de temps de réponse plus rapides, moins de consommation d'essence et moins de pollution grâce à une conduite plus prévisible, et, espérons-le, moins d'accidents grâce aux systèmes d'évitement des collisions. En outre, les conducteurs peuvent gagner du temps pour des activités plus utiles. Pour que ces véhicules puissent fonctionner en toute sécurité dans le trafic quotidien ou dans des environnements hors route difficiles, une multitude de problèmes de perception, de navigation et de contrôle doivent être résolus.

---

**Vîrlan V. Écoulement des eaux usées soumises à l'aération et à l'agitation à travers le réacteur**

**biologique.** L'écoulement des fluides (eaux usées - air) dans les bassins biologiques de traitement des eaux usées est particulièrement important pour de nombreuses applications dans le domaine technique. Cet article analyse ce domaine à la fois par la recherche théorique et la recherche expérimentale. Pour l'élaboration des expériences, a été installée une installation pilote de traitement biologique des eaux usées ménagères. Pour évaluer le débit des eaux usées à travers le réacteur biologique, on utilise la technique de réponse impulsionnelle qui consiste à introduire un signal (traceur) dans l'influent et à mesurer la réponse de l'effluent. Pour les expériences en tant que traceur a été utilisé le sel de cuisine (NaCl).

---

**Dorogan A. Propriétés optiques et qualité des structures avec des fosses quantiques**

**$In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$ .** L'article présente les résultats de la recherche sur les spectres de réflexion, transparence et luminescence des hétérostructures  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  avec des points et des fosses quantiques, afin de déterminer les paramètres optiques de base, les particularités optiques et la qualité des structures. L'étude des échantillons a permis de déterminer les dépendances spectrales de l'indice de réfraction  $n$ , du coefficient d'extinction  $k$ , de la partie réelle  $\epsilon_1$  et imaginaire  $\epsilon_2$ , de la constante diélectrique pour le rayonnement polarisé et leur calcul ultérieur en utilisant des relations *Kramers-Kronig*.

---

**Arion V., Negură C. Un nouveau modèle analytique de la courbe classé de charge thermique.** La complexité des problèmes actuels d'intégration des sources renouvelables dans les systèmes énergétiques conduit à une augmentation des exigences en matière de modélisation des tâches de consommation. Les modèles traditionnels de courbes de charge n'incluent pas complètement les caractéristiques du régime de consommation d'énergie, en particulier l'énergie thermique, et doivent être améliorés. L'article propose un modèle mathématique pour la courbe nominale annuelle de la charge thermique d'un système qui couvre la demande de chaleur pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la ventilation et pour les besoins industriels d'une zone urbaine. Le modèle présenté intègre deux fonctions - une fonction de puissance et une fonction logistique (sigmoïde) modifiée et fournit une approximation suffisamment qualitative de toutes les courbes de charge réelles. La fonction logistique est responsable de la réalisation d'une «forte pente ou descente» sur la courbe classée. Le modèle proposé permet également de faciliter la

modélisation de solutions de couverture d'énergie thermique pour diverses utilisations pratiques.

---

**Polcanov V., Funieru N., Râscovoi A., Cîrlan A., Ceban O. Les particularités de la manifestation des propriétés rhéologiques des argiles glissantes néogènes.**

Sont présentés les résultats de la recherche en ce qui concerne la résistance des argiles Sarmates dans le dispositif de cisaillement direct avec une vitesse de cisaillement rapide et longue. Sont présentés des équations qui caractérisent le "flux lent" des argiles étudiées. Sont établies les valeurs de la cohésion structurelle et de la cohésion hydrocolloïdale (d'après N.N. Maslov), ce qui détermine la stabilité à long terme et les possibilités de la manifestation du flot lent de pentes avec danger de glissement.

---

**Turcanu T. Le secteur TIC – entre la production et le service.**

Article vise à répondre à la question - où on va positionner le secteur TIV – au secteur de production ou au secteur de service. En analysant les tendances actuelles, l'émergence du secteur des TIC l'auteur conclut que les TIC peut être définie comme une industrie „produit-service” orientée, qui vise à satisfaire les besoins de la société dans son produit, notamment, le stockage, le traitement et la transmission d'informations sous diverses formes.

---

**Todiraş V., Onofraş L., Iacobuţă M., Vozian V., Prisacari S., Lungu A. La réaction des variétés de soja traitées avec le bioproduit «rizolic» et l'influence de ses différentes doses sur la récolte de céréales et sa qualité.**

Sur le territoire de la l'ICCC«Sélection» la réaction des variétés de soja homologuées en République de Moldavie traitées avec le bioproduit domestique «Rizolic» et l'influence de ses différentes doses sur la récolte de céréales et sa qualité ont été étudiées. Il a été établi que les bioproduit agissent différemment sur la croissance, le développement et la productivité des plantes. Le traitement bactérien à double dose des semences du biopréparat était le plus efficace pour augmenter la capacité de l'azotesédatif du système rhizobium-radicalaire et la productivité des plantes.

---

**Şveţ A. Le rôle d'inovari dans le cadre de la tranche.**

La logistique est une entreprise. Cet article présente l'importance du système logistique dans l'économie des entreprises et des régions, en développant ce processus développe d'autres systèmes de l'économie nationale tels que l'infrastructure informatique, en raison du processus donné, la concurrence qui entraîne la diminution du prix du produit en concevant et le fonctionnement

---

efficace d'une chaîne logistique est une composante de l'activité de planification déployée à des niveaux stratégiques et tactiques.

---

**Roșca I., Rubțov S., Sandulachi L., Cioban C. Produits de pâtisserie fonctionnels à poudre d'églantier.** Dans ce travail on présente les recherches en ce qui concerne l'optimisation du terme du stockage des produits de pâtisserie (biscuits, pains d'épice, mafins) fabriqués aux additions de la poudre d'églantier (0.5-1,5% de masse de la farine). On analyse l'impact du complexe des substances biologiques actives envers les propriétés organoleptiques, microbiologiques, sur le degré d'oxydation du complexe lipidique et l'activité antioxydante de ces produits dans les conditions de la digestion gastro-intestinale in vitro.

---

**Ghinjul A. Étude de la capacité antioxydante et de la teneur totale en polyphénols de la *Mentha Piperita*.** La présente étude visait à évaluer l'activité des radicaux libres et la teneur totale en polyphénols de *Mentha piperita*. Depuis des temps anciens, *Mentha piperita* est connu et utilisé sous forme fraîche et sèche et est couramment utilisé en thérapie, en cosmétique et en alimentation, en raison de ses actions olfactives et pharmacologiques spéciales qui surviennent après l'administration. L'effet des composés de *Mentha piperita* sur les aliments est de plus en plus important car il met

l'accent sur les propriétés analgésiques, anti-inflammatoires, antipyrétiques, antifongiques, antioxydantes et curatives qui ont été démontrées par la recherche scientifique.

---

**Băjenescu T.- M. Ontologie et nanotechnologies.** Le mot *ontologie* est utilisé avec différents sens dans différentes communautés. La plus importante différence est peut-être dans le sens philosophique - qui a, bien sûr, une tradition bien établie - et le sens de calcul, apparu pendant les dernières années dans la communauté de l'ingénierie de la connaissance, en partant d'une définition informelle antérieure des ontologies du calcul comme des *spécifications explicites des conceptualisations*. L'article présente une brève discussion concernant la conception ontologique pour les nanotechnologies.

---

**Andrievschi S. Les talents existent aussi en Moldavie.** Cet article est dédié à l'activité du professeur de l'Université, Dr. Hab. en science technique Monsieur Mircea Andriuta, à l'occasion de son anniversaire de 80 ans et ses 52 ans de l'activité à l'UTM. M. Andriuță a joué un rôle important dans le développement de la théorie du processus de découpage et de forage du sol, résolution de problème de la composition, de calcul et de la conception des organes coupants des machines de forag.

---

## РЕЗЮМЕ

**Бостан И. Вклад молдавской инженерии в развитие космических технологий.** Впервые автор представляет картину достижений молдавской инженерии, примером которой являются высокие результаты полученные благодаря интенсивности сотрудничества местных научных исследователей с институциональными структурами, наделенными научными инновациями и напрямую зависящими от эффективности механизмов и инструментов финансирования исследований. Автор ссылается на сложность, высокое качество и научно-практическое значение технических достижений, полученных только в нескольких (из более чем 107) научно-инновационных институтов, впоследствии перенесенных в обширную номенклатуру промышленности продукции, производимой на устройствах отечественного промышленного комплекса.

**Берник М., Цислинская Н., Рэдукан М. Математическое моделирование процесса сушки влажных материалов с использованием электроплазмолиза.** В работе представлена математическая модель сушки влажных растительных материалов предварительно обработанные электроплазмолизом. Модель позволяет определять температуру продукта в любой момент времени процесса сушки, учитывая и изменения его свойств за счет обработки электроплазмолизом. В частности, были учтены электрическое напряжение и ток, продолжительность обработки и размерные параметры электроплазмолизатора.

**Попович В., Стурза Р., Гендов – Мошану А., Соран Л., Лунг И. Влияние условий экстракции на состав и антиоксидантную активность липорастворимых экстрактов шиповника.** В данной работе оценивалась антиоксидантная способность и физико-химические характеристики липидорастворимых экстрактов шиповника. Был проведен временной анализ воздействия биологически активных соединений на физико-химические характеристики масляных экстрактов и исследование их окислительной стабильности. Результаты, полученные разными методами анализа позволили обосновать важность замены синтетических антиоксидантных соединений природными антиоксидантами в процессе производства

пищевых продуктов с высоким содержанием жиров.

**Плэмэдялэ В. Исследование дорожных транспортных потоков на участке дороги пр. К. Негруци – пр. Штефан чел Маре – ул. Каля Ешилор города Кишинэу.** Дорожные транспортные потоки, движущиеся по дорожной сети, состоят из транспортных средств, которые взаимодействуют друг с другом, а также с дорогой и окружающей средой, управляемые свободной воли водителей. Дорожный поток на артерии имеет определенные характеристики, которые меняются как во времени, так и в пространстве. Несмотря на то, что они меняются, существует разумный диапазон значений поведения водителей, транспортных средств и дорожных потоков в целом. В статье представлено исследование дорожных транспортных потоков на одном из самых оживленных участков дороги города Кишинэу. Анализированы транспортные потоки по их составу. Интенсивность транспортных средств измерялась в часы пик утром и вечером, в течение пяти рабочих дней недели.

**Тэрыцэ В., Макарь А. Технология кондиционирования виноградного сока „Alb de Suruceni”.** При кондиционировании столового винограда сорта „Alb de Suruceni” для реализации в свежем виде на местном рынке, а в частности для зарубежных рынках, образуются продукты – гроздья, которые не отвечают требованиям стандартов, из которых производится сок. Улучшение качественных показателей сока осуществлялось бентонитами SodiBent и Аскангель оптимальными дозами – 3...5 г/л, которые обеспечивают улучшение качества сока – оптическая плотность 0,20...0,28, технологическая прозрачность – кристалльная с блеском. Улучшенная технология осветления позволяет управлять процессами адсорбции высоко-и микромолекулярными веществами и минимальными потерями ценных компонентов (аминокислот, сахаров, витамины и др.) из сока. Полученные результаты показали эффективность использования нестандартных гроздьев винограда для производства нового продукта – осветленный виноградный сок „Alb de Suruceni”.

**Бэженеску Т.-М. Будущее автономного автомобиля.** Автономные транспортные средства обещают многочисленные улучшения в

автомобильном движении: увеличение пропускной способности автомобильных дорог из-за более быстрого времени отклика, меньшего расхода топлива и загрязнения благодаря более дальновидному вождению и, мы надеемся, меньше аварий благодаря системам предотвращения столкновений. Кроме того, драйверы могут сэкономить время для более полезных действий. Чтобы эти транспортные средства безопасно работали в повседневном движении или в суровых условиях бездорожья, необходимо решить множество проблем в области восприятия, навигации и контроля.

---

**Вырлан В. Поток сточной воды, подвергаемой аэрации и перемешиванию через биологический реактор.** Поток жидкости (сточная вода - воздух) в бассейнах биологической очистки сточных вод особенно важен для многих применений в технической области. Эта статья анализирует эту область как посредством теоретических исследований, так и экспериментальных исследований. Для разработки экспериментов была установлена экспериментальная установка для биологической очистки сточных вод. Для исследования потока сточных вод через биологический реактор используется технический метод импульс-ответ, который заключается в введении сигнала (трассор) во входе и измерения отходящего отклика. Для экспериментов в качестве трассора использовалась кухонная соль (NaCl).

---

**Дороган А. Оптические свойства и качество структур  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  с квантовыми ямами.** В статье представлены результаты исследования спектров отражения, прозрачности и люминесценции гетероструктур  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  с квантовыми ямами и точками, с целью определения основных оптических параметров, оптических особенностей и качества структур. Изучение образцов позволило определить спектральные зависимости показателя преломления  $n$ , коэффициента экстинкции  $k$ , действительной  $\epsilon_1$  и мнимой  $\epsilon_2$  части диэлектрической проницаемости для поляризованного излучения и их последующий расчет с использованием соотношений Крамерса-Кронига.

---

**Арион В., Негурэ К. Новая аналитическая модель графика тепловой нагрузки по продолжительности.** Сложность проблем

связанных с интегрированием возобновляемых источников энергии в современные энергетические системы приводит к возрастанию требований к моделированию графиков нагрузок. Традиционные модели графиков нагрузок по продолжительности не полностью охватывают элементы, характерные для режима энергопотребления, особенно тепловой энергии, и поэтому их необходимо улучшить. В статье предлагается новая математическая модель графика тепловой нагрузки по продолжительности для системы тепло-снабжения, покрывающей нужды отопления, горячего водоснабжения, вентиляции а также промышленные нужды городского района. Представленная модель объединяет две функции - степенную функцию и логистическую (сигмовидную) модифицированную функцию и обеспечивает достаточно качественную аппроксимацию форм реальных графиков нагрузки. Логистическая функция ответственна за реализацию «крутого падения или спуска» на графике нагрузки по продолжительности. Предлагаемая модель позволяет также облегчить моделирование решений по покрытию тепловых нагрузок в различных практических применениях.

---

**Полканов В., Фуниеру Н., Рышковой А., Кырлан А., Чебан О. Особенности проявления реологических свойств оползневых неогеновых глин.** Приведены результаты экспериментов по определению прочности сарматских глин на сдвиговом приборе в условиях быстрого и длительного сдвига. Получены уравнения, характеризующие "порог ползучести" изучаемых разновидностей глин. Установлены значения структурного сцепления и сцепления связности (по Н.Н. Маслову), определяющие возможность проявления ползучести оползневых склонов и их длительную устойчивость.

---

**Цуркану Т. Сектор ИТК – между производством и услугами.** В данной статье автор пытается найти ответ на вопрос, к какой сфере отнести ИКТ сферу – к сфере производства или к сфере услуг. Анализируя текущие тенденции, становление сектора ИКТ, автор констатирует, что ИКТ сектор можно определить как «продукт-сервис» ориентируемую промышленность, которая направлена на удовлетворение потребностей общества в своем продукте, т.е. хранение,

обработка и передача информации в различных формах.

---

**Тодираш В., Онофраш Л., Якобуцэ М., Возиян В., Присакарь С., Лунгу А. Реакция некоторых сортов сои на обработку препаратом Ризолик и влияние разных доз на урожай семян и его качество.** На территории НИИ полевых культур «Селекция» была изучена реакция некоторых сортов сои рекомендованных в РМ для обработки их местным биопрепаратом Ризолик и влияние различных его доз на урожай и качество зерна. Установлено, что биопрепарат влияет по-разному на рост, развитие и продуктивность растений. Обработку семян двойной дозой биопрепарата оказалась наиболее эффективной в увеличении способности азотфиксации бобово-ризобиальной системы и продуктивности растения.

---

**Швец А. Логистика - это бизнес.** В этой статье рассматривается важность логистической системы в экономике предприятий, регионов, путем развития этого процесса развиваются другие системы национальной экономики, такие как ИТ-инфраструктура, благодаря данному процессу, конкуренция, которая приводит к снижению цены продукта за счет проектирования и эффективная работа логистической цепочки является компонентом деятельности по планированию, развернутой как на стратегическом, так и на тактическом уровнях.

---

**Рошка И., Рубцов С., Сандулаки Л., Чобан К. Функциональная выпечка с добавлением шиповника в виде пудры.** В статье представлены исследования по оптимизации срока хранения кондитерских изделий (печенья, пряников, маффинов) приготовленных с добавлением шиповника в виде пудры (0.5-1,5% от массы муки). Проанализировано влияние комплекса биологически активных веществ на органолептические, микробиологические свойства, на степень окисления липидного комплекса и антиоксидантной активности в условиях желудочно-кишечного пищеварения/усвоения *in vitro*.

---

**Гинжул А. Изучение антиоксидантной способности и общего полифенольного содержания Mentha Piperita.** Настоящее исследование было направлено на оценку активности свободных радикалов и содержания фенольных соединений в *Mentha piperita*. С давних времен *Mentha Piperita* известна и используется в свежем и сухом виде и обычно используется в терапии, косметике и пище, благодаря своим особым фармакологическим действиям, которые возникают после администрации. Влияние соединений *Mentha Piperita* на пищу приобретает все большее значение, поскольку оно подчеркивает обезболивающие, противовоспалительные, жаропонижающие, противогрибковые, антиоксидантные и целебные свойства, которые были продемонстрированы научными исследованиями.

---

**Бэженеску Т.- М. Онтология и нанотехнологии.** Слово *онтология* используется с разными чувствами в разных сообществах. Самое радикальное различие, пожалуй, связано с философским смыслом, который имеет, конечно, хорошо сложившуюся традицию и вычислительный смысл, возникший в последние годы в сообществе инженеров-разработчиков знаний, начиная с раннего неофициального определения (вычислительного) онтологий как явные спецификации концептуализации. В статье представлено краткое обсуждение исследования, посвященного онтологическому дизайну нанотехнологий.

---

**Андриевски С. Растут и в Молдове люди.** Статья посвящена деятельности проф., доктора хабилитат технических наук господина Мирча Андриуцэ по случаю 80-летия со дня рождения и 52-летия работы в ТУМ. Показана роль М. Андриуцэ в создании теории процесса резания и копания грунтов, решении задачи компоновки, расчета и проектирования режущих органов землеройных машин.

## APORTUL INGINERIEI MOLDAVE ÎN DEZVOLTAREA TEHNOLOGIILOR SPAȚIALE

**I. Bostan, acad. al AȘM**  
*Universitatea Tehnică a Moldovei*

*PORTRET ÎN TIMP: Academician Ion BOSTAN – director al Centrului Național Tehnologii Spațiale.*



1966 – 1971 – student la IPCh (UTM), Facultatea de Mecanică, Tehnologia Construcției de Mașini.

1977 – susține teza de doctor în științe tehnice;

1989 – susține teza de Doctor Habilitat la Universitatea Tehnică de Stat "N. Bauman" din Moskova;

1992 – 2015 – Rector al UTM.

Prima elaborare din domeniul tehnicii cosmice, ce și-a luat zborul de pe plaiul nostru, a fost microlaboratorul cosmic „Oazis-2” pentru creșterea microorganismelor în condiții de imponderabilitate (hrană pentru cosmonauți), elaborat și fabricat în cadrul clusterului științific coordonat de Institutul de Microbiologie al AȘM, cu participarea unei echipe de cercetători, ingineri-proiectanți și studenți ai UTM în frunte cu studentul facultății de Mecanică Leonid ȘACUN. Laboratorul a fost lansat pe orbită la 18 decembrie 1973 la bordul navei cosmice „Soiuz-13”.

În baza cercetărilor științifice și a activităților experimental-constructive efectuate în cadrul Centrului Științific de Cercetare a Tehnicii Electronice de Calcul (НИЦЭВТ), unde erau angajați peste 1200 de ingineri și colaboratori științifici – (majoritatea absolvenți ai UTM) în colaborare cu Uzina „СЧЕТМАШ” din Chișinău, în perioada anilor 1970-2000, a fost proiectată și fabricată o gamă largă de mașini de calcul analogice

1977, 1998 – Laureat al Premiilor de Stat în domeniul Științei;

1994, 2000 – Laureat al Ordinilor Republicii Moldova (1994) și Steaua României (2000).

Decorat cu Ordinele: 1999 - "Meritul European" pentru Știință, Bruxelles; 1997, 1998, 1999 - „Méríte de l'Invention” în 3 grade;

2003 - „Courtoisie Europeen”, Uniunea Europeană;

1989, 1994 – "Inventator Emerit" al RM și de Elită a României;

Decorat cu Medaliile de Aur: 1998 - Organizația Mondială de Proprietate Intelectuală (OMPI), Geneva; 2004 – Institutul Uniunii Europene pentru Promovarea Proprietății Intelectuale, Bruxelles; 1994 - „HENRI COANDĂ” pentru realizări în Știință și Tehnică;

Conducător științific a peste 65 proiecte cercetare-dezvoltare naționale și internaționale;

În perioada anilor 1983 – 1989 și 2008 – 2017 a fost conducător științific și coordonator la 9 proiecte în domeniul Tehnicii Cosmice de zbor și Tehnologiilor Spațiale.

și analogico-digitale. Printre cele mai reprezentative pot fi menționate mașinile de calcul de bord modelele A-15, A-15A, A-15K, care au fost implementate în peste 50 de sisteme militare pentru controlul și dirijarea zborului rachetelor lansate din complexe mobile operativ-tactice „ОКА”, „ТОЧКА-У”, „ВОЛГА”, „ЗАСЛОН”, „БУК-2М”, „КУБ”, „ТУНГУСКА”; pentru avioanele de luptă „МИГ-29”, „МИГ-31”, „МИГ-33”, „МИГ35”, „СУ-27”, „ТУ-142”, „ТУ-160”, „ТУ-154ЛЛ”, „ИЛ-76 МД”, complexe de apărare antisubmarin „КОРШУН” și „СОБА”, stația cosmică internațională „МИР”, stațiile cosmice orbitale „САЛЮТ”, „АЛМАЗ” și „МЕЧ-К”, navele cosmice din seriile „СОЮЗ” și „ПРОГРЕСС”, pentru dirijarea zborului rachetelor balistice „СС-18”, „С-300” și „СОЮЗ”.

Tot aici, în anii 1976-1988 au fost elaborate și fabricate sistemele electronice de bord inteligente pentru controlul, dirijarea și monitorizarea automatizată a zborului navei orbitale „БУРАН”,

realizat în cadrul programului cosmic a URSS „ЭНЕРГИЯ-БУРАН” (figura 1). După peste 200 de testări de poligon, la 15 noiembrie 1988, nava orbitală „БУРАН” timp de 206 minute a efectuat ocolul Pământului de două ori și a aterizat reușit în regim automatizat, în zona terestră prestabilită.

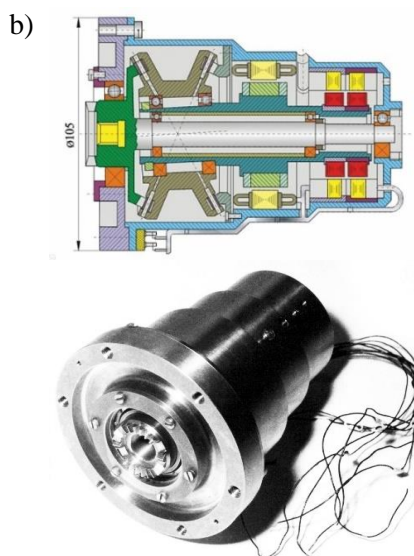
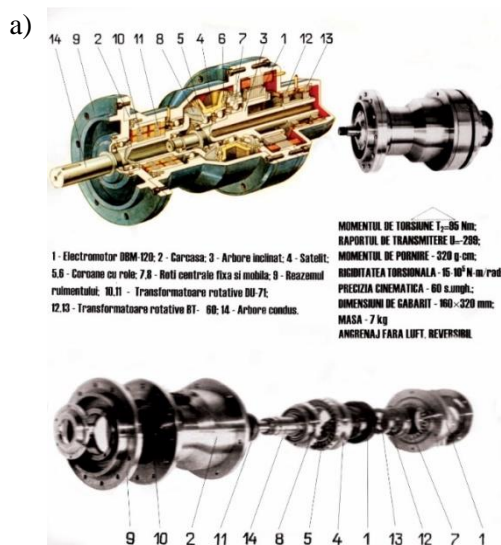


**Figura 1.** Corabia cosmică orbitală „БУРАН” montată pe portavionul TU – 154 ЛЛ, cu computere de bord elaborate la НИЦЭВТ și fabricate la СЦИОТМАŞ.

De asemenea, colectivul Institutului de Cercetări Științifice „КВАНТ”, unde activau peste 500 de ingineri, doctori în științe – absolvenți ai UTM în colaborare cu uzina „СЕМНАЛ” au proiectat și au fabricat componente pentru complexe electronice de comunicații satelitare militare „ПОТОП”, „ПОТОП-М”, „СУРАМИ”, „СУРАМИ-Б”, „ПОТАТОР” și „КВАНТ”.

Un aport deosebit în dezvoltarea tehnicii și dispozitivelor electronice a avut și Institutul de cercetări științifice „НИИРИФ”, care în cooperare cu Uzina „РАУТ” din mun. Bălți, au elaborat și fabricat peste 50 de prototipuri de sisteme hidroacustice, inclusiv pentru monitorizarea lansării rachetelor balistice cu focoaie nucleare, bazate pe efectele Teoriei Sonicității, dezvoltată în perioada interbelică de către savantul român Gogu Constantinescu.

Un grup de cercetători și ingineri din cadrul UTM, conduși de subsemnat, în anii 80, în cooperare cu Institutul de Cercetări Cosmice din or. Moscova, Consorțiul industrial „КОМЕТА” și uzina militară din Krasnoiarșk (cod poștal Г- 4805), prin proiecte economice au contribuit la dezvoltarea tehnicii de zbor cosmic. Astfel, în baza transmisiilor planetare precesionale au fost create module de acționare și control al poziționării subsistemelor de bord ale tehnicii de zbor cosmic, fabricate, de asemenea, în Chișinău, la uzinele „СЧЕТМАШ”, „МИКРОПРОВОД” și „СЕМНАЛ”, printre care: modulul precesional pentru acționarea platformei de scanare a stației de zbor cosmic interplanetar „VEGA-6” (vezi figura 2 a), lansată în a.1988; modulele electromecanice precesionale pentru acționarea subsistemelor de bord ale sateliților geostaționari și a antenelor aparatelor de zbor cosmic (vezi figura 2 b).



**Figura 2.** Modul precesional pentru acționarea platformei scanare a stației de zbor cosmic interplanetar Vega-6 (a) și pentru acționarea subsistemelor de bord ale sateliților geostaționari (b).

După proclamarea independenței RM, după o pauză de aproximativ 20 de ani, colectivul de la UTM a reluat cercetările în domeniul tehnologiilor satelitare. Demararea în anul 2009 a proiectului privind elaborarea primului Satelit al Republicii Moldova a stimulat inițierea și dezvoltarea unui complex de activități de cercetare-proiectare în

domeniul tehnologiilor satelitare.

Primul pas a fost realizarea Programului de stat „Elaborarea și fabricarea microsatelitului moldovenesc” (anii 2009 - 2011) cu 4 proiecte distincte privind activități de cercetare – dezvoltare a primului satelit moldovenesc.

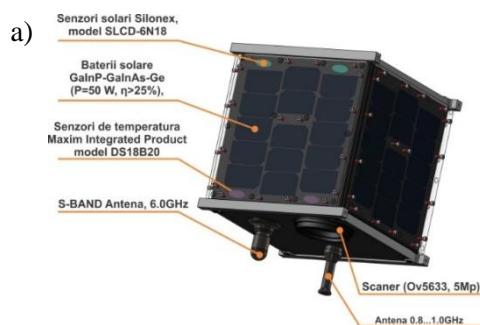
Tabelul 1

<i>Proiecte</i>	<i>Executori</i>
1. Cercetarea și elaborarea sistemului de control, orientare și stabilizare a poziției microsatelitului (2009-2011). Conducător proiect: <b>acad. Ion BOSTAN – coordonatorul Programului de stat</b>	<b>Executori:</b> conf. univ. Sochirean A.; dr. șt. t. prof. Dulgheru V.; dr., conf. univ. Bostan V.; dr., conf. univ. Vaculenco M.; dr., lector superior Bodnariuc I.; <b>doctoranzi:</b> Dicusară I., Ciobanu O., Ciobanu R., Trifan N., Malcoci Iu., Crudu R., Guțu M.; <b>studenți:</b> Gladăș V., Zarea I., Nicoară A.
2. Elaborarea metodelor de acționare asupra poziției microsatelitului în timpul scanării, procesării și transmiterii informației (2009-2011). Conducător proiect: <b>dr., conf. univ. Nicolae SECRIERU</b>	<b>Executori:</b> dr. șt. teh., prof. Guțuleac E.; <b>doctoranzi și studenți:</b> Nucu R., Gangan S., Popa V., Zarea I., Nicoară A., Bârlădean O., Cocoș N., Crudu R., Rotaru L., Ghincul O., Suman E., Mârzac C., Cârțica A.
3. Cercetarea și elaborarea subsistemelor electronice de scanare pentru exploatarea în spațiul cosmic (2009-2011). Conducător proiect: <b>acad. Valeriu CANȚER</b>	<b>Executori:</b> dr. șt. teh. Zasașițchi E., dr. șt. teh. Dobrov D., Roller L., Penin A., Beloțercovschiu I., Sainsus Iu., Conev A., Ruseev Iu., Grosul P., Hvalin V., Zavrjaini S., Dumitru V.
4. Elaborarea sistemului de alimentare cu energie a microsatelitului (2009-2011). Conducător proiect: <b>dr., conf. univ. Valeriu BLAJA</b>	<b>Executori:</b> dr. șt. teh., conf. univ. Brânzari V.; dr. șt. teh., conf. univ. Secrieru N.; <b>doctoranzi și studenți:</b> Gherțescu S., Gangan S., Tincovan S., Bârlădean O.

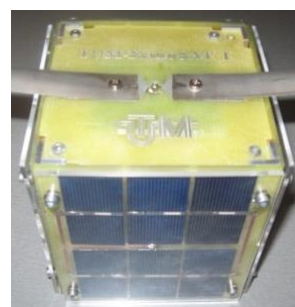
Tematica activităților de cercetare-dezvoltare, desfășurate în perioada ce a urmat s-a axat pe trei direcții distincte:

**Prima direcție** s-a referit la cercetarea, proiectarea și fabricarea componentelor funcționale ale microsatelitului (MS) raportate la realizarea scopului și obiectivelor științifice ale misiunii acestuia. Tematica activităților a cuprins un spectru foarte larg de cercetări științifice, lucrări experimentale și constructiv - tehnologice în mare parte fiind interdisciplinare. Datorită realizării

conceptului de proiectare a MS bazat pe utilizarea unor componente funcționale COTS (standardizate, unificate parametric), selectarea acestora s-a efectuat în baza unui amplu studiu de asigurare a compatibilității parametrice, ținând cont de limitările de masă, gabarit, accesibilitate și disponibilitate de achiziție, etc. În rezultat în cadrul CNTS au fost proiectate și fabricate două tipodimensiuni de sateliți: microsatelitul prezentat în figura 3 a) și nanosateliitul prezentat în figura 3 b).



b)



**Figura 3.** Microsateliitul a) și nanosateliitul b), elaborați și fabricați în cadrul CNTS, UTM.

**A doua direcție** a inclus activitățile legate de crearea Centrului Național Tehnologii Spațiale (CNTS) cu o rețea de stații terestre interconectate între ele astfel, încât: să fie asigurate legăturile ascendente și descendente a MS pe durata timpului de zbor cu infrastructura la sol (când MS intră în zona vizibilă de pe teritoriul Republicii Moldova); să fie asigurată monitorizarea, orientarea și controlul altitudinii MS în timpul zborului pe orbită, astfel încât la intrarea în zona vizibilă de pe teritoriul Republicii Moldova, acesta să fie orientat corect pentru captarea imaginilor (axa obiectivului

scannerului să privească în nadir); să asigure recepția semnalelor de la satelit pentru procesarea lor ulterioară; să permită urmărirea și dialogul cu sateliți meteo străini etc. Crearea CNTS cu o rețea de stații terestre în Republica Moldova a deschis posibilități de extindere a cooperării internaționale și de încadrare a colectivelor de cercetători din comunitatea academică autohtonă în calitate de parteneri în proiecte europene privind domeniul tehnologiilor spațiale.

**A treia direcție** a cercetărilor desfășurate țin de teledetecția suprafeței terestre la distanță și

realizarea diverselor servicii spațiale de ordin științific și socio-economic, spre exemplu, de captare a imaginilor suprafeței terestre a teritoriului Republicii Moldova, de preîntâmpinare a riscurilor inundațiilor prin determinarea evoluției stării hidrologice a râurilor, de monitorizare a stării ecologice a pădurilor, plantațiilor multianuale și terenurilor agricole, de soluționarea unei game largi de probleme meteo, etc. În acest foarte important pentru Republica Moldova domeniu prof. univ., dr. hab. V. BOSTAN, utilizând modele matematice complexe, în baza unor softuri elaborate de corpul ingineresc al armatei SUA, deja a realizat simulări computerizate ale inundațiilor pentru sectorul râului Nistru „Barajul Dubăsari – Vadul lui Vodă”, cu scopul de a identifica riscurile, consecințele și pagubele acestora. Pentru a extinde aria cercetărilor sunt necesare scanări din spațiu ale suprafețelor adiacente bazinelor acestora, efectuate evolutiv în timp în anumite perioade ale anului, în baza unor caiete de sarcini. Aceste cercetări aplicative cel mai eficient și cu încărcătura științifică, pot fi realizate doar cu sateliții proprii.

Pentru dezvoltarea capacităților de cercetare, concomitent cu formarea în anul 2009 a colectivelor științifice cu o anumită experiență de cercetare-proiectare în domeniul tehnologiilor satelitare, în perioada a.a. 2009-2012 a fost pus în aplicare un plan amplu de proiectare și construcție a infrastructurii tehnico-materiale terestre, care să permită realizarea scopului și obiectivelor misiunii științifice ale satelitului.

Astfel, în anul 2009 a demarat crearea Centrul Național de Tehnologii Spațiale, care a fost oficializat prin Hotărârea Senatului UTM nr. 6 din 31.01.2012 cu o structură bine definită, elaborată în conlucrare cu specialiști din diferite domenii.

**„Laboratorul subsisteme de bord pentru nano și microsateți”** (SBNMS) este specializat pe activități de cercetare-dezvoltare a subsistemelor de bord cu privire la captarea imaginilor; alimentarea cu energie electrică a MS prin conversia PV a energiei solare; determinarea, orientarea și controlul atitudinii MS în zbor pe orbită; recepția și transmiterea de date; calculatorul de bord etc.

**„Laboratorul procesare date și imagini”** (PDI) specializat în studiul particularităților prelucrării imaginilor din satelit periclitate de distorsionări geometrice și radiometrice, metodele și tehnicile moderne de procesare.

**„Laboratorul asamblare și experimentare a subsistemelor de bord și a MS”** este dotat cu echipament de asamblare a mecanicii fine și cu aparatură electronică de măsurări. Aici, în cadrul CNTS, au fost proiectate, asamblate și fabricate panourile PV ale MS cu utilizarea celulei

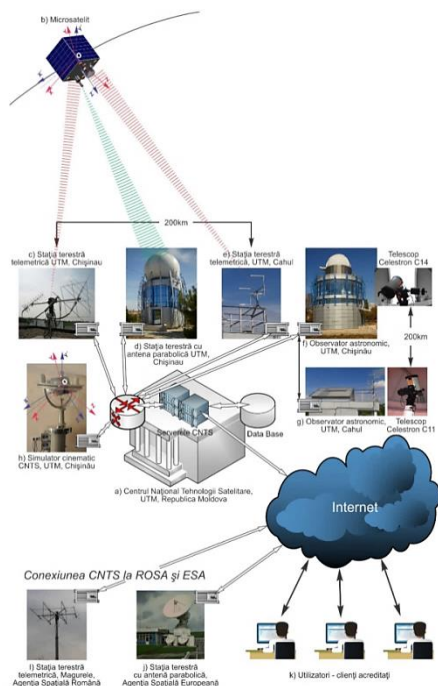
fotovoltaice GaInP-GaInAS-Ge ( $P=50W$ ,  $\eta>25\%$ ) rezistentă la radiația cosmică. În panourile PV au fost montați senzorii solari Silonex model SLCD-6N18, senzorii de temperatură Maxim Integrated Product model DS18B20 și compatibili cu subsistemul de determinare a atitudinii MS model MAI-200. Într-un spațiu izolat a fost montat pe o fundație fixă **SIMULATORUL** pentru cercetarea experimentală în condiții de laborator a cinematicii și dinamicii MS cu mișcare în sfera spațială cu un punct fix, care reproduce mișcarea de rotație a satelitului în jurul a 3 axe ale sistemului de referință orbital. Simulatorul permite și cercetarea experimentală a intervenției sistemelor de bord asupra orientării MS pe orbită, inclusiv determinarea și calibrarea eforturilor fizice de intervenție dezvoltate de cele două sisteme de bord asupra stabilității și a dinamicii re poziționării MS pe axele sistemului orbital de coordonate. Simulatorul a fost proiectat la UTM și fabricat la uzinele din Chișinău. El permite cercetarea experimentală a MS în condiții de laborator și în mediu vacuumat.

**„Platforma proiectare-fabricare-simulare”** (PPFS) ca structură autonomă permite proiectarea-fabricarea componentelor subsistemelor de bord ale MS. PPF este dotată cu stații performante de proiectare asistată de calculator în baza softurilor SOLID WORK, CATIA, ANSYS, ABAQUS, etc, inclusiv asigură simularea computerizată a proceselor cinematice și dinamice ale MS la stadiile de proiectare, experimentare și în perspectiva de lansare a MS.

Activități imense și multidimensionale au fost desfășurate pentru crearea infrastructurii terestre pentru monitorizarea, dirijarea și controlul zborului microsateților, prezentată în figura 4.

Un rol important se atribuie stației terestre cu antena parabolică cu un diametru  $D=4,3$  m, pentru recepția imaginilor de la MS aflat pe orbită, care prin intermediul a două mecanisme de acționare distincte, dotate cu drivere, are posibilitatea de a se roti în jurul a două axe (elevație și azimut) în regim individual dirijate pe calculatorul-server. Lanțul cinematic al celor două mecanisme de acționare sunt dotate cu torsiioane mecanice pentru a exclude jocurile din angrenaje, astfel majorând precizia cinematică (unghiulară) de orientare a antenei parabolice la MS în zbor pe orbită.

Pentru montarea și exploatarea stației cu antena parabolică cu mobilitate pe elevație și azimut în zona adiacentă amplasării CNTS (str. Studenților, mun. Chișinău) a fost construită o clădire separată cu fundație din argilă compactată la adâncimea de 16 m, proiectată la UTM sub conducerea arhitectului Sergiu BOROZAN.



**Figura 4.** Arhitectura rețelei de stații terestre elaborate la UTM (Chișinău), cu conexiuni la Agenția Spațială Română (ROSA) și Agenția Spațială Europeană (ESA).

Pentru a extinde zona de monitorizare și control a atitudinii zborului MS, infrastructura terestră include un punct de sprijin secundar construit la cca 200 km depărtare în Liceul Teoretic din com. Brânda, r-l Cahul. Punctul de sprijin este dotat cu o antenă telemetrică și echipament special, conectată prin fibră optică cu setul de antene și stația terestră cu antena parabolică, amplasate în Chișinău.

Infrastructura terestră mai include un observator astronomic, dotat cu un telescop model Celestron C14 amplasat în Chișinău, și altul - dotat cu un telescop Celestron C11, amplasat în punctul de sprijin din com. Brânda, Cahul. Serverele ambelor telescoape Celestron sunt conectate cu CNTS prin fibra optică. Astfel infrastructura creată din două telescoape conectate între ele și CNTS permite înregistrarea practic în timp real poziționarea MS în zbor din două puncte terestre. CNTS are conexiune cu Stația terestră telemetrică din Măgurele, România.

Conceptul de dezvoltare a infrastructurii CNTS cu o rețea de stații terestre interconectate a fost promovat în cadrul proiectului „Conectarea infrastructurii Centrului Național de Tehnologii Spațiale cu Global Network Educațional pentru operațiuni prin satelit”, conformați la cerințele de conectare a centrelor de excelență din Republica Moldova la infrastructura europeană de cercetare. Astfel s-a asigurat conectarea CNTS și a stațiilor terestre din Republica Moldova într-o rețea comună

cu conexiune la ROSA și ESA. În consecință, această infrastructură va fi propusă la dispoziția cercetătorilor în parteneriate de cooperare internațională în domeniul tehnologiilor spațiale.

Acest proiect deja s-a înscris în prevederile Contractului de Grant Nr. 2014/346-992 din 24.09.2014 al Comisiei Europene „Suportul financiar pentru participarea Republicii Moldova în Programul Cadru al Uniunii Europene de cercetare-inovare ORIZONT 2020”.

Conectarea CNTS și a rețelei de stații terestre din Republica Moldova la Rețeaua Globală GENSO (Global Educational Network for Satellite Operations) oferă premise de extindere a cooperării internaționale în domeniul tehnologiilor satelitare, în special cu ROSA, va stimula dezvoltarea proiectelor educaționale în domeniu cu implicarea studenților, doctoranzilor și cadrelor tinere. Totodată se vor deschide perspective noi pentru lărgirea diapazonului de cercetări cu caracter interdisciplinar și de elaborare de tehnologii și produse noi, se va aprofunda cooperarea dintre specialiștii din sfera cercetării și sectorul economic – astfel se va crea un fundament sigur pentru cooperarea pe plan internațional.

În această perioadă a mai fost implementat un proiect de transfer tehnologic privind consolidarea infrastructurii terestre a CNTS pentru dirijarea și monitorizarea zborului sateliților cu control local și teleghidat. În acest context a fost valorificat și un grant acordat de către Ministerul Științei și Educației din Germania pentru procurarea echipamentului de orientare, stabilizare și control al altitudinii microsateleților.

În prezent sunt depuse două oferte de proiecte privind „Monitorizarea poluării Mării Negre” (în parteneriat cu România, Turcia, Grecia, Republica Moldova și Ucraina) și „Deployment from the international Space Station Japanese Experiment Module KiboCUBE”, depus la concursul organizat de Biroul Națiunilor Unite pentru Spațiul Exterior (UNOOSA) și Agenția Japoneză de Explorare Aerospațială (JAXA) pentru Programul de Cooperare a Națiunilor Unite / Japonia. Ultimul prevede lansarea în anul 2018 a nanosatelețului UTM tip CubeSat de pe Stația Spațială Internațională (ISS) cu ajutorul modului experimental japonez KiboCUBE – „The United Nations/Japan Cooperation Programme on CubeSat Deployment from the International Space Station (ISS) Japanese Experiment Module (Kibo) „KiboCUBE”

(<http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/hsti/ki bocube 2017.html>).

**Recomandat pentru publicare: 22.02.2018.**

## MODELUL MATEMATIC AL PROCESULUI DE USCARE A PRODUSELOR UMEDE CU APLICAREA ELECTROPLASMOLIZEI

*M. Bernic, dr.hab., prof.univ., N. Ţislinscaia, dr., conf.univ., M. Răducan, dr., conf. int.*  
*Universitatea Tehnică a Moldovei*

### INTRODUCERE

Problemele cheie la uscare a produselor umede sunt intensificarea procesului și reducerea consumului de energie cu păstrarea indicilor calitativi a acestuia. Una din metodele de intensificare a procesului de uscare poate fi considerată și prelucrarea preliminară a produselor în câmp electric pentru a obține efectul de electroplasmoliză [1, 4, 8, 9]. Esența procesului de electroplasmoliză constă în distrugerea învelișului protoplasmei prin acțiunea curentului electric asupra acesteia. Ca urmare are loc eliberarea unei cantități de umiditate din celule și creșterea permitivității membrane, ceea ce duce la reducerea rezistențelor deplasării fluxului de umiditate în produs. Efectul dat se folosește pe larg la extragerea sucului [2, 3], mai rar la uscare. Utilizarea efectului de electroplasmoliză la uscare este limitată din motivul pericolului de scurgere liberă a sucului, deci și a creșterii pierderilor de substanțe uscare valoroase. Problema data poate fi realizată prin optimizarea parametrilor electroplasmolizatorului, astfel, încât membrane protoplasmei să nu fie distrusă complet pentru a nu crea condiții de scurgere liberă a sucului. În acest scop a fost elaborat un model matematic care permite monitorizarea transferului de masă și de căldură la uscare a produselor umede supuse electroplasmolizei. Modelul matematic obținut ia în considerare și parametrii electrici ai electroplasmolizatorului. Calculul este realizat pentru electroplasmolizatorul tip tambur-placă, în calitate de electrod servind placa, iar tamburul fiind unit la pământ.

### 1. MATERIALE ȘI DISCUȚII

În procesul de uscare a produselor umede transferul de umiditate din produs este influențat și de transferul de umiditate. În condițiile tratării preliminare a produselor supuse uscării prin electroplasmoliză, cunoscuta formulă a densității fluxului de căldură [7] poate fi prezentată în forma următoare:

$$q_x = -\lambda \text{grad}T - D\rho_u Q^* \text{grad}c_0 \quad (1)$$

în care:

$\lambda$  este coeficientul de conductibilității termice al produsului, în W/(m·K);

$D$  – coeficientul de difuzie reciprocă, în m<sup>2</sup>/s;

$\rho_u$  – densitatea umidității, în kg/m<sup>3</sup>

$Q^*$  – căldura specifică prin transferul de umiditate, în J/kg;

$c_0$  – concentrația relativă a umidității libere și legate:

$$c_0 = c_{01} + c_{02} = 1$$

$c_{01}$  – concentrația volumetrică a umidității libere;

$c_{02}$  – concentrația volumetrică a umidității legate.

În cazul tratării produsului prin electroplasmoliză gradientul umidității libere crește, iar cel al umidității legate scade, astfel, se poate de acceptat:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\partial c_{02}}{\partial x} = 0 \quad (2)$$

Atunci, admitem  $c_0 \approx c_{01}$ .

Căldura specifică prin transferul de umiditate  $Q^*$  o exprimăm prin puterea nominală a electroplasmolizatorului și productivitatea acestuia (masa produsului raportată la durata de tratare):

$$Q^* = \frac{P}{Q} \quad (3)$$

în care:

$P$  este puterea nominală a electroplasmolizatorului, în W;

$Q$  – productivitatea electroplasmolizatorului, în kg/s.

$$P = 3 \cdot U \cdot I \quad (4)$$

în care

$U$  – tensiunea în rețea, în V;

$I$  – intensitatea curentului electric [2, 3], în A

$$I = \frac{U \cdot s_1 \cdot k_k}{\rho_i l} \quad (5)$$

în care:

$S_1$  este suprafața unui electrod de fază, în m<sup>2</sup>;

$k_k$  – coeficient constructiv;

$l$  – distanța dintre electroadele de fază și tamburul unit la pământ, în m;

$\rho_i$  – rezistența specifică a produsului, în  $\Omega \cdot m$ .

$$S_1 = \frac{(L-2x)h}{3} \quad (6)$$

în care:

- $L$  este lungimea zonei de tratare electrică, în m;
- $x$  – distanța dintre electrozii de fază, în m
- $h$  – mărimea fisurii, în m.

Lungimea zonei de tratare electrică a electroplasmolizatorului tip tambur cu acționare continuie se determină din condiția asigurării vitezei liniare a produsului [2, 3]:

$$L = tv \quad (7)$$

în care:

- $v$  este viteza de deplasare a produsului prin electroplasmolizator, în m/s;
- $t$  – durata în care produsul a fost supus procesului de electroplasmoliză, în s.

$$t = \frac{3 \cdot 10^{11} \rho k_{cu}}{E^3 \cdot T} \quad (8)$$

în care:

- $\rho$  este densitatea produsului, în kg/m<sup>3</sup>;
- $k_{cu}$  – coeficient al stabilității curentului electric;
- $E$  – intensitatea câmpului electric între electrozi, V/m;
- $T$  – temperatura de lucru a produsului, în °C.

$$E = \frac{U}{l} \quad (9)$$

în care:

- $U$  este tensiunea curentului electric, în V;
- $l$  – distanța dintre electrodul de fază și tamburul unit la pământ, în m.

Astfel, luând în considerație relațiile (4) – (9), căldura specifică a transferului de umiditate va fi:

$$Q^* = \frac{U^2 \cdot \left( \frac{3 \cdot 10^{11} \rho k_{cu} v - 2x \right) h \cdot k_k}{\rho_i l Q} \quad (10)$$

Dacă de admis că fluxul la intrare se exprimă prin ecuația (1), iar cel de la ieșire prin  $q_{x+dx}$  atunci optinem:

$$q_{x+dx} = q_x + \frac{\partial q_x}{\partial x} dx \quad (11)$$

Acumularea căldurii într-o unitate de volum se exprimă prin diferența fluxului la intrare și la ieșire:

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial x} dx = q_x - q_{x+dx} \quad (12)$$

în care:

- $c$  este capacitatea termică specifică a produsului, în J/kg·K;
- $\rho$  – densitatea produsului, în kg/m<sup>3</sup>.

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial x} dx = q_x - \left( q_x + \frac{\partial q_x}{\partial x} dx \right) = -\frac{\partial q_x}{\partial x} dx \quad (13)$$

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial \tau} = -\frac{\partial q_x}{\partial x} \quad (14)$$

Luând în considerație ecuația (1), obținem:

$$\begin{aligned} c\rho \frac{\partial T}{\partial \tau} &= -\frac{\partial}{\partial x} (-\lambda grad T - D\rho_B Q^* grad c_{01}) \\ &= \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial x} \left[ D\rho_B Q^* \frac{\partial c_{01}}{\partial x} \right] \\ &= \lambda \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \rho_B Q^* \frac{\partial D_x}{\partial x} \frac{\partial c_{01}}{\partial x} \\ &\quad + \rho_B Q^* \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial x^2} \end{aligned} \quad (15)$$

Deoarece difuzitatea termică  $a$  este:

$$a = \frac{\lambda}{c\rho}$$

Atunci, ecuația (15) va obține forma:

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial \tau} &= -\frac{\partial}{\partial x} \left( -a grad T - \frac{D_x \rho_B Q^*}{c\rho} * grad c_{01} \right) \\ &= a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial x} \left[ \frac{D_x \rho_B Q^*}{c\rho} \frac{\partial c_{01}}{\partial x} \right] \\ &= a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\rho_B Q^*}{c\rho} \frac{\partial D_x}{\partial x} \frac{\partial c_{01}}{\partial x} \\ &\quad + \frac{D_x \rho_B Q^*}{c\rho} \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial x^2} \end{aligned} \quad (16)$$

Trecerea la axa de coordonate tridimensională va transfera formula (16) în forma următoare:

$$\begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial \tau} &= a \left[ \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right] \\ &\quad + \frac{\rho_B Q^*}{c\rho} \left[ \left[ \frac{\partial D_x}{\partial x} \frac{\partial c_{01}}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} \frac{\partial c_{01}}{\partial y} \right. \right. \\ &\quad \left. \left. + \frac{\partial D_z}{\partial z} \frac{\partial c_{01}}{\partial z} \right] \right] \\ &\quad + \left[ D_x \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial y^2} \right. \\ &\quad \left. + D_z \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial z^2} \right] \end{aligned} \quad (17)$$

Dacă de substituit căldura specifică a transferului de umiditate  $Q^*$  cu ecuația (10), atunci viteza variației temperaturii la transferul de căldură în produsele supuse efectului de electroplasmoliză poate fi calculată cu formula:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial T}{\partial \tau} \\ &= a \left[ \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right] \\ &+ \frac{\rho_B U^2 \cdot \left( \frac{3 \cdot 10^{11} \rho k_{cu}}{E^3 \cdot T} v - 2x \right) h \cdot k_k}{c \rho \rho_i l Q} \\ &* \left[ \frac{\partial D_x}{\partial x} \frac{\partial c_{01}}{\partial x} + \frac{\partial D_y}{\partial y} \frac{\partial c_{01}}{\partial y} + \frac{\partial D_z}{\partial z} \frac{\partial c_{01}}{\partial z} \right] \\ &+ \left[ D_x \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial x^2} + D_y \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial y^2} + D_z \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial z^2} \right] \end{aligned} \quad (18)$$

Dacă de acceptat coeficientul difuziei moleculare ca constant în timp ( $D = const$ ), atunci ecuația (18) va obține forma următoare:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial T}{\partial \tau} \\ &= a \left[ \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right] \\ &+ \frac{\rho_B U^2 \cdot \left( \frac{3 \cdot 10^{11} \rho k_{cu}}{E^3 \cdot T} v - 2x \right) h \cdot k_k D}{c \rho \rho_i l Q} \\ &* \left[ \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 c_{01}}{\partial z^2} \right] \end{aligned} \quad (19)$$

Ecuația (19) prezintă modelul matematic al transferului de căldură în procesul de uscare a produselor vegetale umede prelucrate prelinibar prin electroplasmoliză. Rezolvarea ecuației diferențiale date permite determinarea temperaturii corpului în orice moment de timp a procesului. Aceasta ne permite dirijarea procesului tehnologic și alegerea parametrilor optimi a electroplasmolizatorului..

### Bibliografie

1. **Banu, C., s.a.,** *Biotehnologii in industria alimentara*, Editura Tehnica Bucuresti, 2000. – pag 528;
2. **Botosan, N.I., Bologa, M.K., and Berzoi, S.E.,** *Model for Description of Electroplasmolysis of Two-Component Biological Raw Material*, *Elektron. Obrab. Mater.*, 2005, no. 2, pp. 64–68.
3. **Botoșanu N.I., Bologa M.C., Berzoi S.E., Tardea I.D.,** *Minimizarea pierderilor de energie la electroplasmoliză. / În lucrările conferinței naționale de termptehnică. Sibiu, Ed. Universității „Lucian Blaga”, 2000. – pag. 7-12;*
4. **Jasim Ahmed, Mohammad Sh.R.** *Handbook of food process design. Ed. Wiley-BlackWell., Vol.1-2, pp. 1470.*

5. **Багаев А.А., Багаев А.И., Куликова Л.В.** *Электротехнология. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006/. - 320с.*

6. **Карасенко В.А.** *Электротехнология / В.А. Карасенко, Е.М. Заяц, А.Н. Баран – М.: Колос, 1992. – 304 с.*

7. **Лыков А.И.** *Теория теплопроводности. М, Высшая школа, 1967-599с.*

8. **Соблиров А.А.** *Интенсификация процесса сушки трав с применением электроплазмоллиза. Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции молодых учёных (7-9 апреля). М., ВДНХ, 1982, с. 86-87.*

9. **Сорачану Н.С.** *Исследование электроплазмоллиза растительных материалов с целью интенсификации процесса их сушки. Автореф. дисс. на соиск. учен. степени канд. техн. наук. Челябинск, 1979, 21 с.*

# INFLUENȚA CONDIȚIILOR DE EXTRACȚIE ASUPRA COMPOZIȚIEI ȘI ACTIVITĂȚII ANTIOXIDANTE A EXTRACTELOR LIPOSOLUBILE DE MĂCEȘE

<sup>1</sup>V. Popovici, doctorandă UTM, R. Sturza, dr.hab.prof.univ., A. Ghendov-Moșanu, dr.conf.univ.,

<sup>2</sup>L. Soran, cercet. șt. sup., I. Lung, cercet. șt. sup.

<sup>1</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei, FTA, Departamentul Alimentație și Nutriție, str. Studenților 9/9, 2045 Chișinău, MOLDOVA

<sup>2</sup>Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare, Cluj-Napoca, ROMÂNIA

## INTRODUCERE

Actualmente tot mai mulți producători din Industria Alimentară tind să înlocuiască aditivii alimentari sintetici cu substanțe naturale, componenți biologic activi obținuți din resurse naturale de origine vegetală care să prezinte stabilitate și să fie sigure pentru consum [1]. Pomușoarele de pădure sunt cultivate într-un areal larg, sunt bogate în antioxidanți, vitamine și substanțe minerale importante din punct de vedere nutrițional [2]. Fructele de măceșe (*Rosa Canina*) prezintă un interes sporit datorită caracteristicilor organoleptice și fizico-chimice [3]. Obiectivul prezentei cercetări constă în optimizarea procesului de extracție a compușilor liposolubili și obținerea unor extracte uleioase stabile și de înaltă calitate. Cu acest scop a fost urmărit în timp efectul compușilor biologic activi liposolubili din fructe de măceșe asupra caracteristicilor fizico-chimice a extractelor uleioase și cercetarea stabilității oxidative a acestora.

## 1. MATERIALE ȘI METODE

Pomușoarele de măceșe (*Rosa Canina*) au fost culese în Nordul Republicii Moldova, anul 2016. Reactivii Folin Ciocalteu, DPPH și *p*-anisidină au fost procurate de la Merck, Germania. Pomușoarele de măceșe culese au fost ulterior uscate la aer, măcinate și cernute în pudră. Extracția a fost efectuată în ulei vegetal de floarea soarelui rafinat dezodorizat cu un raport al solventului 1g plantă:15 ml ulei. Procesul de extracție a fost efectuat prin 2 metode: agitare și ultrasonare, respectarea a 2 regimuri de temperatură: 20°C și 45°C și 3 perioade de timp: 0,5h, 1,0h și 1,5h. Pentru decantarea extractelor, probele au fost centrifugate la 7000 rot/min timp de 10 minute. Extractele obținute au fost păstrate în recipiente din sticlă întunecată la temperatura de +4°C.

Fracțiile hidrofile ale extractelor uleioase au fost preparate prin dozarea a 3g de extract și adăugarea a 5 ml de soluție metanol-apă (80:20) în 3 etape consecutive. Extractele obținute au fost păstrate în recipiente din sticlă de culoare întunecată la temperatura de +4°C.

### 1.1. Determinarea indicelui de peroxid (IP) [4]

Determinarea IP a fost efectuată prin metoda volumetrică iar rezultatele obținute s-au calculat conform relației următoare:

$$IP = \frac{(V_{pr} - V_{ref}) \cdot N_{titos} \cdot 1000}{m_{pr}(gr)}, [\text{mEq O}_2/\text{kg}] \quad (1)$$

### 1.2. Determinarea indicelui de aciditate (IA) [5]

Determinarea IA a fost efectuată prin metoda volumetrică iar rezultatele obținute s-au calculat conform relației următoare:

$$IA = \frac{V_{KOH} \cdot N_{KOH} \cdot 5,611}{m}, [\text{mgKOH/g}] \quad (2)$$

### 1.3. Determinarea Indicelui de *p*-anisidină [6]

Indicele de *p*-anisidină caracterizează gradul de oxidare lipidică a uleiurilor, formarea produșilor secundari stabili ai oxidării lipidice a alimentelor.

Măsurările au fost efectuate la spectrofotometrul HACH-Lange DR-5000 folosind drept etalon izooctanul. Indicele de *p*-anisidină s-a determinat după formula:

$$p - A.V. = \frac{25 \times (1,2As - Ab)}{m}, [u.c.] \quad (3)$$

#### 1.4. Dozarea dienelor și trienelor conjugate [7]

Pentru dozarea dienelor și trienelor conjugate s-au cântărit 0,01g de probă analizată și transferată într-un balon cotat de 25ml. Proba a fost adusă la cotă cu hexan și amestecată bine. Absorbția probei dizolvate se măsoară spectrofotometric la 236 nm și 273 nm utilizând cuvetă de cuarț 10×10 mm. Valorile CD-ul și CT au fost calculate folosind următoarele ecuații:

$$C_{CD/CT} = A_{236/273}/(\epsilon \times 1) \quad (4)$$

$$CD/CT_{val} = [C_{CD/CT} \times (2,5 \times 10^4)]/W \quad (5)$$

Rezultatele au fost exprimate în micromoli de diene și triene conjugate pe gram de probă analizată.

#### 1.5. Activitatea antioxidantă prin reacția cu radicalul liber DPPH [8]

Determinarea activității antioxidante a extractelor uleioase a fost efectuată la spectrofotometrul "HACH LANGE DR-5000" și exprimată în procente de reducere a DPPH (Q,%):

$$AA\% = \frac{A_0 - A_t}{A_0} \times 100\% \quad (6)$$

Valoarea redusă  $A_t$  în extractul cercetat indică o activitate antioxidantă sporită.

#### 1.6. Determinarea conținutului total de carotenoide [8, 9]

Pentru determinări extractele au fost dozate cu ajutorul unei pipete automate câte 10 ml de probă în cuva de cuarț. Determinările s-au efectuat în prezența probei martor (ulei rafinat dezodorizat). Pentru fiecare probă au fost măsurate valorile absorbantei la lungimile de undă 663 nm, 647 nm și 470 nm. Rezultatelor măsurărilor exprimate în conținutul de carotenoide se determină prin următoarele relații matematice.

$$C_a(mgL^{-1}) = (12,25 \times A_{663,2}) - (2,79 \times A_{646,8}) \quad (7)$$

$$C_b(mgL^{-1}) = (21,5 \times A_{646,8}) - (5,1 \times A_{663,2}) \quad (8)$$

$$C_{a+b}(mgL^{-1}) = \frac{(1000 \times A_{470} - 1,82 \times C_a - 85,02 \times C_b)}{198} \quad (9)$$

#### 1.7. Determinarea conținutului total de polifenoli [10]

Determinarea conținutului total de polifenoli a fost efectuată la spectrofotometrul "HACH LANGE DR-5000" la  $\lambda=765$  nm cu o cuvă de cuarț de 10 mm. Rezultatele conținutului total de polifenoli, exprimate în mg AG/100 g plantă au fost obținute cu ajutorul curbei de calibrare a acidului galic ( $y=1,4x+0,0037$ ,  $R^2=0,999$ ).

#### 1.8. Determinarea conținutului de acid ascorbic (vitamina C) [11]

Pentru analiza L-acidului ascorbic din extractele de plante studiate s-a utilizat un sistem HPLC Shimadzu 2010 echipat cu detector PDA și coloană tip Grace Alltima C18 (100 x 3 mm, 3 $\mu$ m). Eluția s-a realizat cu gradient, utilizând drept fază mobilă tamponul fosfat 15mM la pH 2,7 (A) și metanolul (B), cu un debit de 0,4 mL/min. Gradientul a fost realizat astfel: min 0: 10% B, min 5: 20% B, min 10: 10% B; temperatura coloanei - 30°C; volumul injectat - 20  $\mu$ L. Lungimea de undă UV pentru detecția L-acidului ascorbic - 244 nm, iar timpul de retenție determinat a fost de 1,85 min.

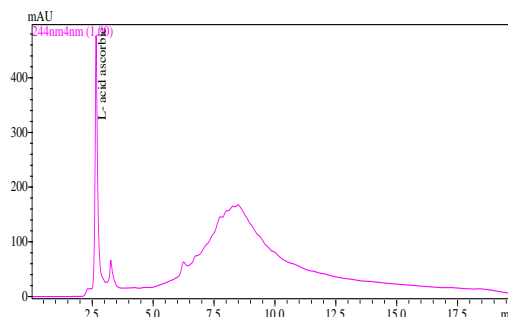


Figura 1. Cromatograma extractului din măceșe.

Rezultatele conținutului total de polifenoli, exprimate în mg/mL au fost obținute cu ajutorul curbei de calibrare a acidului galic ( $y=5E+0,7x+62453$ ,  $R^2=0,999$ ). Cromatogramele extractelor obținute pentru fructele de pădure studiate sunt prezentate în figura 1.

## 2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Compoziția fizico-chimică a extractelor cercetate, conținutul de pigmenți, caroteni, clorofilă [8] au fost determinate în conformitate cu metode standardizate de analiză și prezentate în tabelul 1.

Analiza conținutului de vitamina C și polifenoli în extractele de măceșe indică valori diferite pentru cele două metode de tratare prealabilă - ultrasonare și agitare, ceea ce se explică prin impactul metodei de extracție asupra conținutului de compuși organici bioactivi extrași, datele fiind prezentate în tabelul 2.

**Tabelul 1.** Conținutul total de clorofilă și carotenoide, mg/L

Pigmenți	Valori, mg/L
Clorofila a	0,047±0,006
Clorofila b	0,28±0,01
β caroten	13,58±0,05
Lycopen	14,39±0,38
Zeaxantina	15,19±0,06

**Tabelul 2.** Conținutul total de polifenoli și vitamina C, mg/L

Caracteristica fizico-chimică	Agitare	Ultrasonare
Conținut total de vit. C, mg/L	11,67±0,32	12,00±0,19
Conținut total de polifenoli, mg/100g plantă	319,45±9,49	191,63±5,25

Parametrii de bază ai calității (IA, IP, *p*-anisidină,  $K_{236}$ ,  $K_{273}$ ,  $K_{236/273}$ ) ai extractelor cercetate au fost determinate în conformitate cu metode standardizate de analiză [7] și sunt prezentate în tabelul 3.

Conform documentelor normative, valoarea IA nu trebuie să depășească 0,6 mg KOH/g [12]. Valoarea IA în probele cercetate variază de la 0,070±0,001 ml KOH/g până la 0,080±0,018 ml KOH/g. Proba cu extract de măceșe a indicat cea mai redusă valoare a IA, ceea ce se explică prin acțiunea compușilor biologic activi asupra încetinirii procesului de oxidare.

IP exprimă gradul de oxidare lipidică a extractelor și nu trebuie să depășească 10 mEq O<sub>2</sub>/kg [12]. Rezultatele obținute pentru probele cercetate variază de la 1,86±0,20 până la 2,23±0,07mEq O<sub>2</sub>/kg, unde cea mai mică valoare este caracteristică pentru proba cu extract de măceșe.

Pentru a determina conținutul de produse secundare ai oxidării lipidelor (aldehide și cetone) a fost determinat indicele de *p*-anisidină. Valorile experimentale variază de la 8,69±0,30 până la 9,44±0,27 u.c. Cea mai mică valoare este caracteristică pentru proba cu extract de măceșe,

ceea ce confirmă efectul antioxidant al compușilor biologic activi din fructe de măceșe.

Indicele  $K_{236}$  indică conținutul de diene conjugate și produși secundari ai oxidării care absorb la  $\lambda=236$  nm. Proba cercetată indică valori ce variază de la 0,162±0,018 până la 0,27±0,05.

**Tabelul 3.** IA și IP, indicele de *p*-anisidină,  $K_{236}$ ,  $K_{273}$  și raportul  $K_{236}/K_{273}$ .

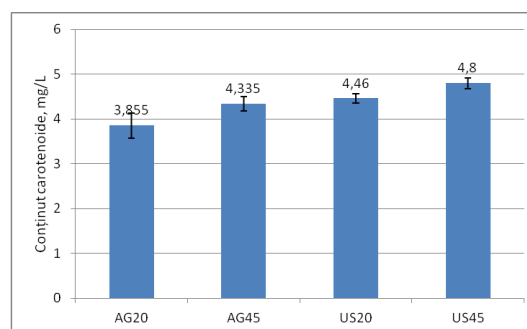
Indici	Extract de măceșe*	Ulei tratat*
IA, mg KOH/1g	0,070±0,001	0,080±0,018
IP, mEq O <sub>2</sub> /kg	1,86±0,20	2,23±0,07
<i>p</i> -anisidină, u.c.	8,69±0,3	9,44±0,27
$K_{236}$	0,162±0,018	0,27±0,05
$K_{273}$	0,127±0,031	0,08±0,01
$K_{236}/K_{273}$	1,28±0,16	3,38±0,01

\*temperatura de extracție/tratare - 45°C.

Indicele  $K_{273}$  indică conținutul de triene conjugate și produși secundari ai oxidării care absorb la  $\lambda=273$  nm, iar proba analizată indică valori ce variază de la 0,08±0,01 până la 0,127±0,031.

Indicii  $K_{236}$  și  $K_{273}$  pentru produse alimentare lipidice nu trebuie să depășească valorile de 2,50 și respectiv 0,25 [7]. Datele prezentate mai sus se încadrează în limitele admisibile, fiind chiar considerabil mai reduse, fapt ce argumentează valoarea biologică a extractelor de măceșe.

Conținutul de carotenoide în probele de extracte cercetate este prezentat în figura 2. În vederea evaluării condițiilor de extracție, metodei utilizate și influenței acestora asupra conținutului de carotenoide au fost efectuate extracții prin două metode. S-a stabilit, că cel mai mare conținut de carotenoide (4,8 ±0,12 mg/L) a fost extras prin metoda de ultrasonare cu respectarea unui regim de temperatură de 45°C.

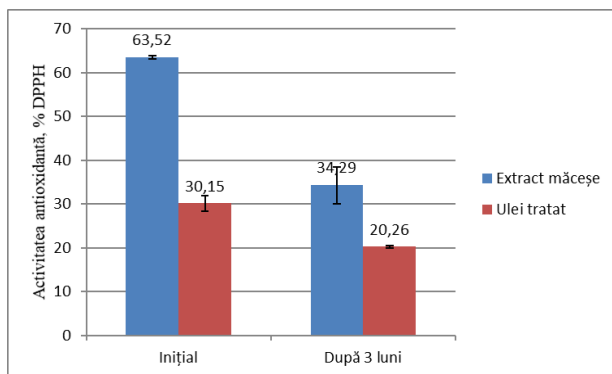


**Figura 2.** Variația în timp a conținutului total de carotenoide (mg/L) în funcție de metoda de extracție și regimul de temperatură.

Cea mai mică valoare a conținutului de carotenoide a fost obținut la extracția prin metoda de agitare cu regim termic de 20°C, constituind respectiv 3,855±0,28 mg/L.

Carotenoidele prezintă compuși ce manifestă un rol deosebit la încetinirea fotooxidării și poate oferi produselor stabilitate oxidativă. Variația conținutului de carotenoide extrase în ulei este influențat în mare măsură de metodele utilizate și condițiile de extracție. Conform surselor bibliografice [9], conținutul de carotenoide poate să varieze între 1-20 mg/L, dar de regulă nu depășește valoarea de 10 mg/L.

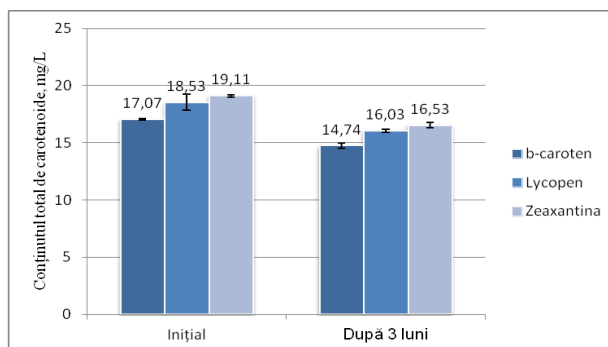
Cercetarea extractelor de măceșe cu ajutorul radicalilor liberi DPPH permite evaluarea capacității antioxidante a compușilor biologic activi. Extractele de măceșe prezintă o capacitate antioxidantă marcantă în comparație cu probele de ulei tratat, valorile pentru extractele de măceșe fiind de cca 63,52±0,72% (figura 3). La evaluarea activității antioxidante peste o perioadă de 3 luni s-a constatat o reducere esențială a capacității antioxidante atât pentru extractele de măceșe, cât și pentru proba de ulei tratat. Însă extractul de măceșe este caracterizat de o capacitate antioxidantă considerabil mai mare decât a uleiului, constituind respectiv 34,29±0,3% și 20,26±0,3%.



**Figura 3.** Variația în timp a activității antioxidante, % DPPH inhibat.

Activitatea antioxidantă sporită a extractelor de măceșe se datorează compoziției fizico-chimice, bogat în carotenoide, vitamina C și compuși fenolici care au capacitatea de a capta radicalii. Acești compuși cedază radicalilor liberi atomii de hidrogen de la grupa hidroxil, formând compuși fenolici stabili cu un rol important pentru stabilitatea antioxidantă a extractelor.

Conținutul de carotenoide determinat, atât datele obținute inițial cât și rezultatele obținute după o perioadă de 3 luni sunt prezentate în figura 4.



**Figura 4.** Conținutul total de carotenoide, mg/L.

Se constată, că conținutul carotenoidelor analizate variază în timp, fiind influențat de diverși factori (condiții de păstrare, temperatură) cât și în funcție de natura lui. Concentrația de licopen, b-caroten și zeaxantină scade neesențial după o perioadă de păstrare de 3 luni.

Pentru a evalua în timp modificările caracteristicilor fizico-chimice și de calitate au fost efectuate determinări a probelor analizate după o perioadă de 3 luni. Datele obținute atestă, că prezența compușilor biologic activi din extractele de măceșe joacă un rol pozitiv în vederea încetării procesului oxidativ și, respectiv, mărirea termenului de păstrare.

Conform datelor obținute (tabelul 4) IP și IA prezintă o creștere neînsemnată cu valori de 1,86±0,2 mEq O<sub>2</sub>/kg și respectiv 0,166±0,009 mgKOH/g ceea ce se explică prin acțiunea inhibitoare a procesului oxidativ de către compușii biologic activi din extractul de măceșe.

**Tabelul 4.** Variația în timp a indicelui de aciditate și de peroxid, indicelui de p-anisidină, K<sub>236</sub>, K<sub>273</sub> și raportului K<sub>236</sub>/K<sub>273</sub>, activitatea antioxidantă, DPPH.

Caracteristica fizico-chimică	Inițial	După 3 luni
IA, mg KOH/1g materie grasă	0,165±0,016	0,166±0,009
IP, mEq O <sub>2</sub> /kg	1,83±0,2	1,86±0,2
p-anisidină, u.c.	10,87±0,5	9,89±0,46
K <sub>236</sub>	0,163±0,018	0,162±0,019
K <sub>273</sub>	0,127±0,031	0,060±0,003
K <sub>236</sub> / K <sub>273</sub>	1,27±0,16	2,68±0,25
DPPH, %	63,52±0,32	34,29±4,15

Gradul de oxidare a probelor exprimate prin cantitatea de produși primari și secundari formați în

timpul depozitării pe o perioadă de 3 luni au fost evaluate prin determinarea indicilor de *p*-anisidină,  $K_{236}$  și  $K_{273}$ . Valorile obținute ( $9,89 \pm 0,46$  u.c.,  $0,162 \pm 0,019$  și respectiv  $0,060 \pm 0,003$ ) indică stagnarea procesului de oxidare lipidică datorită îmbogățirii uleiului cu componente biologice active, care prezintă caracter antioxidant.

Evaluarea capacității antioxidante a extractelor de măceșe indică o scădere esențială după o perioadă de păstrare de 3 luni, valorile variind de la  $63,52 \pm 0,32$  % până la  $34,29 \pm 4,15$  % ceea ce se explică prin epuizarea parțială a substanțelor antioxidante din extracte. Însă comparativ cu valorile probelor de ulei tratat (figura 3), extractul de măceșe prezintă calități superioare, ceea ce îi oferă un interes sporit pentru industria alimentară și consum.

## CONCLUZII

Indicii de calitate ai probelor cercetate în lucrare se află în limitele admisibile conform documentelor normative pentru uleiuri vegetale [12]. Analiza comparativă a extractului de măceșe și a uleiului vegetal tratat a arătat diferențe semnificative pentru mai mulți indici de calitate studiați. Extractul de măceșe este caracterizat prin valori mai mici ai IP ( $1,86 \pm 0,20$  mEq  $O_2$ /kg) și a IA ( $0,07 \pm 0,001$  mgKOH/1g) în comparație cu valorile obținute pentru probele de ulei vegetal tratat. Acest fapt se explică prin acțiunea antioxidantă a compușilor biologici activi din măceșe care contribuie la încetinirea procesului oxidativ.

În urma optimizării metodelor de extracție s-a stabilit, că extragerea unui conținut ridicat de compuși biologici activi liposolubili poate fi efectuată prin ultrasonare la temperatura de  $45^\circ\text{C}$ . Conținutul de carotenoide extrase constituie  $4,8 \pm 0,12$  mg/L și conținutul de AA este de  $12,00 \pm 0,19$  mg/L.

Capacitatea antioxidantă a extractului de măceșe în comparație cu proba de ulei tratat și conținutul compușilor biologici activi - vitamina C, polifenoli,  $\beta$ -caroten au fost măsurate după 3 luni de păstrare. Este argumentată acțiunea antioxidantă a compușilor biologici activi, care stagnează esențial oxidarea uleiului.

Prezenta cercetare demonstrează posibilitatea de utilizare a extractelor uleioase de măceșe în producerea alimentelor cu conținut lipidic sporit. Un interes aparte îl constituie și oportunitatea substituirii antioxidantilor sintetici cu cei naturali obținuți din surse horticoale autohtone în vederea oferirii consumatorilor unor produse alimentare stabile și sigure pentru consum.

## MULȚUMIRI

Cu multă recunoștință aducem mulțumiri proiectului bilateral MD-RO cu cifrul 16.80013.5107.22/Ro pentru susținere financiară.

### Bibliografie

1. **Teneva I., Petkova N., Dimov I.,** Characterization of Rose Hip (*Rosa Canina L.*) Fruits extracts and evaluation of their in vitro antioxidant activity, *Journal of Pharmacognasy and Phytochemistry*, 2016, p. 35-38.
2. **Roman I., Stănilă A., Stănilă S.,** Bioactive compounds and antioxidant activity of *Rosa canina L.* biotypes from spontaneous flora of Transylvania, *Chem Cent J.*, 2013.
3. **Ersoy N.; Ozen M.S.,** Some physico-Chemical Characteristics in fruits of Rose Hip genotypes from Bolu Province in Western part of Turkey, *Agro-knowledge Journal*, vol.17, n.2, 2016, p.191-201.
4. *Official Methods and Recommended Practicles of the American Oil Chemists' Society. Method Cd 8-53. Peroxid value. Campaign: AOCS Press, 2003.*
5. *Official Methods and Recommended Practicles of the American Oil Chemists' Society. Method Cd 3d-63. Acid Value. Campaign: AOCS Press, 1999.*
6. *Official Methods and Recommended Practicles of the American Oil Chemists' Society. Method Cd 18-90. P-anisidine value. Campaign: AOCS, 1997.*
7. *Official Methods and Recommended Practicles of the American Oil Chemists' Society. Method Ti 1a-64. Conjugated diene and triene content. Campaign: AOCS Press 1993.*
8. **Mladenka Sarolic, Mirko Gugic, Carlo Ignazio Giovanni Tuberoso,** Volatile Profile, Phytochemicals and Antioxidant activity of Virgin Olive Oils from Croatian Autochthonous Varieties *Masnjaca and Krvavica* in comparison with Italian Variety *Leccino.*, *Molecules*, 19., 2014., 881-895p.
9. **Tesfaye B., Abebaw A., Reddy M.U.,** Determination of Cholesterol and  $\beta$ -Carotene content in some selected Edible Oils; *International Journal of Innovative Science and Research Technology; Volume 2, Issue 7, July 2017, 14-18p.*
10. **Sturza R.,** Principii moderne de analiză a alimentelor, *Monografie, UTM, Chișinău*, 2016.
11. **Stan M., Soran M. L., Marutoiu C.,** Extraction and HPLC determination of the ascorbic acid content of three indigenous spice plants., *Journal of Analytical Chemistry*, Vol.69, No.10, 2014, 998-1002 p.
12. *HG nr.434 din 27.05.2010 cu privire la aprobarea cerințelor "Uleiuri vegetale comestibile".*

**Recomandat pentru publicare: 02.02.2018**

## **STUDIUL FLUXURILOR RUTIERE PE SECTORUL DE DRUM BD. C. NEGRUZZI – BD. ȘTEFAN CEL MARE ȘI SFÂNT – STR. CALEA IEȘILOR DIN ORAȘUL CHIȘINĂU**

*V. Plămădeală*

*Universitatea Tehnică a Moldovei*

Creșterea în ultimii ani a gradului de motorizare în Republica Moldova, inclusiv în orașul Chișinău, a condus la supraîncărcarea rețelei rutiere și necorespunderea ei soluțiilor de planificare urbană privind circulația vehiculelor, creșterea numărului de accidente rutiere, ridicarea nivelului de poluare fonică și cu gaze nocive a mediului ambiant. Măsurile cu privire la reconstrucția rețelei rutiere, cu scopul conformării ei în corespundere cu cerințele rutiere și soluțiilor de planificare, ridicării siguranței circulației rutiere și reducerii nivelului de poluare a mediului, necesită un studiu minuțios a caracteristicilor circulației: intensitatea și structura fluxurilor rutiere, viteza de circulație a vehiculelor, reținerea vehiculelor în fața semafoarelor, densitatea fluxurilor rutiere etc. Toate aceste caracteristici pot fi determinate prin colectarea datelor de trafic pe cale manuală cu o echipă de observatori.

În articol se descrie studiul efectuat asupra determinării intensității și structurii fluxurilor rutiere efectuat pe unul dintre cele mai aglomerate sectoare de drum ale orașului Chișinău. Intensitatea circulației fluxurilor rutiere se determină prin numărul de vehicule, care trec printr-o secțiune a drumului într-o unitate de timp, într-un sens sau în ambele sensuri de circulație. În calitate de unitate de timp de calcul pentru determinarea intensității traficului se adoptă anul, luna, ziua, ceasul și perioade mai scurte de timp (minuta și secunda) în dependență de scopul propus al investigațiilor și mijloacelor de măsurare. Pentru studiul efectuat s-au adoptat orele de vârf dimineața și seara.

Pentru drumurile cu două benzi și circulația în ambele sensuri intensitatea totală se caracterizează, de obicei, prin valoarea sumară a fluxurilor opuse, deoarece condițiile de circulație și, în particular, posibilitatea efectuării depășirilor se determină de încărcarea ambelor benzi. Dacă drumul este dotat cu bandă de separare și fluxurile opuse sunt izolate unul de celălalt, intensitatea sumară a sensurilor opuse nu determină condițiile de circulație, dar caracterizează lucrul sumăr al drumului ca un obiect. Pentru așa drumuri intensitatea circulației în fiecare direcție are o valoare individuală.

Componenta fluxului rutier se caracterizează prin raportul în el a diferitor tipuri

de vehicule. Acest indicator are o influență considerabilă asupra tuturor parametrilor circulației rutiere. Concomitent componenta fluxului rutier într-o mare măsură reflectă componenta generală a parcului de vehicule în regiunea dată.

Componenta fluxului rutier influențează asupra încărcării drumului, ce se explică mai întâi de toate prin diferența substanțială a dimensiunilor de gabarit ale vehiculelor. Dacă lungimea autoturismelor este de 4...5 m, camioanelor 6...8 m, atunci lungimea autobuzelor atinge 11 m, a autobuzelor și troleibuzelor articulate 16,5 m, iar a autotrenurilor 24 m. Însă diferența în dimensiunile de gabarit nu constituie unica necesitate specială de evidență a componentei fluxului la analiza intensității circulației.

La deplasarea în fluxul de transport este importantă diferența nu numai în gabaritul static, dar și dinamic al vehiculului, care depinde în general de timpul reacției conducătorului și proprietățile de frânare ale vehiculului. Prin gabarit dinamic al vehiculului se subînțelege sectorul minim de drum, necesar pentru circulația în siguranță în fluxul de transport cu viteza stabilită, lungimea căruia include lungimea vehiculului și distanța dintre vehicule, numită distanță sau spațiu de siguranță. Gabaritul dinamic real al vehiculului depinde de asemenea de vizibilitate, ușurința conducerii, manevrabilitatea vehiculului, care influențează la distanța de siguranță selectată de conducător.

În calitate de unități de exprimare a intensității circulației se adoptă unitățile naturale și reduce. Unități naturale sunt diversele tipuri de vehicule: autoturisme, autocamioane, motocicletele, autobuzele, troleibuzele, autotrenurile etc. Pentru soluționarea problemelor practice de organizare a circulației rutiere se pot utiliza recomandările privind alegerea valorii coeficientului de reducere prezentat în tabelul 1, unde în calitate de unitate de măsură redusă s-a adoptat autoturismul, celelalte vehicule reducându-se la autoturism. Cu ajutorul coeficienților

**Tabelul 1.** Valorile coeficientului de reducere a vehiculelor

Nr. d/o	Tipul vehiculului	Coeficientul de reducere, $K_r$
1.	Autoturisme	1,0
2.	Ciclomotoare	0,5
3.	Motociclete cu ataș fără ataș	0,75 0,5
4.	Autocamioane cu capacitatea de încărcare, $t$ până la 2 inclusiv de la 2 la 5 de la 5 la 8 de la 8 la 14 mai mult de 14	1,5 1,7 2,0 3,0 3,5
5.	Microbuze	1,5
6.	Autobuze	2,5
7.	Troleibuze	3,0
8.	Autobuze și troleibuze articulate	4,0
9.	Autotrenuri cu capacitatea de încărcare, $t$ până la 12 inclusiv de la 12 la 20 de la 20 la 30 mai mult de 30	3,5 4,0 5,0 6,0

de reducere se poate căpăta indicatorul intensității circulației în unități convenționale reduse, *unit/h*.

$$k_r = \sum_1^n (k_i \cdot K_{ri}) \quad (1)$$

unde:  $k_i$  – intensitatea circulației vehiculelor de tipul dat;

$K_{ri}$  – coeficienții de reducere corespunzători pentru grupul dat de vehicule;

$n$  – numărul tipurilor de vehicule.

Observațiile pot fi efectuate pe sectoarele între intersecții sau nemijlocit la intersecții. Studiul fluxurilor rutiere la intersecții este mai complicat și voluminos, necesită un număr mai mare de observatori, însă oferă o imagine mai completă despre caracterul circulației rutiere. În cazul observațiilor la intersecții se reușește urmărirea distribuției fluxurilor rutiere după direcțiile de circulație, ceea ce este extrem de important și necesar pentru soluționarea problemelor de organizare și reglare a circulației. Însă, pentru aprecierea stării ecologice a mediului ambiant de la fluxurile rutiere sunt suficiente observațiile efectuate pe sectoarele între intersecții.

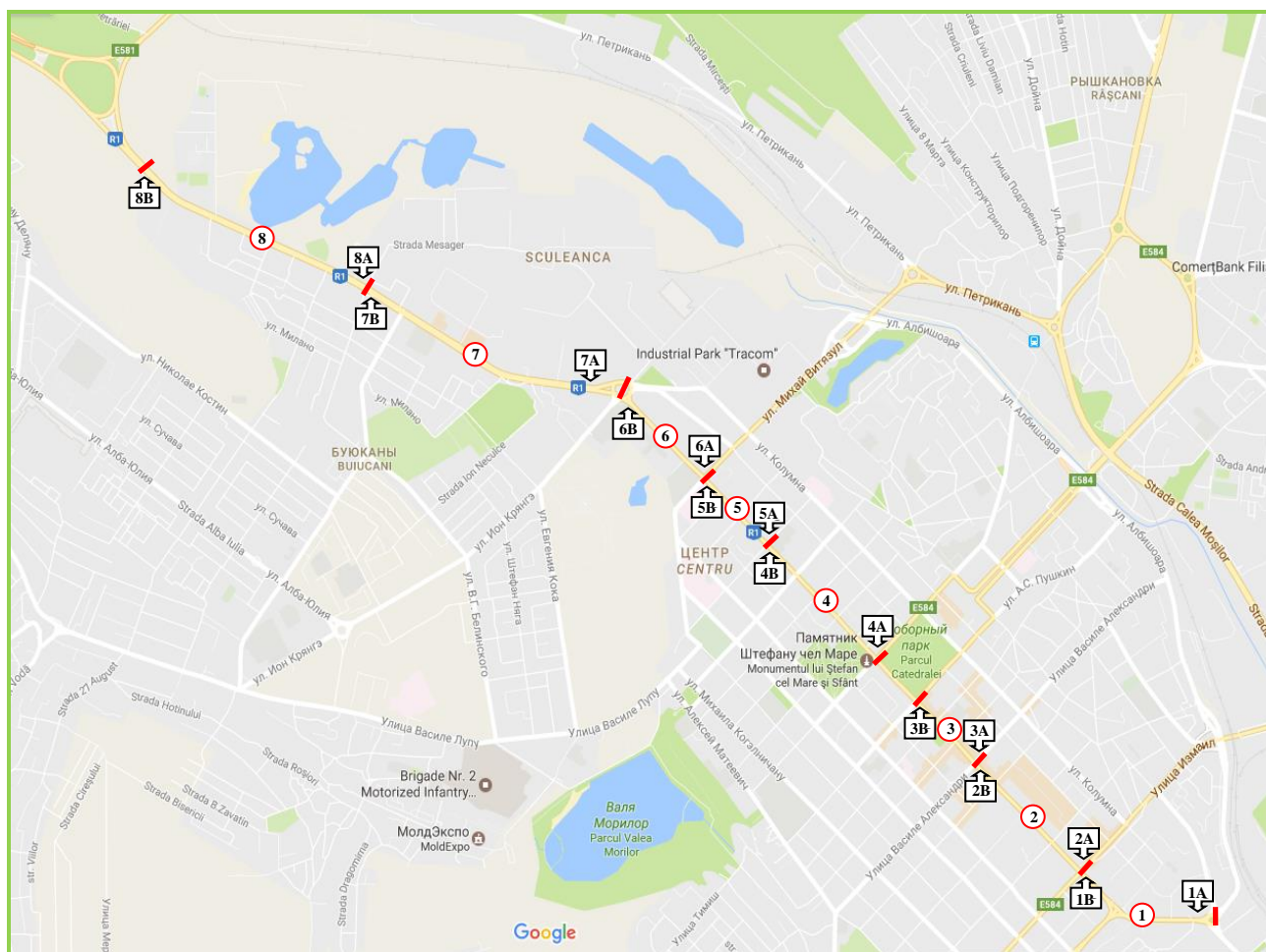
Observațiile naturale a intensității și structurii fluxurilor rutiere în cazul lipsei mijloacelor tehnice de măsurare se petrec prin metoda vizuală cu ajutorul persoanelor, care înregistrează numărul de vehicule de diferite tipuri

într-o secțiune a drumului și se notează în tabele speciale.

Pentru efectuarea studiului asupra determinării intensității și structurii fluxurilor rutiere s-a selectat segmentul de drum bd. C. Negruzzi – bd. Ștefan cel Mare și Sfânt – str. Calea Ieșilor din orașul Chișinău (figura 1). Preventiv efectuării studiului s-a numit conducătorul și format echipele de lucru. Segmentul de drum menționat a fost împărțit în opt sectoare. Primul sector de drum este cuprins între bd. Iu. Gagarin și str. Ismail, sectorul doi – str. Ismail și str. V. Alecsandri, sectorul trei – str. V. Alecsandri și str. A. Pușkin, sectorul patru – str. B. Bodoni și str. P. Movilă, sectorul cinci – str. P. Movilă și str. M. Viteazul, sectorul șase – str. M. Viteazul și str. I. Creangă, sectorul șapte – str. I. Creangă și str. Bariera Sculeni, sectorul opt – str. Bariera Sculeni și str. Calea Ieșilor.

Înainte de a începe studiul echipele de lucru au făcut cunoștință cu tehnica securității. În timpul efectuării înregistrărilor se interzice categoric de a ieși pe carosabilul drumului.

Echipele de lucru au fost amplasate pe ambele părți ale drumului la începutul sectoarelor enumerate în direcția de circulație a vehiculelor. Fiecare echipă de lucru, formată din trei persoane, a înregistrat numărul de vehicule de diferite tipuri care se deplasau în direcția de circulație. La ora stabilită echipele de lucru concomitent au început să



**Figura 1.** Sectorul de drum bd. C. Negruzzi – bd. Ștefan cel Mare și Sfânt – str. Calea Ieșilor din orașul Chișinău și amplasarea echipelor de lucru.

contorizeze vehiculele de diferite tipuri, care treceau prin secțiunea corespunzătoare a drumului, notând rezultatele într-un tabel. Observațiile au avut loc în orele de vârf dimineața ( $8^{00} - 9^{00}$ ) și seara ( $17^{00} - 18^{00}$ ) timp de 5 zile în perioada 15.05.2017 – 19.05.2017.

Intensitatea vehiculelor pe tipuri, sectoare și zilele săptămânii se prezintă în tabelul 2 și tabelul 3. Analizând datele din tabele se observă, că în jumătate din sectoarele examinate intensitatea vehiculelor este aproximativ egală și cuprinsă între 2108-2151 vehicule, luând în considerare coeficienții de reducere – 2430-2471 vehicule, în trei sectoare intensitatea vehiculelor este puțin mai ridicată și cuprinsă între 2265-2343 vehicule, cu coeficienții de reducere – 2658-2682 vehicule. În unul dintre sectoare intensitatea vehiculelor este cu mult mai ridicată față de celelalte sectoare, constituind 2767 vehicule, luând în considerare coeficienții de reducere – 3159 vehicule.

Intensitatea vehiculelor în ora de vârf dimineața  $8^{00} - 9^{00}$  este mai mare în comparație cu

ora de vârf seara  $17^{00} - 18^{00}$ . Numai în primul sector intensitatea vehiculelor este mai mică în ora de vârf dimineața, față de ora de vârf seara, iar în ultimul sector este practic egală.

Ziua de vineri este ziua cu intensitatea cea mai redusă a vehiculelor, cu excepția unor sectoare, atât în ora de vârf dimineața, cât și în ora de vârf seara. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în zilele de joi și marți, cu excepția unor sectoare.

Sectorul 1 se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf seara. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de marți, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de luni. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 86,49%, luând în considerare coeficienții de reducere – 74,37%, după care urmează troleibuzele – 4,69%

**Tabelul 2.** Intensitatea vehiculelor pe tipuri

Perioada	Tipul vehiculului										Intensitatea vehiculelor	Intensitatea vehiculelor cu coeficienți de reducere
	Autoturisme *1,0	Ciclomotoare și motocicletele *0,5	Autocamioane cu masa < 3,5 t *1,5	Autocamioane cu masa > 3,5 t *2,0	Microbuze *1,5	Autobuze *2,5	Troleibuze *3,0	Autobuze și troleibuze articulate *4,0	Autotrenuri cu masa < 12,0 t *3,5	Autotrenuri cu masa > 12,0 t *4,0		
<b>Sectorul 1</b>												
8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	1650	3	88	11	61	27	108	9	3	1	1961	<b>2340</b>
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	2025	5	73	6	53	25	92	7	2	0	2288	<b>2601</b>
<b>Mediu</b>	<b>1837</b>	<b>4</b>	<b>81</b>	<b>9</b>	<b>57</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2124</b>	<b>2471</b>
<b>Sectorul 2</b>												
8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	1920	4	85	11	13	16	117	16	0	0	2182	<b>2545</b>
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	1826	5	70	12	10	16	103	11	0	0	2053	<b>2366</b>
<b>Mediu</b>	<b>1873</b>	<b>5</b>	<b>78</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>110</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2117</b>	<b>2455</b>
<b>Sectorul 3</b>												
8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	2190	0	58	3	15	19	124	15	0	0	2424	<b>2785</b>
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	2068	1	45	2	11	18	106	10	0	0	2261	<b>2560</b>
<b>Mediu</b>	<b>2129</b>	<b>1</b>	<b>51</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>115</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2343</b>	<b>2672</b>
<b>Sectorul 4</b>												
8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	2007	0	45	11	43	16	105	18	0	0	2245	<b>2589</b>
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	1758	2	41	4	45	14	93	15	0	0	1972	<b>2271</b>
<b>Mediu</b>	<b>1882</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>44</b>	<b>15</b>	<b>99</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2108</b>	<b>2430</b>
<b>Sectorul 5</b>												
8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	2062	0	73	2	17	12	108	18	0	0	2293	<b>2630</b>
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	1814	1	44	2	15	17	100	14	0	0	2009	<b>2310</b>
<b>Mediu</b>	<b>1938</b>	<b>1</b>	<b>59</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>104</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2151</b>	<b>2470</b>
<b>Sectorul 6</b>												
8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	1980	3	118	5	84	11	120	18	1	0	2338	<b>2753</b>
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	1858	3	113	3	81	13	106	14	1	0	2191	<b>2563</b>
<b>Mediu</b>	<b>1919</b>	<b>3</b>	<b>116</b>	<b>4</b>	<b>83</b>	<b>12</b>	<b>113</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2265</b>	<b>2658</b>
<b>Sectorul 7</b>												
8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	2441	7	206	22	211	2	64	5	11	6	2974	<b>3390</b>
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	2123	10	149	24	169	1	65	4	10	7	2561	<b>2927</b>
<b>Mediu</b>	<b>2282</b>	<b>8</b>	<b>178</b>	<b>23</b>	<b>190</b>	<b>1</b>	<b>64</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>2767</b>	<b>3159</b>
<b>Sectorul 8</b>												
8 <sup>00</sup> -9 <sup>00</sup>	1873	3	154	38	164	4	46	4	11	14	2311	<b>2688</b>
17 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup>	1906	3	116	33	152	9	46	4	16	17	2302	<b>2675</b>
<b>Mediu</b>	<b>1890</b>	<b>3</b>	<b>135</b>	<b>35</b>	<b>158</b>	<b>7</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>2307</b>	<b>2682</b>

(cu coeficienții de reducere – 12,11%), autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 3,79% (4,89%), microbuzele – 2,67% (3,44%) și autobuzele – 1,22% (2,63%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (1,35%).

Sectorul 2 se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este

înregistrată în ziua de luni, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de miercuri, iar cu cea mai mică – ziua de joi. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 88,47%, luând în considerare

coeficienții de reducere – 76,29%, după care urmează troleibuzele – 5,18% (cu coeficienții de reducere – 13,39%) și autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 3,66% (4,73%),

**Tabelul 3.** Intensitatea vehiculelor pe sectoare și zilele săptămânii

Total	Sectorul 1	Sectorul 2	Sectorul 3	Sectorul 4	Sectorul 5	Sectorul 6	Sectorul 7	Sectorul 8
<b>Luni</b>	2479	2516	2647	2428	2493	2628	3077	2621
<b>Marți</b>	2520	2467	2707	2456	2461	2776	3234	2645
<b>Miercuri</b>	2502	2427	2719	2414	2468	2624	3239	2686
<b>Joi</b>	2462	2466	2727	2482	2529	2664	3127	2654
<b>Vineri</b>	2390	2402	2561	2369	2399	2600	3116	2802
<b>Mediu</b>	<b>2471</b>	<b>2455</b>	<b>2672</b>	<b>2430</b>	<b>2470</b>	<b>2658</b>	<b>3159</b>	<b>2682</b>
<b>8<sup>00</sup>-9<sup>00</sup></b>								
Sectorul 1	Sectorul 2	Sectorul 3	Sectorul 4	Sectorul 5	Sectorul 6	Sectorul 7	Sectorul 8	
<b>Luni</b>	2288	2653	2692	2520	2710	2699	3344	2710
<b>Marți</b>	2457	2596	2820	2635	2585	2821	3410	2607
<b>Miercuri</b>	2358	2445	2817	2572	2609	2768	3451	2688
<b>Joi</b>	2341	2609	2922	2618	2726	2720	3360	2649
<b>Vineri</b>	2256	2423	2674	2599	2520	2761	3387	2786
<b>Mediu</b>	<b>2340</b>	<b>2545</b>	<b>2785</b>	<b>2589</b>	<b>2630</b>	<b>2753</b>	<b>3390</b>	<b>2688</b>
<b>17<sup>00</sup>-18<sup>00</sup></b>								
Sectorul 1	Sectorul 2	Sectorul 3	Sectorul 4	Sectorul 5	Sectorul 6	Sectorul 7	Sectorul 8	
<b>Luni</b>	2671	2379	2602	2336	2276	2557	2811	2532
<b>Marți</b>	2584	2337	2593	2277	2337	2731	3059	2683
<b>Miercuri</b>	2647	2409	2621	2257	2327	2481	3028	2684
<b>Joi</b>	2583	2322	2533	2346	2331	2609	2895	2660
<b>Vineri</b>	2524	2381	2449	2139	2278	2439	2845	2819
<b>Mediu</b>	<b>2601</b>	<b>2366</b>	<b>2560</b>	<b>2271</b>	<b>2310</b>	<b>2563</b>	<b>2927</b>	<b>2675</b>

celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,2%).

Sectorul 3, ca și sectorul 2, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de joi, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de miercuri, iar cu cea mai mică – ziua de vineri. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 90,88%, luând în considerare coeficienții de reducere – 79,69%, după care urmează troleibuzele – 4,90% (cu coeficienții de reducere – 12,90%) și autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 2,19% (2,87%),

celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (1,85%).

Sectorul 4, ca și sectoarele anterioare, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de joi, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf seara, ora de vârf dimineața deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de marți, iar cu cea mai mică – ziua de luni. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 89,28%, luând în considerare coeficienții de reducere – 77,47%, după care urmează troleibuzele – 4,71% (cu coeficienții de reducere – 12,26%), microbuzele – 2,07% (2,69%) și autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 2,05%

(2,67%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,75%).

Sectorul 5, ca și sectoarele anterioare, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de joi, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de marți, iar cu cea mai mică – zilele de luni și vineri. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 90,11%, luând în considerare coeficienții de reducere – 78,47%, după care urmează troleibuzele – 4,84% (cu coeficienții de reducere – 12,63%) și autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 2,72% (3,56%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,70%). Sectorul 6, ca și sectoarele anterioare, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de marți, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf seara, ora de vârf dimineața deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de marți, iar cu cea mai mică – ziua de luni. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 84,72%, luând în considerare coeficienții de reducere – 72,18%, după care urmează autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 5,11% (cu coeficienții de reducere – 6,53%), troleibuzele – 4,98% (12,73%) și microbuzele – 3,64% (4,66%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,40%).

Sectorul 7, ca și sectoarele anterioare, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în zilele de miercuri și marți, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de luni. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de marți, iar cu cea mai mică – ziua de luni. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 82,46%, luând în considerare coeficienții de reducere – 72,24%, după care urmează microbuzele – 6,87% (cu coeficienții de reducere – 9,03%), autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 6,41% (8,43%) și troleibuzele – 2,32% (6,11%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (1,45%).

Sectorul 8, spre deosebire de celelalte, se

caracterizează printr-o intensitate a vehiculelor aproximativ egală în orele de vârf dimineața și seara. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de vineri, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de luni. Situația este identică în ora de vârf seara, ora de vârf dimineața deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de vineri, iar cu cea mai mică – ziua de marți. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 81,92%, luând în considerare coeficienții de reducere – 70,47%, după care urmează microbuzele – 6,85% (cu coeficienții de reducere – 8,84%), autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 5,84% (7,54%), troleibuzele – 1,99% (5,13%), autocamioanele cu masa maximă autorizată mai mare de 3,5 t – 1,53% (2,63%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,40%).

## CONCLUZIE

Din cele descrise se observă că ponderea cea mai mare pe toate cele opt sectoare o constituie autoturismele, mai evidențiat fiind pe sectoarele 2 – 5, unde ele constituie circa 90% (cu coeficienții de reducere – circa 78%). Troleibuzele constituie circa 5% (cu coeficienții de reducere – circa 13%) pe toate sectoarele, cu excepția ultimelor două. Autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t au o pondere de 2,0 – 6,5% (cu coeficienții de reducere – circa 2,6 – 8,5%), fiind mai mare pe ultimele două sectoare. De asemenea, pe ultimele două sectoare, în comparație cu celelalte, o pondere mai mare o au microbuzele – circa 6,85% (cu coeficienții de reducere – circa 9%).

## Bibliografie

1. *Vrubel` Yu. Karakteristiki dorozhnogo dvizheniya.* Minsk: BNTU, 2007. 268 s. ISBN 978-985-479-478-5.
2. *Onceanu V. Organizarea și siguranța traficului rutier.* Chișinău: Academia „Ștefan cel Mare”, 2006. 273 p. ISBN 978-9975-935-94-4.
3. *Klinkovshitejn G., Afanas`ev M. Organizaciya dorozhnogo dvizheniya.* 5-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe. Moskva: Transport, 2001. 247 s. ISBN 5-277-02240-6.
4. *Onceanu V. Cercetări cu privire la posibilitățile de reducere a consumului de combustibil ca urmare a optimizării traficului rutier.* Teza de doctorat. București, 2001. 159 p.

**Recomandat pentru publicare: 06.02.2018.**

## TEHNOLOGIA DE CONDIȚIONARE SUPERIOARĂ AL SUCULUI DE STRUGURI „ALB DE SURUCENI”

V. Tăriță, dr. conf. univ., A. Macari, dr. conf. univ.  
Universitatea Tehnică a Moldovei

### ÎNTRUDUCERE

Viticultura pentru struguri de masă este o ramură eficientă din cadrul complexului agroindustrial. Sectorul strugurilor de masă este unul dintre cele mai profitabile în ansamblul industriei agricole și are drept scop furnizarea strugurilor de masă proaspeți pe piețele locale și străine pe durata întregului an [1, 2].

În Republica Moldova perfectarea în complex a măsurilor ce țin de asigurarea populației cu struguri în stare proaspătă și necesitățile de export este o problemă actuală.

Sectorul strugurilor de masă dispune de un spațiu foarte mare pentru extindere prin realizarea unor modificări în gama sortimentală a soiurilor cultivate, introducerea de soiuri înalt productive și cu calități solicitate de consumatori, infrastructură tehnologică deosebită de cea existentă [3].

În catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova pentru anul 2017 sunt incluse 50 soiuri, inclusiv 23 soiuri pentru masă cu boabe albe, 12 soiuri de masă cu boabe negre, 7 soiuri apirene și 8 soiuri pentru produse alimentare [4].

Ponderea cea mai mare în structura totală a soiurilor de masă o are soiul Moldova, fiind urmat de soiurile Ranii Magaracea, Cardinal, Muscat Iantarnii, Alb de Suruceni, Codreanca etc.

Strugurii de masă au calități nutritive și proprietăți terapeutice deosebite, conțin zaharuri ușor asimilabile, substanțe minerale, vitamine, acizi organici, aminoacizi și peste 80% apă cu excelente proprietăți diuretice [5].

Strugurii sunt larg folosiți în medicină - ampeloterapia în sanatorii specializate și de scurtă durată în timpul recoltării strugurilor [5, 6].

Strugurii de masă prin valoarea lor nutritivă se consideră cele mai solicitate produse alimentare [5], sunt utilizați la maxim în stare proaspătă și mai puțin pentru procesare industrială. În același timp sau realizat și produse hipocalorice cu caracter mai larg dietetic care prezintă interes pentru sectorul industrial din punct de vedere al consumurilor de zahăr realizate [14].

Problemele valorificării strugurilor de masă sânt destul de dificile datorită gradului ridicat de perisabilitate a produsului [5]. Scopul principal al

valorificării strugurilor de masă este asigurarea permanentă pe piață a unei game cât mai variate de produse în stare proaspătă în cantități suficiente și la calitatea cerută.

Pe piață sunt solicitați strugurii cu aspect exterior atrăgător, cu bobul mare și mediu, culoare frumoasă, cu stratul integru de pruină, cu consistența pulpei preponderent crocantă. Gustul depinde de conținutul de zaharuri și acizi - indicele gluco-acidometric (IGA) completat cu diferite nuanțe condiționate de substanțele aromatice, colorante, considerat optim dacă e cuprins de valori în limitele 20 - 22 unități.

Recoltarea strugurilor de masă se face la maturitate tehnologică când conținutul de zahăr atinge 12 - 18 % și 0,5 - 0,8 % aciditate titrabilă; semințele au culoare cafenie; din pedunculul bobitelor dispăre amidonul; concentrația zahărului în bobite nu se mărește.

Strugurii de masă recoltați nu prezintă loturi omogene pentru comercializare în stare proaspătă. Din volumul total de struguri recoltați 20...40 % revine strugurilor care nu au valoare comercială [2, 3, 11], care sunt direcționați spre procesare industrială la fabricarea unor produse alimentare în industria conservării. Utilizarea lor în vinificație pentru producerea alcool crud este neîndreptățit din punct de vedere economic [7].

În Republica Moldova se produc struguri soiurile de masă de calitate foarte bună, însă este necesar de corectare a caracteristicilor de calitate conform destinației de utilizare. Strugurii trebuie să aibă aspect cât mai plăcut și atrăgător, condiție hotărâtoare, deoarece consumatorul îi apreciază în primul rând mărimea, forma, culoarea, starea de sănătate, prospețimea. Menținerea caracteristicilor de calitate a strugurilor la valorile de calitate inițiale constituie problema principală pentru reușita valorificare [14, 15].

Comercializarea strugurilor de masă pe piața internă, și mai accentuat pe cea externă, necesită adoptarea lor la noile condiții de comercializare: crearea produsului cu caracteristici clare de calitate, loturi omogene, cantitate, calitate documentară.

În Republica Moldova cea mai adecvată sistemă de condiționare a strugurilor de masă, în

conformitate cu condițiile noi de comercializare – prin intermediul caselor de ambalare este proces tehnologic anevoios, complicat dar profitabil, deoarece permite valorificarea complexă a strugurilor recoltați pentru comercializare în stare proaspătă și procesare industrială a refuzurilor. Casele de ambalare – de condiționare superioară a strugurilor de masă pentru comercializare se creează (se construiesc) în zonele respective de producere a strugurilor de masă [8].

Refuzurile de la condiționarea superioară a strugurilor reprezintă struguri neconformi documentelor normative – cu defecte de formă, boabe pe ciorchine mai puțin uniforme, minim alterate, cei fac improprii pentru comercializare. Sucul extras din boabe are caracteristici de calitate documentare [9].

Pentru reducerea investițiilor la construirea și înzestrarea cu utilajul tehnologic necesar a caselor de ambalare se recomandă crearea lor în baza întreprinderilor de procesare industrială materii prime horticoale – fabricilor de conserve care staționează sau nu funcționează la capacitate deplină, care au infrastructură de bază funcțională, au bază de prelucrare industrială a refuzurilor – producere suc de struguri - semifabricat conservat prin metoda aseptică sau conservat la cald, după documentația normativă în vigoare [8].

Informația succintă prezentată, privind valorificarea complexă a strugurilor de masă, scoate în evidență posibilitatea de completare a sortimentului de sucuri din struguri cu produs inovativ și ambițios cu denumire autohtonă – națională – suc de struguri „Alb de Suruceni”, prin care se preconizează reînnoirile reputației (faimei) de altă dată a sucurilor fabricate la fabricile de conserve din Republica Moldova, îndeosebi, a sucurilor din struguri Feteasca, Risling, Rcațiteli, etc. Specific pentru acest produs – suc de struguri „Alb de Suruceni” este stabilitatea lui față de oxidare cu participarea oxidazelor native [7].

În prezenta lucrare, cu luare în vedere a informației documentare sau efectuat cercetări de laborator privind condiționarea superioară a sucului de struguri „Alb de Suruceni” cu adsorbanți naturali de import.

## 1. MATERIALE ȘI METODE

Cercetările experimentale au fost efectuate cu suc de struguri – semifabricat obținut din struguri soiul „Alb de Suruceni”, care nu au valoare comercială, dar au caracteristici de calitate ce corespund cerințelor prescrise în documente normative. Caracteristica tehnologică al soiului de

struguri „Alb de Suruceni”, după sursa de informație [6] se aduce în formă tabelară.

**Tabelul 1.** Caracteristica tehnologică al soiului de struguri „Alb de Suruceni”

Caracteristica morfologică		Conținut
Struguri	Mărimea	Medie-mare
	Masa unui strugure, g	240 ... 330
	Forma	Cilindro-conic
	Compactitatea	Medie
Bobul	Forma	Oval
	Mărime	Mare
	Masa, g	5,3
	Culoare	Galben-verzuie cu bronzare din partea însorită
	Aromă	Specifică, armonizată
	Pulpa	Suculentă
	Semințe	2 ... 3
La maturitate de consum	Aciditate titrabilă, g/dm <sup>3</sup>	7 ... 8
	Acumulare zaharuri, g/dm <sup>3</sup>	170 ... 180

În sucule de struguri s-au determinat caracteristicile:

- substanțe uscate solubile, aciditate titrabilă, pH, zahăr total, cenușa totală, alcool etilic – prin metode standardizate;
- densitatea optică – colorimetru fotoelectric, cuvă 10 mm;
- viscozitatea – viscozimetru de sticlă VPJ – 1;
- substanțe polifenolice – cu reactivul Folin-Ciocalteu;
- potențialul redox – metoda potențiomtrică;
- elemente toxice – metale grele – prin metode standardizate.

Limpezirea sucului de struguri s-a efectuat cu bentonitele SodiBent șib Ascangel, pregătite conform prescripțiilor documentare.

## 2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

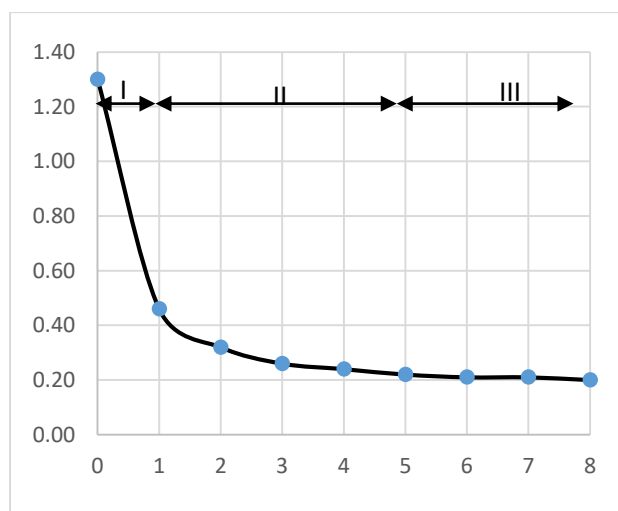
Sucule de struguri obținut prin presare prezintă un sistem polidispers, care conține particule grosiere și particule coloidale. Suspensiile grosiere se pot îndepărta din suc prin operații

mecanice. Sistemul coloidal al sucului de struguri format din coloizi hidrofilii și coloizi hidrofobi nestabili în suc care cu timpul tulbură suc. La limpezirea sucului de struguri nu se urmărește îndepărtarea completă a coloizilor, este suficient reducerea lor cu 10...30 %, îndeosebi îndepărtarea coloizilor hidrofobi [10].

Îndepărtarea din suc a substanțelor macromoleculare se realizează prin diferite metode, utilizându-se materiale de origine organică și anorganică. Dintre materialele anorganice, la limpezirea sucului de struguri, se folosesc bentonitele care au activitate adsorbțională suficientă asupra substanțelor coloidale, îmbunătățesc caracteristicile comerciale cu minimale modificări a caracteristicilor senzoriale și fizico-chimice. Pentru limpezirea sucului de struguri „Alb de Suruceni” sau folosit bentonitele SodiBent și Ascangel.

Sucul de struguri-semifabricat s-a prelucrat cu diferite doze de bentonite – 0,5...8,0 g/l prin contactare activă suc cu bentonite – 60 s, apoi separare bentonită din suc prin centrifugare la 5000 tur/min, durată de timp 10 minute și prin sedimentare gravitațională la rece.

Criteriul de apreciere a eficienței bentonitelor, gradului de limpezire a sucului cu bentonite, s-a determinat după densitatea optică. Pentru evidențierea mai reliefată a efectului de limpezire a sucului de struguri „Alb de Suruceni” cu bentonitele SodiBent și Ascangel, determinare corectă a dozelor de bentonită, datele experimentale s-au prezentat în formă grafică, figura 1.



**Figura 1.** Dependenta densității optice față de dozele de bentonită SodiBent la limpezirea sucului de struguri „Alb de Suruceni”.

Informația grafică evidențiază trei faze distincte:

- prima fază – cu o durată foarte rapidă de

desfășurare a procesului de limpezire;

- a doua fază – de tranziție de la verticală la orizontală a curbelor, socotită ca cea mai eficientă, aici se începe o limpezire eficientă;
- a treia fază – etapa lentă de desfășurare a procesului de adsorbție a substanțelor coloidale, densitatea optică a sucului se modifică neînsemnat, mărirea dozelor de bentonită influențează neesențial asupra efectului de limpezire. Această formă a curbelor arată că adsorbția substanțelor coloidale la maxim se realizează cu dozele 2...5 g/l, dar cel mai pronunțat începând cu dozele 3...5 g/l. Densitatea optică a sucului se reduce de la 1,30 la 0,22...0,25 bentonită SodiBent și 0,21...0,27 bentonita Ascangel.

Adsorbția majorată a substanțelor macro-și micromoleculare (a biopolimerilor) din suc, ce aduce la reducere esențială a densității optice se datorează adsorbției fizice a acestor componente pe suprafața exterioară, nemijlocit accesibilă a granulelor de adsorbent [11, 12].

La contactarea activă, de scurtă durată a sucului cu bentonita, cu îndepărtarea imediată a bentonitei uzate din suc prin centrifugare, adsorbția substanțelor coloidale și altor componente în formă moleculară, constituie esența fizico-chimică a procesului de limpezire.

Cunoașterea cineticii de adsorbție separată a componentelor din suc, constituie bază importantă fizico-chimică, pentru optimizarea tehnologiei de limpezire, deoarece ne dă posibilitatea de a dirija gradul de îndepărtare a componentelor responsabile de turbureală, cu condiția reducerii pierderilor componentelor valoroase din suc.

La doze mărite, peste 5 g/l, densitatea optică a sucului și adsorbția substanțelor macromoleculare atinge valori maxime. Analiza curbelor din figura 1 ne permite de evidențiat corect dozele de bentonită ce asigură limpezirea efectivă.

Informația prezentată în tabelul 2 arată că densitatea optică se reduce de la 1,30 (unități scară densitate optică) la 0,21...0,27 unități sau cu 80...84 %. Experimentările [13], privind condiționarea superioară a sucurilor de struguri cu alte tipuri de adsorbanti, prin examinări senzoriale a caracteristicilor de calitate a sucurilor, îndeosebi limpiditatea sucului, s-a stabilit că densitatea optică cuprinsă între 0,2...0,3, se apreciază ca claritate tehnologică cristalină.

Pentru evidențiere mai amplă a activității adsorbționale a bentonitelor SodiBent și Ascangel cu dozele optimizate 3...5 g/l sau efectuat experimentări privind influența lor asupra unor componente din suc, caracteristicilor senzoriale.

**Tabelul 2.** Caracteristicile tehnologice și fizico-chimice ale sucului de struguri „Alb de Suruceni” limpezit cu bentonite în flux continuu

Caracteristici	U.m.	Suc de struguri		SodiBent, g/l		Ascangel, g/l	
		inițial	centrifugat	3,0	5,0	3,0	5,0
Substanțe uscate solubile	%	21,6	21,6	21,0	20,6	21,4	21,2
Densitate optică	D <sub>400</sub>	1,30	0,88	0,25	0,22	0,27	0,21
Aciditate titrabilă	%	0,50	0,50	0,48	0,47	0,48	0,46
pH		3,60	3,60	3,63	3,64	3,61	3,65
Zahăr total	%	18,3	18,3	17,0	17,1	18,0	18,1
Alcool etilic	%	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Potențialul redox	mV	205	-	243	258	249	264
Substanțe polifenolice	mg/l	9,85	-	8,60	8,12	9,32	9,06
Cenușă totală	%	0,31	0,31	0,29	0,28	0,30	0,28
Viscozitate, x 10 <sup>-3</sup>	P <sub>a</sub> · s	2,46	2,45	2,27	2,25	2,26	2,23
Examen senzorial, scara 5 puncte	Puncte	4,8	-	4,9	5,0	4,8	5,0

Informația tabelară (tabelul 2) arată că cel mai pronunțat este schimbată densitatea optică, care se micșorează cu 80,77...83,08 % bentonita SodiBent și 79,23...83,85 % bentonita Ascangel. Cel mai evidențiat această reducere s-a stabilit la doza maximă – 5 g/l : 83,07 % bentonita SodiBent și 83,85 % bentonită Ascangel. Aceste modificări se datorează adsorbției parțiale a biopolimerilor – substanțelor macromoleculare din suc, care formează turbureala sucului.

Pentru evidențiere diferențială a influenței procesului de centrifugare și procesului de adsorbție a biopolimerilor din suc, în procesul complex al acestor tratamente la limpezire, sau efectuat unele cercetări în această direcție. Prin centrifugare din suc (sistemul polidispers), se îndepărtează particulele grosiere și o parte însemnată de particule coloidale ce duce la reducerea densității optice de la 1,30 la 0,88 cu 0,42 unități scara D sau cu – 32,3 %.

Prelucrarea sucului cu doze optimizate de adsorbanti, densitatea optică se reduce cu 0,63...0,66 unități scară D bentonita SodiBent și 0,61...0,67 unități bentonita Ascangel sau reducere în procente corespunzător cu 48,46...50,77 % și 46,92...51,53 %.

Diminuarea mărită a gradului (nivelului) de limpezire al sucului (0,2...0,3 unități scară D) prin adsorbția substanțelor macro-și micromoleculare aduce la modificarea caracteristicilor reologice ale sucului – viscozitatea se micșorează în limitele : de la 2,46 · 10<sup>-3</sup> Pa · s suc inițial la (2,27...2,25) x 10<sup>-3</sup> Pa · s suc limpezit cu bentonita SodiBent și (2,26 ... 2,23) x 10<sup>-3</sup> Pa · s suc limpezit cu bentonita

Ascangel. Cea mai pronunțată micșorare a viscozității s-a stabilit la limpezire cu doza optimizată 5 g/l, semnificativă pentru majorarea efectivă vitezei de filtrare.

Prelucrarea sucului cu bentonite-gel aduce la micșorare minimală cu 2...4 % a conținutului de substanțe uscate solubile. Bentonitele - gel conțin apă de umflare, în concentrații suficiente ce asigură o bună repartizare a suspensiei apoase de bentonită în masa de suc limpezită.

În rezultatul prelucrării sucului cu adsorbanti naturali potențialul redox se modifică la valori numerice mărite: de la 205 mV suc inițial la 243...256 mV suc limpezit cu SodiBent și 249...264 mV cu bentonita Ascangel din cauza eliminării din suc a substanțelor reducătoare și altor componente. Conținutul de substanțe polifenolice scade de la 9,85 mg/l la 8,60...9,30 mg/l cu 8...17 % la limpezire cu dozele optimizate de bentonite. Gustul astringent nu este pronunțat.

Bentonitele luate în cercetare, în dozele optimizate – 3...5 g/l, nu modifică conținutul substanțelor micromoleculare – glucide, acizi organici, alcool etilic etc., deoarece contactarea activă suc – adsorbent este de scurtă durată. Adsorbția acestor componente, în cantități considerabile mari, se realizează și prin alte mecanisme – schimbul de ioni, înlocuirea unor componente cu altele etc. efectuate la scara de timp mărită, dar tehnologia nouă – optimizată prevede efectuarea procesului tehnologic la durate de timp, care asigură calitate produsului finit.

În condiții industriale la limpezirea sucului de struguri amestecare suc cu bentonite – gel, separarea bentonitei din suc se petrece prin autosedimentare la rece, durată mare de timp. Pentru a evidenția modificările în suc la autolimpezire sau efectuat cercetări de laborator.

Sucul de struguri s-a prelucrat cu dozele optimizate de bentonită – 3...5 g/l în cilindre de sticlă 250 ml, prin contactare activă urmată de sedimentarea gravitațională al bentonitei din suc la rece (frigider) – 48 ore. Rezultatele cercetărilor sânt aduse în tabelul 3.

**Tabelul 3.** Caracteristicile tehnologice și fizico-chimice ale sucului de struguri „Alb de Suruceni” limpezit cu bentonite prin sedimentare gravitațională bentonitei utilizate la rece

Caracteristici	U.m.	Suc de struguri, inițial	SodiBent, g/l		Ascangel, g/l	
			3,0	5,0	3,0	5,0
Substanțe uscate solubile	%	22,0	21,6	20,6	21,2	21,4
Densitate optică	D <sub>400</sub>	1,30	0,28	0,26	0,28	0,26
Aciditate titrabilă	%	0,52	0,51	0,52	0,52	0,52
pH		3,60	3,63	3,64	3,61	3,65
Zahăr total	%	18,3	17,0	17,1	18,0	18,1
Alcool etilic	%	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Potențialul redox	mV	209	230	240	234	246
Substanțe polifenolice	mg/l	9,20	8,40	8,10	8,50	8,70
Cenușă totală	%	0,31	0,29	0,28	0,30	0,28
Viscozitate, x 10 <sup>-3</sup>	P <sub>a</sub> s	2,46	2,27	2,25	2,26	2,23
Volum sediment	$\frac{cm^3}{250cm^3}$	-	20,0	32,0	32,0	48,0
Examen senzorial, scara 5 puncte	Puncte	4,8	4,8	4,9	4,6	4,9

Din informația tabelară interes prezintă volumul sedimentului format la autosedimentare. Volumul sedimentului se mărește considerabil la mărirea dozelor de bentonite. Bentonita SodiBent formează sediment afânat, care lent se mișcă, iar bentonita Ascangel – sediment îndesit, care nu se deformează la înclinare cilindre. Aceste informații au însemnătate practică la decantarea sucului limpezit de pe sediment. Sucul din sediment se îndepărtează prin centrifugare.

Comparația informației din tabelul 2 cu cea din tabelul 3 arată modificările neesențiale ale caracteristicilor fizico-chimice ale sucului, îndeosebi a substanțelor micromoleculare - glucide, acizi organici, alcool etilic etc.

Reducerea mai evidențiată a substanțelor polifenolice și viscozității se datorează contactării mărite – 48 ore ale sucului cu bentonită. Gradul de limpezire a sucului (densitatea optică) este mai redusă cu 2..3 % bentonita SodiBent și 1..4 % bentonita Ascangel. Aciditatea totală și conținutul total de cenușă rămân la mărimile numerice inițiale, schimbul de ioni s-a realizat la mărimi foarte mici.

Examenul organoleptic al proceselor se apreciază cu punctaje (după scara cu cinci puncte), ce caracterizează eficacitatea înaltă a bentonitelor SodiBent și Ascangel la limpezirea sucului de struguri „Alb de Suruceni”.

Limpezirea sucului cu bentonite urmărește ameliorarea caracteristicilor senzoriale și fizico-chimice ale produsului finit, dar, totodată, se precaută și îndepărtarea metalelor grele din suc și reducerea maximală de trecere a metalelor grele în suc, datorită schimbului de ioni din compoziția bentonitei.

Conținutul metalelor grele în produsele alimentare (sucuri) este reglementată de documentele normative tehnice în vigoare [14,15], deoarece sânt dăunătoare organismului uman, și sunt neadmise în produsele destinate alimentației copiilor. Pentru evidențiere reliefată a celor indicate mai sus, la metale grele, sucul de struguri s-a prelucrat în flux continuu (tehnologia LAF) cu bentonita SodiBent, doza 5 g/l. Rezultatele cercetărilor sânt prezentate în tabelul 4.

**Tabelul 4.** Influența prelucrării cu bentonită asupra conținutului de metale grele în suc „Alb de Suruceni” limpezit cu bentonita SodiBent

Denumirea metalelor	Conținut metale grele, mg/kg	
	admisă de documente normative	în suc limpezit
<b>Cupru</b>	5,0	3,0
<b>Zinc</b>	10,0	0,5
<b>Plumb</b>	0,05	< 0,024
<b>Cadmii</b>	0,05	< 0,008
<b>Mercur</b>	0,02	< 0,005
<b>Arseniu</b>	1,0	< 0,083

Informația tabelară arată, că prelucrarea sucului de struguri cu doze optimizate de bentonită-gel, după tehnologia LAF (limpezire adsorbțională în flux) asigură limpezire efectivă, îndepărtare suficientă (în cantitate satisfăcătoare) a substanțelor nocive – metalelor grele din suc.

Contactarea activă de scurtă durată suc cu bentonită, separarea continuă a bentonitei utilizate din suc prin centrifugare, ansamblul proceselor de adsorbție a substanțelor coloidale, responsabile de turbureala sucului, alcătuiesc baza fundamentală a tehnologiei noi de limpezire al sucului [11, 12].

Cunoașterea cineticii de adsorbție al substanțelor macro-și micromoleculare din suc permite de dirijat cu adsorbția diferențiată a acestor componente, minimalizarea pierderilor substanțelor valoroase (exemplu – aminoacizi, vitamine, glucide, etc.) la limpezirea sucului cu bentonită.

### 3. CONCLUZII

- S-a stabilit utilitatea direcționării refuzurilor de la condiționarea strugurilor de masă soiul „Alb de Suruceni” la producerea sucului de struguri limpezit.
- Gama sortimentală a sucurilor din struguri s-a completat cu produs nou – suc de struguri „Alb de Suruceni”.
- Dozele optimizate de bentonite – 3 ... 5g/l au contribuit la ameliorarea caracteristicilor fizică-chimice și senzoriale ale sucului limpezit.
- Tehnologia nouă – optimizată de condiționare superioară a sucului de struguri permite de dirijat procesele de adsorbție diferențiată a substanțelor (componentelor) macro-și micromoleculare din suc la limpezire.

### Bibliografie

1. **Găină V.** Eforturile PDDBA în dezvoltarea sectorului strugurilor de masă din Republica Moldova. USAID, PDDBA, Chișinău, 2009.
2. **Vatamaniuc I., Găină V., Gudumac E., Fritsch Conrad.** Studiul producerii comerciale a strugurilor de masă în Republica Moldova. USAID, PDDBA, august, 2009.
3. **Plamadeala D.** Înființarea plantațiilor viticole (struguri de masă). Proiectul USAID, PDDBA, 2006.
4. **Registrul soiurilor de plante al Republicii Moldova pentru anul 2017.** Ediție oficială. Chișinău, 2017.
5. **Mihalca Gh., Popa E., Dumitrescu M., Dumitrescu T.** Probleme tehnice și economice ale valorificării strugurilor de masă. Lucrări științifice I.C.V.L.F., vol. VIII, București, 1977.
6. **Nicolaescu Gh., Cazac F., Cumpanici A.** Tehnologia de producere a strugurilor de masă. Manual tehnologic. – Chișinău: Bons Iffices, 2015.
7. **Gaina B.** Enologia i biotehnologia productov pererabotchi vinograda. Chișinău : Știința, 1990.
8. **Programul de revitalizare a sistemului de manipulare post-recoltă și de valorificare în stare proaspătă a fructelor, a legumelor și a strugurilor de masă (2008 – 2015).** Chișinău, 2008.
9. **HG nr. 929 din 31.12.2009 cu privire la aprobarea Reglementării tehnice „Cerințe de calitate și comercializare pentru fructe și legume proaspete”.**
10. **Fan-Iung A.F.** Osvetlenie i filtrovanie plodovîh socov. – M., Pișcevaia promîșlenosti, 1967.
11. **Cherdivarenco M.** Moldavschie prirodnie adsorbentî i tehnologia ih primenenenia. Chișinău : Cartea Moldovenească, 1975.
12. **Tărățu V., Cherdivarenco M.** Optimizarea tehnologiei de limpezire adsorbțivă a sucurilor. Hortinform. Revista de horticultură, România, nr. 7, 2000.
13. **Tărățu V., Covali T.** Limpezirea sucului de struguri Chasselas d'ore cu adsorbanți naturali. Conferința Tehnico-științifică UTM, 15-23 noiembrie 2013. Chișinău : Tehnica – UTM, 2014.
14. **SM 153:1997.** Struguri de masă. Condiții tehnice.
15. **SM SR 1490:2006.** Fructe și legume proaspete. Struguri de masă.

Recomandat pentru publicare: 10.03.2018.

## VIITORUL AUTOMOBILULUI AUTONOM

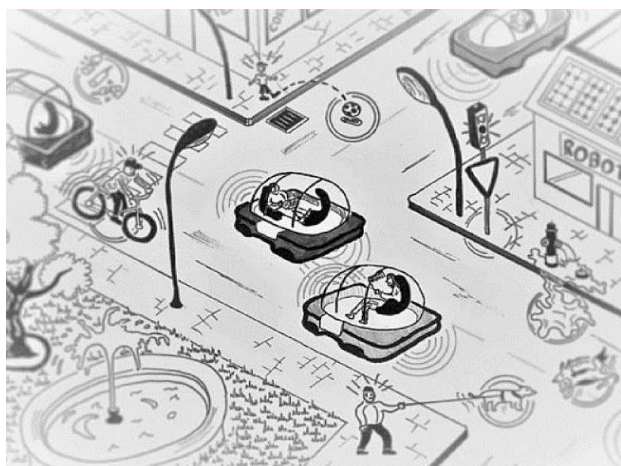
*Titu-Marius I. BĂJENESCU, prof.*  
Elveția

### 1. INTRODUCERE

Viața noastră de zi cu zi depinde foarte mult de transport. Creșterea continuă a traficului rutier generează probleme grave în ceea ce privește congestia, siguranța și impactul asupra mediului. Din fericire, tehnologiile informației și comunicațiilor vor oferi, în viitor, noi soluții avansate problemelor de transport de astăzi (figura 1).

Sistemele inteligente de transport (*Intelligent Transport Systems ITS*) cuprind o mare varietate de aplicații legate de comunicații destinate să sporească siguranța călătoriilor, să minimizeze impactul asupra mediului, să îmbunătățească gestionarea traficului și să maximizeze beneficiile transportului atât pentru utilizatorii comerciali, cât și pentru publicul larg.

Asistența pentru vehicul autonom poate ajuta șoferii să mențină o viteză și o distanță sigură, să conducă în interiorul benzii, să evite depășirea în situații critice și să traverseze în siguranță punctele de intersecție și astfel să aibă efecte pozitive asupra siguranței și gestionării traficului. Cu toate acestea, beneficiile ar putea fi amplificate, în continuare, dacă vehiculele individuale ar putea comunica în mod continuu între ele sau cu infrastructura rutieră.



**Figura 1.** Imagine: *Creative Quantum Jumps* by Nikowitz.

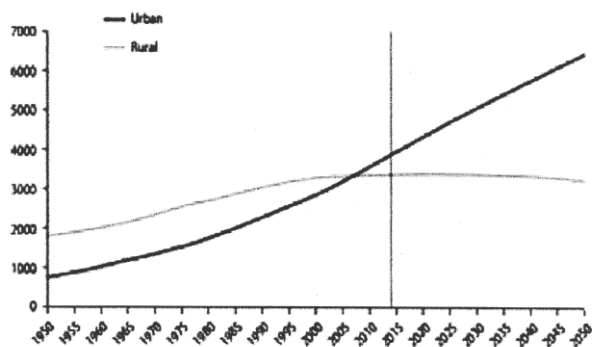
În ultimii ani, accentul a fost pus pe cercetări în domeniul vehiculelor inteligente și s-a îndreptat către ITS cooperativ, în care vehiculele comunică între ele și/sau cu infrastructura. ITS-urile cooperative pot spori considerabil calitatea și

fiabilitatea informațiilor disponibile despre vehicule, locația lor și mediul rutier. ITS-urile cooperative se îmbunătățesc mereu și vor conduce la noi servicii pentru utilizatorii rutieri, care, la rândul lor, vor aduce beneficii sociale și economice majore și vor conduce la o mai mare eficiență a transportului și la o mai mare siguranță.

Pentru majoritatea oamenilor, mașinile care se conduc singure sunt doar o abstracție, despre care se vorbește din când în când în presă, este o fantezie futuristă. Oamenii citesc titlurile ziarelor și își zic neîncredători „Nu în timpul vieții mele.” Dar evenimentele și realizările din anii din urmă (figura 2) au contribuit la micșorarea treptată a scepticismului și neîncrederii. În ultimele câteva luni a existat o perioadă de intensă activitate atât în Congresul SUA cât și în sectorul privat, care semnalizează o schimbare-cheie pe drumul conducerii autonome, teza automobilului care se conduce singur devenind mult mai aproape de realitate decât crede majoritatea oamenilor.

Autovehiculul de care este vorba arată ca vehiculele obișnuite pe care le conducem astăzi, preluând conducerea de la șofer, în anumite circumstanțe. Autovehiculele complet autonome sunt mai avansate. Vehiculul va face singur toată conducerea, folosind aceleași sisteme de senzori, radar și cartografiere GPS pe care le folosesc vehiculele autonome.

Experții au fost impresionați de ritmul de evoluție al situației din ultima vreme; vehiculele autonome trec de la copilărie la adolescența lor. Marile tendințe globale influențează puternic viitorul nostru.



**Figura 2.** Dezvoltarea populației urbane (1950 - 2050) și a populației rurale, la nivel mondial (milioane locuitori).

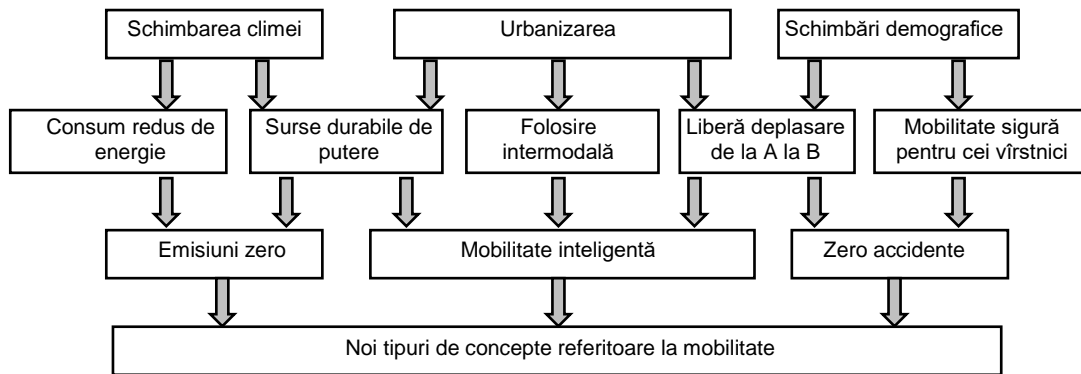


Figura 3. Marile tendințe globale influențează puternic viitorul nostru.

### Foaia de parcurs către automobilul autonom

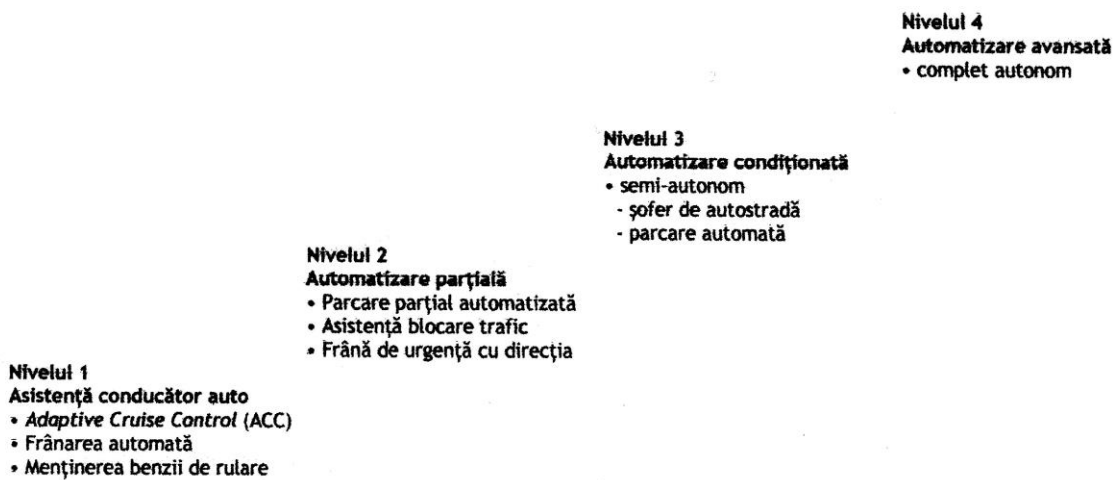


Figura 4. Cele patru niveluri ale foii de parcurs pe drumul către automobilul autonom. traseu cu trafic mixt, trafic deschis și trafic public [14].

## 2. SCURT ISTORIC

Experiențe cu un automobil controlat prin radio au avut loc pe străzile din New York în 1925. Primele încercări promițătoare cu mașini teleghidate au avut loc în anii 1950 (figura 5), dar primele mașini autosuficiente și cu adevărat autonome au apărut în anii 1980, cu proiectele Navlab ale Universității Carnegie Mellon [2], cu proiectele ALV [3, 4] în 1984 și proiectul Eureka Prometheus din 1987 al Universității Bundeswehr-ului și al uzinelor Mercedes-Benz din München [5]. De atunci, numeroase companii importante și organizații de cercetare au dezvoltat prototipuri de autovehicule autonome, inclusiv Mercedes-Benz, General Motors, Continental Automotive Systems, Autoliv Inc., Bosch, Nissan, Toyota, Audi, Volvo, Vislab de la Universitatea din Parma, și Google [5....13]. În iulie 2013, Vislab a demonstrat BRAiVE, un vehicul care s-a mișcat autonom pe un



Figura 5. Aceasta era imaginea virtuală a automobilului autonom, în 1957.

Începând din 2013, patru state americane au adoptat legi care permit circulația pe șosele a autovehiculelor autonome: Nevada, Florida, California și Michigan. În Europa, orașe din Belgia, Franța, Italia și Marea Britanie intenționează să

facă; nu demult, Olanda și Spania au permis testarea mașinilor robotizate în trafic.

### 3. PROVOCAREA ORAȘULUI INTELIGENT

Autoritățile încurajează orașele să prezinte cele mai bune și mai creative idei pentru a aborda inovativ provocările cu care se confruntă (figura 3).

*Smart City Challenge* va aborda modul în care noile date, tehnologii și aplicații de transport pot fi integrate cu sistemele existente dintr-un oraș, pentru a aborda provocările legate de transport.

S-au efectuat demonstrații ale modului în care aplicațiile avansate de date și sistemele inteligente pot fi utilizate pentru a reduce congestiunea, pentru a menține siguranța călătorilor, pentru a proteja mediul, a răspunde la schimbările climatice, a conecta comunitățile deservite și pentru a sprijini vitalitatea economică (figura 4).

### 4. TEHNOLOGII AVANSATE ȘI ORAȘE INTELIGENTE

Convergența tehnologică va revoluționa transportul, îmbunătățind în mod dramatic securitatea și mobilitatea, prin reducerea costurilor și a impactului asupra mediului

*Beneficii:*

- Îmbunătățiri ale securității cu câteva ordine de mărime
- Reducerea congestiei
- Emisii reduse de gaze și utilizarea combustibililor fosili
- Acces îmbunătățit la locurile de muncă și la servicii
- Reducerea costurilor de transport pentru guvern și utilizatori
- Îmbunătățirea accesibilității și a mobilității
  - vehicule conectate
  - automatizarea vehiculelor
  - Internetul obiectelor (IoT)
  - cum învață mașinile
  - big data
  - mobilitate la cerere

Fiecare oraș are atribute unice, iar demonstrația propusă fiecărui oraș va fi adaptată viziunii și obiectivelor acestuia.

Viziunea privitoare la *Smart City Challenge* este de a identifica o zonă urbanizată în care tehnologiile avansate sunt integrate în aspectele unui oraș și joacă un rol esențial în sprijinirea

orașelor și a cetățenilor lor în abordarea provocărilor în materie de siguranță, mobilitate, durabilitate, vitalitate economică și abordarea schimbărilor climatice.

Pentru a ajuta orașele americane, USDOT a identificat douăsprezece elemente de viziune, destinate să ofere un cadru pentru solicitanți, luând în considerare dezvoltarea unei demonstrații propuse de oraș fără a face din fiecare articol o cerință de atribuire.

Distingem:

- Elemente tehnologice (cea mai mare prioritate): Automatizarea urbană, vehicule conectate, infrastructură inteligentă, bazată pe senzori.
- Abordări inovative ale elementelor de transport urban (prioritate ridicată): Servicii și preferințe de mobilitate axate/focalizate pe utilizator.
- Elemente ale orașului inteligent (prioritate normală): Arhitectură și standarde, TIC ieftin, eficient, rezilient și sigur, folosirea regiunii inteligente din jurul orașului inteligent.

Accidentele provocate de autovehicule sunt cauza principală de deces a numeroși copii; ele sunt costisitoare (milioane de lei anual) și în creștere. Evitarea accidentelor trebuie să fie o prioritate. Erorile conducătorilor auto sunt citate în statistici ca motiv critic în 94% din accidente. Este urgent să se accelereze implementarea tehnologiilor care permit evitarea accidentelor.

Comunicarea vehicul-cu-vehicul (*vehicle-2vehicle* V2V) permite vehiculelor situate în apropiere să facă schimb de date despre poziția lor și să utilizeze aceste date pentru a avertiza șoferii de eventuale coliziuni. Tehnologiile V2V sunt capabile să prevină șoferii, din vreme, de eventuale coliziuni care nu sunt vizibile pentru senzori, cum ar fi un vehicul blocat în "unghiul mort" de vedere sau un vehicul în mișcare la o intersecție „oarbă”. Tehnologii fără precedent pot fi aplicate și pentru alte tipuri de vehicule, pentru utilizatorii drumurilor/șoselelor și pentru alte infrastructuri diferite.

Pe lângă V2V, o altă tehnologie (*V2I Vehicu-to-infrastructure*) promite să producă schimbări importante în sistemul de comunicații. Această tehnologie permite vehiculelor să transmită către o stație centrală date despre poziția lor, destinația spre care se îndreaptă și ruta pe care intenționează să o folosească. Stația centrală transmite fiecărui vehicul instrucțiuni de viteză, astfel încât într-o intersecție acestea să nu se ciocnească, optimizând deplasarea acestora și eficientizând timpul petrecut în trafic.

Autovehiculele echipate cu V2V, V2I și *Vehicle-to-Pedestrian* (V2P) fac parte dintr-un mediu V2X care va fi norma în următorii ani. Asta ar fi o binefacere pentru industria electronică a autovehiculelor, deoarece toate informațiile utile vor fi combinate într-un complex de senzori de fuziune care va oferi șoferilor - inclusiv autoturismelor - contextul de mediu pe care actualul *Mark One eyeball* nu-l poate indica, deoarece nu poate să se uite în colțuri și tinde să se concentreze într-o singură direcție.

Pe măsură ce tot mai multe elemente de control vor deveni automatizate, de ex. parcare paralelă sau frânarea automată, atitudinea oamenilor față de tehnologiile autonome va fi din ce în ce mai deschisă. Până în 2040, automobilele fără șofer vor fi acceptate pe scară largă și vor fi, probabil, cele mai numeroase vehicule de pe drumurile publice.

## 5. VEHICULE CONECTATE

### *Au numeroși senzori la bord*

Sistemele de avertizare sunt deja în programul anunțat de către producătorii de automobile cu echipamentul standard de frânare automată în programul V2V.

Comunicarea vehicul-infrastructură (V2I) permite infrastructurii să comunice cu vehiculele. Poate fi folosită pentru a informa șoferii despre vreme, trafic, zone de lucru și chiar gropi. Permite sisteme de coordonare a sincronizării semnalului și sisteme îmbunătățite de informații de parcare care pot îmbunătăți fluxul de trafic urban. Versiunea intermediară a *Ghidului de implementare V2I* a fost lansată la începutul anului 2016.

Sunt deja disponibile standarde V2I pentru vehicule conectate.

Dispozitivele hardware și software vor trebui certificate de autoritatea națională.

Se recomandă utilizarea parteneriatelor public-privat.

Atenție la securitate și confidențialitate într-un mediu cu arhitectură cooperativă *Intelligent Transport System* (ITS).

Într-un oraș inteligent, toate sistemele urbane critice - transportul, energia, serviciile publice, siguranța publică, sănătatea, telecomunicațiile - sunt capabile să comunice între ele pentru a permite coordonarea și pentru a îmbunătăți eficiența. Acestea sunt capabile să genereze, să transmită și să prelucreze date despre o mare varietate de activități conexe din oraș.

Un "oraș inteligent" este un sistem de sisteme care utilizează ITS pentru a comunica și a

se mobiliza reciproc cu scopul de a îmbunătăți operațiunile vitale ale orașelor,

Orașele inteligente sunt concepute pentru a examina oportunitățile create atunci când aceste sisteme se interconectează cu transportul și mobilitatea. Cu alte cuvinte, în orașul conectat, cetățeanul conectat și vehiculul conectat se întâlnesc și interacționează.

Orașele inteligente încearcă să maximizeze și să valorifice avantajele transportului conectat prin integrarea serviciilor de transport, a vehiculelor și a tehnologiilor și datelor conexe, cu alte date care permit inovații într-un oraș. Avantaje:

- Îmbunătățește siguranța circulației
- Reduce și/sau atenuează accidentele
- Duce la creșterea accesibilității și a mobilității
- Extinde capacitatea infrastructurii de rulare
- Îmbunătățește dinamica fluxului de trafic
- Oferă mai multe opțiuni de mobilitate persoanelor cu dizabilități și pentru populația în vârstă
- Reduce consumul de energie și emisiunile nocive

Conectivitatea este esențială pentru obținerea celor mai mari beneficii permițând totodată

- Funcționarea pe autostradă (nivelurile 1, 2 sau 3 din figura 4)
- Funcționarea pe stradă (nivelurile 1, 2 sau 3)
- Respectarea unor elemente de circulație - cum ar fi intersecțiile semnalizate, sensurile giratorii
- Șoferul automat (nivelul 4 din figura 4)
- Prototipurilor să conducă în bandă, să schimbe benzile, să le fuzioneze
- Prototipurilor să poată conduce într-o gamă largă de străzi ale orașului
- *Original Equipment Manufacturer* (OEM) perceput de către unii ca o evoluție naturală
- firmelor Google, Uber și altora să urmărească îndeaproape progresele realizate
- Conducerea automată pe străzi
- Viteză mică
- O zonă geografică limitată.

## 6. AUTOBUZE CU VITEZĂ REDUSĂ

*CityMobil2* este o platformă pilot pentru sistemele de transport rutier automatizat, implementată în mai multe medii urbane din Europa.

Suplimentează sistemele existente de tranzit public, oferind servicii de transfer colective, semi-colective și personale, la cerere.

*Cybercars* permite o plimbare pe jos, în cazul în care cererea este scăzută sau punctele de *pick-up* (de colectare) sunt situate la mare distanță,

pentru a aduna consumatorii la cel mai apropiat punct de tranzit în masă sau la stația de autobuz, situație în care călătorii se vor transfera pentru următoarea etapă a călătoriei.

## 7. CONDIȚII DE ÎNDEPLINIT PENTRU A TESTA UN AUTOMOBIL AUTONOM PE ȘOSELE PUBLICE (legi americane)

- Un conducător (uman care dispune de un permis de conducere) trebuie să fie pe scaunul șoferului pentru a putea prelua imediat controlul manual al vehiculului, în cazul în care tehnologia autonomă se defectează sau în cazuri de urgență.
- Automobilul este capabil să circule conform legilor de circulație și dispozitivelor de reglare a circulației.
- Constructorul automobilului trebuie să aibă o poliță de asigurare și o garanție în valoare de 5 milioane USD.

## 8. ULTIMELE NOUȚĂȚI

În primul rând (și poate cel mai semnificativ), în SUA, la 20 iunie 2017 a fost introdusă prima legislație federală de reglementare a vehiculelor care se conduc singure. 14 dintre aceste noi legi vor da organismului denumit *National Highway Traffic Safety Administration* (NHTSA) posibilitatea de a permite creșterea numărului de automobile care se conduc singure pe drumurile publice. Și ele vor completa mozaicul actual de legi ale SUA în ceea ce privește întărirea conducerii autonome. Constructorii auto și marile companii tehnologice sunt în favoarea noilor legi din două motive principale: (a) dorința de a obține mașinile lor robot mai repede decât concurența, și (b) respectarea mai degrabă a unui set general de legi federale, decât respectarea celor 50 de legi individuale ale statelor care constituie SUA.

Pachetul de legi include o propunere de a mări excepțiile de la standardul federal de siguranță al vehiculelor cu motor (*Federal Motor Vehicle Standard FMVSS*) de la 2.500 la 100.000 vehicule, permițând producătorilor de automobile și companiilor tehnologice să testeze vehicule autonome fără direcție, roți, pedale de frână și alte componente, proiectate având oamenii drept criteriu, și impuse de standardele federale de siguranță/securitate. Chiar acum, aceste companii testează mașini care - în cel mai bun caz - pot fi considerate ca fiind nivelul 3 de autonomie, ceea ce înseamnă că vehiculele necesită încă o anumită

intervenție umană. Unele state americane au adoptat legi pentru a permite testarea la niveluri mai ridicate de automatizare.

\* Tehnologia israeliană de automobile a continuat să fie remarcată după ce Intel a achiziționat compania israeliană *Mobileye* pentru o sumă record de 15 miliarde de dolari. Cultura militară și academică puternică a Israelului, împreună cu avantajele sale în tehnologia informației și securitate informatică, îi conferă un avantaj competitiv. *Autotalks*-ul de lansare israelian a finalizat o rundă de strângere de fonduri de 30 de milioane de dolari. Tehnologia sa, care ajută comunitatea autovehiculelor, va deveni din ce în ce mai importantă în viitor datorită mandatului dat de *Departamentul de Transport al SUA* ca această tehnologie să fie inclusă în toate vehiculele ușoare noi, din întreaga lume, până în 2023. *Autotalks* a și încheiat tranzacții cu un număr de producători de automobile; aceștia vor include tehnologia sa în liniile lor de fabricație.

Cum tehnologia devine o componentă și mai importantă a automobilelor, valoarea Israelului - ca centru de cercetare și dezvoltare pentru producătorii de automobile - a crescut și ea. Israelul a devenit un centru mondial pentru tehnologia auto. Viitoarele mașini se vor baza mai mult pe software. Inginerii trebuie să depășească provocările uriașe pentru a integra perfect cipurile de computer, dispozitivele de comunicații și analizele de date, protejând în același timp vehiculele și șoferii de potențiale atacuri cibernetice.

\* Firma Waymo a anunțat un parteneriat cu societatea *Avis* pentru a-și gestiona flota autovehiculelor autonome din Arizona. Între timp, s-a constatat că *Apple* își închiriază mica flotă de autoturisme de la *Hertz*, astfel încât companiile de închiriere de mașini de modă veche sunt brusc în vogă. Companiile de închiriere auto au fost multă vreme îngrijorate cu privire la locul lor în ecosistemul "noii mobilități". În ultimul an, acțiunile *Hertz* au scăzut cu peste 75%, pe fondul scăderii veniturilor și profitului, iar investitorii erau preocupați de rolul pe care-l vor juca companiile de închiriere într-o industrie a automobilelor în care autovehiculele autonome joacă un rol mai important. Dar știrile despre *Apple* au permis creșterea acțiunilor *Hertz* la cel mai înalt nivel din ultimii doi ani. De asemenea, creșterea cursului acțiunilor *Avis* a fost considerabilă.

\* Mai mult de 60 la sută din costul unui nou vehicul sunt reprezentate de sistemele sale avansate electronice și de software. Deoarece multe dintre interfațele om-mașină (*human machine interface* HMI) funcționează ghidate de aceste sisteme electronice, ele sunt misiuni critice și este esențial

ca toate sistemele automotivă să funcționeze perfect împreună și să asigure o fiabilitate completă. Asta înseamnă că zeci de milioane de linii de cod software - care controlează sistemele avansate de asistare a conducătorului auto (*advanced driver assistance systems* ADAS) - trebuie să fie fără cusur.

\* *Volvo* va testa 100 de autoturisme autonome pe drumurile publice conduse de către cetățeni în trafic normal până în 2017.

Producătorul auto au semnat o colaborare cu legislatorii suedezi și cu autoritățile de transport pentru a testa mașinile pe 30 de mii de drumuri din jurul orașului Gothenburg, marcând primul pilot public *Volvo* de vehicule complet autonome.

\* Noul *Mercedes* E-Class poate fi în mare măsură autonom până la 60 km/h. Cât privește producătorii mari de automobile, cum ar fi *Ford*, *VW* și *Mercedes*, dincolo de anul 2030, o parte din noile automobile vor fi complet autonome. Conducătorul auto nu este necesar, ci doar invitat la bord. Dar până atunci mai este încă un pic. Deja în 2017, unele vehicule sunt un fel de semi-autonome. Pionierii automobilelor electrice *Tesla*, *Mercedes*, *Audi*, *BMW*, *Volvo*, *Lexus*, *Cadillac* și companiile tehnologice *Apple* și *Google* lucrează din plin la conducerea în întregime autonomă.

## 9. CARE SUNT LIMITELE TEHNOLOGIEI ACTUALE?

În 2030 omul va fi prezent în automobil numai pentru a preciza destinația, și a "conduce" în mod autonom. Acestea sunt planurile industriei automobile. Unde se află astăzi tehnologia? Un exemplu: Facelift din noul *Mercedes* S-Class. Dezvoltatorii dispozitivului *Distronic* au mărit domeniul de viteze pentru E-Class - la 210 km/h (anterior 200 km/h) iar S-Class păstrează pista și distanța față de vehiculul din față. Pentru a schimba autonom banda, este suficient să apăsați pe maneta de semnalizare. Cu toate acestea, automatul nu poate frâna tot așa de ușor ca un conducător auto uman, deoarece nu are încă la dispoziție tehnologia. Aspecte etice, de pildă dacă mașina autonomă decide inevitabilitatea unui accident asupra unor copii sau poate pune în pericol proprii ei călători, nu s-au clarificat și nu se poate determina nici cine poartă răspunderea.

Așadar viitorul aparține automobilelor autonome. Un raport elaborat de *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) din SUA ne spune că în anul 2040 până la 75% din automobilele de pe drumurile publice vor fi autonome. IEEE a elaborat mai multe previziuni

referitoare la modul în care infrastructura, societățile și atitudinile populației se vor schimba pe măsură ce mașinile autonome vor deveni firești, spre jumătatea acestui secol. Semnele rutiere și semafoarele vor dispărea, deoarece mașinile autonome super-evolute nu vor mai avea nevoie de acestea. Pe măsură ce automobilele autonome vor constitui vasta majoritate a mașinilor din trafic, permisele de conducere vor dispărea.

## 10. INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ (IA): O ARMĂ CU DOUĂ TĂIȘURI

În 2014, fizicianul Stephen Hawking și magnatul de afaceri Elon Musk au exprimat în mod public opinia că inteligența artificială supra-umană ar putea oferi beneficii incalculabile, dar ar putea, de asemenea, să pună capăt rasei umane dacă s-ar desfășura necorespunzător (a se vedea riscul existențial din inteligența artificială avansată). Hawking și Musk se află în consiliul consultativ științific pentru Institutul "Viitorul vieții", o organizație care încearcă "să atenueze riscurile existențiale cu care se confruntă omenirea". Institutul a redactat o scrisoare deschisă adresată comunității mai largi de cercetare în domeniul IA [2] și a difuzat-o participanților la prima conferință din Puerto Rico, în primul weekend din 2015 [3]. Scrisoarea a fost făcută publică pe 12 ianuarie [4].

Scrisoarea subliniază atât efectele pozitive, cât și cele negative ale inteligenței artificiale [5]. Potrivit *Bloomberg Business*, profesorul Max Tegmark de la MIT a transmis scrisoarea pentru a găsi o bază comună între semnatarii care consideră IA superinteligentă, având un risc existențial semnificativ, și semnatari precum profesorul Oren Etzioni, care cred că domeniul IA a fost "Orientarea unilaterală a mass-media asupra presupuselor riscuri [4]. Scrisoarea susține că:

Beneficiile potențiale (ale IA) sunt enorme, deoarece tot ceea ce civilizația are de oferit este un produs al inteligenței umane. Nu putem anticipa ce am putea realiza atunci când această inteligență va fi amplificată de instrumentele pe care IA le va putea oferi, dar eradicarea bolilor și a sărăciei nu este imposibilă. Datorită marelui potențial al IA, este important să cercetăm cum să profităm de beneficiile sale, evitând în același timp posibilele capcane [6].

Unul dintre semnatari, profesorul Bart Selman de la Universitatea Cornell, a declarat că scopul este acela ca cercetătorii și dezvoltatorii IA să acorde mai multă atenție siguranței și securității IA. În plus, pentru responsabilii politici și pentru publicul larg, scrisoarea este menită să fie

informativă, dar nu alarmantă. [2] Un alt semnatar, profesorul Francesca Rossi, a declarat: "cred că este foarte important ca toată lumea să știe că cercetătorii IA se gândesc serios la aceste probleme și la problemele etice" [7].

## 11. PREOCUPĂRILE RIDICATE DE SCRISOAREA LUI HAWKING ȘI MUSK

Semnatarii se întrebă: Cum pot inginerii să creeze sisteme IA benefice pentru societate și robuste? Oamenii trebuie să poată controla IA; Sistemele noastre de IA trebuie să "facă ceea ce vrem să facă" [1]. Cercetarea necesară este interdisciplinară, pornind de la economie și drept până la diverse ramuri ale informaticii, cum ar fi securitatea calculatorului și verificarea formală. Provocările care apar sunt împărțite în verificare ("Am construit sistemul corect?"), valabilitate ("Am construit sistemul potrivit?"), Securitate și control ("OK, am construit sistemul greșit? ") [8]

## 12. PROBLEME PE TERMEN SCURT

### *Mai multe informații: Etica mașinilor*

Unele preocupări pe termen scurt se referă la autovehicule autonome (stații civile și autoturisme). De exemplu, un autoturism poate, în caz de urgență, să decidă între un risc mic de accident major și o mare probabilitate de accident mic. Alte preocupări se referă la armele inteligente letale inteligente: ar trebui interzise? În caz afirmativ, cum ar trebui definită tocmai "autonomia"? În caz contrar, cum ar trebui să fie repartizată culpa pentru orice utilizare necorespunzătoare sau pentru defecțiune?

Alte aspecte includ îngrijorarea privind confidențialitatea, deoarece AI devine din ce în ce mai în măsură să interpreteze seturi de date de supraveghere de dimensiuni mari și cum să gestioneze cel mai bine impactul economic al locurilor de muncă strămutate de IA [2].

### *Aspecte pe termen lung*

Mai multe informații: Inteligență artificială prietenoasă.

În încheiere, documentul reiterează preocupările directorului de cercetare Eric Horvitz de la *Microsoft*:

"Am putea pierde într-o zi controlul asupra sistemelor IA prin creșterea superinteligențelor care nu acționează în conformitate cu dorințele omului; astfel de sisteme puternice ar amenința omenirea.

Sunt posibile astfel de rezultate dystopice? (Distopie - stat în care condițiile de viață sunt extrem de proaste, cu privațiuni de libertate, opresiune sau teroare). Dacă da, cum ar putea apărea aceste situații?. Ce fel de investiții în cercetare ar trebui făcute pentru a înțelege mai bine și pentru a aborda posibilitatea creșterii unei superinteligente periculoase sau apariția unei "explozii de inteligență"?

Instrumentele existente pentru valorificarea IA, cum ar fi îmbunătățirea procesului de învățare și funcțiile simple de utilitate, sunt insuficiente pentru a rezolva acest lucru; Prin urmare, este nevoie de mai multă cercetare pentru a găsi și valida o soluție solidă a "problemei controlului" [8].

Semnatarii scrisorii: fizicianul Stephen Hawking, magnatul de afaceri Elon Musk, cofondatorii societății DeepMind, Vicarious, directorul cercetărilor de la Google și Peter Norvig, profesorul Stuart J. Russell de la Universitatea Berkeley din California [9] și alți experți în IA, robotică, programare și etică [10]. Numărul inițial de semnatori a fost de peste 150 de persoane, inclusiv academicieni din Cambridge, Oxford, Stanford, Harvard și MIT.

## 13. CONCLUZII

Automobilul s-a angajat pe o cale programată pentru a ajunge, peste puțină vreme, cu adevărat autonom, fără șofer uman. Transformările vor fi uriașe iar noi vom fi părtași ai acestor transformări programate ale circulației rutiere. Deocamdată lipsesc autoritățile de certificare...

### *Bibliografie*

1. **Sparkes, Matthew**, "Top scientists call for caution over artificial intelligence", *The Telegraph (UK)*, 13.01.2015.
2. **Chung, Emily**, "AI must turn focus to safety, Stephen Hawking and other researchers say", *Canadian Broadcasting Corporation*, 13.01.2015.
3. **McMillan, Robert**, "AI Has Arrived, and That Really Worries the World's Brightest Minds", *Wired*, 16.01.2015.
4. **Dina Bass; Jack Clark**, "Is Elon Musk Right About AI? Researchers Don't Think So", *Bloomberg Business*, 04.02.2015
5. **Bradshaw, Tim**, "Scientists and investors warn on AI", *The Financial Times*, 12.01.2015.

6. "Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence: an Open Letter". *Future of Life Institute*.
7. "Big science names sign open letter detailing AI danger", *New Scientist*, 14.01.2015, 24.04.2015
8. **Wolchover, Natalie**, "Concerns of an Artificial Intelligence Pioneer", *Quanta magazine*, 21.04.2015.
9. "Experts pledge to rein in AI research". *BBC News*, 12.01.2015, *Hern, Alex*, "Experts including Elon Musk call for research to avoid AI 'pitfalls'", *The Guardian*, 12.01.2015.
10. **Griffin, Andrew**, "Stephen Hawking, Elon Musk and others call for research to avoid dangers of artificial intelligence". *The Independent*, 12.01.2015.
11. *Autonomous auto-configuring wireless network device Patent US 20070268506 A1*.
12. **Luettel, T. and Wuensche, H. J.**, "Autonomous Ground Vehicles – Concepts and a Path to the Future," *Proc. IEEE*, 100(2012), 1831-1839
13. *Volkswagen Group, Driving Without a Driver VW Volkswagen Presents the FTemporary Auto Pilot, Wolfsburg, Germany, Press Release, Jun. 2011.*
14. **X. Zhang, et al.**, "Development of an intelligent master-slave system between agricultural vehicles," *Proc. IEEE Intell. Veh. Symp.*, 2010, 250–255.
15. **Schweitzer, M., et al.**, „Real-time visual odometry for ground moving robots using GPUs,” *Proc. Int. Conf. Comput. Vis. Theory Appl.*, 2010, 20–27.
16. **Manz, M., et al.**, "Monocular model-based 3D vehicle tracking for autonomous vehicles in unstructured environment," *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Autom.*, 2011, 2465–2471.
17. **Levinson, J., et al.**, "Towards fully autonomous driving: Systems and algorithms," *Proc. IEEE Intell. Veh. Symp.*, 2011, 163–168.
18. **Luettel, T., et al.**, "Autonomous offroad navigation under poor GPS conditions," *Proc. 3rd Workshop Planning Perception Navigat. Intell. Veh./Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, 2009, 56–62.
19. **Miller, I., et al.**, "Map-aided localization in sparse global positioning system environments using vision and particle filtering," *J. Field Robot.*, 28(2011), 5, 619–643.
20. **Manz, M., et al.**, "Detection and tracking of road networks in rural terrain by fusing vision and LIDAR," *Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots Syst.*, 2011, 4562–4568.

# CURGEREA APEI UZATE SUPUSE AERĂRII ȘI AGITĂRII PRIN REACTORUL BIOLOGIC

V. Virlan, doctorand

Universitatea Tehnică a Moldovei

## INTRODUCERE

Curgerea fluidului (apă uzată - aer), în bazinele de epurare biologică a apelor uzate, este deosebit de importantă pentru multe aplicații în domeniul tehnic. În acest domeniu lucrează multe colective de cercetare, învățământ superior și industrie. Este un domeniu complicat din punct de vedere științific deoarece curgerea fluidelor își are legile ei proprii puțin cunoscute de mulți cercetători. Este un domeniu ce prezintă interese pentru specialiști deoarece dispersia aerului în apă și transferul oxigenului din gaz în mediul apos necesită o cantitate mare de energie.

Prezentul articol analizează acest domeniu atât prin cercetări teoretice cât și prin cercetări experimentale cu scopul de a elucidă aspectul care apare în crearea și mișcarea bulelor de aer prin mediul apos. În drumul lor ascensional, bulele de aer cedează lichidului, oxigenul atât de necesar procesului biologic.

Cercetările urmăresc atât identificarea impactului mișcării generate asupra transferului de oxigen cât și aspectul consumurilor energetice astfel încât să se atingă un echilibru tehnico-economic a procesului de epurare biologică.

Conceptul de element de fluid sau „punct material” desemnează un volum mic în raport cu dimensiunile reactorului biologic dar suficient de mare pentru a conține un număr considerabil de molecule, pentru care pot fi definite proprietăți continue cum ar fi densitatea și concentrația.

Elementele de fluid formează o populație statistică ai cărei indivizi vor avea propriile lor durate de staționare în reactor. Caracterizarea acestei populații, respectiv determinarea curgerii elementelor de fluid are loc prin mărimi statistice uzuale.

## 1. DESCRIEREA INSTALAȚIEI EXPERIMENTALE

Pentru elaborarea experimentelor a fost confecționată și montată o instalație-pilot de epurare biologică a apelor uzate menajere.

Tehnologia/procesul/procedeul de epurare în această instalație-pilot este de tip hibrid adică atât

cu biomasa suspendată (nămol activ) cât și cu biomasa fixată care crește pe piesele/elementele permanente în mișcare (suportul solid mobil) – tip MBBR.

Instalația-pilot este confecționată din tablă metalică cu dimensiunile 4,5 x 1,0 x 3,0 m (L x b x h),  $H_{apă}=2,8$  m, împărțită în 4 compartimente: bioreactor anoxic – bioreactor aerob – bioreactor aerob – decantor lamelar.

Compartimentul 1 (bioreactor anoxic) este dotat cu un mixer pentru agitarea apei.

Compartimentele 2 și 3 (bioreactoare aerobe) sunt dotate cu sistem de aerare din inox.

Compartimentul 4 (decantor lamelar) este dotat cu lamele pentru eficientizarea sedimentării nămolului provenit de la epurarea biologică.

Conform calculelor din literatură această instalație-pilot are capacitatea de a epura un debit de 25,0 m<sup>3</sup>/zi. Volumul total cu apă a primelor 3 compartimente este de 8,4 m<sup>3</sup>.

Instalația-pilot înafară de componentele de bază: pompă submersibilă de alimentare a instalației-pilot de epurare biologică, sistem de aerare, suflantă de aer, mixer submersibil mai conține și o mulțime de alte componente secundare pentru elaborarea experimentelor.

Unele din ele sunt: manometru de vizualizare a presiunii aerului la ieșirea din suflantă, diferiți robineti de închidere pentru sistemul de aerare, debitmetru pentru vizualizarea debitului de apă pompat către instalația-pilot de epurare biologică a apelor uzate, două rotametre pentru vizualizarea debitului de aer pentru fiecare bioreactor aerob, sistem de airlift pentru recircularea apei, sistem de airlift pentru eliminarea nămolului sau recircularea nămolului în diferite compartimente a instalației-pilot de epurare a apelor uzate.

Mișcarea apei dintr-un compartiment în altul are loc ascendent-descendent.

Aerul este introdus în instalație cu ajutorul unei suflante și a unui sistem de aerare din țevi de inox cu diametrul găurilor de aerare egale cu 2,0 mm iar presiunea aerului este măsurată cu un manometru. Alimentarea cu apă uzată se realizează prin intermediul unei pompe submersibile de la un rezervor de egalizare și este menținută în flux continuu la diferite debite.



**Figura 1.** Instalația – pilot. De la dreapta la stânga compartiment anoxic, două compartimente aerobe, decantor lamelar.

## 2. METODA EXPERIMENTALĂ PENTRU STABILIREA REGIMULUI DE CURGERE A APEI UZATE

Pentru evaluarea curgerii apei uzate prin reactorul biologic se folosește metoda tehnică impuls – răspuns, care constă în introducerea unui semnal în influent și măsurarea răspunsului în efluent. Prin analiza răspunsului se obține informația dorită asupra sistemului.

Experimentele se efectuează în lipsa reacției chimice, iar fluidul circulă în regim staționar.

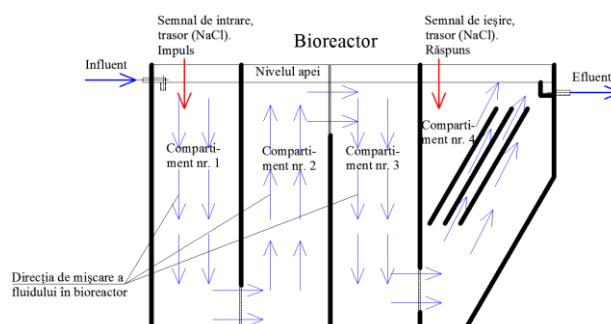
Semnalul de intrare este introdus cu ajutorul unui traser care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie miscibil cu fluidul din aparat și să nu afecteze curgera;
- să poată fi analizat de preferință prin metode fizice, chiar la concentrații mici;
- să fie inert (să nu reacționeze) cu fluidul din sistem, chiar la concentrații mici;
- să nu fie absorbit de pereții aparatului (instalației);
- să poată fi introdus în sistem în modul impus de tipul experimentului.

Pentru realizarea unui astfel de semnal, traserul se introduce în primul compartiment. Debitul de traser adăugat determină realizarea unei concentrații,  $C$  (g/l), a acestuia în influent, la intrare. Introducerea traserului și analiza acestuia trebuie făcută cât mai aproape de aparat pentru a minimiza influența curgerii în conductele de alimentare și de evacuare.

Traserul se introduce în influent într-un interval foarte mic de timp (câteva secunde). Datorită dispersiei care apare în urma amestecării în timpul curgerii, impulsurile de traser își modifică forma după introducerea în reactor, cu atât mai mult cu cât dispersia este mai mare.

Astfel, curba de variație în timp a concentrației traserului la ieșire  $C(t)$ , devine aplatizată în comparație cu semnalul inițial. Pentru experimente în calitate de traser a fost folosită sarea de bucătărie (NaCl).



**Figura 2.** Schema de mișcare a fluidului în bioreactor.

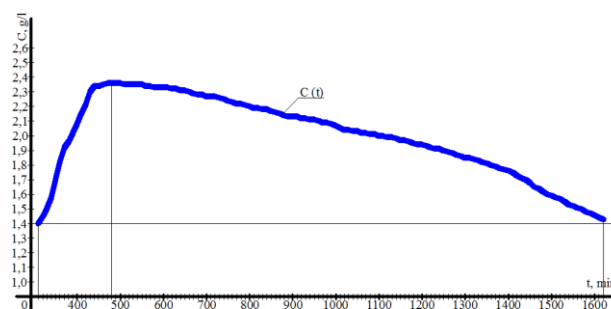
## 3. REZULTATELE OBTINUTE PENTRU REGIMUL DE CURGERE A APEI UZATE SUPUSE AERĂRII ȘI AGITĂRII PENTRU DIFERITE DEBITE

Au fost efectuate 3 experimente pentru a stabili regimul de curgere a apei uzate supuse aerării și agitării în reactorul biologic pentru diferite debite de apă uzată și anume  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$  și respectiv  $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

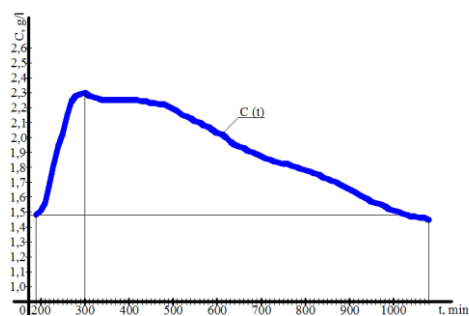
Traserul (NaCl) se introduce în influent (direct în primul compartiment) într-un interval foarte mic de timp (câteva secunde).

După un timp suficient de lung ca tot traserul să părăsească vasul, suprafața de sub curbă este egală cu cantitatea de traser introdusă raportată la unitatea de debit volumetric.

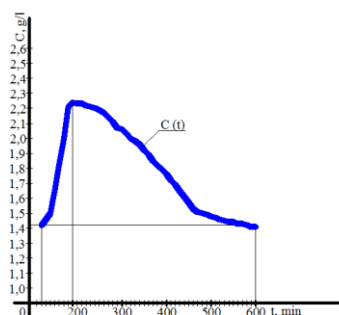
Rezultatele obținute sunt prezentate în graficile de mai jos.



**Figura 3.** Regimul de curgere a apei uzate supusă aerării și agitării pentru debitul pompat  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .



**Figura 4.** Regimul de curgere a apei uzate supusă aerării și agitării pentru debitul pompat  $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .



**Figura 5.** Regimul de curgere a apei uzate supusă aerării și agitării pentru debitul pompat  $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

## CONCLUZII

În urma efectuării acestor experimente privind regimul de curgere a apei supuse aerării și agitării prin reactorul biologic s-a ajuns la următoarea concluzie:

- concentrația maximă de trăsor ( $\text{NaCl}$ ) față de timp se apropie conform calculelor pentru debitul de  $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , adică pentru timpul de 2,0 ore pentru fiecare compartiment.

## Bibliografie

1. **Corina Ionescu (Boncescu).** Teza de doctorat. Cercetări teoretice și experimentale asupra curgerii fluidelor polifazate prin stația de epurare în scopul optimizării energetice. București, 2017.
2. **O. Levenspiel.** Chemical reaction engineering, John Wiley & Sons, New York, 1999.
3. **G. Bozga, O. Muntean.** Reactoare chimice, vol. I. Editura Tehnică, București, 2001.
4. **Ioana Corina Moga, Irina Voda.** Culegere de articole. Buletinul ISPE. Epurarea apelor uzate în bazine de tip MBBR. București, 2012.
5. **Diana Robescu, Felix Stroe, Aurel Presura, Dan Robescu.** Tehnici de epurare a apelor uzate. Editura Tehnică, București, 2011.

6. **Maria Gavrilescu.** Material didactic. Ingineria proceselor chimice și biologice. Iași.

7. **Ioana Corina Moga, Bogdan Nasarimba-Grecescu.** Culegere de articole. Revista Ecoind. Determinarea concentrației de oxigen dizolvat din cadrul unui bioreactor tip MBBR. București, 2011.

# PROPRIETĂȚILE OPTICE ȘI CALITATEA STRUCTURILOR CU GROPI CUANTICE $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$

A. Dorogan, magistru, ing.  
Universitatea Tehnică a Moldovei

## INTRODUCERE

Cercetările heterostructurilor pe bază de semiconductori sunt importante din punct de vedere al depistării proprietăților fundamentale ale stărilor excitate în gropile cuantice (QW) și în punctele cuantice (QD), atât și pentru elaborarea dispozitivelor micro-optoelectronice moderne [1–3]. Unul din avantajele utilizării structurilor cu puncte cuantice este posibilitatea lărgirii diapazonului optic al radiației în comparație cu structurile pe bază cu gropi cuantice. Structurile cu puncte cuantice  $In(Ga)As/(Al)GaAs$  permit obținerea unei emisii în diapazonul  $1 - 1,6\mu m$ . În lucrare sunt cercetate spectrele de reflexie, transparență și luminescență ale heterostructurilor  $In_{0,3}Ga_{0,7}As$  cu puncte și gropi cuantice cu scopul determinării parametrilor optici și a calității structurilor.

## 1. SPECTRELE OPTICE DE POLARIZARE ALE HETEROSTRUCTURILOR $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$

Tranzițiile dintre diferite benzi de cuantificare din banda de valență  $V$  în banda de conducție  $C$ , cauzate de radiația  $\hbar\omega > E_g$ , pot crea succesiv o familie întreagă de tranziții electronice în gropile cuantice și, respectiv, benzile de reflexie, absorbție și luminescență [4–6]. Spectrele de reflexie  $R(\omega) = |r(\omega)|^2$  și transparență  $T(\omega) = |t(\omega)|^2$ , pe lângă analiza fotoluminescenței, sunt una din cele mai simple posibilități de cercetare a gropilor cuantice în heterostructuri. Pentru determinarea absorbției structurilor cu gropi cuantice este necesar de efectuat măsurări pentru coeficientul de reflexie  $R$  și transparență  $T$ , cu scopul determinării precise a valorii  $A(\omega)$ .

$$A(\omega) = 1 - R(\omega) - R(T) \quad (1)$$

Imperfecțiunea heterostructurii influențează spectrele de reflexie și absorbție, cauzând lărgirea neomogenă a frecvenței de rezonanță a excitonului. Acesta poate duce la o dependență de coordonată pentru  $\omega_0$  în planul gropii cuantice sau în volumul

rețelei, ceea ce poate cauza lărgirea benzilor de absorbție și reflexie.

Din punct de vedere experimental, benzile de absorbție și reflexie înguste demonstrează calitatea structurii cu gropi cuantice.

În figura 1 este prezentată structura constituită din două straturi de  $In_{0,3}Ga_{0,7}As$  cu grosimea  $8nm$  cu gropile cuantice divizate de către straturile de barieră  $GaAs$ , cu grosimea  $9nm$ . Spectrele de reflexie prezentate în figura 1 au fost măsurate la un unghi al radiației incidente de  $7^\circ$ , iar spectrele de transparență la o incidență normală a radiației pe suprafața heterostructurii  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  cu gropi cuantice.

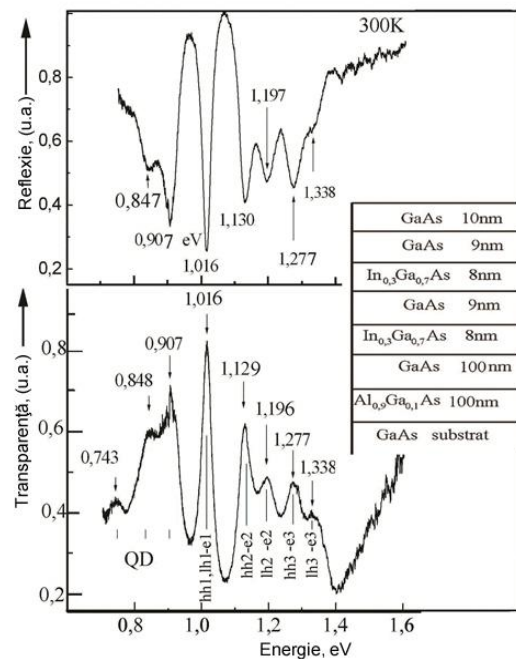
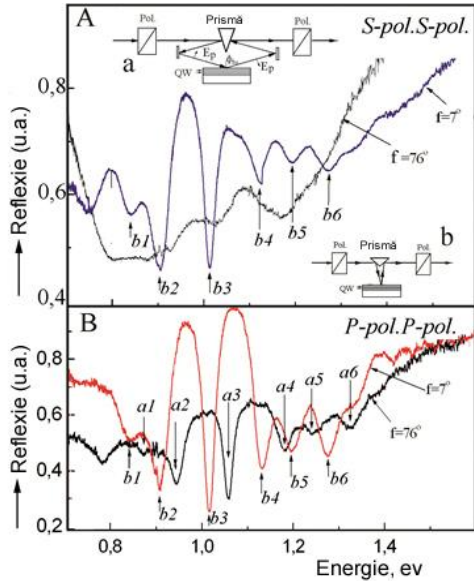


Figura 1. Spectrele de reflexie și absorbție ale heterostructurilor  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  (în fragment este prezentată structura constituită din două straturi  $In_{0,3}Ga_{0,7}As$  cu grosimea de  $8nm$ , cu gropile cuantice divizate prin straturile de barieră  $GaAs$  cu grosimea  $9nm$ ).

Deoarece, măsurările au fost efectuate cu ajutorul unui spectrometru de rezoluție înaltă, și maximele de absorbție și minimele de reflexie posedă valoarea FWHM (Full Width Half Maximum) egală cu  $2 - 3meV$ , se poate afirma cu certitudine, că energia minimelor spectrelor de reflexie coincide, practic, total cu poziția energetică

a maximelor în spectrele de absorbție.

În figura 2 sunt prezentate spectrele de reflexie de la suprafața structurii  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  cu gropi cuantice, la temperatura  $300K$  și unghiul de incidență a luminii de  $7^\circ$  și  $76^\circ$  (unghiul Brewster), pentru polarizarea  $S-S$  (A) și  $P-P$  (B) a undelor luminoase. Traectoria razelor la măsurare este prezentată în inserțiile *a* și *b*. Maximele de reflexie  $b1-b6$  sunt prezente la polarizarea  $S-S$  și unghiul de incidență  $7^\circ$ , ai căror semilărgime (FWHM) se mărește în cazul unghiului de incidență Brewster.



**Figura 2.** Spectrele de reflexie ale structurii  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  cu gropi cuantice la temperatura  $300K$  și unghiul de incidență a radiației  $7^\circ$  și  $76^\circ$  (unghiul Brewster), pentru polarizarea  $S-S$  (A) și  $P-P$  (B) a undelor luminoase. Traectoria razelor la măsurare este prezentată în inserțiile *a* și *b*.

În spectrele de reflexie sunt depistate aceleași minime  $b1-b6$  la polarizarea  $P-P$  pentru unghiul de incidență  $7^\circ$ . Minimele în spectrele de reflexie sunt depistate la energiile  $a1-a6$ , adică sunt deplasate, în cazul unghiului de incidență egal cu  $76^\circ$  (unghiul Brewster). Valoarea deplasării este, practic, aceeași pentru toate minimele de reflexie. Amplitudinea variației spectrelor de reflexie este, de asemenea, micșorată de două ori pentru această polarizare. Geometria reflexiei este prezentată în figura 2, *b*. Aici, unda planară monocromatică este egală cu:  $E(z,t) = E_0 \exp(-i\omega t + ikr)$  și este incidentă la groapa cuantică  $In_{0,3}Ga_{0,7}As$ , plasată între două bariere  $GaAs$  de același fel, care sunt caracterizate de conductibilitatea dielectrică a materialului  $\epsilon_b$ . Vectorul de undă al luminii, legat de frecvența  $\omega$  prin relația  $k = (\omega/c)\sqrt{\epsilon_b}$  (unde  $c$  este viteza luminii în vid), este, de asemenea, real. Amplitudinea undei luminoase  $E_0$  se află în planul interfeței ( $x, y$ ), în

cazul unei incidențe normale a luminii, atunci când vectorul de undă este paralel cu axa principală  $Z$  a structurii. Deoarece, sistemul posedă simetrie axială în referință cu axa  $Z$ , vectorii electrici ai undelor luminoase incidente, reflectate și refractate sunt paraleli și, în locul valorilor vectoriale, pot fi folosite valorile scalare ale amplitudinii  $E_0$ ,  $E_e$  și  $E_r$ . Coeficienții de reflexie și transparență a luminii sunt egali, respectiv:

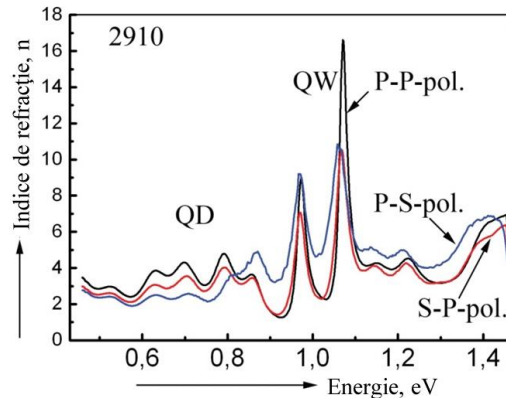
$$r = E_r/E_0, \quad t = E_e/E_0 \quad (2)$$

În cazul lipsei disipării energiei în interiorul gropii cuantice, legea conservării energiei impune acestor coeficienți unele limite:

$$|r|^2 + |t|^2 = 1. \quad (3)$$

Valoarea energiei absorbite în structura cu gropi cuantice este  $1 - |r|^2 + |t|^2$ .

Caracteristicile optice ale gropii cuantice și barierei (indicele de refracție și extincție, partea reală și imaginară a constantei dielectrice), pentru structura studiată, este calculată din coeficientul de reflexie cu utilizarea relațiilor Kramers-Kronig. Dependența spectrală a indicelui de refracție pentru diferite polarizări ale undei luminoase este prezentată în figura 3.

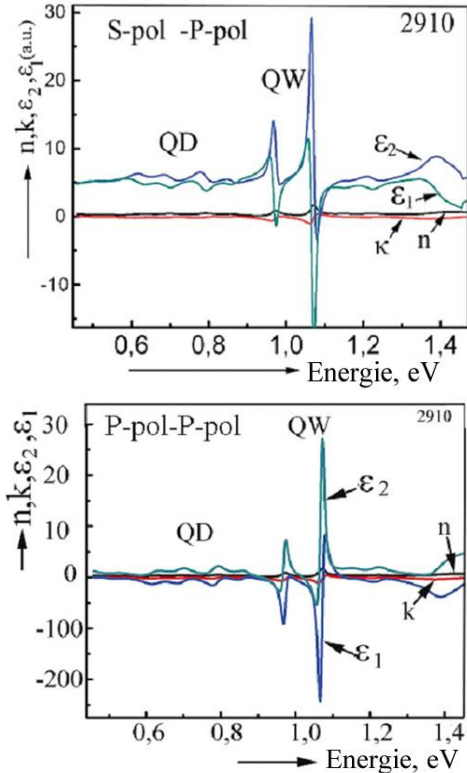


**Figura 3.** Dependența spectrală a indicelui de refracție pentru diferite polarizări ale undei luminoase calculate din spectrele de reflexie, utilizând relațiile Kramers-Kronig.

Este evident din rezultatele obținute, că cea mai mare valoare reală a indicelui de refracție este observată la polarizarea  $P-P$ , la valoarea energiei de rezonanță  $1,085eV$ .

În figura 4 sunt prezentate dependențele spectrale ale indicelui de refracție  $n$ , coeficientului de extincție  $k$ , valorilor părții reale  $\epsilon_1$  și imaginare  $\epsilon_2$  ale constantei dielectrice pentru polarizarea undelor luminoase  $S-P$  și  $P-P$ , calculate din spectrele de reflexie utilizând relațiile Kramers-Kronig. În cazul

polarizării  $P-P$  a undelor luminoase,  $\varepsilon_2$  ajunge la valoarea  $\approx 270$  pentru energia  $1,085eV$ . Aceasta demonstrează, că cea mai intensă absorbție este depistată pentru valorile de rezonanță ale tranzițiilor cu participarea golorilor grele.



**Figura 4.** Dependența spectrală a indicelui de refracție  $n$ , coeficientului de extincție  $k$ , părții reale  $\varepsilon_1$  și imaginare  $\varepsilon_2$  ale constantei dielectrice pentru polarizarea  $S-P$  și  $P-P$  a undelor luminoase, calculate din spectrele de reflexie utilizând relațiile Kramers-Kronig.

## 2. SPECTRELE OPTICE ALE STRUCTURILOR MULTISTRATIFICATE CU GROPI CUANTICE $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$ , $In_{0,68}Al_{0,12}Ga_{0,11}As$ și $In_{0,68}Al_{0,1}Ga_{0,13}As$ SI ANALIZA CALITATII SI PROPRIETATILOR

În figura 5 este prezentată structura multistrat a heterostructurii cu 5 gropi cuantice  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$ , cu grosimea  $6,5nm$  divizată de straturi de barieră. Structura a fost formată pe o plachetă de  $InP$ . Spectrele de reflexie sunt prezentate în partea dreaptă a figurii. În spectrele de reflexie sunt depistate maxime la energiile  $0,9526eV$  și  $0,9592eV$ , care sunt condiționate de către tranzițiile electronice  $hh1-e1$  și  $lh1-e1$ . Intensitatea maximelor de reflexie variază în

limitele  $0,5\%$ . Este necesar de accentuat, că în spectrele de reflexie sunt depistate maxime care corespund tranzițiilor electronice. În structurile heterojuncțiilor  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  cu gropi cuantice sunt depistate minime destul de accentuate în spectrele de reflexie, care caracterizează tranzițiile electronice dintre nivelele cuantice. Coeficientul de reflexie este:

$$R(\omega) = R_0 + (A + B_x)/(1 - x^2), \quad (4)$$

unde:

$$x = (\omega - \omega_0)/\Gamma, \quad R_0 = r_{01}^2, \quad (5)$$

$$A = t_{01}t_{10}S[t_{01}t_{10}S - 2r_{01}(1 + S)\cos 2\varphi], \quad (6)$$

$$B = 2r_{01}t_{01}t_{10}S \sin 2\varphi,$$

$$S = \Gamma_0/\Gamma, \quad S = \Gamma_0. \quad (7)$$

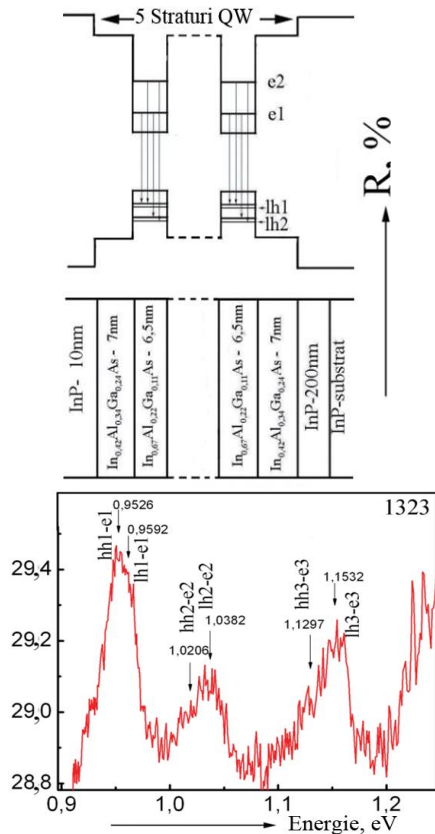
Conform formulelor lui Fresnel, în cazul incidenței normale a luminii pe suprafața cristalului:

$$r_{10} = -r_{01} = (n_b - 1)/n_b + 1,$$

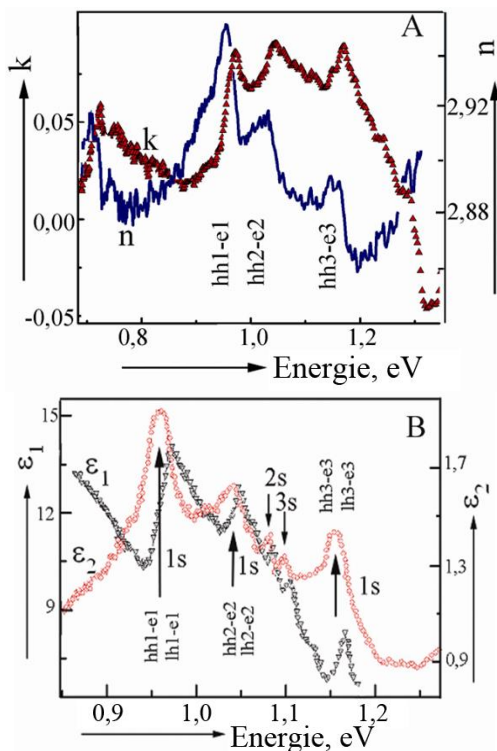
$$t_{01}t_{10} = 4n_b/(n_b + 1)^2. \quad (8)$$

În dependență de distanța dintre centrul gropii cuantice și suprafața exterioară, coeficienții  $A$  și  $B$  pot primi valori de semn diferit și, în particular, să se transforme succesiv în valoarea zero. În cazul când  $A=0$ ,  $B<0$  conturul de rezonanță este constituit din maximul pentru  $\omega < \omega'_0$  și minimul pentru  $\omega > \omega'_0$ . Pentru  $B=0$ , se schimbă doar un singur maxim ( $A>0$ ) sau un singur minim ( $A<0$ ) din spectru [4–6]. În heterojuncțiile  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  coeficientul  $A$  este  $A<0$  și sunt depistate minime în spectrele de reflexie, care corespund tranzițiilor electronice. În structurile heterojuncțiilor  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$  cu gropi cuantice coeficientul  $A>0$  și tranzițiilor electronice le corespund maximele spectrelor de reflexie. Este necesar de menționat, că pentru straturile  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$ , maximele posedă intensitate mică ( $0,5\%$ ), pe timp ce în structurile  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  maximele posedă amplitudine  $\approx 60\%$ . În spectrele de reflexie ale heterostructurilor  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$  sunt, de asemenea, depistate maxime la energiile  $1,0206eV$  și  $1,0382eV$ , care sunt condiționate de către tranzițiile dintre nivelele cuantice  $hh2-e2$  și  $lh2-e2$ . Tranzițiile  $hh3-e3$  sunt depistate în regiunile energiilor mai mari la valoarea  $1,1297eV$  și tranzițiile  $lh3-e3$  la energia  $1,1532eV$ .

Utilizând relațiile Kramers-Kronig au fost calculate funcțiile optice din spectrele de reflexie ale nanostructurilor heterojuncțiilor  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$  (figura 6).

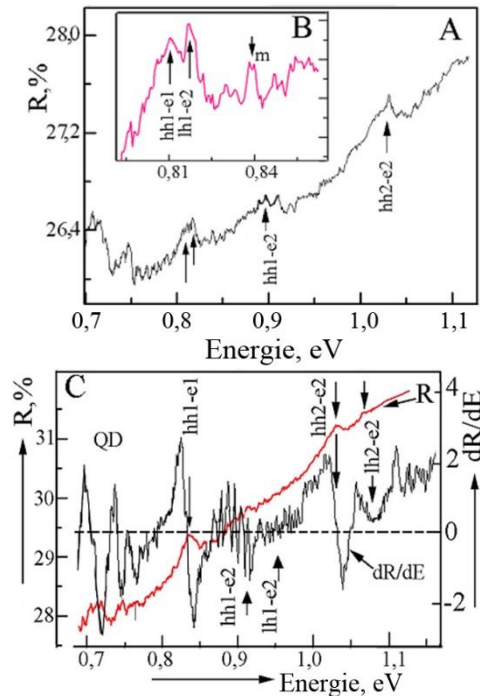


**Figura 5.** Structura heterojuncțiunii multistrat  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$  și spectrele de reflexie în regiunea tranzițiilor electronice de pe nivelele cuantice.



**Figura 6.** Dependența spectrală a indicelui de refracție ( $n$ ), coeficientului de extincție ( $k$ ) și dependența spectrală a părții reale  $\epsilon_1$  și imaginare  $\epsilon_2$  ale constantei dielectrice complexe.

În figura 7 sunt prezentate spectrele de reflexie  $R$  și  $dR/dE$  ale heterojuncțiunilor  $In_{0,68}Al_{0,12}Ga_{0,11}As$  și  $In_{0,68}Al_{0,1}Ga_{0,13}As$  cu gropi cuantice și compoziția straturilor în tabelul 1, 2. În spectrele de reflexie sunt foarte slab accentuate structurile (maxime/minime) cauzate de către tranzițiile electronice dintre nivelele cuantice.



**Figura 7.** Spectrele de reflexie  $R$  și  $dR/dE$  ale nanostraturilor  $In_{0,68}Al_{0,12}Ga_{0,11}As$  și  $In_{0,68}Al_{0,1}Ga_{0,13}As$  cu gropi cuantice.

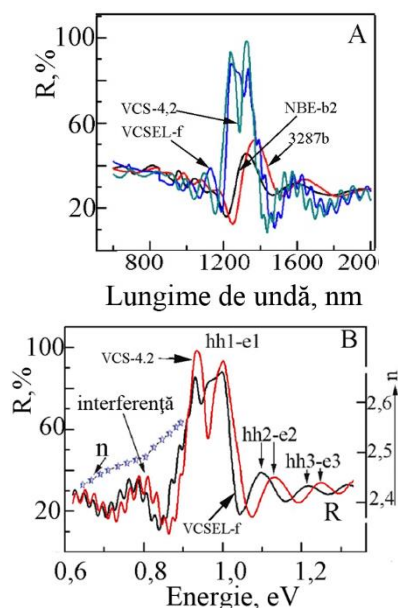
**Tabelul 1.** Compoziția probei măsurate Nr.3934a

Compoziție	Strat	Grosime strat, [nm]
	InP	20
$In_{0,42}Al_{0,22}Ga_{0,24}As$	InAlGaAs - Br	7
$In_{0,68}Al_{0,1}Ga_{0,13}As$	InAlGaAs-QW	6
$In_{0,42}Al_{0,22}Ga_{0,24}As$	InAlGaAs-Br	7
	InP substrat	350000

**Tabelul 2.** Compoziția probei măsurate Nr.3938b

Compoziție	Strat	Grosime strat, [nm]
	InP	20
$In_{0,42}Al_{0,22}Ga_{0,24}As$	InAlGaAs - Br	7
$In_{0,68}Al_{0,1}Ga_{0,13}As \times 2$	InAlGaAs-QW	7
$In_{0,42}Al_{0,22}Ga_{0,24}As \times 2$	InAlGaAs-Br	7
	InP substrat	350000

În figura 8 sunt prezentate spectrele nanostructurilor  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$  cu gropi cuantice în regiunea IR apropiat a spectrului pentru 2 probe cu una și aceeași compoziție obținută prin diferite metode. Interferența reflexiei este depistată în aceste structuri, în regiunea transparenței (1300 – 2000nm). Luând în considerație grosimea stratului și poziția maximelor (minimelor) în spectrele de reflexie, a fost calculată dependența spectrală a indicelui de refracție al stratului cu gropi cuantice. Indicele de refracție variind în limitele 2,4 – 2,6 (figura 8).

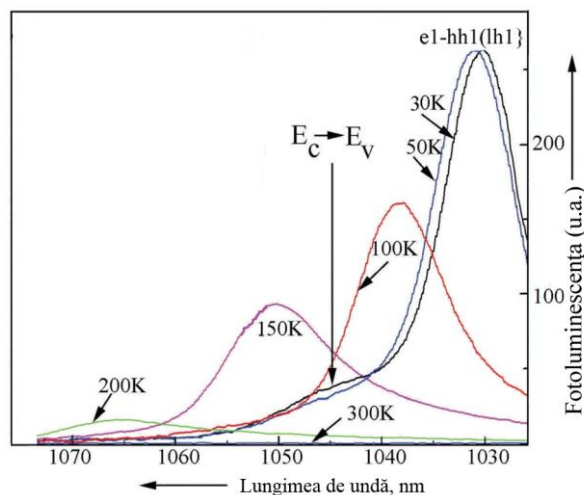


**Figura 8.** Spectrele de reflexie ale structurilor  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$  cu gropi cuantice în regiunea IR apropiat a spectrului și calculul indicelui de refracție al stratului în gropi cuantice.

Pentru efectuarea măsurărilor luminescenței, structura  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  a fost plasată în criostat și excitată cu un laser de tip He-Ne cu lungimea de undă de emisie 632,8nm. Luminescența practic lipsește la temperatura camerei și la un nivel relativ slab al excitării, însă este depistată la temperatura 200K și, la o scădere a temperaturii ulterioară, intensitatea luminescenței crește (figura 9). Maximul luminescenței 1,163eV (200K) se deplasează spre energia 1,2032eV (30K) la scăderea temperaturii, și posedă FWHM egal cu 10meV, fiind condiționat de către tranzițiile  $e1-hh1$  ( $e1-lh1$ ) din gropile cuantice ale stratului A și B ale structurii  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$ .

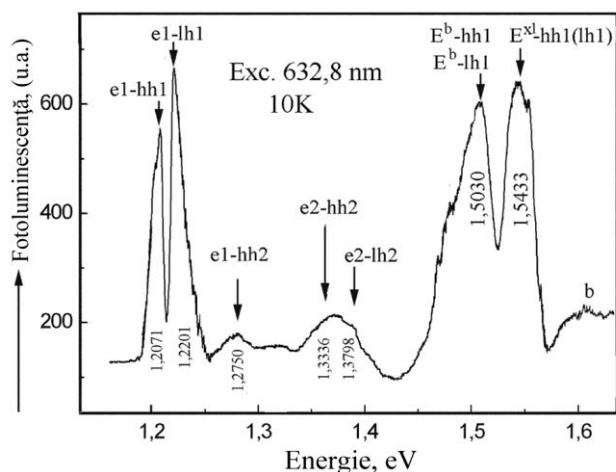
În regiunea energiilor mari a structurii  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  este depistată o bandă de luminescență la valoarea 1,342eV (300K) care, odată cu scăderea temperaturii, se deplasează spre regiunea energiilor mari. Un maxim îngust cu valoarea 1,4131eV este depistat la temperatura 30K,

fiind condiționat de recombinarea iradiantă a electronilor barierei cu goluri grele  $E^b-hh1$  și, de asemenea, maximul  $E^{xl}$  la energia 1,5433eV. Maximul  $E^{xl}$  este poziționat energetic în regiunea continuului barierei gropii cuantice și, posibil, este condiționat de către defecte sau punctele cuantice la hotarul stratului  $GaAs/Al_{0,9}Ga_{0,1}As$ .



**Figura 9.** Spectrele de luminescență ale structurii  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  cu gropi cuantice, la temperaturile (30 – 200K) în cazul excitării cu un laser de tip He-Ne cu lungimea de undă a radiației emise 632,8nm.

Diferiți factori influențează valorile fotoluminescenței pentru  $QW_A$  și  $QW_B$ , care au sau nu au legătură cu procesul luminescenței: diferite condiții de reflexie a luminii pe diferite secțiuni ale suprafeței probei, fluctuațiile spațiale ale nivelului recombinării neiradiante pe suprafață și în volumul structurii.



**Figura 10.** Spectrul de luminescență al structurii  $In_{0,3}Ga_{0,7}As/GaAs$  cu gropi cuantice la temperatura 10K și excitarea cu un laser de tip He-Ne cu lungimea de undă a radiației emise 632,8nm.

Maximele luminescenței la valorile  $1,2071eV$  și  $1,2201eV$  (figura 10) sunt depistate la temperatura  $10K$ , în regiunea lungimilor de undă lungi, fiind condiționate de recombinarea excitonilor în gropile cuantice de pe stările  $e1-hh1$  și  $e1-lh1$ . Valoarea despicării zonelor golurilor ușoare ( $lh1$ ) și grele ( $hh1$ ) în groapa cuantică este  $13,0meV$ , iar valoarea FWHM este egală cu  $5meV$ .

**6. Mark Fox**, “*Optical Properties of Solids. Second Edition*”. Oxford University Press, (2001), 396 pages.

## CONCLUZII

Cercetarea spectrelor de reflexie la polarizările  $S$  și  $P$ , pentru energia fotonilor în domeniul  $0,5-0,6eV$ , în cazul unghiului de incidență apropiat de normală ( $7^\circ$ ) și a unghiului Brewster ( $76^\circ$ ), pentru straturile de  $In_{0,3}Ga_{0,7}As$  cu grosimea  $8nm$ , având gropi cuantice limitate de către stratul de barieră  $GaAs$  a oferă posibilitatea depistării particularităților de reflexie condiționate de către gropile cuantice (QW) și punctele cuantice (QD) formate la hotarul nanostructurilor și buffer-ului.

Studiul spectrelor de luminescență permite estimarea și depistarea maximelor cauzate de tranzițiile  $hh1-e1$ , fiind cele mai accentuate în structurile VCSEL-f și VCS-4.2 în regiunea IR apropiat a spectrului pentru structurile  $In_{0,67}Al_{0,22}Ga_{0,11}As$  cu gropi cuantice. Valoarea coeficientului de reflexie variază în limitele  $80\%$ , adică de la  $20\%$  până la  $100\%$ . Coeficientul de reflexie al straturilor NBE-b2 și 3287b variază într-un interval mai mic de valori ( $10-50\%$ ). Aceasta permite evaluarea calității heterostructurilor și demonstrează faptul, că structurile VCSEL-f și VCS-4.2 sunt mult mai calitative.

## Bibliografie

1. **N.N. Ledentsov**. *Prog. Cryst.al Growth and Charact.*, 35, 289 (1997).
2. **L. Goldstein, F. Glas, J.Y. Marzin, M.N.Charasse, and G. Le Roux**. *Appl. Phys. Lett.*, 47, 1099, (1985).
3. **P.M. Petro, S. P. DenBaars**. *Superlat. Microstruct.*, 15,15 (1994).
4. **E.L. Ivchenko**. “*Optical spectroscopy of semiconductor nanostructures*”. Alpha Science International, Harrow, UK, (2005).
5. **Л. Е. Вробьев, Е. Л. Ивченко, Д. А. Фирсов, В. А. Шалыгин**. „*Оптические свойства наноструктур*”. Под редакцией В. И. Ильина и А. Я. Шика, Изд. «Наука» Санкт-Петербург, (2001).

Recomandat pentru publicare: 19.03.2018.

## UN NOU MODEL ANALITIC AL CURBEI CLASATE A SARCINII TERMICE

V. ARION, C. NEGURĂ  
Universitatea Tehnică a Moldovei

### INTRODUCERE

Tranziția către sisteme energetice (SE) inteligente și flexibile, determinată în principal de necesitatea integrării profunde a surselor variabile de energie regenerabilă (solare, eoliene), presupune o implicare activă a consumatorilor în stabilirea unor regimuri optime de funcționare a SE în ansamblu. Nodurile de consum ale SE, ale căror regimuri, în trecut erau determinate în totalitate de consumatori – în prezent sunt privite ca noduri flexibile, care la o intervenție a operatorului de sistem pot să-și schimbe comportamentul (să consume mai puțin sau mai mult) sau chiar să se prezinte ca surse de energie (noduri “prosumere” [1 - 4]). Dezvoltarea pe calea tranziției către sisteme energetice flexibile, cu un înalt grad de integrare a surselor de energii regenerabile, conduce la creșterea cerințelor față de posibilitățile de modelare a nodurilor de consum.

În prezent este de actualitate căutarea unor modele ale curbei clasate de sarcină, care ar permite în condițiile unei flexibilități avansate ale SE și consumatorilor realizarea unei game variate de aluri ale curbei. Scopul acestei lucrări consta în identificarea unei descrieri matematice cât mai riguroase a curbei clasate a sarcinii termice, care ar asigura o calitate mai bună a soluțiilor adoptate.

### 1. CURBA CLASATĂ ȘI NECESITATEA IMBUNĂTĂȚIRII MODELULUI EI MATEMATIC

#### 1.1. Generalități privind curba clasată

O curbă de sarcină descrie *variația în timp* (zi, luna, an) a puterii electrice sau termice, produse sau consumate. Curba clasată (CC) este o curbă ordonată după valoarea puterii, pornind de la cea mai mare valoare până la cea mai mică. Astfel, CC întotdeauna reprezintă o curbă descendentă și arată câte ore pe zi/lună/an este solicitat un anumit interval de valori putere (figura 1).

O curbă clasată reprezintă în mod generalizat regimul de producere/consum a energiei; ea este caracterizată de un șir de parametri

precum sunt: valorile maximă (de calcul), medie și minimă a puterii –  $q_M$ ,  $q_{med}$  și  $q_{min}$  (figura 1, a). Gradul de umplere al curbei caracterizează intensitatea producerii/consumului.

Sistemele actuale de alimentare cu energie termică (SAET), sunt, în principal, sisteme „climatice”, sarcina termică zilnică a cărora depinde preponderent de temperatura exterioară. Pondere necesarul de căldură pentru încălzire este dominantă (70-90%), ponderea consumului industrial de energie, în prezent este mica și nu depășește câteva procente (spre exemplu, în mun. Chișinău – 1-2%). Pentru un asemenea SAET curba clasată a sarcinii termice (CC-ST) va avea o formă asemănătoare unui *S-inversat alungit*, așa cum este și forma curbei clasate a temperaturilor exterioare sau chiar unui *dublu-S-inversat* (figura 1, b).

O curbă clasată reală *conține o cădere mai mult sau mai puțin abruptă* sau o coborâre în pantă. Căderea abruptă (CA) a sarcinii este determinată de deconectarea forțată a sistemului de încălzire a unui sau mai multor consumatori. Pe curba clasată CA poate prezenta și situația unei deconectări voluntare a mai multor consumatori într-o scurtă perioadă de timp – de la câteva ore și până la câteva zile (7-10 zile). CA este prezentă, cu precădere pe CC-ST a consumatorilor individuali, însă ea poate fi prezentă și pe curba de sarcină a SAET.

Coborârea în pantă (CP) a sarcinii ține de o diminuare graduală a sarcinii termice către finele sezonului de încălzire – când consumatorii, odată cu creșterea temperaturii exterioare, se deconectează de la SAET în mod voluntar. Această diminuare lentă a sarcinii ar putea dura chiar și câteva săptămâni.

Forma (alura) curbei clasate anuale depinde mult de categoria de consum și gradul de agregare a consumatorilor (nodurilor de consum). Agregarea consumatorilor, pe care se suprapune factorul de simultaneitate a sarcinilor maxime, conduce la creșterea gradului de umplere a curbei de sarcină. Cu cât gradul de agregare este mai înalt, cu atât coeficientul de umplere al curbei este mai mare și forma ei devine mai netedă.

În figura 1 sunt prezentate două curbe clasate - a unui apartament (figura 1, a) și a unui SAET (figura 1, b).

Căderea bruscă a sarcinii (figura 1, a) este cauzată de deconectarea sistemului de încălzire la momentul de timp  $\tau_0$ . De observat, că pentru un nod agregat de consum (bloc de locuințe, cartier etc.), în locul unei linii abrupte am putea avea o coborâre în panta, cauzată de faptul ca către finele perioadei de

încălzire consumatorii se deconectează la diferite momente de timp și nu simultan. Cât privește consumul de apă caldă menajeră - în ipoteza unui consum zilnic constant - pe CC vom avea o linie orizontală, iar în realitate - o curbă descendentă (figura 1, b).

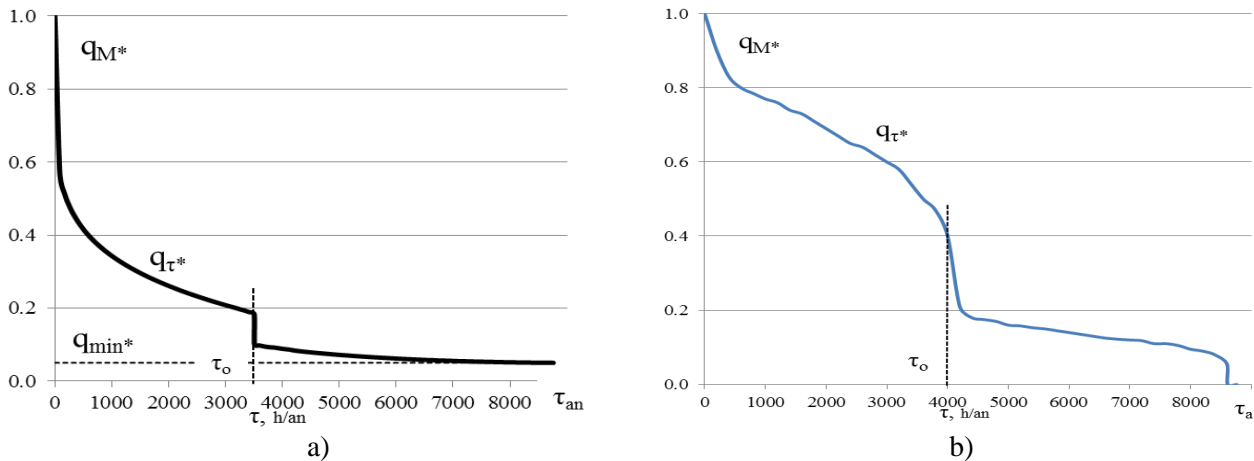


Figura 1. Alura curbei clasate a sarcinii termice: a unei case individuale (a) și a unui SAET (b).

Pentru un sistem energetic existent, curba clasată poate fi obținută pe mai multe căi:

- sistemele energetice moderne, de regula, sunt dotate cu sisteme de monitorizare, control și achiziții de date (SCADA), care permit, inclusiv și înregistrarea curbelor de sarcina pentru un sir de noduri, iar în urma prelucrării acestor date se obțin curbele clasate de sarcina.

- în alte cazuri curba anuală clasată de sarcină se deduce în baza cunoașterii doar câtorva curbe zilnice caracteristice (pentru zilele de lucru, de weekend, sau cele patru anotimpuri sau doar a curbei clasate anuale a temperaturilor exterioare. Pentru sisteme în proiectare curba anuală clasată adesea este construită doar în baza celor trei valori caracteristice evaluate – valoarea maximă, medie și minimă a sarcinii.

Modelul matematic al curbei clasate a sarcinii termice (CC-ST) reprezintă un important instrument pe larg folosit la soluționarea mai multor probleme practice, atât la faza de proiectare, cat și cea de operare a sistemelor energetice, precum sunt [5-14]:

- determinarea consumului de energie și a duratei de utilizare a sarcinii maxime;

- determinarea structurii optime a instalațiilor de producție, integrate într-un sistem de alimentare cu căldură („înscrierea” surselor de energie în curba de sarcina);

- evaluarea potențialului economic al cogenerării pentru un nod sau o zonă de consum energie termică, inclusiv pe ramuri ale economiei sau în profil teritorial etc.

## 1.2. Modelul Sochinsky-Rossander aplicat la descrierea CC-ST

Odată cu introducerea noțiunii de curba clasată de sarcină, circa 100 ani în urmă a și fost propus primul model analitic al CC. În domeniul energiei electrice de la începuturi și pana în prezent se aplica unul și același model, cunoscut sub denumirea de funcția lui Sochinsky [15].

Cât privește curba clasată a sarcinii termice (CC-ST) – pentru ea, in primul rând, este caracteristică micșorarea rapidă a sarcinii la finele sezonului de încălzire – ceea ce face alura acestei curbe să fie diferită de cea a consumului de energie electrică.

În lucrarea [14] pentru CC-ST a unui SAET se aplica funcția putere cu trei parametri, determinați de condițiile climatice. Tot în lucrarea [14] pentru consumul tehnologic se recomandă același tip de model, cu trei parametri, determinați respectiv de valorile maximă, medie și minimă ale sarcinii termice; acest model este extins asupra duratei anuale a cererii de căldură. In [16] pentru consumul integrat de energie termică, destinat încălzirii și preparării apei calde, se aplică un alt model, cu patru parametri, din care trei sunt determinați de regimul de temperaturi, iar al patrulea reprezintă ponderea consumului de căldură necesar preparării a.c.m. în consumul total de căldură.

Modelele matematice aplicate până în prezent la descrierea curbelor clasate a sarcinii termice puțin diferă de la caz la caz și majoritatea

din ele, în esență, reprezintă simple funcții putere de forma:

$$q(\tau) = q_M \cdot \left[ 1 - (1 - q_{\min} / q_M) \cdot (\tau / \tau_{an})^\beta \right] \quad (1)$$

în care  $q_M$  și  $q_{\min}$  reprezintă valoarea maximă (de calcul) și valoarea minimă a sarcinii în anul respectiv;

$q_{\min}^*$  - valoarea minimă relativă a sarcinii;

$q_{\min}^* = q_{\min} / q_M$ ;  $\tau$  - valoarea curentă a timpului;

$\tau_0$  - durata perioadei de încălzire, h/an;

$\beta$  - factorul de putere.

De menționat că ecuația (1) este cunoscută ca ecuația lui Sochinsky [15] sau a lui Rossander [14,16], chiar dacă este vorba de unul și același model cu trei parametri. Acest model, mai departe în lucrare va fi notat ca modelul/ecuația So-Ro (SR).

În această lucrare minuțios a fost studiată funcția putere So - Ro, ecuația (1), precum și curbele pe care această funcție le poate reproduce. În figura 2 este prezentat un larg spectru de curbe clasate, obținute cu aplicarea modelului So-Ro, iar în tabelul 1 sunt aduse caracteristicile acestora -  $q_{\min}^*$ ,  $\beta$  și  $T_M$ .

Ca sinteza la cele prezentate, vom enumera un șir de caracteristici ale CC-ST a unui SAET pe care un model analitic ar trebui să le poată reproduce:

- curba clasată este o curbă ordonată, descendentă, cu coborâre în pantă sau cădere abruptă;
- pentru o perioadă de studiu acceptată (zi, luna, an) curba pornește din punctul cu sarcina

maxima și se finalizează în punctul cu sarcina minimă;

- coborârea poate fi pe curbă concavă, sau convexă sau pe una ce ar îmbina ambele elemente;
- în preajma unui moment de timp cunoscut  $\tau_0$  curba poate avea o cădere abruptă sau o coborâre în pantă.

### 1.3. Necesitatea îmbunătățirii modelului existent

Din figura 2 este ușor de observat că modelul So-Ro poate reda doar câteva elemente ale CC-ST: linie descendentă continuă – linie dreaptă, sau curbă concavă sau curbă convexă. Astfel, rămân alte două elemente-cheie care nu pot fi reproduse pe curbă cu aplicarea acestui model, acestea sunt:

- căderea abruptă sau coborârea în pantă a sarcinii termice în preajma unui punct dat și
- schimbarea sensului concavității curbei (trecerea de la concav la convex și viceversa - curbă de tip sigmoid, cu punct de reflexiune).

Aceste două caracteristici sunt frecvent prezente pe CC-ST și ele, în majoritatea cazurilor, nu pot fi neglijate. Astfel, plecând de la faptul că ecuația (1) nu permite de a realiza aluri specifice variației reale ale sarcinii termice (figura 1) - se pune problema căutării unui alt model, care ar oferi o mai bună calitate de aproximare a curbei clasate.

În această lucrare se propune o altă descriere matematică a curbei clasate a sarcinii termice a unui SAET, care integrează modelul So-Ro cu un model sigmoidal modificat - pentru captarea principalelor elemente ale curbei clasate.

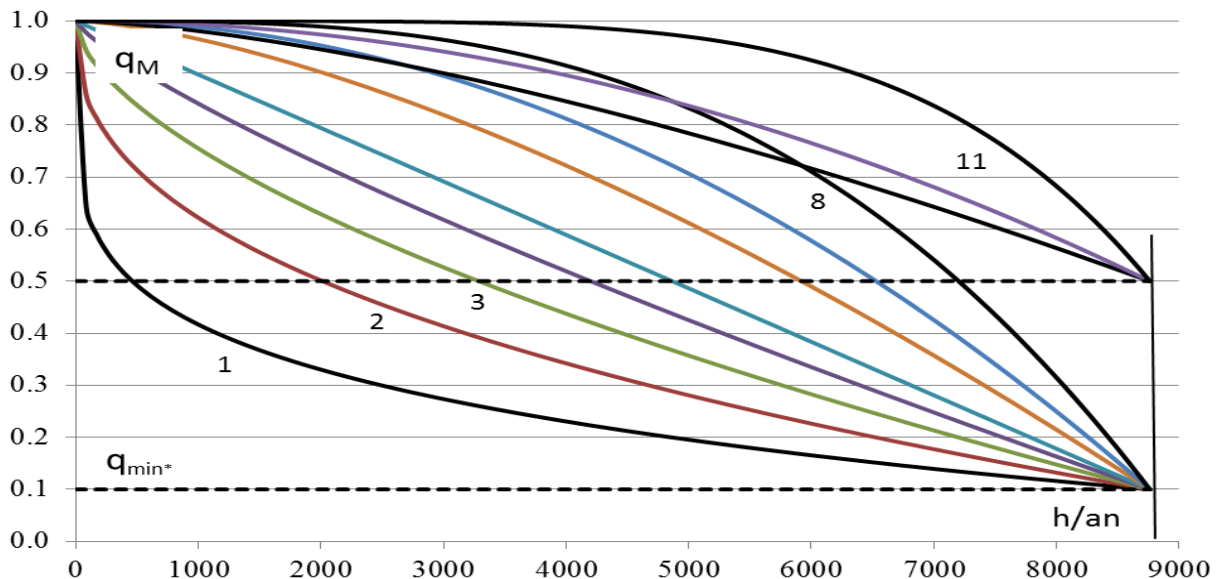


Figura 2. O diversitate de curbele anuale clasate descrise cu ecuația So-Ro.

**Tabelul 1.** Datele utilizate la aplicarea modelului So-Ro

Parametri	Numărul curbei în figura 2										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sarcina minimă, $q_{\min}^*$	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5
Factorul de neuniformitate $\beta$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0	1,5	2,0	5,0
Durata $T_M$ , h/an	2190	3129	3833	4380	4818	5606	6132	6789	7008	7300	8030

## 2. UN NOU MODEL ANALITIC AL CURBEI CLASATE

### 2.1. Structura modelul CC-ST

Modelul propus  $q_{CC}(\tau)$  realizează o integrare a două funcții – a funcției putere So-Ro  $q_{SR}(\tau)$  și a funcției logistice modificate  $q_L(\tau)$ :

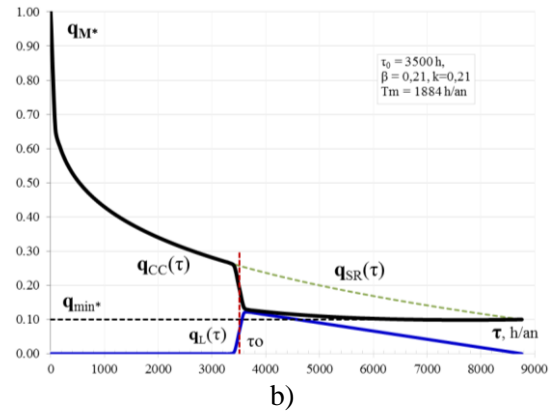
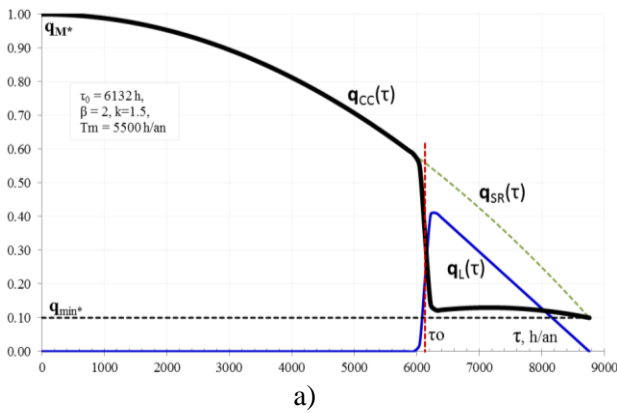
$$q_{CC}(\tau) = q_{SR}(\tau) - q_L(\tau) \quad (2)$$

Astfel, conform (2), curba clasată a sarcinii termice va rezulta în urma deducerii valorii funcției logistice din valoarea funcției So-Ro pentru fiecare

moment de timp  $\tau$ ,  $\tau = 1, \dots, \tau_{an}$ . În figura 3 sunt prezentate două CC-ST, obținute prin aplicarea noului model pentru două diferite regimuri de consum.

Prima funcție captează câteva elemente cheie ale CC-ST: (i) evoluția descendentă a sarcinii în timp, pornind de la valoarea maximă  $q_M$  și până la valoarea minimă  $q_{\min}$  și (ii) intensitatea consumului de energie (frecvența apariției valorilor clasate ale sarcinii sau suprafața de sub CC).

A doua funcție oferă posibilitatea modelării pe curba clasată a elementului „cădere abruptă” sau „coborâre în pantă” (elementul CA/CP).



**Figura 3.** Ilustrarea structurii modelului analitic al CC-ST: curbele -  $q_{SR}(\tau)$ ,  $q_L(\tau)$  și  $q_{CC}(\tau)$ .

Plecând de la funcția putere So-Ro, prezentată sub forma

$$q_{SR}(\tau) = q_M \cdot \left[ 1 - (1 - q_{\min} / q_M) \cdot (\tau / \tau_{an})^\beta \right] \quad (3)$$

și funcția logistică modificată

$$q_L(\tau) = q_M \cdot \frac{k \cdot (1 - \tau / \tau_{an})}{1 + e^{-m \cdot (\tau - \tau_0)}} \quad (4)$$

ecuația (2) a curbei clasate obține forma:

$$q_{CC}(\tau) = q_M \left[ 1 - (1 - q_{\min} / q_M) \cdot (\tau / \tau_{an})^\beta - \frac{k \cdot (1 - \tau / \tau_{an})}{1 + e^{-m \cdot (\tau - \tau_0)}} \right] \quad (5)$$

În unități relative pentru funcțiile (3)-(5) avem

$$q_{SR^*}(\tau_*) = 1 - (1 - q_{\min^*}) \tau_*^\beta \quad (6)$$

$$q_{L^*}(\tau_*) = \frac{k \cdot (1 - \tau_*)}{1 + e^{-m \cdot (\tau_* - \tau_{0*})}} \quad (7)$$

și

$$q_{\tau^*}(\tau_*) = 1 - (1 - q_{\min^*}) \tau_*^\beta - \frac{k \cdot (1 - \tau_*)}{1 + e^{-m \cdot (\tau_* - \tau_{0*})}} \quad (8)$$

în care  $q_t$  și  $q_{t^*}$  reprezintă valoarea absolută și respectiv relativă a sarcinii termice curente,

$q_{t^*} = q_t / q_M$ ;  $k \cdot (1 - \tau_*)$  - valoarea asimptotei superioare a funcției logistice;  $m$  - panta curbei logistice în punctul  $\tau_* = \tau_0$ ;  $\tau$  și  $\tau_*$  - durata curentă și durata curentă relativă,  $\tau_* = \tau / \tau_{an}$ ;

$q_M$ ,  $q_{med}$  și  $q_{min}$  - valorile maximă (de calcul), medie și minimă a sarcinii în anul respectiv;

$q_{med^*}$  și  $q_{min^*}$  - valorile relative ale sarcinii medii și respectiv sarcinii minime, raportate la valoarea maximă -  $q_{med^*} = q_{med} / q_M$ ,  $q_{min^*} = q_{min} / q_M$ ;

$q_{med^*}$  reprezintă și factorul de aplatizare al curbei de sarcină;

$q_{med^*}$  și  $q_{min^*}$  sunt indicatori, care reflectă cantitativ neuniformitatea consumului.

În figura 4 pentru exemplificare este prezentat un șir de curbe clasate obținute cu aplicarea noului model, iar figura 5 oferă posibilitatea aprecierii calitative a diferenței între modelul existent de prezentare a CC-SR și modelul propus. Curbele realizate prin linii întrerupte corespund modelului So-Ro, iar cele cu linii continuu – modelului propus.

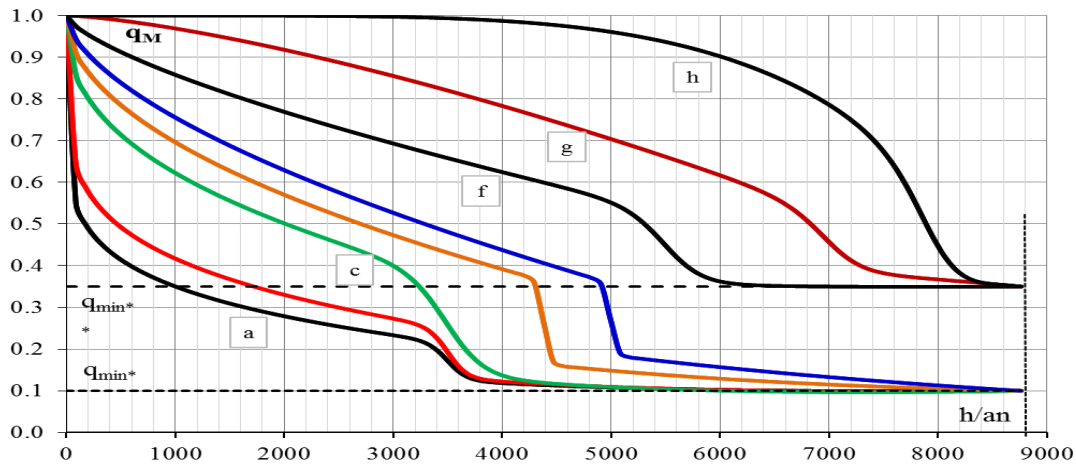


Figura 4. O diversitate de curbe anuale obținute prin aplicarea modelului (5).

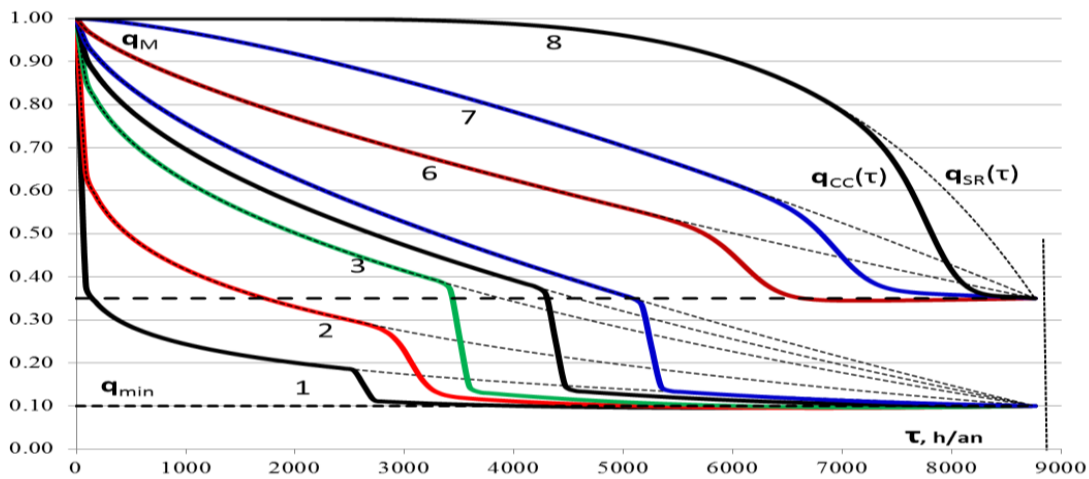


Figura 5. O ilustrare a diferenței dintre calitatea modelul So-Ro și a celui propus.

Datele inițiale caracteristice acestor curbe sunt prezentate în tabelul 2. Tot în acest tabel sunt aduse și valorile duratei de utilizare a sarcinii maxime pentru curbele studiate –  $T_{M-ST}$  și  $T_{M-CC}$ .

## 2.2. Funcția logistică și caracteristicile ei

### 2.2.1. Generalități

Cercetările arată că modelarea pe curba clasată a unei căderi abrupte a sarcinii sau coborâri în pantă poate fi realizată prin utilizarea așa-numitei funcții logistice, cunoscute și ca funcția Verhulst-Pearl, inițial propusă de Verhulst (1838) pentru a descrie creșterea populației umane, iar mai apoi

redescoperită de Pearl (1925) [17 - 19].

Ecuția (9) de mai jos reprezintă cel mai simplu model logistic (forma standard), iar ecuația (10) – o formă mai generală, ce permite de a varia atât pragului de saturație  $k$ , cât și momentul de timp  $\tau_0$  în preajma căruia are loc diminuarea rapidă a valorii  $q_\tau$

$$q_L(\tau) = \frac{1}{1 + e^{-m \cdot \tau}}, \quad (9)$$

$$q_L(\tau) = \frac{k}{1 + e^{-m \cdot (\tau - \tau_0)}}. \quad (10)$$

În ecuațiile (9) - (10) avem următorii parametri:

$\tau$  - un moment pe axa timpului;

$\tau_0$  - un moment de timp, reprezentativ pentru o perioadă în care valoarea funcției se diminuează rapid (cădere abruptă sau coborâre în pantă);

$k$  - valoarea asimptotei superioare sau pragul de saturație;

$m$  - panta curbei în punctul de inflexiune.

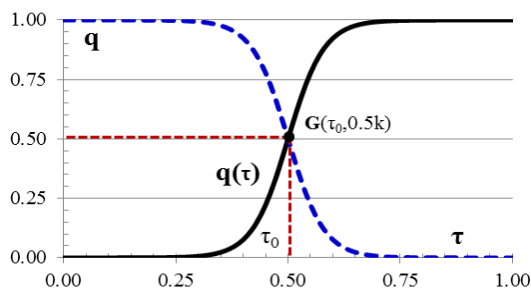
$\beta$  - factorul de neuniformitate al curbei clasate,

$$\beta = (q_{med^*} - q_{min^*}) / (1 - q_{med^*}) \text{ sau} \\ \beta = (T_M - T_{an} \cdot q_{min^*}) / (T_{an} - T_M) \quad (11)$$

**Tabelul 2.** Datele utilizate la realizarea curbelor prezentate în figura 5.

Nr. curbă, figura 5	$q_{min^*}$	$\beta$	$k$	$m$	$\tau_0^*$	$\tau_0$	$T_{M-SR}$	$T_{M-L}$	$T_{M-CC}$
	u.r.	u.r.	u.r.	u.r.	u.r.	h	h/an	h/an	h/an
1	0,1	0,08	0,1	30	0,30	2628	1460	215	1245
2	0,1	0,2	0,22	100	0,35	3066	2190	407	1783
3	0,1	0,4	0,4	300	0,40	3504	3129	631	2498
4	0,1	0,5	0,45	300	0,50	4380	3504	493	3011
5	0,1	0,6	0,5	300	0,60	5256	3833	350	3482
6	0,35	0,7	0,4	50	0,70	6132	5411	158	5253
7	0,35	1,4	0,8	50	0,80	7008	6388	140	6247
8	0,35	5,0	3,0	50	0,90	7884	7811	131	7680

Curba logistică este o curbă cu creștere limitată, care are forma unui S-alungit (figura 6). Ea caracterizează o evoluție care pornește de la limita asimptotică inferioară cu valoarea zero, iar în final ajunge la limita superioară cu valoarea  $k$ .



**Figura 6.** Funcțiile logistică și logistică-inversată (linia întreruptă).

La început evoluția se desfășoară lent, asemănător creșterii simple exponențiale. Mai apoi creșterea se accelerează, între timp se trece printr-un punct  $G(\tau_0, q_0)$ , după care creșterea în mod lent se diminuează, astfel evoluția îndreptându-se asimptotic către limita superioară. Punctul  $G$  al curbei, reprezintă “punctul de inflexiune”, în care funcția este convexă de o parte a lui  $\tau_0$  și concavă pe cealaltă parte sau viceversa. În punctul de inflexiune

viteza creșterii valorii funcției este maximă; coordonatele punctului  $G$  sunt  $(\tau_0, 0,5k)$ .

Interesul principal față de modelul logistic, în esență, ține de posibilitatea obținerii așa numitei funcții logistice-inversate (figura 6), ce are o formă potrivită elementului CA/CP al CC-ST. Din figura 6 se vede că funcția logistică este simetrică față de punctul de inflexiune; dacă funcția logistică este descrisă de ecuația (10), atunci pentru funcția logistică inversată avem:

$$q_{LI}(\tau) = q_L(-\tau) \quad (12)$$

sau

$$q_{LI}(\tau) = k - \frac{k}{1 + e^{-m \cdot (\tau - \tau_0)}} \quad (13)$$

Figura 7 ilustrează posibilitatea mișcării curbei logistice pe axa timpului, precum și variației pantei acestei curbe.

Este important de observat că în modelul propus (2) valorile funcției logistice se deduc din valorile funcției SR, ceea ce face ca în final să rezulte forma unei *funcții logistice inversate*, cu valori descrescătoare, așa cum și arată în realitate o curbă clasată.

**2.2.2. Particularitățile funcției logistice aplicate și semnificația parametrilor**

scoate în evidență unele particularități ale ei.

$$q_L(\tau) = \frac{k \cdot (1 - \tau_*)}{1 + e^{-m \cdot (\tau - \tau_*)}} \quad (14)$$

Funcția logistică modificată

Revenim la funcția logistică (F-L) pentru a

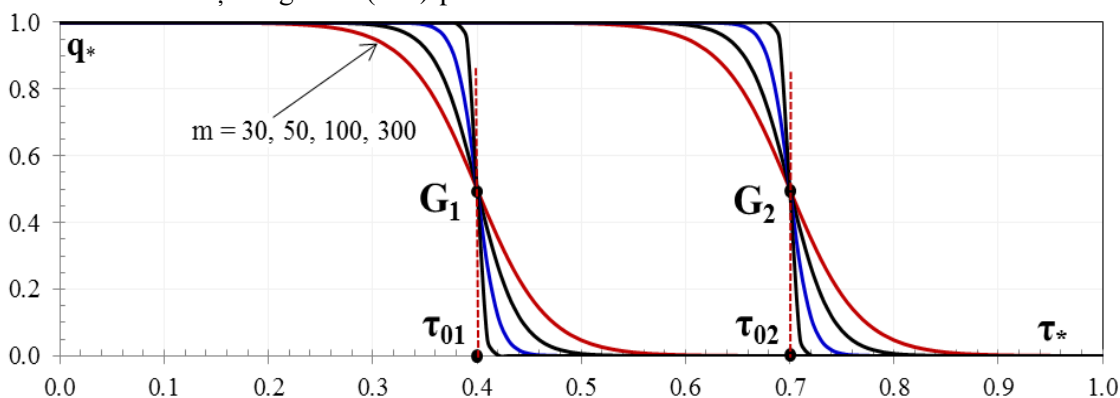


Figura 7. Graficele funcției logistice inversate pentru diferite valori ale lui  $m$  și  $\tau_0$ .

Funcția (14), parte a modelului propus (2), are o formă modificată față de varianta clasică a F-L (vezi expresiile (9)-(10) și figura 6 și 8). Necesitatea introducerii componentei  $(1 - \tau_*)$  în această funcție este determinată de faptul, că funcția So-Ro  $q_{SR}(\tau)$  în (2), pentru  $\tau \rightarrow \tau_{an}$  asigură coborârea sarcinii până la valoarea minimă  $q_{min}$ ; aceasta înseamnă că valorile funcției logistice în intervalul de timp  $\tau_0 - \tau_{an}$  trebuie să tindă către zero. Deci, prezența componentei  $(1 - \tau_*)$  în (14) asigură în intervalul de timp  $\tau_0 - \tau_{an}$  o diminuare graduală a impactului F-L asupra formei CC, astfel încât către sfârșitul anului ( $\tau = \tau_{an}$  sau  $\tau_* = 1$ ) valoarea F-L să devină egală cu zero (figura 8).

Acum vom prezenta expresia (14) în forma:

$$q_L(\tau) = A/B, \text{ unde } A(\tau) = k \cdot (1 - \tau)$$

și  $B(\tau) = 1 + e^{-m(\tau - \tau_0)}$ . Ușor de observat că:

(i) funcția  $A(\tau) = k \cdot (1 - \tau)$  reprezintă o linie dreaptă descendentă ce intersectează axa

ordonatelor în punctul cu valoarea  $k$  și axa absciselor - în punctul cu valoarea  $\tau_{an}$  (figura 8);

(ii) la o cădere abruptă a sarcinii ( $m \approx 200-300$ ) valoarea lui  $B(\tau)$  în intervalul de timp  $0 - \tau_0$  este foarte mare; în consecință, valoarea funcției  $q_L(\tau)$  în acest interval este neglijabil de mică. Altfel spus, în intervalul de timp  $0 - \tau_0$  funcția  $q_L(\tau)$  practic nu are impact asupra alurii CC-ST (vezi figura 8).

(iii) În apropierea nemijlocită de punctul  $\tau_0$  valoarea funcției  $q_L(\tau)$  crește vertiginos, iar imediat după punctul  $\tau_0$  creșterea încetinește și curba  $q_L(\tau)$  asimptotic se apropie de linia dreaptă descendentă  $A(\tau)$ , ce conduce către valoarea zero.

(iv) valoarea funcției  $q_L(\tau)$  în punctul de inflexiune  $\tau_0$  nu depinde de panta curbei  $m$  și întotdeauna este egală cu  $0,5 \cdot A(\tau_0)$  sau  $0,5k \cdot (1 - \tau_0)$ . Figura 9 ilustrează procesul obținerii CC-ST prin deducerea valorilor F-L din valorile funcției So-Ro.

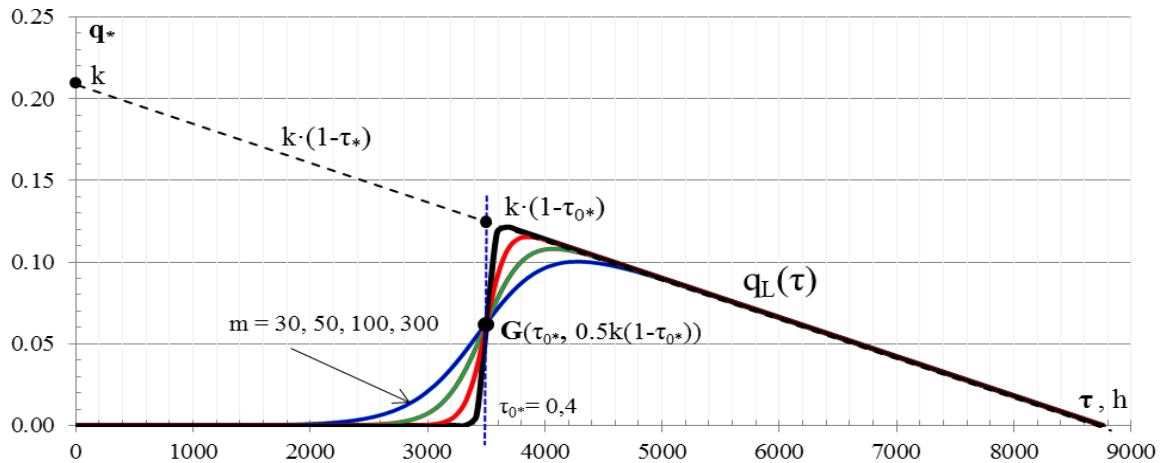


Figura 8. Forma funcției logistice modificate.

### 2.3. Determinarea parametrilor modelului.

A prezenta analitic CC-ST înseamnă a cunoaște cei trei parametri ce caracterizează funcția So-Ro ( $q_M$ ,  $q_{med}$  sau  $T_M$  și  $q_{min}$ ) și alți trei - ai funcției logistice ( $\tau_0$ ,  $k$  și  $m$ ). Modul de determinare a acestor parametri va depinde de disponibilitatea datelor necesare, de faza la care se află sistemul energetic considerat (planificare / proiectare / operațională). În acest sens, mai jos, vom considera două situații informaționale.

Situația 1: Curba clasată este cunoscută în formă tabelară.

Această situație este caracteristică, în primul rând, unui SAET existent, dotat cu sisteme de măsurare. Pentru o perioadă de studiu considerată (lună, sezon de încălzire, an) sistemul informațional respectiv oferă posibilitatea înregistrării valorilor sarcinii, care ulterior fiind prelucrate, permit de a obține CC-ST în forma tabelară, iar la dorință, și în forma grafică. Indiferent de modul cum CC a fost obținută este nevoie de a deține descrierea ei analitică. Identificarea valorilor celor șase parametri ai modelului pentru situația considerată reprezintă un exercițiu comparativ simplu ce include următorii pași:

(i) în baza măsurărilor sunt cunoscute cele trei valori caracteristice ale sarcinii - valoarea maximă  $q_M$ , medie  $q_{med}$  și minimă  $q_{min}$ , care permit de a determina parametrii modelul SR -  $q_{M-SR} = q_M$ ,

$q_{med-SR} = \delta \cdot q_{med}$ ,  $q_{min-SR} = q_{min}$  și  $\beta$ , unde  $\beta$  urmează a fi calculat cu expresia (11). În formulele de calcul ale lui  $\beta$  se recomandă de a accepta -

$q_{med^*-SR} = \delta \cdot q_{med^*}$  și  $T_{M-SR} = \delta \cdot T_{M-CC}$ , unde coeficientul de corecție  $\delta$  este egal cu: 1.2 - pentru

$T_{M-CC} \leq 2500 \text{ h/an}$ , 1.15 - pentru  $2500 < T_{M-CC} < 5000 \text{ h/an}$  și 1.02 - pentru  $T_{M-CC} \geq 5000 \text{ h/an}$ ;

(ii) momentul de timp  $\tau_0$ , determinat de durata sezonului de încălzire, reprezintă o mărime cunoscută pentru fiecare caz în parte;

(iii) parametrul  $k$ , ce caracterizează înălțimea căderii/coborării sarcinii în preajma punctului  $\tau_0$ , poate fi calculat cu expresia:

$$k = \frac{1 - \tau_{0*}^\beta}{1 - \tau_{0*}} \cdot (1 - q_{min*})$$

Exemplu: Pentru  $q_{min} = 0,1$ ,  $\beta = 0,21$  și  $\tau_{0*} = 0,4$  avem:

$$k \leq (1 - 0,4^{0,21}) / (1 - 0,4) \cdot (1 - 0,1) = 0,262$$

în final, valoarea  $m$  poate fi identificată aplicând metoda încercărilor succesive ( $m = 30, 50, 100 \dots 300$ ), cu verificarea coincidenței curbei modelate cu curba înregistrată, sau în baza recomandărilor: cădere abruptă -  $m=300$ ; coborâre în pantă -  $m = 50$  dacă durata  $\tau_{CP} \approx 1400 - 1600$ ;  $m = 100$ ,  $\tau_{CP} \approx 600-800$  și  $m = 150$ ,  $\tau_{CP} \approx 500 - 600 \text{ ore/an}$ .

Situația 2: sistem energetic la faza de planificare.

La această etapă este cunoscută structura consumatorilor de energie termică, sarcina maximă și sarcina minimă anuală a acestora și pierderile orientative în rețea.

Consumul anual de energie pentru fiecare categorie de consumatori poate fi determinată în baza valorii sarcinii maxime și valorii-tip a duratei  $T_M$  sau pe o altă cale. Cunoscând consumul anual al energiei ușor determinăm valoarea medie  $q_{med}$  a sarcinii SAET, iar ulterior și valoarea  $T_M$ . Astfel putem determina parametrii modelului SR. Parametrii modelului logistic se determină ca și în cazul precedent.

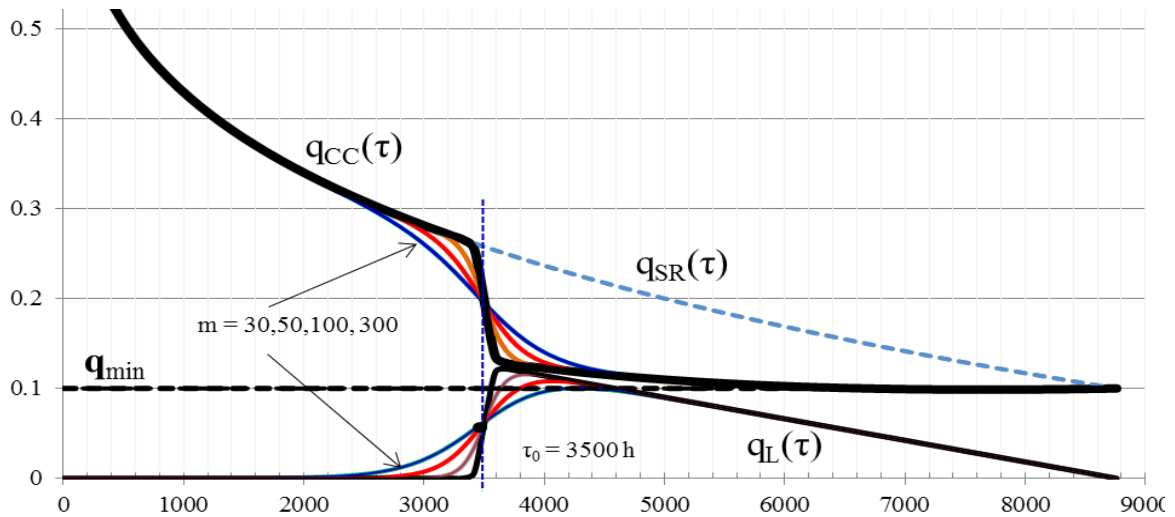


Figura 9. Edificarea CC-ST prin deducerea din  $q_{SR}(\tau)$  a lui  $q_L(\tau)$ .

## CONCLUZII

1. Consumul de căldură pentru încălzire și prepararea a.c.m. este determinat preponderent de temperatura exterioară. Întrucât curba clasată a temperaturilor exterioare reprezintă o funcție logistica inversată (un sigmoid), atunci și curba clasată a sarcinii termice a sistemului de alimentare cu energie termică va avea forma unui S-inversat alungit sau unui dublu S-inversat. Modelele aplicate până în prezent la descrierea curbelor clasate ale consumurilor energetice permit de a reda doar curbe ce nu-și schimbă concavitatea. Însa forma curbelor reale este mai complexă - cu cădere abruptă sau cu coborâre în pantă, ceea ce necesită aplicarea unor modele mai performante de aproximare a curbei clasate de consum.

2. În lucrare s-a propus un model matematic al curbei clasate a sarcinii termice a unui sistem de alimentare, ce acoperă necesarul de energie pentru încălzire, apă caldă menajeră, precum și a unor consumatori industriali, care permite de a realiza curbe clasate de forma unui S - alungit, inclusiv cu elemente de cădere abruptă a sarcinii sau coborârea în pantă a ei.

## Bibliografie

1. **Welsch M., Pye S., Keles D., Faure A., et al.** *Europe's energy transition. Insights for policy making. Findings Informing the European Commission.* ISBN: 978-0-12-809806-6.
2. **Flexibility in the energy transition. A tool-box for gas DSOs, Eurogas, Feb.2018, 56 p.**

3. **Delivering a New Deal for Energy Consumers, COM (2015) 339, Brussels, 15.7.2015, 10 p.**

4. **Sajn N., Electricity 'Prosumers', European Parliamentary Research Ser., Briefing Nov. 2016, 10 p.**

5. **Wieland, C., Meinel, D., Eyerer, S., Spliethoff, H., Innovative CHP concept for ORC and its benefit compared to conventional concepts, Applied Energy 183, p. 478–490, 2016 <http://iranarze.ir/wp-content/uploads/2016/10/E2131.pdf>.**

6. **Procurement Guidelines For Wood Biomass Heating, Sustainable Energy Ireland, Renewable Energy Info Office, Buro Happold, Dublin, 2005. [http://www.seai.ie/Renewables/Bioenergy/Wood\\_heating\\_procurement\\_guidelines.pdf](http://www.seai.ie/Renewables/Bioenergy/Wood_heating_procurement_guidelines.pdf)**

7. **Biomass Boiler System Sizing Tool. User Manual. Version 6.8, Carbon Trust, UK., 2013, 83p.**

<https://www.carbontrust.com/media/332513/biomass-software-tool-user-manual-v68.pdf>.

8. **Brandweiner Otmar, Lower return temperatures within District heating Systems: A Comparison of Danish and German District heating Systems, University of Aalborg, Aalborg, Denmark, MSc. 2009, 94p.**

9. [http://projekter.aau.dk/projekter/files/17613436/Master\\_Thesis\\_Brandweiner.pdf](http://projekter.aau.dk/projekter/files/17613436/Master_Thesis_Brandweiner.pdf).

10. **Energetisch und wirtschaftlich optimierte Biomasse-Kraft-Wärmekopplungssysteme auf Basis derzeit verfügbarer Technologien, Projektnummer 812771, Güssing, 2008, 229p.**

11. **Noussan M. (2015). Wood biomass CHP in district heating systems: simulation and operation analysis. PhD thesis, Politecnico di Torino, Torino, 2015, 131p.**

**12. Riachi Y., Rangod N., Guillemot B.** A numerical model for determining hourly heating and DHW loads in district heating systems. *The 14th International Symposium on District Heating and Cooling, September 7th to September 9th, 2014, Stockholm, Sweden.*

**13. Pedersen L.,** Load Modelling of Buildings in Mixed Energy Distribution Systems, PhD thesis, Trondheim, Norwegian University of Science and Technology, 2007.

**14. Harrestrup M. & Svendsen S.,** Changes in heat load profile of typical Danish multi-storey buildings when energy-renovated and supplied with low temperature district heating, *International Journal of Sustainable Energy*, 34:3-4, 232-247, 2015, DOI: 10.1080/14786451.2013.848863.

**15. Athanasovici, V.,** *Tratat de inginerie termică. Alimentări cu căldură. Cogenerare.* Editura AGIR, București, 2010, 1758 p.

**16. Sochinsky, B.,** Die Vorausberechnung der Selbstkosten von Elektrizitätswerken. *etz-a*, vol. 39., 1918, S. 125.

**17. Vasant P., Voropai N.,** Sustaining Power Resources through Energy Optimization and Engineering. *Global book series Advances in Computer and Electrical Engineering (ACEE)*, 2016, page 63.

**18. Verhulst, Pierre-François (1838).** "Notice sur la loi que la population poursuit dans son accroissement". *Correspondance mathématique et physique*. 10: 113–121. Retrieved 3 Dec.2014.

**19.** Pearl-Verhulst logistic process.

**20.** *Encyclopedia of Mathematics.* <https://www.encyclopediaofmath.org>.

**21. Henderson, P.A. & Seaby, R. M.** *Growth II. Pisces Conservation Ltd., Lymington, England, 2006, 97p.* <http://www.pisces-conservation.com/pdf/growthiihelp.pdf>.

## PARTICULARITĂȚILE MANIFESTĂRII PROPRIETĂȚILOR REOLOGICE ALE ARGILELOR ALUNECĂTOARE NEOGENE

*V. Polcanov, dr. ing. conf.univ., N. Funieru, lect. sup., A. Râșcovoii, lect. sup.,  
A. Cîrlan, lect. univ., O. Ceban lect. univ.  
Universitatea Tehnică a Moldovei*

### INTRODUCERE

Din cauza disponibilității limitate a zonelor libere favorabile pentru construcție, în ultimii ani se înaintează problema explorării terenurilor aflate în condiții geologice și inginerești dificile. Tot mai des apare necesitatea explorării versanților potențial alunecători și teritoriilor acoperite cu un strat de pământuri tasabile de tipul II. Astfel, pentru a spori fiabilitatea evaluării capacității portante a terenurilor de fundare a clădirilor și structurilor este necesar de a deține valori de calcul bine justificate pentru caracteristicile de rezistență.

De regulă, în deplasarea de alunecare este implicat versantul cu panta de 5-10°. Motivul unor astfel de deplasări pot fi, inclusiv, deformațiile de fluaj și dezvoltarea lor progresivă în timp. Reducerea capacității portante a terenului de fundare poate fi cauzată de manifestarea fenomenelor de tasare suplimentară ca rezultat a umezirii loessurilor. Este important ca procesul de umezire să se realizeze conform schemei "de jos în sus" și să fie condiționat de creșterea nivelului apelor subterane situate deasupra stratului de argile sarmațiene.

Astfel, studierea proprietăților argilelor sarmațiene trebuie considerată ca fiind un obiectiv de bază. Cercetările în acest domeniu au fost efectuate timp de mai mulți ani în cadrul Universității Tehnice a Moldovei (UTM). Mai jos sunt prezentate unele rezultate generalizate ale studierii argilelor neogene, obținute cu participarea autorilor.

### 1. DISPOZIȚII GENERALE ALE MODELULUI TEORETIC DE BAZĂ

În ciuda faptului că au trecut aproximativ 100 ani de când, în 1925 K. Terzaghi a justificat necesitatea obținerii unor teorii veridice privind comportarea masivului de pământ pentru soluționarea problemelor inginerești complexe, problema evaluării rezistenței de lungă durată a pământurilor argiloase nu are încă o soluție unică.

Una dintre direcțiile de cercetare ce oferă soluții pentru un șir de probleme practice este studierea naturii fenomenelor reologice ale pământurilor argiloase.

Aceasta este direct legată de noțiunile de "rezistență", "rezistență de lungă durată", "rezistență reziduală" [1, 3, 5, 7].

Practica în domeniul construcțiilor a fost cea care "a forțat" efectuarea unor cercetări mai detaliate a proprietăților reologice ale pământurilor, din acest motiv în mai multe țări au fost efectuate cercetări în această direcție [1 - 3, 5, 6].

Din punctul de vedere al autorilor, un interes deosebit prezintă teoria rezistenței pământurilor a lui Maslov N. N., conform căreia rezistența pământurilor depinde de unghiul de frecare internă  $\varphi_w$ , determinat de starea de compactitate-umiditate, și de coeziunea totală, care este divizată în coeziunea structurală  $C_c$ , ce nu depinde de starea de compactitate-umiditate a pământului, precum și coeziunea vâscoasă (coeziunea de natură hidrocoloidală)  $\Sigma_w$ , caracteristică pentru fiecare stare de compactitate-umiditate.

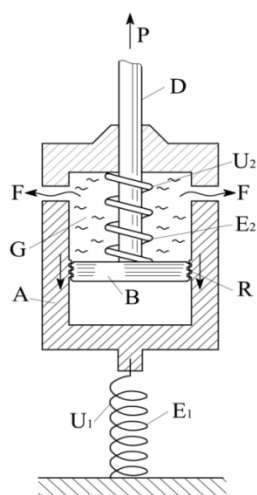
Analiza modelelor reologice a demonstrat, că în ultimele decenii cel mai popular este modelul reologic al lui Maslov N. N. [3].

Acest model reologic (figura. 1) este elaborat în baza modelelor Newton, Maxwell și Bingham-Shvedov, aplicabil pentru pământurile argiloase.

Pistonul  $B$  se deplasează în cilindru  $A$ . Cilindru este atașat de podea cu ajutorul unui arc  $U_1$  din fier moale. Pe tija pistonului  $D$  este fixat un alt arc  $U_2$ , din sticlă. În peretele cilindrului sunt prevăzute două orificii mici  $F$ . Camera superioară  $G$  a cilindrului este umplută cu un material vâscos, de exemplu cu ulei mineral greu. Întregului sistem, prin intermediul tijei  $D$ , i se aplică o forță exterioară  $P$ . Este evident, că imediat după aplicarea forței  $P$  apare o anumită deformație în sistem, cauzată în primul rând de mișcarea sa și anume prin întinderea arcului din fier moale. În funcție de mărimea forței  $P$ , această deformare poate fi elastică (reversibilă) și neelastică (reziduală, ireversibilă).

Cu toate acestea, pistonul în cilindru poate să se deplaseze numai dacă forța  $P$  va depăși forța de frecare  $T$  care apare la suprafața de contact dintre peretele pistonului și cilindru, precum și rezistența arcului din sticlă  $U_2$ . Dacă ambele aceste rezistențe vor fi depășite, apare o nouă rezistență drept urmare

a deplasării pistonului în raport cu necesitatea de stoarcere a uleiului din camera  $G$ . Evident, viteza acestei mișcări, în cazul celorlalte condiții de egalitate, va fi determinată de vâscozitatea  $\eta_t$  a uleiului și de dimensiunile orificiilor  $F$ . La deplasarea semnificativă a pistonului, arcul de sticlă fragil poate fi zdrobit, drept rezultat, rezistența inițială și ulterioară la deplasarea pistonului poate fi redusă drastic, ceea ce va duce la o creștere a presiunii asupra uleiului și va stimula stoarcerea mai intensă a acestuia din cameră. În această condiție, viteza de deplasare a pistonului crește.



**Figura 1.** Modelul reologic Maslov aplicabil pentru pământurile argiloase.

Sursa: elaborat de Maslov N.N. [3, Fig. 6.6, pag. 100]

Studiile arată că frecarea internă  $p \cdot tg \phi_w$  și coeziunea ireversibilă  $C_c$  au valori constante în timp. În același timp, coeziunea de natură hidrocoloidală  $\Sigma_w$ , care determină plasticitatea și vâscozitatea pământurilor argiloase, trebuie considerată ca un factor temporar, care se manifestă pe deplin la aplicarea bruscă a sarcinii și care se reduce la zero în timpul menținerii pe termen lung a sarcinii ce acționează asupra pământului

Pe baza modelului din figura 1 putem face următoarele analogii:

- Deformația inițială a sistemului, ca urmare a întinderii arcului  $U_1$ , poate fi asemănată cu deformația inițială a pământului, parțial elastică și parțial ireversibilă, în funcție de mărimea și natura sarcinii aplicate asupra pământului.

- Forța de frecare de-a lungul suprafeței laterale a pistonului poate fi asemănată după natura sa cu frecarea internă într-un pământ argilos ( $p \cdot tg \phi_w$ ), capabil să se schimbe în timp, în primul rând datorită variației umidității pământului.

- Rezistența vâscoasă a materialului din cameră cu coeficientul de vâscozitate  $\eta_t$  poate corespunde aceleiași rezistențe a pământului argilos, determinate

de coeziunea de natură hidrocoloidală a pământului  $\Sigma_w$ . Evident, vâscozitatea pământului, precum și coeziunea de natură hidrocoloidală a acestuia pot varia odată cu schimbarea umidității pământului  $w$  și pentru perioade lungi de timp – datorită formațiunilor structurale noi din pământ.

- Rezistența arcului din sticlă  $U_2$  poate fi asemănat, prin natura sa, cu coeziunea structurală rigidă și ireversibilă  $C_c$  în pământ. Coeziunea în sol, caracterizată prin prezența legăturilor structurale rigide și ireversibile, poate fi distrusă ca urmare a deformării pământului. Totodată, coeziunea structurală  $C_c$  poate să crească în timp datorită fenomenelor tixotropice și noilor formațiuni structurale asociate cu procesul de sinereză.

Analiza modelelor reologice, realizată de autorii acestui studiu, indică complexitatea problemei analizate, un număr mare de abordări în implementarea acesteia, ambiguitatea în viziunile diferitor cercetători.

Modelul reologic propus de Maslov este simplu și cel mai apropiat de esența fenomenului.

Având în vedere, că majoritatea pământurilor argiloase care formează versanții și taluzurile debleurilor de pe teritoriul Moldovei corespund tipurilor delimitate de Maslov, autorii au convenit, ca deciziile ulterioare să fie bazate pe modelul reologic al lui Maslov și pe teoria fizico-tehnică a fluajului.

## 2. REZULTATELE CERCETĂRILOR EFECTUATE. DISCUȚIE

Cercetările efectuate pe parcursul mai multor ani, cu participarea T. Timofeeva în cadrul Institutului de Ingineri ai Transportului din Dnipropetrovsk (DIIT) și autorilor în cadrul Institutului Auto și Drumuri din Moscova (MADI) și UTM, au arătat că stabilitatea de lungă durată a argilelor neogene pseudoplastice stratificate, aflate mai sus de nivelul de bază al eroziunii moderne din raioanele centrale și de nord ale Moldovei, depinde în mare măsură de existența zonelor naturale cu rezistență redusă și îndeosebi a suprafețelor de alunecare. Formarea acestor zone în pământurile aflate în pantă, ca rezultat al acțiunii factorilor tectonici și gravitaționali poate cauza apariția și dezvoltarea alunecărilor de teren.

Microdeplasările de alunecare ce precedează alunecările de teren se dezvoltă cu o viteză atât de mică încât nu pot fi depistate în urma investigațiilor geodezice. Totuși formarea zonelor cu rezistență redusă până la momentul declanșării alunecărilor de teren poate fi depistată, aceasta o confirmă și rezultatele modelării unei alunecări de

teren cu ajutorul mașinii centrifuge realizată în cadrul DIIT, iar în multe cazuri acest fenomen a fost fixat în urma investigațiilor de teren efectuate deja după producerea alunecărilor accidentale, cum ar fi cele din regiunea Odessa precum și de-a lungul autostrăzilor și căilor ferate din Moldova, unde s-a constatat prezența argilelor neogene pseudoplastice.

În cazul studierii parametrilor la forfecare în condiții de laborator, zonele cu rezistență redusă pot fi depistate doar în unele probe. O probabilitate mai mare de depistare a acestora poate fi atinsă la încercarea probelor de pământ la compresiune monoaxială sau în aparatul de compresiune triaxială. Astfel, influența zonelor cu rezistență redusă se fixează prin dispersia mare a datelor experimentale, mai cu seamă pentru probele de pământ cu structură naturală. Studiul argilelor neogene în regiunea Odessa, ce au o rezistență inițială mai mare, a demonstrat, că valoarea rezistenței variază de la o probă la alta mai mult de 20 ori, iar pentru argilele similare din Moldova – de 10 ori [10]. La determinarea rezistenței la forfecare această dispersie este mai pronunțată pentru sarcinile verticale mici.

Analiza rezultatelor experimentale efectuate pe parcursul mai multor ani, precum și a datelor preluate din literatura de specialitate cu referință la problema dată, a permis de a stabili, că la adâncimea de 25 m se pot distinge două tipuri de argile [4], cu indicii medii statistici ai proprietăților fizice foarte apropiați. Dependența proprietăților fizice de adâncime practic nu se observă, cu excepția unei mărimi neînsemnate a densității medii și o micșorare ușoară a umidității naturale în cazul straturilor inferioare. Pământurile straturilor studiate, de regulă, au o consistență tare sau plastic vârtoasă. Este necesar totuși de remarcat faptul, că aceste argile au grad de plasticitate înalt chiar și pentru valori mari ale umidității naturale (până la  $w=36\%$ ) păstrându-și practic consistența tare.

De asemenea nu a fost observată nici dependența rezistenței argilelor studiate de adâncime. Totuși valorile medii statistice ale indicilor de rezistență ale tipurilor de argile distinse diferă circa de 2 ori, ca rezultat al degradării structurii straturilor superioare. Pe lângă aceasta, pentru fiecare din straturile evidențiate se observă o dispersie considerabilă a datelor experimentale. În cazul argilelor pestrice pentru tensiunile normale:  $\sigma_1 = 100 \text{ kPa}$ , valoarea rezistenței la forfecare variază în limitele  $S_1 = 28 - 260 \text{ kPa}$ , pentru  $\sigma_2 = 200 \text{ kPa} - S_2 = 36 - 360 \text{ kPa}$ , pentru  $\sigma_3 = 300 \text{ kPa} - S_3 = 50 - 380 \text{ kPa}$ . În cazul argilelor orizontal stratificate pentru aceleași valori ale tensiunii normale avem următoarele valori a rezistenței la

forfecare:  $S_1 = 80 - 400 \text{ kPa}$ ,  $S_2 = 120 - 460 \text{ kPa}$ ,  $S_3 = 140 - 560 \text{ kPa}$ . Analizând rezultatele experimentale prezentate mai sus putem constata că odată cu creșterea tensiunilor normale dispersia valorilor rezistenței la forfecare în ambele cazuri se micșorează. Pentru argilele din stratul superior dispersia valorilor rezistenței la forfecare este aproximativ de 2 ori mai mare decât pentru straturile inferioare. Încă o dată a fost confirmată dependența rezistenței la forfecare de existența microzonelor cu rezistență redusă.

Este evident, că anume aceste valori minimale ale rezistenței la forfecare, obținute pentru unele probe, caracterizează rezistența pământului din zona suprafeței de alunecare. Totalitatea datelor experimentale permite de a concluziona, că pentru argilele din zona suprafețelor de alunecare o influență primordială asupra rezistenței lor o are existența zonelor cu rezistență redusă, pe când componența mineralogică, litologia, densitatea și umiditatea au o influență secundară [8].

Pentru a preciza influența umidității, densității pământului în stare uscată, gradului de umiditate și consistenței asupra rezistenței maxime și a rezistenței stabilizate al pământurilor cu structură naturală, T. Timofeeva și A. Medvedev au efectuat analiza factorială folosind metoda componentelor de bază. Algoritmul grupării multidimensionale a fost elaborat de A. Medvedev în laboratorul "Utilizarea metodelor matematice și M.E.F. în geologie" a facultății de geologie din cadrul MGU.

În matricea covarițională au fost introduse datele experimentale, obținând un model tridimensional cu următorii factori de bază: *factorul discret*, ce reflectă gradul de distrugere a legăturilor inițiale a pământurilor din cauza apariției zonelor cu rezistență redusă și influenței lor asupra valorii maxime a rezistenței și al „pragului de fluij”; *factorul rezistenței reziduale*, ce reflectă tulburarea structurii naturale a pământului argilos a cărui legături de cimentare dintre particule au fost distruse și care a atins starea limită; *factorul consistenței*, ce reflectă ponderea coeziunii structurale în coeziunea totală a pământului și influența ei asupra coeficientului de vâscozitate.

Pentru a accentua dependența rezistenței argilelor studiate de consistența lor, o parte din probe au fost umezite în cutii cu nisip pe parcursul a 3–40 zile. Aceasta a permis efectuarea studiului rezistenței la forfecare într-un diapazon mai larg al consistenței: de la cea tare până la plastic moale.

Astfel, s-a constatat, că în limitele consistenței naturale (tare, plastic vârtoasă) practic nu se observă dependența  $S = f(w)$ . O micșorare considerabilă a rezistenței a fost stabilită la trecerea

consistenței argilelor din plastic vârtoasă în plastic consistentă. Probele cu consistența plastic moale, din straturile superioare și inferioare, au practic aceleași valori medii ale rezistenței la forfecare, ce tinde spre valoarea minimă [9].

Pentru a determina posibila apariție a suprafețelor de alunecare în straturile distinse de pământ, ce pot apărea în timp, ca rezultat al micșorării rezistenței pământului acționat de tensiuni tangențiale permanente, au fost efectuate încercări de laborator pentru stabilirea valorii „pragului de fluaj”.

Încercările au fost efectuate în laborator după metoda ”cu viteză constantă” și perfectată de V. Polcanov. În total au fost încercate circa 50 probe, durata unei încercări a variat de la o zi până la 40 zile și viteza  $v = 10^{-8} \dots 10^{-9} \text{ m/s}$ . Umiditatea probelor a variat în limite mari, de la naturală până la foarte umedă și chiar saturată.

S-a constatat, că în cazul lipsei zonelor cu rezistență redusă, valoarea „pragului de fluaj” depinde doar de consistența pământului și tensiunea normală. Cu majorarea indicelui de lichiditate valoarea „pragului de fluaj” se micșorează brusc și pentru starea plastic curgătoare tinde spre zero. Iar dependența lui de tensiunea normală are o formă liniară.

Ca rezultat al analizei datelor experimentale au fost stabilite următoarele relații, ce caracterizează „pragul de fluaj” pentru straturile superioare și inferioare:

$$\tau_{lim} = 0,16\sigma_n + 0,04 \text{ (MPa)};$$

$$\tau_{lim} = 0,25\sigma_n + 0,075 \text{ (MPa)}.$$

Pentru argilele din zona suprafeței de alunecare s-a obținut relația:

$$\tau_{lim} = 0,09\sigma_n + 0,009 \text{ (MPa)},$$

ce practic corespunde cu ecuația obținută pentru încercările cu plan de forfecare pregătît și umezit [5]:

$$S = 0,12\sigma_n + 0,012 \text{ (MPa)}.$$

În baza rezultatelor obținute a fost efectuată analiza reologică și de prognozare, privind posibilitatea dezvoltării proceselor de alunecare inclusiv pentru zona cu structură tulburată, aflată la contactul dintre cele două straturi delimitate.

În prezent starea de echilibru limită a versantului, acționat de deformații de fluaj, se stabilește prin determinarea unghiului critic al planului de alunecare ( $\alpha_{lim}$ ), cu alte cuvinte, unghiul la care pot avea loc deformațiile provenite din fluaj.

Reieșind din calculele efectuate s-a constatat, că în perioada repausului relativ, dezvoltarea alunecărilor este exclusă în cazul, când coeziunea structurală în zona de contact rămâne intactă:  $C_C \geq 10 \text{ kPa}$ . Însă pe măsura dezvoltării și acumulării microdeformațiilor legăturile structurale dintre particule se distrug ireversibil micșorându-se astfel coeziunea structurală ( $C_C$ ) și ca rezultat se micșorează coeziunea pământului ( $\Sigma_{wad}$ ) din zona respectivă. Astfel, în zona de contact pentru pământuri plastic vârtoase, coeziunea structurală ( $C_C$ ) se micșorează și devine egală cu:  $C_C = 9 \text{ kPa}$ .

Când rezistența pământului se micșorează ( $C_C \rightarrow 0$ ), partea activă remanentă a tensiunilor tangențiale ( $\Delta\tau$ ) de pe suprafața de alunecare crește ( $\Delta\tau = \tau_a - \tau_{lim}$ ), concomitent se majorează progresiv intensitatea și viteza deformațiilor de alunecare în zona de contact al argilelor pestrice și orizontal stratificate. Odată cu distrugerea scheletului pământului, în zona de contact se micșorează progresiv coeziunea pământului ( $\Sigma_w$ ), atingând acea limită la care versantul își pierde stabilitatea urmată de o alunecare accidentală. S-a constatat, că alunecările de teren au loc în cazul când coeziunea particulelor de pământ din zona de contact al suprafeței de alunecare atinge valori  $\Sigma_w \leq 10 \text{ kPa}$ , ceea ce corespunde micșorării rezistenței pământului cu circa 50% față de cea a pământurilor cu structură intactă.

### 3. CONCLUZII

1. Inițiate încă la începutul anilor ‘30 ai secolului XX, studierea proprietăților reologice ale pământurilor nu și-a pierdut actualitatea, aceasta o demonstrează și numărul mare de simpozioane internaționale în domeniul reologiei și volumul mare de materiale ale cercetărilor științifice la tema dată.

2. În practica de zi cu zi pentru descrierea procesului de fluaj, prognoza deformațiilor la acțiunea de lungă durată a tensiunilor tangențiale sunt folosite câteva teorii. Susținătorii unor sau altor concepte pot fi divizați în funcție de modul de abordare a fenomenului de fluaj. O parte a cercetătorilor o constituie susținătorii teoriei fenomenologice, cealaltă a teoriei fizico-tehnice.

3. Autorii acestei lucrări au preferat aplicarea în cercetările lor a teoriei fizico-tehnice a fluajului propusă de Maslov N.N., care, în pofida simplității sale, permite rezolvarea problemelor practice complexe și asigură un grad înalt de fiabilitate.

4. Particularitatea teoriei constă în tendința de a cunoaște natura rezistenței pământurilor argiloase. Divizând coeziunea totală în – coeziunea structurală

( $C_c$ ) și cea de natura hidrocoloidală ( $\Sigma_w$ ), devine posibilă stabilirea rezistenței de lungă durată.

5. În condițiile manifestării deformațiilor de fluaj, coeziunea structurală poate fi casată. În cazul existenței unor astfel de condiții, această componentă a coeziunii totale, la evaluarea capacității portante a terenului de fundare, trebuie exclusă. Coeziunea de natură hidrocoloidală va fi determinată de mărimea și intensitatea deformațiilor de fluaj admisibile în raport cu construcția edificată: taluzul debleului adânc, clădire cu rigiditatea stabilită etc.

6. Problema privind posibilitatea manifestării deformațiilor de fluaj poate fi ușor soluționată prin compararea tensiunilor tangențiale ( $\tau$ ), ce apar în masiv, cu mărimea „pragul de fluaj” ( $\tau_{lim}$ ).

7. Rezistența pământurilor argiloase pe versanții alunecători depinde de gradul de umezire și de deformare a acestora, determinate în mare măsură de stadiul de formare a versantului. Pe versanții aflați în starea de echilibru limită, rezistența medie a depozitelor deluvial-alunecătoare a stratului superior este mult mai mică decât în cazul versanților care încă nu au atins starea de echilibru limită.

8. Aceasta înseamnă că alegerea valorilor de calcul ale caracteristicilor de rezistență, în fiecare caz aparte, trebuie să se realizeze, luând în considerare nu doar straturile delimitate, ci și stadiul de formare a versantului, caracteristicile litologice și structurale ale acestor argile, gradul de păstrare a structurii intacte și posibilitatea de umezire.

9. În urma prelucrării rezultatelor încercărilor de lungă durată a argilelor sarmațiene efectuate prin metoda "cu viteză constantă" s-a stabilit, că forțele critice de forfecare și „pragul de fluaj” sunt caracterizate de valori ridicate. La trecerea argilelor într-o stare plastic consistentă, forța de forfecare critică se reduce mai mult de 2 ori.

10. În baza rezultatelor obținute, în urma prelucrării dependenței „pragului de fluaj” de consistență, au fost obținute valorile coeziunii și unghiului de forfecare internă pentru argilele sarmațiene studiate. Valorile obținute pot fi folosite la prognoza dezvoltării deformațiilor de fluaj a versanților naturali și a taluzurilor debleurilor.

11. Valorile parametrilor reologici obținute pe baza încercărilor de lungă durată, caracterizează doar unele probe ale anumitor tipuri de argile. Această circumstanță, ținând cont de complexitatea proceselor reologice în pământurile alunecătoare, impune necesitatea efectuării unor încercări suplimentare.

12. Rezultatele obținute pot fi utilizate pentru analiza posibilității de dezvoltare a deformațiilor de fluaj a versanților formați din pământurile argiloase studiate și pentru justificarea alegerii celor mai eficiente fundații pentru utilizarea terenurilor în

pantă, luând în considerare cele mai nefavorabile condiții pentru buna conlucrare a acestora.

### Bibliografie

1. **Cristescu S.L., Ștefănică M., Marin M.** Reologia pământurilor – Timișoara: Politehnica, 2015 – 546 p, ISBN 978-606-554-893-0.
2. **Gol'dshtejn M.N., Babickaja S.S.** Issledovanie vlijanija rezhima zagruženija na prochnostnye svojstva glinistyh gruntov // Trudy I Vsesojuznogo simpoziuma po reologii gruntov. – Erevan, 1973. – S.178-181.
3. **Maslov N.N.** Fiziko-tehnicheskaja teorija polzuchesti glinistyh gruntov v praktike stroitel'stva. – M.: Strojizdat, 1984. – 176 s.
4. **Orlov S.S., Timofeeva T.A., Polcanov V.N.** Izmenenie prochnosti glinistyh gruntov v processe razvitija opolznevnyh deformatsij // Sovershenstvovanie stroitel'nyh konstrukcij i stroitel'nogo proizvodstva, – Kishinev: Shtiinca, 1984. – S.127-134.
5. **Polcanov V.N.** Rol' reologicheskikh processov v razvitanii opolznej na territorii Moldovy. - Kishineju, TUM, 2013. - 176 s.
6. **Polcanov V.N., Polcanova A.V.** Opyt izuchenija inzhenerno-geologicheskikh uslovij ustojchivosti sklonov i otkosov iskusstvennyh sooruzhenij. – Kishineju: Editura "Tehnica – UTM", 2017. – 184s. ISBN 978-9975-45-477-3.
7. **Skempton A.W.** Long-term Stability of Clay Slopes, IV Rankine Lecture, Geotechnique, vol. 14, 1964, – pp. 75-102.
8. **Timofeeva T.A., Polcanov V.N.** Vybor raschetnyh harakteristik gruntov, neobhodimyh dlja kompleksnoj ocenki ustojchivosti sklonov i otkosov // Narodnohozjajstvennoe osvoenie territorii s razvitymi geologicheskimi processami v Moldavii. – Kishinev, 1986. – S.30-33.
9. **Timofeeva T.A.** Issledovanie izmenenija prochnosti glinistyh porod v zone opolznevogo smeshhenija pri formirovanii opolznevnyh sklonov : Avtoref. Diss. kand.tehn.n. / Dnepropetrovskij in-t inzhenerov transporta. – Dnepropetrovsk, 1968. – 19 s
10. **Turovskaja A.Ja.** Zakonomernosti razvitija opolznevnyh processov v zavisimosti ot prochnostnyh i deformatsionnyh osobennostej glinistyh gruntov: Avtoref. diss. ... dokt. geolog.-miner. n./MGU. – M., 1979. – S.39.

## SECTORUL TIC – ÎNTRE PRODUCERE ȘI SERVICII

T. Țurcanu, doctorandă  
Universitatea Tehnică a Moldovei

### INTRODUCERE

În decursul dezvoltării societății umane se diferențiază transformări deosebite, la anumite intervale de timp, prin care societatea a progresat continuu. Astfel, oprirea migrării și stabilirea oamenilor pe locuri geografice este considerată ca o primă revoluție, ce a dus la formarea societății agrare. A doua mare transformare este revoluția industrială, ce a dus la trecerea de la societatea agrară la cea industrială. În a doua jumătate a secolului 20, a devenit evident că societatea evoluează spre o altă formă, și pentru prima dată sociologii au fost cei care au introdus noțiunea de „societate post-industrială, în care rezervă rolul principal în societate - informației și serviciilor. Economiiștii perioadei date, de asemenea menționează că informația și cunoștințele devin critice în realizarea succesului, Drucker Peter prin explicarea diferenței dintre lucrătorul manual și așa-numitul „knowledge worker”. În același timp, tot Peter Drucker introduce conceptul de „economie a cunoașterii” („knowledge-based economy”) [3]. În aceeași perioadă, în urma observațiilor și analizelor efectuate la sfârșitul anilor 70, mai muți economiiști, și-au exprimat opinia potrivit căreia serviciile au devenit partea predominantă a sistemelor de producție, având în vedere alocarea resurselor. Mai mulți autori, precum Orio Giarini, Jean Gadrey, Jaques Nusbaumer, Juan F. Rada, V. R. Fuchs, Jonathan Gershuny, J. Naisbitt și M. U. Porat, în lucrările sale, au argumentat faptul că creșterea complexității tehnologiilor aplicate au dus la creșterea cererii față de abilitățile de inovare, de expertizare și față de serviciile auxiliare [4]. Activitățile asociate funcției de producție, precum cercetarea și dezvoltarea, elaborare de produse noi, asigurarea calității, engineeringul producției, precum și organizarea, gestiunea resurselor umane, comercializarea și marketingul, serviciul financiar devin foarte importante în asigurarea succesului companiei, fiind servicii acordate în interiorul companiei.

### 1. BUNURI SAU SERVICII?

Întreprinderile pot fi divizate în întreprinderi industriale și prestatoare de servicii,

care pun diferite sarcini funcției de producție. Pentru a face o claritate, vom reieși din faptul că *bunul* se concretizează fie într-un obiect, echipament sau lucru, pe când *serviciul* în acțiuni, eforturi, idei sau performanțe, iar ca rezultat a unei activități, indiferent industriale sau de servicii este *produsul*, care în funcție de tangibilitate poate fi atribuit fie la bunuri, fie la servicii. Reieșind din aceasta am putea preciza că companiile pur industriale sunt percepute ca companii care produc produse tangibile, cu un contact redus cu consumatorul, pe când companiile prestatoare de servicii sunt văzute ca companii care prestează produse intangibile, asupra formei finale a căruia consumatorul are un impact major (figura 1).

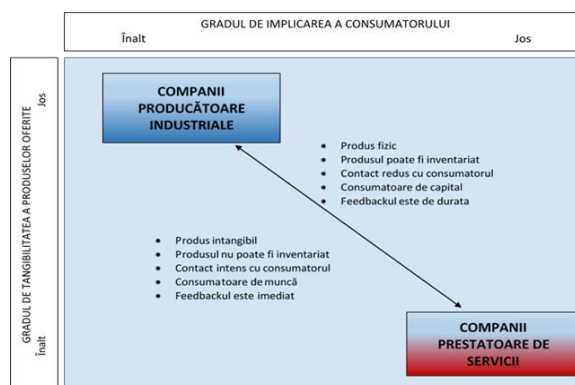


Figura 1. Caracteristicile companiei industriale și de servicii. Sursa: [5]

Realitatea obiectivă ne permite să afirmăm, că nici în trecut, nici în prezent nu sunt întreprinderi pur industriale sau pur prestatoare de servicii, deseori întreprinderile industriale împreună cu bunul său prestează și servicii (de livrare a produsului de exemplu), iar prestarea de servicii este însoțită deseori de producerea unui bun. Odată cu dezvoltarea tehnologiilor, au apărut așa industrii, în care bunurile și serviciile sunt integrate, iar bunul în sine nu are valoare fără serviciu. La acestea se referă telefoanele mobile, sistemele de poziționare, etc. La moment consumatorul vrea mai multe servicii, pe care să îl ofere produsul.

În același timp multe companii industriale au înregistrat scăderea indicatorilor producerii industriale [6, 7], pe când serviciile și-au demonstrat potențialul în ultimii ani. Pentru a se menține pe piață, companiile industriale și-au extins afacerea spre servicii relaționate cu produsele lor, cum ar fi personalizare, suport în derularea

proceselor, reparații și mentenanță, etc. În mijlocul anilor 90 multe companii industriale, cum ar fi IBM, General Electric, Xerox, Canon au înregistrat încasări mult mai mari din prestarea de servicii, decât din comercializarea bunului de bază, fapt care permite afirmarea că s-a trecut de la orientarea pe produs, la orientare pe servicii [8, 9]

Ca urmare a tendinței date, multe întreprinderi industriale pentru a se menține au fost forțate să fie orientate spre servicii, să fie “servitizate” (de la eng. *servitization*). Noțiunea de servitizare începe a fi folosită la începutul anilor 90, primii fiind Vandermerwe și Rada, în special în sectorul industrial [10], când tot mai multe companii industriale au fost forțate să își regândească modelul de business, adoptând modele de business inovative, în care companiile trec de la vânzarea bunului, la vânzarea bunurilor cu servicii integrate, pentru a satisface necesitățile clientului, a îmbunătăți performanțele companiei și pentru a atinge anumite avantaje competitive. Dacă primele studii puneau accent pe faptul că servitizarea este rezultatul unei evoluții a industriei de producere, studiile mai recente, precum și observările proprii asupra specificului de activitate ale întreprinderilor de servicii, ne permite să afirmăm ca servitudinea nu este caracteristică doar întreprinderilor industriale, ci și celor prestatoare de servicii [11]. Astfel prin servitudine mai larg se înțelege dezvoltarea capacităților necesare pentru prestarea serviciilor sau soluțiilor care suplinesc oferta produsului lor tradițional. Altfel spus reprezintă inovarea capacităților și a proceselor organizației de a crea o valoare mai mare trecând de la comercializarea produselor la comercializarea unui Sistem Produs-Serviciu (figura 2). Prin Sistem Produs-Serviciu (SPS) se înțelege oferirea de valoare în utilizare, iar prin companii servitizate – entități care elaborează, construiesc și livrează un produs integrat ce include și bunul și serviciul, care folosite împreună livrează valoare.

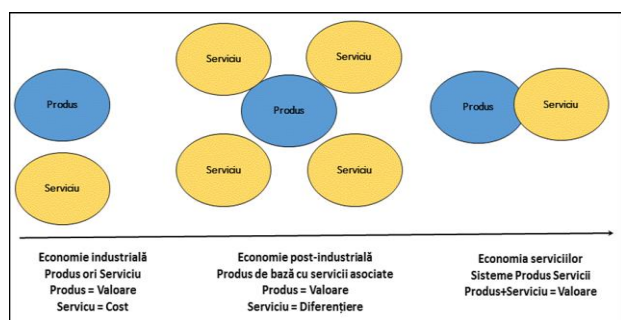


Figura 2. Evoluția sistemelor economice

Sursa: [10]

La nivel global, economia serviciilor nu presupune doar sectorul serviciilor, care tradițional este privit ca sector terțiar, ci vorbim despre faptul că serviciile sunt implicate în activitățile industriale, devenind critice pentru succesul acestor industrii, și a economiei în general. Creșterea productivității industriale a dus la creșterea nivelului de viață, și ca rezultat la cererii față de servicii mai evoluate – servicii de sănătate, de educație, de comercializare en-detail, de petrecere a timpului liber, de comunicare, de informatizare, de asigurări, bancare – a crescut exponențial. Statistic vorbind, sectorul serviciilor în țările OECD antrenează 70% din populația activă [12]. Neely și alți autori, menționați anterior, subliniază faptul că informația în economia serviciilor sau în economia cunoașterii, devine resursa fundamentală a societății [1, 2, 11].

## 2. SECTORUL TIC – INDUSTRIE ORI SERVICII?

Dezvoltarea rapidă a noilor modalități de comunicare, procesare și păstrare a informației, au dus la apariția noțiunii de Societatea Informațională. Studiul literaturii ne permite să afirmăm că apariția termenului este legată de scăderea rolului factorilor de producție tradiționali, și de creșterea rolului factorilor de producție avansați, și anume a informației și a cunoștințelor. Este considerată o societate postindustrială, ce apare și ca rezultat a globalizării, iar informația și cunoștințele, precum și gradul de penetrare a acestora reprezintă unul din avantajele competitive de bază al unei țări.

Trebuie să menționăm ca constituirea Societății Informaționale își are rădăcinile în dezvoltarea a două ramuri: tehnologia informației și tehnologia comunicării. Ambele ramuri se referă la colectarea, stocarea, prelucrarea și transmiterea datelor. Oamenii din cele mai vechi timpuri au fost preocupați de aspectele menționate mai sus. Din punct de vedere istoric, putem menționa că tehnologia informației se referă în special la evoluțiile legate de colectarea, stocarea și prelucrarea datelor, fiind nemijlocit legat de tehnologia computerelor [13]. Termenul de tehnologie a informației a fost introdus în 1958 de către Harold J. Leavitt and Thomas L. Whisler, prin care se înțelegea – tehnologii de procesare, aplicarea metodelor statistice și matematice în luarea deciziilor, precum și simularea prin utilizarea programelor computerizate [14]. Cu alte cuvinte tehnologia informației presupunea oferirea de instrumente pentru colectare, procesare și simulare în procesul de luare a deciziilor de către manageri;

iar computerul (atât hardul, precum și softul) era instrumentul de lucru, ele necomunicând între ele. În același timp, paralel cu tehnologia informației se dezvoltă tehnologia comunicării, a cărei scop de bază este transmiterea prin diferite modalități a informației. La acestea pot fi atribuite și inventarea scrisului, prin care se făcea atât stocarea informației, precum și transmiterea ei, precum și folosirea focului/fumului pentru transmiterea informației la distanță. Momentul de cotitură a fost utilizarea electricității pentru a transmite informația, inventarea telegrafului, telefonului, iar ulterior și utilizarea undelor radio pentru a transmite informația, ceea ce a dus la accelerarea procesului de transmitere a informației. Putem afirma că până în anii 60-70, aceste 2 industrii se dezvoltau în paralel, momentul de cotitură, din care putem să vorbim deja despre industria informației și comunicației, sunt primele încercări de a face posibilă comunicarea dintre computere, pentru a putea transmite informația [15], precum și utilizarea computerelor pentru rutarea și realizarea conexiunii telefonice [16]. Ca rezultat, apar primele rețele de comunicare, care permit transmiterea informației atât în cadrul unei arii restrânse, ce a dus la apariția Local Area Networking (LAN), precum și la distanțe mari – Wide Area Networking (WAN). La baza primelor rețele de comunicare, era tehnologia de comutare a circuitelor utilizată în telecomunicații, precum și liniile de telefonie existentă. În 1969, în urma cercetărilor Departamentului forțelor armate ale SUA, apare ARPANET, care este predecesorul a celei mai vaste rețele WAN – INTERNET (1980). La sfârșitul anilor 80, începutul anilor 90 putem zice că începe era convergenței, când legătura dintre industria comunicațiilor și cea a informației este tot mai strânsă. Apariția INTERNET-ului, și utilizarea tot mai frecventă a protocoalelor Internet (IP), a dus la convergența dintre rețelele LAN și WAN, care a permis transmiterea unui volum mare de informații în timp real, sub diferite forme – imagine, voce și video (ca exemplu a convergenței date este World Wide Web (WWW)). În același timp, are loc convergența dintre rețelele de telecomunicații, care inițial aveau ca scop de a transmite informația sub formă de voce (telefonie și radio) sau imagine (televiziunea), cu rețelele de computere, care inițial transmiteau date în format alfanumeric. Ca rezultat apare așa numita rețea digitală de servicii integrate (ISDN), ce a permis transmiterea și de date, și realizarea conexiunii telefonice. Actualmente convergența se bazează pe transmiterea digitală a informației, comutarea de pachete, și servicii preprogramate (conference call, call transfer), care face dificilă separarea industriei comunicațiilor de

cea a informației. Putem afirma, că ca rezultat a evoluțiilor sus-menționate a apărut Sectorul Tehnologia Informației și Comunicațiilor. În mare parte evoluțiile sectorului au avut loc sau au influențat evoluția societății în general, ce a dus la apariția noțiunii de Societate Informațională.

Tehnologia Informației și Comunicațiilor au evoluat de la industrii de producere a produselor hard (computere), de producere a mijloacelor de comunicare (telefoane, sisteme de comutare), de constituire a infrastructurii de comunicare (inițial fiind cea de asigurare a legăturii telegrafice și telefonice, semnalelor radio și TV, care ulterior a fost utilizată ca infrastructură de realizare a comunicării dintre computere la distanță (WAN), a infrastructurii locale (LAN), ulterior la convergența acestora, ce a dus la mărirea capacității de transmitere a datelor. Creșterea volumului de date, convergența dintre tehnologiile utilizate, a dus per ansamblu la descreșterea ponderii activităților de producere în cadrul sectorului, și la creșterea ponderii serviciilor acordate. Dacă inițial serviciile veneau ca urmare a produsului existent – realizarea conexiunii dintre 2 puncte aflate la distanță (exemplu - servicii de telefonie), softurile elaborate pentru asigurarea funcționării computerelor erau standarde, evoluțiile și utilizarea tot mai largă a computerelor a dus la evoluția cerințelor consumatorilor față de produsele din sectorul TIC. Astfel, la moment, consumatorul nu va achiziționa un mijloc de comunicare, dacă acesta îi va permite doar realizarea conexiunii telefonice, el va cere ca produsul să întrunească atât bunul (telefonul, computerul), care să îi ofere din punct de vedere tehnic și conexiune la Internet, și posibilitatea de a-l utiliza ca oficiu mobil și pentru transmiterea de date, precum și serviciul, care să corespundă necesităților lui (volumul de date ce îl poate transmite, siguranța transmiterii, rapiditatea). Aceleași cerințe consumatorul le are și față de produsele soft, care pe lângă faptul că trebuie să fie conform cerințelor lui, el va solicita deservirea și mentenanța ulterioară a acestuia. Aceeași situație este și pentru serviciile de proiectare a rețelilor interne de comunicare, care nu se limitează doar la proiectarea rețelei, ci și la instalarea și deservirea ei ulterioară.

## CONCLUZII

Reieșind din cele expuse considerăm că Industria Tehnologiei Informației și Comunicației poate fi definită ca o industrie Product-Service orientată, care are ca obiectiv de bază satisfacerea necesității societății în produsul său, adică stocarea,

prelucrarea și transmiterea informației sub diferite forme. De asemenea, putem afirma că convergența dintre Industria Informației și Industria Comunicațiilor a dus la constituirea unei rețele de comunicare mondiale, care a afectat toate domeniile de activitate umană, ce a avut ca urmare apariția și constituirea Societății Informaționale.

### Bibliografie

1. **Daniel Bell**, *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*, Basic Books, NY, 1973
2. **Peter Drucker**, *The Effective Executive*, HarperCollins Publishers Inc, NY, 1966
3. **Peter Drucker**, *The Age of Discontinuity*, William Heinemann LTD, London, 1969,
4. **Ionașcu Viorica, Pavel Camelia**, *Economia Serviciilor*, ed.2, ProUniversitaria, București, 2009, p.43-80
5. **Reid R. Dan, Sandres Nada R.**, *Operations Management. An Integrated Approach*, 3d edition, John Wiley&Sons, Inc, 2007, p.6
6. **Gebauer, H., Fleisch, E.& Friedli T.** (2005). *Overcoming the Service Paradox in Manufacturing Companies*. *European Management Journal*, 23(1), p. 14–26.
7. **Gebauer, H., Friedli, T.& Fleisch, E.** (2006). *Success factors for achieving high service revenues in manufacturing companies*. *Benchmarking International Journal*, 13(3), p. 374-386.
8. **Quinn, B., Doorley, B., and Paquette, P.** (1990), "Beyond products: service-based strategies", *Harvard Business Review*, March–April, 1990
9. **Martinez, V., Bastl, M., Kingston, J.& Evans, S.** (2010). *Challenges in transforming manufacturing organisations into product-service providers*. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21 (4), p. 449-469
10. **Vandermerwe, S., & Rada, J** (1988) "Servitization of Business: Adding Value by Adding Services", *European Management Journal*, 6(4), p. 314–324.
11. <http://andyneely.blogspot.com/2013/11/what-is-servitization.html>
12. *Enhancing the performance of the services sector*, OECD, 2005, [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/industry-and-services/enhancing-the-performance-of-the-services-sector\\_9789264010307-en#page3](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/industry-and-services/enhancing-the-performance-of-the-services-sector_9789264010307-en#page3)
13. **Gil Press**, *A Very Short History of Information Technology (IT)*, 2013,

<http://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/04/08/a-very-short-history-of-information-technology-it/>

14. **Leavitt Harold J., Whisler Thomas L.**, *Management in the 1980's*, Haeward Business Review, November 1958 <https://hbr.org/1958/11/management-in-the-1980s>

15. [http://czx.ujn.edu.cn/course/comnetworkarc/Reference/Evolution\\_of\\_Computer\\_Networks.pdf](http://czx.ujn.edu.cn/course/comnetworkarc/Reference/Evolution_of_Computer_Networks.pdf)

16. <http://visual.ly/brief-history-computer-network-technology>

**Recomandat pentru publicare: 06.02.2018.**

## RECEPTIVITATEA UNOR SOIURI DE SOIA LA TRATAREA CU PREPARATUL RIZOLIC ȘI ACȚIUNEA DIVERSELOR DOZE ASUPRA RECOLTEI DE BOABE ȘI CALITĂȚII EI

V. Todiraș\*, L. Onofraș\*, M. Iacobuță\*\*, V. Vozian\*\*,  
S. Prisacari\*, A. Lungu\*

*Institutul de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM\*,  
Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp („Selecția”)\*\**

### INTRODUCERE

Datele FAO indică faptul că actualmente 1/3 din populația mondială suferă din cauza deficitului de calorii și 1/2 - din cauza deficitului de albumine [1]. Soia este una din culturile principale ce poate servi drept „izvor” de azot biologic, de proteine pentru nutriția omului și animalelor și a fost numită „planta viitorului”, menită să acopere deficitul de proteine, de care este afectată marea majoritate a populației globului. În plan mondial se bucură de o înaltă apreciere și fiind utilizată în scop furajer, industrial cât și alimentară cultivarea ei s-a extins extrem de rapid, practic în prezent fiind întâlnită pe toate continentele.

Conform unor autori [1] semințele de soia conțin 33-50% proteină, grăsimi - 13-27%, hidrați de carbon - 14-24%, o gamă largă de vitamine și săruri minerale. După datele altor autori [2] conținutul de substanțe proteice este de 40-45%, grăsimi - 20-22%, conțin de asemenea hidrați de carbon, săruri minerale și vitamine. După conținutul calitativ și cantitativ al proteinei soia se califică mai înalt decât multe alte culturi destinate nutriției umane sau furajelor.

Utilizând tehnologiile moderne de cultivare a soiei unele țări obțin recolte destul de înalte. În Canada a fost obținută recolta de boabe în mărime de 6,5 t/ha, în SUA - 7,3 t/ha, iar în China de pe o suprafață de 0,4 ha s-a recoltat 8,4 tone. În Republica Moldova (după datele ICCV „Selecția” recolta de boabe la soiurile omologate ajunge la 4,2 t/ha (soiul Aura). Profitul obținut la suprafața de 1 ha este de 1914,60 lei (în cazul introducerii îngrășămintelor minerale și erbicidelor) și - de 2239,84 lei (fără elementele menționate). Rentabilitatea cultivării soiei în primul caz este de 61,0 %, iar în al doilea - de 99,1% [1, p. 29]. Sporirea eficacității se datorează îmbunătățirii calității și măririi recoltei de boabe la ha, iar aceasta se poate realiza numai cu respectarea corectă a tehnologiei recomandate.

În Moldova cultivarea soiei devine rațională datorită obținerii recoltei de boabe, deoarece în ele

se conțin cele mai mari cantități de substanțe nutritive de înaltă calitate. De pe o suprafață de 1ha se obține o cantitate de proteină cu mult mai mare decât în cazul cultivării porumbului, grâului, orzului, care se consideră culturi de o productivitate înaltă. În condițiile actuale ale Moldovei obținerea proteinei de pe suprafața de un hectar pe terenurile destinate cultivării porumbului pentru semințe este de 480-490 kg., a grâului - 520-530 kg, a orzului - 500-510 kg., a ovăzului - 460-465 kg., mazărei - 680-690 kg., iar a soiei - 710-720 kg. [2, 3].

Condițiile climaterice ale Republicii Moldova sunt destul de favorabile pentru cultivarea soiei. Suprafețele însemănțate cu soia din an în an se măresc, sunt stabile, ocupând anual aproximativ 50 mii de ha.

Luând în considerație cele expuse, necesitatea extinderii considerabile a culturii de soia, în Moldova, lipsa îngrășămintelor de azot și costul lor considerabil, colectivul laboratorului Fitomicrobiologie (în prezent lab. Microbiologia solului) al IMB al ASM împreună cu colaboratorii Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp “Selecția (mun. Bălți) au efectuat cercetări în domeniul fixării simbiotrofe a azotului atmosferic și productivității plantelor de soia.

### 1. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Esența investigațiilor a constat în obținerea biopreparatului „Rizolic”, calibrarea și bacterizarea semințelor, încorporarea acestora în sol, îngrijirea plantelor pe parcursul perioadei de vegetație, colectarea materialului vegetal necesar pentru analize biometrice și de testare a capacității de azotfixare. Investigațiile s-au efectuat în 2 etape: a) Studiul receptivității soiurilor omologate de soia față de biopreparatul „Rizolic” și b). Influența acestui preparat folosit în diverse doze asupra activității azotofixatoare și recoltei de boabe.

### Etapa a) Studiul receptivității soiurilor omologate de soia la tratarea cu biopreparatul Rizolic

Biopreparatul „Rizolic” a fost produs în cadrul Institutului de Microbiologie și Biotehnologie al AȘM. Pentru efectuarea cercetărilor s-au folosit soiurile de soia omologate în republica Moldova (Aura, Indra, Enigma) și preparatul microbiologic menționat - „Rizolic” în formă lichidă. Experiențele au fost efectuate pe teritoriul Institutului de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția” (ICCC „Selecția”) împreună cu colaboratorii acestui institut.

Bacterizarea semințelor s-a făcut în conformitate cu metodele aprobate [4, 5].

Tehnologia de cultivare a plantelor a fost cea recomandată de cercetătorii ICCC „Selecția”.

În fazele de îmbobocire și înflorire a plantelor de soia a fost colectat material vegetal pentru efectuarea măsurărilor biometrice și de testare a capacității azotofixatoare a sistemului rizobio-bacterian

Pentru determinarea activității procesului de fixare a azotului s-a folosit metoda acetilenică efectuată la cromatograful „Crom-5” [6, 7]. Efectul obținut de la bacterizarea cu preparatul „Rizolic” s-

**Tabelul 1.** Acțiunea bacteriilor de nodozități *Rhizobium japonicum* RD<sub>2</sub> asupra proceselor de creștere și dezvoltare la soia.

Varianta		*Înălțimea plantelor		** Masa brută a plantelor		** Masa uscată a plantelor	
		cm M±m	adaos față de martor,%	g M±m	adaos față de martor,%	g. M±m	adaos față de martor,%
Aura	martor	45,7±3,8	-	138,4±23,4	-	36,9±3,5	-
	bacterizat	49,2±2,0	7,7	181,1±25,5	30,9	44,8±5,8	21,4
Indra	martor	42,2±3,5	-	147,3±25,9	-	29,4±1,5	-
	bacterizat	50,9±1,9	20,6	136,6±12,1	-	35,9±1,3	22,1
Enigma	martor	49,2±9,6	-	117,3±41,7	-	33,3±12,7	-
	bacterizat	54,6±1,0	11,0	129,6±10,4	10,5	36,6±3,0	9,9

\*La aprecierea înălțimii plantelor au fost luate în calcul datele obținute în medie la 1 plantă

\*\* Masa brută cât și cea uscată a plantelor au fost calculate reieșind din datele obținute în medie de la 5 plante.

Din datele expuse în tab. 1 reiese că la prima etapă de dezvoltare cele mai receptive la bacterizare au fost soiurile Indra și Aura, care după unii indici au prevalat față de soiul Enigma. Dacă în cazul soiului Aura în ceea ce privește înălțimea plantelor schimbări semnificative nu se evidențiază apoi în ceea ce privește acumularea de masă brută și uscată diferența față de martor este vădită, respectiv 30,9% și 21,4%. Înălțimea plantelor și sporul de masă uscată la soiul Indra a fost mai mare, alcătuind corespunzător 20,6% și 22,1% față de martor cu excepția acumulării de masă brută. Soiul Enigma s-

a apreciat după următorii indici: gradul de acoperire a rădăcinilor cu nodozități, forma și culoarea acestora, activitatea nitrogenazei complexului rizobio-radicular, recolta de boabe, conținutul de proteine brute și grăsimi.

Datele obținute au fost prelucrate conform metodei [8].

### Rezultate și discuții

După încorporarea semințelor în sol (peste 14-16 zile) în dependență de temperatură, umeditatea solului și alți factori plantulele au început să răsară și să crească uniform. Conform autorilor [9] bacteriile de nodozități „încep să lucreze” la 17-20 zile după apariția plantulelor de soia, iar activitatea lor maximă începe după 50-55 zile, scăzând apoi treptat, după 70 zile. Aceste date au fost luate în calcul la colectarea probelor necesare pentru investigații. Pe parcursul perioadei de vegetație îngrijirea plantelor s-a făcut în conformitate cu tehnologia recomandată.

Rezultatul creșterii și dezvoltării plantelor în perioada de îmbobocire-înflorire sunt prezentate în tabelul 1.

a evidențiat nesemnificativ față de martor, masa brută și uscată a acestuia constituind doar 10,5% și 9,9%, iar înălțimea -11,0%.

În perioada de butonizare și înflorire a soiei s-a efectuat numărarea nodozităților formate pe rădăcinile plantelor, s-a determinat masa brută și uscată a acestora cât și activitatea azotofixatoare a aparatului rizobio-bacterian.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

**Tabelul 2.** Influența bacteriilor de nodozități *Rh. Japonicum RD<sub>2</sub>* asupra sistemului rizobio-radicular la soia.

Varianta		Numărul de nodozități la 5 plante		Masa brută a nodozităților la 5 plante		Capacitatea azotofixatoare	
		Buc. M ± m	Adaos față de martor, %	g M ± m	Adaos față de martor %	mkg N <sub>2</sub> /plantă/oră	Adaos față de martor %
Aura	martor	90±14,9	-	0,66±0,15	-	29,04	-
	bacterizat	233±61,8	158,9	1,74±0,27	163,6	71,09	144,8
Indra	martor	162±23,9	-	1,06±0,14	-	24,59	-
	bacterizat	175±31,1	8,0	1,05±0,16	-	44,57	81,3
Enigma	martor	132±6,1	-	1,34±0,19	-	33,87	-
	bacterizat	173±9,4	31,1	1,68±0,08	25,4	121,59	258,9

Prin analiza datelor obținute s-a stabilit că soiurile Enigma și Aura au o capacitate sporită de fixare a azotului atmosferic alcătuind respectiv 258,9% și 144,8% (sau de 2,6 și 1,5 ori mai mare decât a martorului). Soiul Aura a avut un număr mai mare de nodozități decât soiul Enigma însă capacitatea lui de a fixa azotul atmosferic a fost mai mică. În cazul soiului Indra nu au fost evidențiate devieri majore între martor și varianta bacterizată după numărul de nodozități și activitatea

azotofixatoare, care s-au majorat respectiv cu 8,0% și 81,3% față de martor.

Prin analiza vizuală a nodozităților s-a stabilit că pe rădăcinile soiului Aura au fost foarte multe nodozități mici de culoare albă și verzuie, pe când la soiul Enigma și Indra nodozitățile erau mari și prevalau cele de culoare roză și roșietică.

Datele referitor la recolta de boabe și calitatea lor sunt reflectate în tabelul 3.

**Tabelul 3.** Influența bacteriilor de nodozități *Rh. Japonicum RD<sub>2</sub>* asupra cantității și calității recoltei de boabe la soia. (exp. în condiții de camp. - ICCC „Selecția”.

Varianta		Recolta de boabe		Conținutul de proteină		Conținutul de grăsimi	
		kg/ha	Adaos față de martor kg/ha	%	Adaos față de martor, %	%	Adaos față de martor, %
Aura	martor	1240		37,2		21,9	
	bacterizat	1360	+ 120	39,5	2,3	21,3	-
Indra	martor	1160		39,1		21,9	
	bacterizat	1370	+210	39,5	0,4	22,8	0,9
Enigma	martor	1410		37,7		20,3	
	bacterizat	1430	+20	38,9	1,2	20,2	-

Din datele prezentate în tabelul 3 reiese că procesul de bacterizare cu bacteriile de nodozități *Rh. japonicum RD<sub>2</sub>* a fost mai puțin eficient la soiul Indra. Cu toate acestea soiul Indra după criteriul de recoltă depășește celelalte 2 soiuri cedând soiurilor Aura și Enigma după conținutul de proteină. Astfel, sub aspectul recoltei soiul Indra la momentul investigațiilor a fost superior față de Aura și Enigma. În acest caz surplusul de boabe a alcătuit +210 kg/ha, iar conținutul de proteine --numai 0,4% cedând soiurilor Aura (2,3%) și Enigma (1,2%). Soiurile Aura și Enigma după indicele de recoltă cedează cu mult soiului Indra (tab. 3).

Astfel s-a stabilit, că soiurile omologate (Aura, Indra, Enigma) reacționează diferit la tratarea cu bacteriile azotofixatoare *Rh. japonicum RD<sub>2</sub>*. Cauzele acestor devieri pot fi explicate luând în calcul influența mai multor factori: temperatura,

umiditatea, doza optimă de preparat pentru soiul concret, gradul de compatibilitate dintre inoculant și inoculat.

#### **Etapa b). Influența preparatului Rizolic folosit în diverse doze asupra activității azotofixatoare și recoltei de boabe la soia.**

Scopul investigațiilor la a doua etapă de cercetare a fost de a evalua influența diverselor doze ale biopreparatului *Rizolic* asupra proceselor de creștere, dezvoltare, activității de fixare a azotului atmosferic, calității și cantității recoltei de boabe la soia (soiul Indra).

Experiența a fost montată pe câmpul de testare a culturilor agricole ce aparține ICCC „Selecția” (mun. Bălți). Terenul destinat experienței a avut 12 parcele cu suprafețele de evidență a câte

10 m<sup>2</sup>. În experiență au fost incluse 4 variante în câte 3 repetări conform următoarei scheme:

1. Martor – semințele netratate;
  2. Tratarea semințelor cu bacterii de nodozități *Rh. japonicum RD<sub>2</sub>* reieșind din cantitatea de 0,5 N/ha.
  3. Tratarea semințelor cu bacterii de nodozități *Rh. japonicum RD<sub>2</sub>* reieșind din cantitatea de 1 N/ha
  4. Tratarea semințelor cu bacterii de nodozități *Rh. japonicum RD<sub>2</sub>* reieșind din cantitatea de 2 N/ha
- N - doza de preparat cu titrul de 6 mlrd/celule/ în 1

ml recomandată de a fi folosită la bacterizarea semințelor destinate însemnării suprafeței de 1 ha. Solul lotului experimental – cernoziom vertic cu conținutul de humus – 4,5 – 5,0%.

Agrotehnica de cultivare a soiei a fost cea recomandată și aprobată de ICCC „Selecția”. În calitate de plantă-gazdă a servit soia, soiul „Indra”. Tratarea semințelor s-a făcut manual înainte de introducerea lor în sol. Rezultatele ce caracterizează indicii creșterii și dezvoltării plantelor pe parcursul experimentului sunt prezentate în tabelul 4.

**Tabelul 4.** Influența diverselor doze de biopreparat (Rizolic) asupra proceselor de creștere și dezvoltare la soia. Soiul Indra. (Experiență de câmp. ICCC „Selecția”. Date medii calculate la 5 plante).

Varianta	Înălțimea plantei		Masa brută a plantelor		Masa uscată a plantelor	
	cm M±M	Adaos față de martor, %	g M±M	Adaos față de martor, %	g M±M	Adaos față de martor, %
Martor	47,3±5,5	-	218,6±7,4	-	49,9±4,3	-
Tratarea semintelor cu 0.5 N de biopreparat	56,5±8,3	19,5	285,3±46,0	30,5	64,6±11,9	29,6
Tratarea semintelor cu 1N de biopreparat	60,1±6,3	27,1	221,3±10,4	1,3	50,1±5,8	0,4
Tratarea semintelor cu 2N de biopreparat	60,9±6,3	28,8	195,3±38,6	-	52,5±7,1	5,2

Conform datelor obținute rezultate pozitive după indicile înălțimei plantelor, (evident superioare față de martor), au demonstrat variantele, unde semințele au fost tratate cu 1 și 2 doze de preparat. În ceea ce privește acumularea de masă brută și uscată apoi se evidențiază varianta, unde tratarea semințelor s-a făcut cu jumătate de doză de preparat. În acest caz acumularea de masă

brută și uscată a fost cu 30,5 % și respectiv cu 29,6% mai mare decât în martor. În variantele cu 1 și 2 doze acești indici au fost destul de modești.

Datele referitoare la formarea și activitatea aparatului rizobio-radicular sunt prezentate în tabelul 5.

**Tabelul 5.** Influența biopreparatului *Rizolic*, asupra formării și activității sistemului rizobio-radicular la soia, soiul Indra (Exp. de câmp, I.C.C.C., „Selecția”, Masa brută și uscată a fost calculată la 5 plante)

Varianta	Masa brută a nodozităților		Masa uscată a nodozităților		Fixarea azotului atmosferic mkg N <sub>2</sub> /pl./ora	Adaos față de martor, %
	g M±M	Adaos față de martor, %	g M±M	Adaos față de martor, %		
Martor	1.5±0,9	-	0,88±0,3	-	81,88	-
0.5 N	2.2±1.7	46,7	1.13±0,7	28,4	102,13	24,7
1 N	2,0±0,9	33,4	1.24±0,5	40,9	159,62	94,9
2 N	2.1±1,6	40,0	1.20±0,5	36,4	191,00	133,3

Prin intermediul experiențelor efectuate s-a

stabilit că o capacitate înaltă de fixare a azotului atmosferic a avut loc în varianta în care semințele au fost tratate cu 2 doze de biopreparat. În această variantă (2N) plantele au fost mai dezvoltate, mai viguroase, frunzele erau de culoare verde-închisă, iar nodozitățile de pe rădăcinile plantelor tratate aveau culoare roză-roșietică.

În varianta martor - plantele erau mai slab dezvoltate, iar frunzele aveau o culoare verde deschisă. Nodozitățile pe rădăcini erau în număr mare fiind mici, de culoare alb-verzue. Printre ele puteau fi observate și nodozități de culoare roză.

Prelucrarea soiei cu o doză de biopreparat de asemenea a influențat pozitiv asupra capacității de fixare a azotului atmosferic, însă, plantele erau

puțin mai mici în comparație cu varianta unde semințele au fost prelucrate cu 2 doze de preparat. Nodozitățile de asemenea erau mari în volum, de culoare roză-roșietică, dar fiind mai puține la număr decât în varianta cu 2 doze. Presupunem că aceasta a fost cauza ce a determinat activitatea azotofixatoare mai joasă.

În varianta, unde semințele au fost tratate cu o jumătate de doză (0,5 N) numărul de nodozități a prevalat față de cele prelucrate cu una sau două

doze. Nodozitățile pe rădăcinile plantelor erau mai slab dezvoltate, printe ele fiind și unele foarte mici, de culoare albă. Masa brută cât și cea uscată au fost mai mici decât în celelalte două variante (1N și 2N). Activitatea azotofixatoare a sistemului rizobio-radicular de asemenea a fost mai joasă.

În faza de coacere deplină soia a fost recoltată cu combina. Rezultatele obținute la recoltarea boabelor, cât și cele ce țin de calitatea lor, sunt incluse în tabelul 6.

**Tabelul 6.** Influenta preparatului „Rizolic”, asupra recoltei de boabe și calitatii ei. (Exp. de câmp, I.C.C.C., „Selectia.”)

Varianta	Recolta de boabe			Continutul de grasimi, %	Continutul de proteine în boabe, %	Cantitatea de proteine, kg/ha
	kg/ha M±m	Adaos față de martor,				
		kg /ha	%			
Martor	1190,7±42,5	-	-	20,13	39,05	464,97
0.5 N	1254,7±52,0	64,0	5,37	20,37	38,23	479,67
1 N	1339,3±27,6	148,6	12,48	20,38	39,05	522,99
2 N	1424,7±18,5	234,0	19,65	20,00	36,85	525,00
DEM 0.5		84,6	6,5			

În rezultatul recoltării cea mai mare cantitate de boabe a fost obținută în varianta tratată cu 2 N (doze) de biopreparat (1424,7 kg/ha), urmată de varianta în care semințele au fost tratate cu 1 N de preparat (1339,3 kg/ha) și varianta cu 0,5 N (1254,7 kg/ha). În martor (fără tratare) fiind obținute numai 1190,7 kg/ha. Astfel, rezultatele obținute prin analiza recoltei și a calității producției obținute, demonstrează caracterul benefic al tratării semințelor înainte de semănat cu două doze de biopreparat.

## CONCLUZII

1. Soiurile omologate (Aura, Indra, Enigma) reacționează diferit la tratarea cu bacteria azotofixatoare *Rh.japonicum* RD2. Cauzele acestor devieri pot fi explicate luând în calcul influența mai multor factori: temperatura, umiditatea, doza optimă de preparat pentru soiul concret, gradul de compatibilitate dintre inoculant și inoculat.
2. Tratarea semințelor cu două doze de biopreparat influențează pozitiv asupra capacității azotofixatoare a sistemului rizobio-bacterian, a recoltei de boabe și calității ei.

## Bibliografie

1. *Soia și fasolea (îndrumător)*. Chișinău. ACSA, 2002.-50 p.
2. *Lupașcu M., Crâșmaru V. Osobenosty vozdelâvania soii v MSSR. Kșn., - 1989. - Obzor. Inform./MoldNIINTI/. - 47 s.*

3. *Stepurin G. Soia, vajneișii puty reșenia rațional'no go ispol'zovania kukuruzi. //Sel'scoe hozyajstvo Moldavii, - 1984. - №9, s.39-40.*
4. *Recomendații po rațional'nomu primeneniū rizotorfina pod soiu na iughe Ukraini. //VNII s/h microbiol. Simferopol. - 1985.- 17 s.*
5. *Recomendații po primeneniū nitragina. M., 1974. - 37 s.*
6. *Umarov M.M. Acetilenovii metod izucenia azotfikații. //Pocivovedenie. 1976, №11, s. 119-123.*
7. *Hardy R., Holsten R., Jackson E., Burris R. The acetylene - ethylene essay for N<sub>2</sub> - fixation: laboratory and field evaluation. //Plant Physiol., 1968, v.43, nr. 8, p. 1185-1207.*
8. *Dospheov B.A. Metodica polevogo opyta. // M. Agropromizdat, 1985, - 412 s.*
9. *Mișustin E.H., Șitnikova B.K. Biologhiceskaia fixația atmosfero azota. M.: Nauka, 1967, 57 s.*

## LOGISTICA E O AFACERE

*Ștef Andrei, masterand  
Comenduirea Militară a Armatei Naționale*

### INTRODUCERE

Conceptul de logistică apare în timpul domniei împăratului bizantin Leontos al VI-lea (886-911), în domeniul militar, pentru a desemna totalitatea măsurilor organizatorice și de aprovizionare capabile să conducă o armată la victorie în confruntare cu dușmanul. În accepția restrânsă, militară, a termenului acesta se referă așa dar la domeniul activităților combatante, de suport, precum și cele legate de furnizare, transportare, etc. Termenul are o origine grecească: *logisticos* însemnând „perceput în a face calcule”.

### 1. DE LA LOGISTICĂ LA LANȚUL LOGISTIC

Logistica reprezintă un domeniu evolutiv, care a cunoscut și cunoaște numeroase transformări determinate de caracteristicile mediului economic în care se înserează. Prin urmare, asistăm la trecerea logisticii de la o activitate operațională la una tactică și chiar strategică. În acest mod, s-a ajuns să se extindă logistica în afara întreprinderii și să se contureze concepția de lanț logistic (supply chain). Un lanț logistic reprezintă o rețea de furnizori, întreprinderi producătoare, depozite și canale de distribuție organizată pentru a achiziționa materii prime, a le transforma în produse și a le distribui către clienți. Proiectarea și operarea eficientă a unui lanț logistic reprezintă o componentă a activității de planificare desfășurată atât la nivel strategic, cât și tactic. Planificarea la nivel strategic a lanțului logistic implică decizii de configurare a rețelei, numărul, amplasarea, capacitatea, tehnologia facilităților etc. Planificarea la nivel tactic a operațiilor din lanțul logistic implică decizii referitoare la achiziția, procesarea și distribuția produselor. Configurarea strategică a lanțului logistic este un factor-cheie care influențează eficiența operațiunilor tactice și astfel, are un impact de lungă durată asupra unei firme. Îmbunătățirea serviciilor se poate realiza pe două căi:

- prin dezvoltarea integrării întreprinderilor și eliminarea activităților inutile sau costisitoare;
- prin planificarea mai bună a fluxurilor.

Aceste aspecte sunt evidențiate și prin intermediul figurii de mai jos care sintetizează relațiile dintre actorii pieței, din punct de vedere logistic (figura 1).

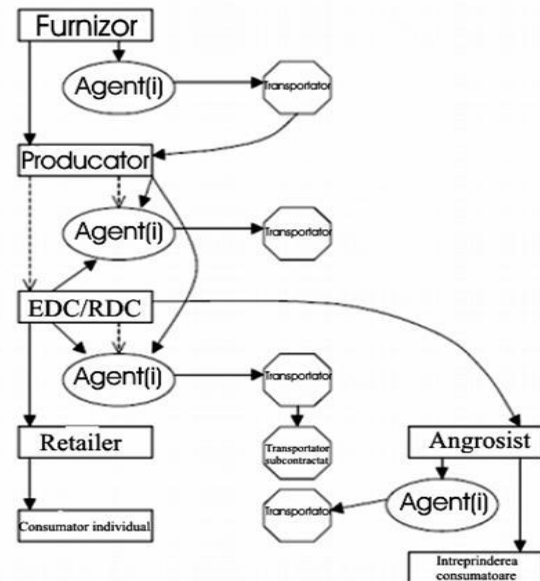


Figura 1. Relațiile dintre actorii pieței logistice [1],

RDC reprezintă centru regional de distribuție (poate deservi un grup de țări, putând aproviziona în vrac facilitățile dedepozitare locale), iar EDC reprezintă centru european de distribuție.

Din figura de mai sus putem observa care sunt cei mai de bază participanți ai pieței logistice și distribuție, și care influențează asupra prețului final al produsului după cum urmează:

-expeditorii sunt furnizorii și producătorii localizați în amonte lanțului, aceștia pot planifica activitățile de transport și logistică în interiorul companiilor sau pot externă liza aceste activități către companiile specializate de transport sau logistică. Creșterea complexității distribuției în multe sectoare a accentuat rolul furnizorilor de servicii logistice. Aceștia realizează planificarea, coordonarea și managementul activităților și, în multe cazuri, sunt implicați în procesul de transport. Rolul acestora este de a dezvolta și implementa concepte de logistică eficiente. Furnizorii de servicii logistice sunt în general foarte inovativi în aplicarea tehnologiilor informaționale și de comunicații pentru a răspunde cât mai bine la schimbările continue ale pieței datorită competiției și schimbărilor în comportamentul de consum.

-transportatorii sunt implicați în transportarea mărfurilor din punctul A în punctul B. Majoritatea transportatorilor oferă mai multe servicii (ex: depozitare și navlu) și mulți dintre ei devin gradual furnizori de servicii logistice;

- comercianții pot fi cu ridicata sau cu amănuntul, în principal aceștia sunt clienții transportatorilor. Vanzători reprezintă punctul final al procesului de distribuție și joacă un rol important pentru clienți, dar uneori sunt considerați și forțe care organizează și motivează în cadrul lanțului logistic.

-furnizorii de servicii logistice.

## 2. IMPORTAȚA LANȚULUI LOGISTIC ÎN ECONOMIE

Logistica are un rol important pentru întreprindere, circa 87 % din timpul în care un produs se găsește în repaus este, de fapt, utilizat pentru deplasarea și stocarea lui. Logistica urmărește implicarea integrării controlului circulației fluxurilor în strategia întreprinderii.

În acest mod, logistica poate condiționa:

**1. Creșterea întreprinderii.** Pentru că strategia implică un control perfect al problemelor logistice (logistica ulterioară), sau pentru că logistica este o parte componentă a strategiilor industriale la care ea contribuie prin modelarea lor (logistica anterioară).

**2. Controlul costurilor.** El se poate realiza prin cunoaștere mai bună a ansamblului costurilor produsului, de la aprovizionarea cu materii prime până la post vânzare, în special când întreprinderea dispune de o logistică integrată și scăderea costurilor logistice datorită unei abordări și acțiuni globale asupra ansamblului fluxurilor întreprinderii.

**3. Posibilitatea de a externalizare o parte din activitățile întreprinderii.** Analiza logisticii permite întreprinderii să se concentreze pe vocația sa principală, încredințând unor forme specializate unele operațiuni ca transportul și stocarea mărfurilor. Întreprinderea poate recurge la prestări de servicii, la subcontractare sau chiar la crearea uneia sau mai multor filiale specializate.

**4. Normalizarea produselor și procesului de management.** Optimizarea fluxurilor implică elaborarea normelor de standardizare a anumitor componente și produse precum și norme relative cantităților stocate sau transportate, norme referitoare la procedurile de programare-lansare, aprovizionare și stabilirea normelor referitoare la preț.

**5. Diversificarea întreprinderii.** Controlul lanțului logistic permite întreprinderii lărgirea gamei activităților sale.

Există o strânsă legătură între îmbunătățirea productivității și progresele logisticii. Din acest motiv analiza constrângerilor și mizelor logisticii sunt luate în considerare de către instituțiile de stat în elaborarea politicilor economice, industriale și tehnice. Logistica exercită o anumită influență asupra:

- Sectorului transportului. Dezvoltarea logisticii generează profunde mutații și restructurări la diferiții actori din domeniul transporturilor care pot să-și modifice politicile și principiile de conducere a activităților;

- Dezvoltării regionale. Întreprinderile sunt atrase să se implanteze în regiunile dotate cu o infrastructură logistică solidă, contribuind la avântul lor economic și la dezvoltarea lor;

- Politicilor economice. Luarea în considerare a rolului în creștere a logisticii conduce statul și colectivitățile locale la intensificarea intervențiilor lor pentru îmbunătățirea rețelelor de transport pentru a ajuta o regiune defavorizată, pentru realizarea unei politici de transporturi, pentru orientarea mutațiilor din sectorul transporturilor;

- Mediului științific și tehnic. Domeniul său include atât crearea, cât și transmiterea informațiilor necesare optimizării gestiunii fluxurilor. Dezvoltarea logisticii este legată de cea a noilor tehnologii ale informației și comunicațiilor. Logistica constituie un element al politicii științifice și tehnice a țărilor industrializate. Analiza logisticii favorizează generalizarea unor metode moderne de producție.

## 3. TENDINȚE ÎN SECTORUL LOGISTIC

Pe parcursul ultimului deceniu logistica a cunoscut evoluții importante care au făcut-o să treacă de la funcția de suport în cadrul întreprinderii la o funcție transversală, între întreprinderi.

Complexitatea ridicată a funcției logistice conduce din ce în ce mai mult întreprinderile industriale și de comerț la externalizarea logisticii lor, creându-se astfel piața prestațiilor logistice. Această piață cunoaște evoluții rapide, marcate prin mai multe tendințe majore de ordin structural, printre care se pot menționa concentrarea sectorului prin fuziuni-achiziții sau prin preluări în participație, recurgerea la subcontractarea prestației de transport și creșterea externalizării, transformarea sectorului logistic într-un vector de creare de locuri de muncă, modificarea cadrului legislativ și extinderea europeană.

Prestatorii logistici și întreprinderile client pot fi clasate în funcție de rata de externalizare sau

de asumare a funcției logistice de către un terț în 4 categorii:

- „1 PL” (First party logistics), care înseamnă subcontractarea transportului;

- „2 PL” (Second party logistics), care înseamnă externalizarea transportului și depozitării;

- „3 PL” (Third party logistics), care înseamnă externalizare clasică și constă în încredințarea către o firmă specializată a realizării operațiunilor logistice și organizarea instrumentelor, competențelor și sistemelor necesare cu obiectivul de a îmbunătăți performanța (realizarea sarcinilor din ce în ce mai variate);

- „4 PL” (Fourth party logistics), care reprezintă o formulă de externalizare mai avansată, în care prestatorul nu mai realizează distribuția unui produs într-o regiune dată, ci optimizarea unui lanț, care îl include și pe clientul său, precum și pe clienții și furnizorii clientului său.

**6. Bayles, D.** „E-commerce logistics and fulfillment: delivering the goods”, Prentice Hall, New York, 2001.

## CONCLUZII

În concluzie, se poate aprecia că logistica poate juca un rol important în economie, care nu este întotdeauna apreciat. Astfel, desfășurarea unor activități logistice poate să displace populației, în măsura în care poate antrena deteriorarea calității vieții – congestiunea traficului, zgomot, probleme de vecinătate, poluare, stocarea materialelor periculoase etc.

Cu toate acestea, influențele și, implicit, la antrenarea cererii de servicii publice (școli, transport în comun, spitale etc) favorabile prevalează prin favorizarea creării de locuri de muncă directe (persoane care exercită meserii legate de activități logistice) și indirecte (subcontractanți, întreprinderi de construcții, de salubritate etc.) care conduc la creșterea populației.

## Bibliografie

**1. Vasiliu, C., Felea, M. Mărunțelu, I., Caraiani, Ghe.,** *Logistica și distribuția mărfurilor*, Ed. ASE, București, 2008.

**2. Bălan, C.,** *Logistica – parte integrantă a lanțului de aprovizionare – livrare*, Ediția a III-a revăzută și adăugită, Ed. Uranus, București, 2006.

**3. Posea, C.,** *Managementul logisticii firmei*, Editura Fundației România de Măine, București, 2005.

**4. Gattorna J. L.,** *Managementul logisticii și al distribuției*, Editura Teora, București, 2001.

**5. Kotler, Ph.,** *Managementul marketingului*, Editura Teora, București, 1997.

**Recomandat pentru publicare: 15.03.2018.**

## PRODUSE DE PATISERIE FUNCȚIONALE CU ADAOS DE PULBERE DE MĂCEȘE

I. Roșca, drd., S. Rubțov, dr., conf.univ., L. Sandulachi, dr., conf.univ., C. Ciobanu, dr., conf.univ.  
Universitatea Tehnică a Moldovei

### INTRODUCERE

Proiectarea și elaborarea produselor alimentare **noi cu componente bioactive** (alimente probiotice, dietetice, alimente ecologice etc.) prezintă o problemă de interes public major [1]. Elaborarea și implementarea unor tehnologii de fortificare a alimentelor de larg consum, care să asigure un aport și o biodisponibilitate suficientă a micronutrienților este extrem de actuală. Un rol deosebit revine în acest domeniu tehnologiilor bazate pe utilizarea surselor naturale locale, deoarece acestea sunt cost-eficiente, nu necesită modificarea structurii alimentației tradiționale a populației și nu implică investiții capitale considerabile [2].

Creșterea rezistenței microorganismelor la substanțele chimice și medicamentele convenționale prezintă o problemă serioasă și evidentă la nivel mondial, care a determinat cercetările vizând identificarea noilor biocide cu activitate extinsă. Plantele și derivații acestora conțin o mare varietate de metaboliți secundari care pot inhiba sau încetini creșterea bacteriilor, drojdiilor și mucegaiurilor [3]. Activitatea microbiostatică a unor vegetale, bogate în compuși bioactivi reprezintă o sursă promițătoare de soluții alternative pentru utilizarea lor în scopul diminuării contaminării microbiene a materiei prime și produselor alimentare [4].

Anterior a fost stabilit, că administrarea în produsele de patiserie a unei doze mici de măceșe uscate (0,5-1,0%) are o influență pozitivă asupra proprietăților fizico-chimice și organoleptice ale produselor de patiserie [5]. Administrarea măceșului sporește gradul de solubilizare al fierului din alimente până la 0,3-0,35 mg Fe/100 g produs. Măceșul prezintă o sursă importantă de fibre alimentare, acizi organici, micro- și oligoelemente, în special de potasiu (23-29 mg/100 g măceș), cupru (33-37 mg/100 g măceș), mangan (15-19 mg/100 g măceș), molibden (3,9-4,3 mg/100 g măceș), zinc (9-11 mg/100 g măceș) [6].

Scopul prezentei cercetări a constat în elaborarea unor produse de patiserie pentru fabricare industrială (biscuiți, turte dulci, mafine) cu adaos de pulbere de măceșe. Pulberea de măceșe prezintă un produs ecologic, care este o sursă de

ingrediente active concentrate și îmbunătățește proprietățile nutritive și organoleptice ale produselor fabricate. Acest produs are bună capacitate reducătoare și, poate fi utilizat la fabricarea produselor de patiserie ca material de umplutură pentru a conferi culoare aluatului, gustul și aroma materiei prime vegetale naturale, precum și ca umpluturi. Scopul cercetării constă în formularea unor produse funcționale și elucidarea posibilității de a extinde termenul de păstrare a produselor de patiserie, factorii determinanți fiind încărcătura microbiană și starea complexului lipidic.

### 1. MATERIALE ȘI METODE

Produsele de patiserie-biscuiți, turte dulci și mafine au fost fabricate conform rețetelor clasice [7, 8], care au servit drept probe martor. În probele de control o parte din făină a fost substituită cu pulbere de măceșe (0,5; 1,0 și 1,5% față de masa făinii). Calitatea și stabilitatea produselor a fost evaluată prin indicatorii microbiologici (numărul total de germeni NTG și testul Gram în produsele analizate și în pulbere de măceșe), conform [9, 17]. Rezultatele obținute au fost comparate cu criteriile microbiologice pentru produsele de cofetărie [17]. Drept medii de cultură în controlul microbiologic al mostrelor examinate a fost mediile nutritive: geloză peptonată din carne și Sabouraud.

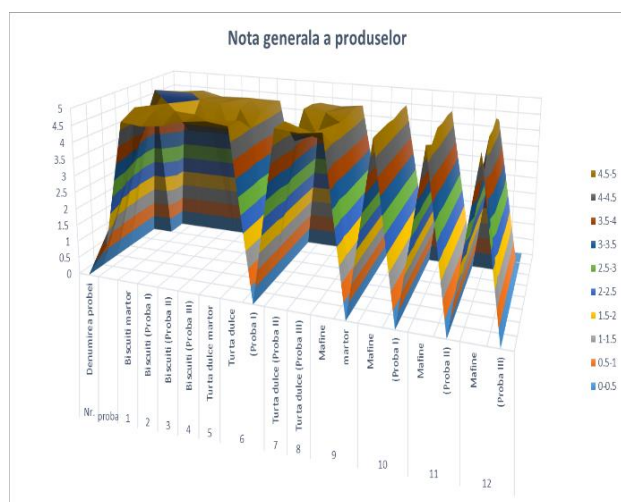
Analiza sensorială a produselor a fost realizată conform **BS ISO 6658-2005 – Sensory Analysis – Methodology – General guidance** [10]. Indicii fizico-chimici ai produselor de patiserie au fost determinați cu aplicarea metodelor oficiale de analiză [11]. Analiza fracției lipidice din produsele de patiserie (biscuiți și turte dulci) a fost realizată cu ajutorul spectrofotometrului „HACH LANGE DR-5000” (A<sub>234</sub>) după extracția materiei grase cu ajutorul amestecului de cloroform-metanol (metoda Blich și Dyer) și purificarea extractelor în soluție de sare de bucătărie [12].

Metoda *in vitro* a fost realizată în scopul simulării digestiei din tractul gastro-intestinal. Cercetările au fost efectuate în două etape, conform modelului Mosen: etapa gastrică, în prezența pepsinei, la pH=2 (HCl), și etapa

intestinală, în prezența tripsinei, la  $\text{pH}=8\div 8,2$  ( $\text{NaHCO}_3$ ). Durata fiecărei etape este de 2 ore. Conform estimărilor bibliografice, gradul de corelare între rezultatele cercetărilor *in vitro*, efectuate conform modelului Monsen, și cele obținute *in vivo* variază între 60-70% [13]. Probele care conțineau câte 10 g produs erau termostatate la  $37\pm 1^\circ\text{C}$  timp de 15 minute în mediu acid ( $\text{pH}=2,0$ ), creat prin adăugarea soluției 1,5 M de HCl. După administrarea pepsinei (150 mg/100 g produs), amestecul a fost incubat pentru două ore la  $37\pm 1^\circ\text{C}$  și agitare continuă. Activitatea antiradicalică a extractului din făină de cătină albă a fost măsurată prin metoda spectrofotometrică cu radicalul liber DPPH $\cdot$  (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl [14]. Analiza statistică a rezultatelor a fost realizată cu aplicarea coeficientului Student. Diferențele au fost considerate semnificative din punct de vedere statistic dacă probabilitatea a fost mai mare de 95% (valoare  $p < 0,05$ ). Toate testele s-au efectuat în triplicate și sunt exprimate ca medie  $\pm$  SD (deviație standard).

## 2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Produsele clasice (biscuiți, turte dulci și mafine), conform rețetelor standard [3], au servit drept probe martor, fiind analizate în raport cu probele, în care 1% din făina de grâu a fost substituită cu pulbere de măceșe. Profilul organoleptic al produselor elaborate este prezentat în figura 1.



**Figura 1.** Profilul organoleptic al produselor cu adaos de pulbere de măceșe în raport cu probele martor: proba I - 0,5% față de masa făinii; proba II - 1% față de masa făinii; proba III - 1,5% față de masa făinii.

S-a constatat, că administrarea unei cantități mici de pulbere de măceșe nu modifică esențial profilul organoleptic al produselor de patiserie (biscuiți, turte dulci și mafine). Rezultatele optime au fost obținute pentru adaosul de 0,5% făină de măceșe în cazul biscuiților (proba I) și 1,0% făină de măceșe pentru turte dulci și mafine (proba II). Ulterior acestea au servit pentru cercetarea impactului făinii de măceșe asupra stabilității microbiologice a produselor.

În tabelul 1 este prezentată încărcătura microbiologică (NTG) a produselor la păstrare (biscuiți și turte dulci) timp de 30 zile.

**Tabelul 1.** Evoluția încărcăturii microbiologice a produselor cu adaos de făină de măceșe la păstrare

Durata de păstrare	Numărul total de germeni NTG , UFC/g			
	Biscuiți		Turtă dulce	
	martor	proba I	martor	proba II
	<b>Mediul nutritiv - geloză peptonată din carne</b>			
24 ore	$0,06 \cdot 10^2$	0	$0,03 \cdot 10^2$	$0,05 \cdot 10^2$
15 zile	$0,13 \cdot 10^2$	$0,07 \cdot 10^2$	$0,11 \cdot 10^2$	$0,06 \cdot 10^2$
30 zile	$0,25 \cdot 10^2$	$0,16 \cdot 10^2$	$0,21 \cdot 10^2$	$0,18 \cdot 10^2$
	<b>Mediul nutritiv - Sabouraud</b>			
24 ore	$0,11 \cdot 10^2$	$0,05 \cdot 10^2$	$0,06 \cdot 10^2$	$0,03 \cdot 10^2$
15 zile	$0,17 \cdot 10^2$	$0,09 \cdot 10^2$	$0,25 \cdot 10^2$	$0,14 \cdot 10^2$
30 zile	$0,26 \cdot 10^2$	$0,17 \cdot 10^2$	$0,28 \cdot 10^2$	$0,22 \cdot 10^2$

Se constată, în cazul tuturor probelor examinate, o reducere constantă a NTG, ceea ce atestă efectul microbiostatic al pulberii de făină de măceșe. Acest efect ar putea constitui un argument în plus pentru fabricarea unor produse de patiserie industriale cu adaos de pulbere de făină de măceșe, deoarece aceasta ar permite sporirea termenului de păstrare a acestor produse.

Una dintre problemele cu care se confruntă organismul uman este stresul oxidativ, acesta fiind cauza unor multiple maladii nutriționale. Acest factor este amplificat de consumul alimentelor înalt procesate, care conțin aditivi de origine sintetică. Problema majoră în cazul alimentelor funcționale, care conțin compuși biologic activi constă în faptul, că eficacitatea acestor compuși se demonstrează a fi semnificativ mai redusă *in situ*, după includerea lor în matricea alimentelor reale, decât *in vitro*. Astfel, necesitatea conservării funcționalității biocomponentelor pe parcursul incorporării lor în matricea alimentului implică cercetarea mecanismelor de interacțiune compuși bioactivi - matrice alimentară *in situ* și *in vitro* [15]. Astfel, în lucrare a fost cercetată capacitatea de inhibare a peroxidului de hidrogen în condițiile digestiei gastro-intestinale *in vitro*. În figura 2a sunt prezentate rezultatele obținute în condițiile digestie

gastrice (pH=2, pepsină), iar în figura 2b – în condițiile etapei intestinale (pH=8,2, tripsină).

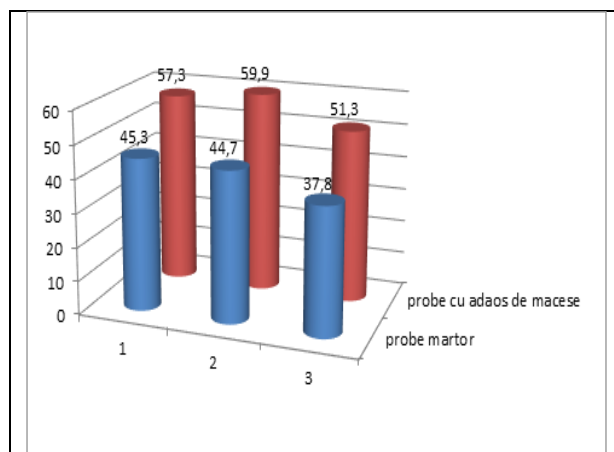
Se constată, că în cazul digestiei gastrice *in vitro* adaosul de praf de măceșe influențează semnificativ capacitatea de inhibare a peroxidului de hidrogen (cu 12-15%). Cel mai semnificativ efect este depistat în cazul turtelor dulci. La digestia intestinală *in vitro* de asemenea se constată o creștere a capacității de inhibare a peroxidului de hidrogen, deși mai puțin importantă decât în condițiile digestiei gastrice. Cel mai semnificativ efect este depistat, la fel ca și în mediu gastric, pentru turtile dulci (o creștere de 10%). Rezultatele obținute demonstrează efectul benefic al administrării pulberii de măceșe în produse de patiserie, plasând aceste produse în rândul produselor cu valoare biologică sporită –alimente funcționale.

Complexul lipidic din alimente este unul din factorii cei mai fragili, care pot să afecteze parametrii organoleptici și să cauzeze alterarea prematură a alimentelor. Producții oxidării primare a lipidelor (monohidroperoxidizii) prezintă riscuri sporite pentru sănătate. Carotenoidele prezente în pulberea de măceșe pot acționa ca antioxidanți primari prin inactivarea radicalilor liberi, dar acționează în principal ca antioxidanți secundari prin captarea oxigenului singlet (o moleculă de beta-caroten poate capta până la 1000 molecue de oxigen). Astfel, în lucrare a fost cercetată evoluția complexului lipidic din produsele de patiserie cu adaos de pulbere de măceșe în raport cu probele martor la păstrare. Pentru aceasta, după extracția fracției lipidice, a fost măsurat spectrofotometric conținutul hidroperoxidizilor lipidici (diene conjugate) la 234 nm. Rezultatele testelor sunt prezentate în tabelul 2.

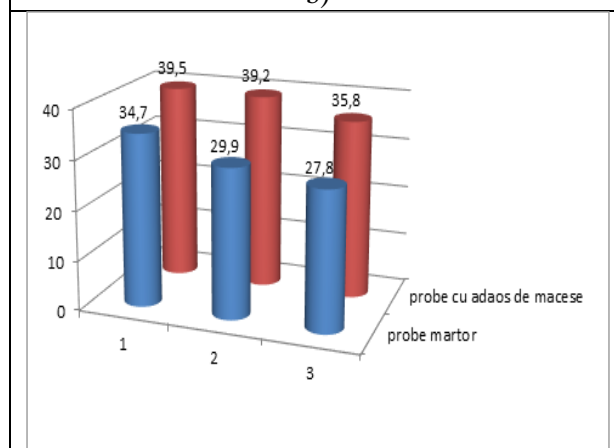
Timpul, zile	Biscuiți		Turte dulci	
	martor	cu adaos 0,5% pulbere de măceșe	martor	cu adaos de 1,0% pulbere de măceșe
1	0,45±0,02	0,32±0,02	0,51±0,02	0,46±0,02
15	0,67±0,02	0,39±0,03	0,72 ±0,02	0,48±0,02
30	0,87±0,03	0,51±0,01	0,88±0,02	0,59 ±0,02

Analiza rezultatelor obținute denotă, că în cazul produselor de patiserie cu adaos de pulbere de măceșe gradul de peroxidare lipidică este mai redus decât în probele martor. Acest fapt demonstrează efectul inhibitor al pulberii de măceșe asupra

proceselor de peroxidare a complexului lipidic din alimente.



b)



a)

**Figura 2.** Procentul de peroxid inhibat (%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub><sup>inh</sup>) în condițiile digestiei gastro-intestinale *in vitro* :

a) pH=2 (digestia gastrica , 2h);

b) pH=8,2 (digestia tripsică)

1 – biscuiți; 2- turtă dulce; 3 – mafine.

**Tabelul 2.** Indicatorul conținutului de hidroperoxizi în fracția lipidică din biscuiți și turte dulci (diene conjugate) - A<sub>234</sub>.

## CONCLUZII

Capacitatea antioxidantă (% de radicali liberi DPPH inhibați) a produselor cu adaos de pulbere de măceșe, măsurată *in vitro*, în condițiile digestiei gastrice denotă, că asemenea produse au un potențial antioxidant extrem de important și prezintă veritabile produse funcționale, capabile să amelioreze rezistența organismului la diverse maladii. Pulberea de măceșe administrată asigură un efect important de inhibare a proceselor de oxidare lipidică și a încărcăturii microbiologice a produselor,

ceea ce permite de a extinde termenul de păstrare a produselor de patiserie fără administrarea conservanțelor sintetici.

### Bibliografie

1. [Ion C. Baianu](#), *Nutritional Disorders and Food Development: Problems and Potential Solutions*. *Journal of Nutritional Disorders & Therapy*, 2012: e103.
2. Scientific Concepts of Functional Foods - <http://www.ilsa.org/Europe/Pages/FUFOSE.aspx>
3. **Abad M.J., Ansuategui M., Bermejo P.** Active antifungal substances from natural sources. *ARCHIVOC*. 2007;2007:116–145.
4. **Tiwari B.K., Valdramidis V.P., O'Donnel C.P., Muthukumarappan K., Bourke P., Cullen P.J.** Application of natural antimicrobials for food preservation. *J. Agric. Food Chem.* 2009; 57: 5987–6000. doi: 10.1021/jf900668n.
5. **Ciobanu. C., Deseatnicov O., Sturza R., Curchi D.** Procedeu de fabricare a produselor de panificație îmbogățite cu fier. Brevet de invenție nr. MD-2895, 2005.10.31, publicat BOPI Nr.10/2005.
6. **L.Stralsio, Ch.Aklint, M.E.Olson, I.Sjoholm.**(2003). Total folate content and retention in Rosehips (*Rosa ssp*) after Drying. *J. Agric. Food Chem.* 51, 4291-4291.
7. **Pșenișnic G., Cozlov G, Purice G.** "Îndrumar de laborator la disciplina Tehnologia panificației", UTM, Chișinău, 1997.
8. Hotărîre de Guvern cu privire la aprobarea reglementării tehnice „Produse de cofetărie”, Nr.204 din 11.03.2009///Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr.57-58 , art.254 din 01.06.2010.
9. **Sandulachi L., Rubțov S. ș.a.** Controlul microbiologic al produselor alimentare, Indicații metodice privind controalele microbiologice, Chișinău, UTM, 2017, 126 p, ISBN 978-9975-45-472-8.
10. **BS ISO 6658-2005 – Sensory Analysis – Methodology – General guidance**
11. **Helrich, K.** (Ed.) *Official Methods of Analysis* (AOAS). 15<sup>th</sup> Edition, 1990, vol I, II. P. 1298. Arlington, USA, 1990.
12. **Karleskind, A.** *Manuel des corps gras*. Vol.1,2. Lavoisier, Paris, 1992, 1579 p.
13. **Miller D.D., Schricker B.R., Rasmussen R.R.** (1981) An in vitro estimation of iron availability from meals. *Am. J. Clin. Nutr.*, 34, 2248-2256.
14. **Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C.** Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm Wiss Technology* 1995; 28, p. 25–30.
15. **Vanitha Reddy, Asna Urooj, Anila Kumar.** (2005) Evaluation of antioxidant activity of some plant extracts and their application in biscuits. *Food Chemistry* 90 , 317–321.
16. Reguli privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare, aprobate prin Hotărîrea Guvernului Nr.221 din 16.03.2009//Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr.59-61 , art.272.
17. Manual analitic bacteriologic (BAM). FDA. Food & Drug.
18. <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceRese/arch/LaboratoryMethods/ucm2006949.htm>.

Recomandat pentru publicare: 19.03.2018.

## STUDIUL CAPACITĂȚII ANTIOXIDANTE ȘI CONȚINUTUL TOTAL DE POLIFENOLI DIN MENTHA PIPERITA

*Al. Ghinjuț, student*

*Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava, ROMÂNIA*

### INTRODUCERE

Prezentul studiu a urmărit evaluarea activității radicalilor liberi și a conținutului total de polifenoli din *Mentha piperita*. Încă din cele mai vechi timpuri *Mentha piperita* este cunoscută și utilizată în formă proaspătă și uscată și este folosită frecvent în terapie, cosmetică, dar și în alimente, datorită acțiunilor sale olfactive și farmacologice deosebite care apar după administrare. Efectul compușilor *Mentha piperita* asupra alimentelor este din ce în ce mai important, deoarece accentuează proprietățile analgezice, antiinflamatorii, antipiretice, antifungice, antioxidante și de vindecare care au fost demonstrate de cercetările științifice.

*Mentha piperita* are un gust plăcut și o aromă populară, frunzele proaspete sau uscate de mentă sunt adesea folosite singure sau împreună cu alte plante în ceaiurile din plante. Menta este folosită pentru aromatizarea înghețatei și a produselor de cofetărie, a gumei de mestecat și a bomboanelor. Menta poate fi, de asemenea, găsită în unele șampoane, săpunuri, pastă de dinți, produse pentru îngrijirea pielii și parfumuri.

Menta are un conținut ridicat de mentol. Uleiul conține de asemenea mentone și esteri carboxilici, în special acetat de mentil. Menta uscată are de obicei 0,3-0,4% ulei volatil conținând mentol (7-48%), mentonă (20-46%), acetat de mentil (3-10%), mentofuran (1-17%) și 1,8- cineol (eucaliptol) (3-6%). Uleiul de mentă conține de asemenea cantități mici de compuși suplimentari, inclusiv limonen, pulegonă, cariofilină și pinen.

### 1. MATERIALE ȘI METODE

Materiale vegetale:

- *Mentha piperita* proaspătă
- *Mentha piperita* uscată

*Prepararea extractului pentru analiză*

*Mentha piperita* proaspătă și uscată a fost achiziționată din Suceava, România. Menta

proaspătă a fost spălată anterior sub jet de apă, după fiecare probă au fost cântărite exact câte 20 g. Apoi probele au fost tocate și măcinate fin într-un mojar pentru a se obține un amestec omogen. Pentru fiecare specie s-a făcut extracția cu 100 ml etanol (35% v/v) timp de 2 ore într-o baie de apă menținută la 70° C.

Apoi, extractele s-au filtrat folosind hârtii de filtru și s-au depozitat într-o sticlă după care s-au introdus într-un evaporator rotativ fixat la 80 ° C pentru evaporarea solventului. După extracții, au fost depozitate în sticle mici înainte de analiza ulterioară.

#### 1.1 Metoda DPPH

Activitatea antioxidantă a *Mentha piperita* este măsurată cu un radical liber stabil 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH).

Trei mililitri de soluție DPPH au fost pipetate într-o cuvă de sticlă după care s-a măsurat absorbanta la lungimea de undă 515 nm și 329,50 nm. Apoi, 5μl de probă s-au adăugat, s-au agitat, apoi s-a lăsat să stea timp de 5 minute. Absorbanta este măsurată din nou la 5 minute și activitatea antioxidantă a fost estimată utilizând următoarea ecuație:

$$\text{Activitatea antioxidantă \%} = 100 - (A_t/A_0) \times 100$$

#### 1.2 Determinarea conținutului total de polifenoli

Conținutul total de compuși polifenolici din extractele de *Mentha piperita* a fost determinat colorimetric utilizând reactivul Folin-Ciocalteu. Folin-Ciocalteu, denumit și metoda de echivalență a acidului galic (GAE), este un amestec de fosfomolibdată și fosfotungstate folosit pentru analiza colorimetrică a antioxidantilor fenolici și polifenolici.

Pe scurt, s-a adăugat o probă de 0,2 ml extract de plante într-o eprubetă și s-a amestecat cu 2 ml reactiv Folin-Ciocalteu, după 5 minute de

reacție, s-a adăugat 1,8 ml de carbonat de sodiu (7,5%).

Absorbanța a fost măsurată la 750 nm utilizând un spectrofotometru UV - VIS - NIR. Curbă a fost stabilită pentru analiză utilizând acid galic. Conținutul polifenolic a fost determinat utilizând curba standard de calibrare a acidului galic și exprimată în mg de echivalenți ai acidului galic.

## 2. REZULTATE ȘI DISCUȚII

### 2.1. Metoda DPPH

Analiza a arătat că extractul de Mentha piperita proaspătă prezintă o valoare a capacității

antioxidante mai mare la lungimea de undă 525 nm este 51% și 329,50 nm este 53% decât Mentha piperita uscată, la lungimea de undă de 525 nm fiind 31% și 29% la 329,50 nm.

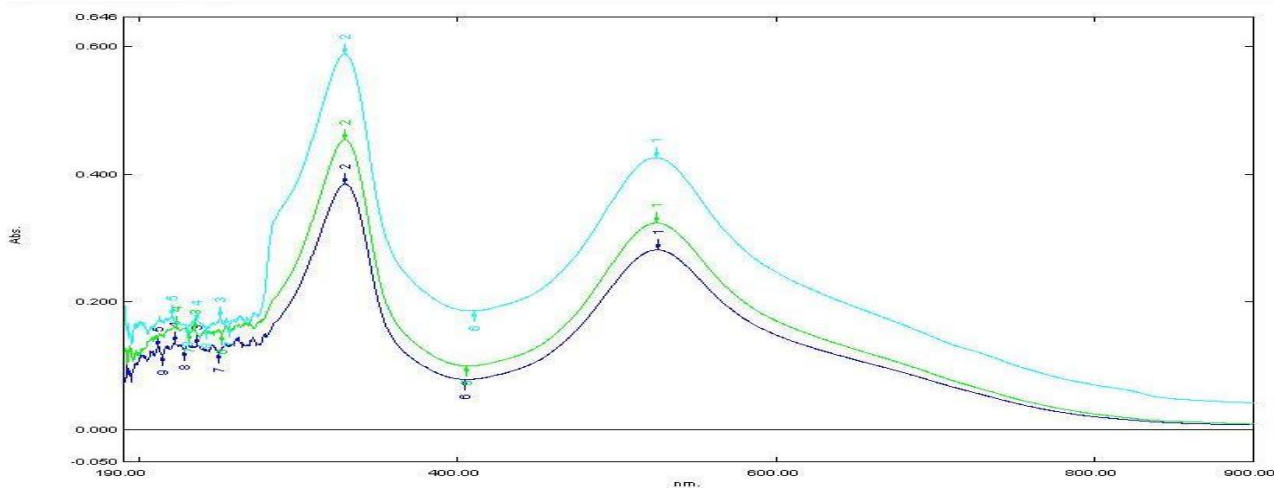
Metoda DPPH se bazează pe reacția cu donatori de electroni sau radicali de hidrogen (H\*) producătoare de compuși, antioxidanți. S-a constatat că capacitatea de captare a radicalilor liberi din extracte crește odată cu creșterea concentrațiilor de antioxidanți. Reducerea DPPH este direct proporțională cu cantitatea de antioxidant prezentă în amestecul de reacție.

### 2.2. Conținutul total de polifenoli

Determinarea conținutului de polifenoli s-a efectuat cu ajutorul spectrometrului UV - VIS - NIR cu scanare automată secvențială. La lungimea de undă de 750 nm s-a determinat faptul că Mentha piperita uscată are absorbția de 0,554 și menta proaspătă are valoarea 0,028. S-a constatat că conținutul de polifenol în menta uscată este mult mai mare decât în menta proaspătă. Calibrarea a fost efectuată folosind acid galic drept standard.

**Tabetul 1.** Capacitatea antioxidantă pentru DPPH, Mentha piperita proaspătă și cea uscată

Probă / Absorbanța	525 nm	329,50 nm
DPPH	0,426	0,588
Mentha piperita proaspătă	0,281	0,384
Mentha piperita uscată	0,323	0,454



**Figura 1.** Spectrul de DPPH și menta uscată, menta proaspătă.

## CONCLUZII

Tot mai multe studii din ultimii ani în domeniul plantelor a demonstrat o creștere evidentă a interesului consumatorilor față de plante acestea fiind utilizate ca și mirodenii, în medicina naturistă, pentru producerea de preparate, produse cosmetice și farmaceutice. Rezultatele indică încă odată veridicitatea numeroaselor studii oferindu-le consumatorilor încrederea în utilizarea *Mentha piperita* în produsele alimentare, farmacie și cosmetice. În concluzie, *Mentha piperita* uscată sau proaspătă oferă un aport ridicat de polifenoli cu activitate antioxidantă ridicată și minerale toate aducând beneficii consumatorilor.

## BIBLIOGRAFIE

1. **Balakrishnan A.** (2015), *Therapeutic Uses of Peppermint –A Review*, *J. Pharm. Sci. & Res.*, 7(7), pp. 474-476.
2. **Shah P.P., Mello P. M.**, (2004), A review of medicinal uses and pharmacological effects of *Mentha piperita*, *Natural Product Radiance*, 3(4), pp. 214 – 221.
3. **Bârlă G.F., Poroch – Seritan M., Sănduleac (Tudos) E., Ciornei (Ștefăroi) S. E.**, (2014), *Antioxidant activity and total phenolic content in ALLIUM URSINUM and RANUNCULUS FICARIA*, *Food and Environment Safety*, XIII(4), pp. 349 – 353.
4. **Kumar S., Kumar D., Prakash O.**, (2008), Evaluation of antioxidant potential, phenolic and flavonoid contents of *Hibiscus tiliaceus* flowers, *Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 7(4), pp. 2863-2871.
5. **Atanassova M., Georgieva S., Ivancheva K.**, (2011), *Total phenolic and total flavonoid contents, antioxidant capacity and biological contaminants in medicinal herbs*, *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 46, 1, pp. 81-88.

## ONTOLOGIE ȘI NANOTEHNOLOGII

*Titu-Marius I. BĂJENESCU, prof. ing. Elveția*

### INTRODUCERE

Ontologia este un domeniu filozofic complex care are ca obiect studiul ființelor, natura reală a tot ceea ce ne înconjoară și sensul vieții. Ea studiază ansamblul obiectelor recunoscute ca existând într-un domeniu. Ontologia încearcă să ofere o clasificare definitivă și exhaustivă a entităților în toate sferile ființei. Clasificarea trebuie să fie definitivă în sensul că poate servi ca răspuns la întrebări precum: Ce clase de entități sunt necesare pentru o descriere și explicație completă a tuturor acțiunilor în univers? Ar trebui să fie exhaustivă în sensul că toate tipurile de entități ar trebui să fie incluse în clasificare, inclusiv tipurile de relații prin care entitățile sunt legate între ele pentru a forma o mulțime mai mare.

De mai mulți ani, ea este utilizată în ingineria cunoașterii și în inteligența artificială pentru a structura conceptele domeniului. Conceptele sunt apoi reunite, structurate și considerate cărămizi elementare pentru a putea exprima cunoștințele domeniului respectiv. Ontologiile sunt utile pentru a crea un consens, a construi sisteme bazate pe cunoștințe. Dintre numeroasele proiecte ontologice vom aminti [1 - 3] doar Web semantic, o extensie a Webului standardizat de *World Wide Web Consortium* (W3C); aceste standarde încurajează folosirea formatelor de date și protocoale de schimburi normate pe Web, folosind formatul de bază *Resource Description Framework* (RDF).

Problema fundamentală este respectarea diversității limbajelor și reprezentărilor lumii, permițând simultan schimburile de informații în tehnologiile informației și comunicației. Ontologia se adresează tuturor celor care trebuie să sistematizeze expresia cunoștințelor pe care le manipulează. Acest lucru se referă la persoanele care vor face atât capitalizarea cunoștințelor, cât și a sistemelor de informații.

Metodele ontologiei - folosite întotdeauna în sensul adecvat în contexte filozofice - sunt metodele filozofiei, în general. Acestea includ dezvoltarea de teorii cu un domeniu de aplicare mai larg sau mai restrâns, precum și testarea și perfecționarea unor astfel de teorii, prin măsurarea lor, fie împotriva unor exemple contrare dificile, fie împotriva rezultatelor științei. Aceste metode erau deja familiare lui Aristotel.

În cursul secolului XX, o gamă de noi instrumente formale au devenit disponibile ontologilor pentru dezvoltarea și testarea teoriilor lor. Ontologii au în prezent la dispoziție o gamă de cadre formale (derivate din algebră, teoria categoriei, mereologie<sup>1</sup>, teoria mulțimilor, topologie) cu termenii cărora pot fi formulate teoriile lor. Aceste noi instrumente formale, împreună cu limbajul logicii formale, permit filozofilor să exprime principii intuitive și definiții în mod clar și riguros și - prin aplicarea metodelor de semantică formală - pot permite și testarea teoriilor pentru consistență și deplinătate logică.

Pentru a crea reprezentări eficiente, este un avantaj dacă știm ceva despre lucrurile și procesele pe care încercăm să le reprezentăm. (S-ar putea numi Credo-ul ontologului). Încercarea de a satisface acest credo i-a determinat pe filozofi să fie deosebit de oportuniști în sursele pe care le-au atras în explorările ontologice ale realității și în teoria lor ontologică [4 - 13].

Există o mulțime de definiții ale nanotehnologiilor; în esență, este vorba de cercetarea unui domeniu de dezvoltare tehnologică la o scară cuprinsă între 1 și 100 nanometri (nm), pentru constituirea unui corp de cunoștințe a fenomenelor și materialelor la această scară - pe de o parte - și pentru a crea și folosi componente și sisteme care, datorită dimensiunilor mici, prezintă proprietăți și funcționalități noi - pe de altă parte. Acestea apar la o asemenea scară din diferite motive: efecte cuantice, natura granulară a electricității, natura ondulatorie a luminii, efecte de izolare, efecte bazate pe dimensiunea suprafețelor de schimb, predominanța raporturilor suprafață-volum, etc.

Nanotehnologiile au trăsături specifice: dialogul, participarea, angajamentul publicului sunt concepute ca exerciții de neînlocuit și ca pasaje obligate ale programelor științifice. Modul în care sunt puse în discuție problemele nanotehnologice sunt și moduri de atribuire a rolurilor politice. Din acest punct de vedere, se poate spune că o metodă de tratare a riscurilor este, în felul ei, participativă. Ea oferă un model politic, definește - pentru indivizi și grupuri ale societății civile - modalități de a se

<sup>1</sup> Mereologia este o colecție de sisteme formale axiomatice care tratează relațiile dintre întreg și o parte a sa. Mereologia este în același timp o aplicație a logicii predicatelor și o ramură a ontologiei formale.

investi (sau nu) în decizia publică privind subiectele tehnice. Tot așa, ridicarea problemelor etice ale nanotehnologiilor este o modalitate de a atribui roluri în viața publică, de a organiza democrația și, deci, de a construi o anumită participare a publicului. Cu toate acestea, programele privind nanotehnologiile nu se mulțumesc cu aceste considerații, ci convoacă o „soluție participativă” pentru a rezolva o problemă anticipată a „relațiilor cu publicul”. „Soluția participativă” se sprijină pe instrumente ca susținerea financiară a mecanismelor de dialog, interes pentru acțiuni în direcția marelui public, o reflecție internațională asupra celor mai potrivite mijloace de implicare a publicului în programele nanotehnologice.

De pe la începutul anilor 1990, termenul nanotehnologii – creat pentru a desemna tehnologii capabile să elaboreze obiecte structurate la scară nanometrică ( $10^{-9}$  m, o miliardime de metru) – a invadat revistele, jurnalele, televiziunea, romanele, ba chiar domeniul publicitar, dar și dezbaterile etică.

Câteodată intervenția eticii (totalitatea normelor de conduită morală) în nanotehnologii este criticată, deoarece eticienii care se interesează de nanotehnologii nu fac altceva decât să rămână la teoriile lor sau caută finanțări atrăgând atenția asupra unor subiecte imposibil de tratat, întrucât nu există încă aplicații. Această critică nu ține seama de multiplele practici ale eticii și nici nu înțelege rolul politic al modalităților de a face etică. Astfel etica-adevăr este cea a bănuielii, a îndoielii, așadar a neîncrederii față de nespecialiști, cărora trebuie să le furnizăm o bună informație înainte ca ei să se poată pronunța. Dimpotrivă, etica politică se interesează de participarea grupurilor respective, sub forme ce pot fi independente de problema tratată (ca în cazul eticii procedurale) sau care pot fi total integrate la fabricarea științifică a nanotehnologiilor (cazul eticii politice ontologice).

Este cu atât mai important să punem în lumină aceste distincții cu cât etica devine, împreună cu nanotehnologiile, o parte integrantă a politicii științifice. Ea mobilizează finanțarea publică, ia poziție asupra deciziilor ce vor fi luate, atribue roluri și posibilități de acțiune. Astfel coerența între inovația responsabilă și etica-adevăr întărește și o postură și cealaltă, într-o abordare care nu ridică probleme - ceea ce constituie, totuși, inima problemei politice a nanotehnologiilor - altfel spus constituția substanțelor și problemele publice. Etica politică ontologică oferă o cale pentru a o realiza, cu prețul integrării ei complete în abordarea nanotehnologiilor. Problema - cheie a riscurilor sanitare este cea a existenței substanțelor. La sfârșitul problemelor etice ale nanotehnologiilor – datorită dimensiunii exploratorii a problemelor etice

ale nanotehnologiilor – însăși conținutul „problemelor etice” este nesigur. În acest caz putem considera aspectul etic al nanotehnologiilor ca având de-a face cu constituția ființelor fizice și chimice (nanoparticule sau mașini moleculare), de definire a viitorului posibil și de construcție a problemelor publice – ceea ce etica politică ontologică are meritul de a o lua în serios.

Ca disciplină, chimia a rămas atașată tradițiilor ei și subdiviziunilor stabilite din secolul 19, în cea mai mare parte, care păstrează o surprinzătoare vitalitate. Însă orice prezentare a chimiei contemporane și a celor mai promițătoare avansări trebuie să se țină seama de cotitura biologică a disciplinei, începută la sfârșitul secolului 20.

## 2. SCURTĂ ISTORIE A NANOTEHNOLOGIEI

Se face referire adesea [15 - 17] la o prelegere ținută de Richard Feynman în 1959 la Caltech, intitulată "*There's plenty of room at the bottom*"; Feynman a expus viziunea sa despre mașinile care fac componente pentru mașini mai mici (o operațiune destul de familiară la scară macro), și care, atunci când sunt asamblate, sunt capabile să facă componente pentru mașini mai mici și să continue pur și simplu secvența până când se ajunge în domeniul atomic.

O idee similară a fost propusă, cam în același timp, de Marvin Minsky: "Este clar că este posibil să existe mașini complexe de dimensiunea unui purice; probabil că vor avea dimensiunea celulelor bacteriene, dacă luăm în considerare eforturile contemporane de construire a ordinarilor de mici dimensiuni."

Ne putem întreba dacă Feynman și Minsky n-au citit, în prealabil, povestioara "Waldo" de Robert A. Heinlein, care introduce tocmai această idee (povestioara a fost publicată în revista "Astounding" din august 1942, sub pseudonimul Anson MacDonald). Aici găsim germele ideii asamblorului, un concept elaborat ulterior de Eric Drexler. Asamblorul este o mașină universală de montaj la scară nano, capabilă nu numai de a face materiale nanostructurate, ci și alte mașini (inclusiv copii ale mașinii însăși).

Construirea primului asamblor va fi laborioasă, atom cu atom, dar, odată ce va funcționa, numărul atomilor ar putea crește exponențial, iar atunci când va fi fost realizat cu un număr mare de atomi, se va ajunge la capacitatea de producție universală nano.

### 3. DEFINIȚIA NANOTEHNOLOGIEI

Cea mai simplă definiție a nanotehnologiei este "tehnologia la scară nanometrică". Diferitele definiții care circulă în prezent pot fi rezonabil parafrazate. Evident, această definiție nu poate fi înțeleasă în absența componentelor nanotehnologiei, cum ar fi "nanofibra", se referă așadar la scara nano. Într-adevăr, în mod generic, fiecare cuvânt care începe cu "nano" îl putem scrie ca "nanoX" și poate fi definit ca "scara nano X". Prin urmare, dacă nu definim "scara nano", nu putem defini în mod corespunzător nanotehnologia. Se consideră că scara nano acoperă intervalul de la 1 la 100 nm. În esență, acesta este un consens fără o bază rațională puternică.

O definiție de dicționar a nanotehnologiei este "proiectarea, caracterizarea, producția și folosirea de materiale, dispozitive și sisteme prin controlul formei și mărimii la scară nanometrică" [16]. O definiție alternativă ar fi: "Manipularea deliberată și controlată, plasarea precisă, măsurarea, modelarea și producția materiei la scară nano, pentru a crea materiale, dispozitive și sisteme cu proprietăți și funcții fundamentale noi."

US Foresight Institute dă următoarea definiție: "nanotehnologia este un grup de tehnologii emergente în care structura materiei este controlată la scară nanometrică pentru a produce materiale și dispozitive noi care au proprietăți utile și unice". Funcția este subliniată în "proiectarea, sinteza, caracterizarea și aplicarea materialelor, dispozitivelor și sistemelor care au o organizare funcțională în cel puțin o dimensiune pe scară nanometrică"; nanotehnologia se referă la prelucrarea materialelor în care structura unei dimensiuni mai mici de 100 nm este esențială pentru obținerea performanțelor funcționale necesare.

În figura 1 sunt reprezentate ramificațiile și „colaborările” nanotehnologiei.

### 4. INFLUENȚELE ASUPRA MEDIULUI

Pe măsură ce tot mai multe produse utilizează nanotehnologiile pentru a-și spori performanța, o întrebare-cheie este: care ar putea fi influențele asupra mediului? Cercetări recente spun că există diferențe semnificative în ceea ce privește impactul pe care-l putem aștepta de la diferite nanomateriale, în funcție de proprietățile lor, de modul de utilizare, de nivelul emisiilor, de mediul în care sunt eliberate, de mobilitatea acestora în mediul înconjurător, de destinația lor finală și de toxicitatea lor intrinsecă.

### 5. ÎNȚĂL, LA BAZA NANOTEHNOLOGIILOR A STAT O VOINȚĂ POLITICĂ NESTRĂMUTATĂ

O voință politică a condus la existența nanotehnologiilor, permițând obținerea de credite, a mijloacelor și structurilor de cercetare corespunzătoare. Ne aflăm la California Institute of Technology (Caltech), în ziua de 21 ianuarie 2001. În această zi, președintele american Bill Clinton este prezent la Caltech – una din cele mai renumite universități științifice din SUA. În spatele pupitrului de la care Clinton se adresează mulțimii de profesori, cercetători și studenți care veniseră să-l asculte, era scris cu litere aurite pe un mare panou de culoare albastră „*Investing in science and technology for a strong America*”; Clinton venise să prezinte bugetul pentru științe și tehnologii, pentru anii următori. El era însoțit de Neal Lane (consilierul său științific) și de Rita Colwell (directoarea organismului *National Science Foundation* care asigură o mare parte din finanțările publice ale cercetărilor americane). Împreună cu Clinton venise și Gordon Moore, autorul faimoasei „legi Moore” care spune că performanțele componentelor electronice vor crește cu regularitate, la costuri constante.

Clinton se adresează celor care „au făcut posibilă fabricarea de circuite integrate din ce în ce mai complexe permițând astfel realizarea primei vizite ghidate pe Marte” și anunță crearea unui fond de cercetări pentru secolul XXI, dotat cu 2,8 miliarde USD. Și Președintele explică: „Știința ne permite să trăim o viață mai lungă și mai sănătoasă.”

În cadrul acestui plan masiv de susținere a cercetării științifice, Clinton anunță lansarea unei inițiative naționale privind nanotehnologiile, finanțată cu 500 milioane USD, pentru anul 2001. Și Președintele continuă: „Imaginați-vă niște materiale de zece ori mai rezistente decât oțelul, care cântăresc o fracțiune din greutatea lui; toate lucrările existente în Biblioteca Congresului ar putea să încapă într-un cub de dimensiunea unei bucați de zahăr cubic; instrumente pentru detectarea tumorilor abia de vor avea mărimea câtorva celule. Iată doar câteva exemple din promisiunile nanotehnologiilor pe care le va realiza și garanta viitoarea Inițiativă Națională cu privire la Nanotehnologii. Căci nanotehnologiile sunt sectorul care va furniza inovațiile revoluționare de mâine – așa cum a spus Neal Lane, în urmă cu doi ani, în fața Congresului American.”

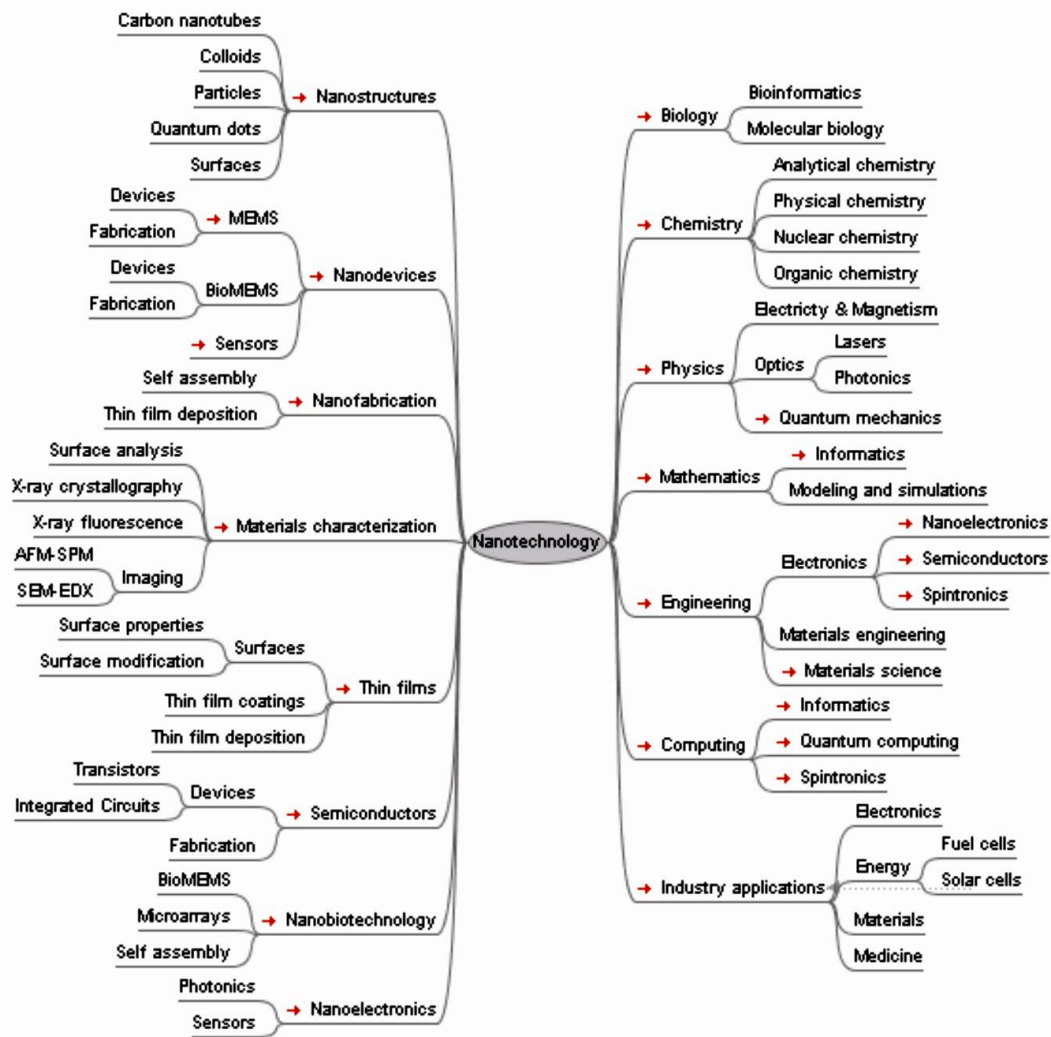


Figura 1. Ramificațiile și „colaborările” nanotehnologiei [21].

Definind dezvoltarea nanotehnologiilor ca având o importanță națională, Clinton considera că problema nanotehnologiilor, pusă administrației sale, constă în a asigura construirea unei politici științifice capabilă să respecte promisiunile anunțate. Iar viitorul i-a dat, în întregime, dreptate.

## 6. DISPOZITIVE NEUROPROTETICE

Structura și comportamentul unui dispozitiv neuroprotetic pot fi analizate din diferite perspective. Noi ne referim la o ontologie care poate fi folosită pentru a descrie caracteristicile fundamentale ale unei neuroproteze cu rolul de dispozitiv de calcul. Ontologia se bazează pe tipologiile existente de dispozitive neuroprotetice și pe ontologii dezvoltate pentru alte tipuri de dispozitive, cum ar fi dispozitivele mobile și sistemele robotizate. Ea descrie patru aspecte cheie care modelează funcționarea neuroprotezei ca dispozitiv de calcul:

(a) contextul extern al dispozitivului (inclusiv agenții umani care participă la dezvoltarea și utilizarea acestuia, factorii care influențează disponibilitatea dispozitivului și relațiile dispozitivului cu corpul gazdei sale umane);

(b) componentele fizice ale neuroprotezei (inclusiv morfologia de bază a dispozitivului, mecanismele de intrare și ieșire și substratul de calcul);

(c) procesele utilizate de dispozitiv (inclusiv procesele de calcul și modalitățile de intrare și ieșire);

(d) tipurile de informații generate sau manipulate de dispozitiv (care pot include date privind starea și mediul dispozitivului, date privind procesele cognitive și biologice ale gazdei umane a dispozitivului și cunoștințe procedurale și declarative). Utilizarea unei astfel de ontologii permite ca funcționalitatea unei neuroproteze ca dispozitiv de calcul să fie mai ușor analizată sau proiectată și facilitează interoperabilitatea dintre

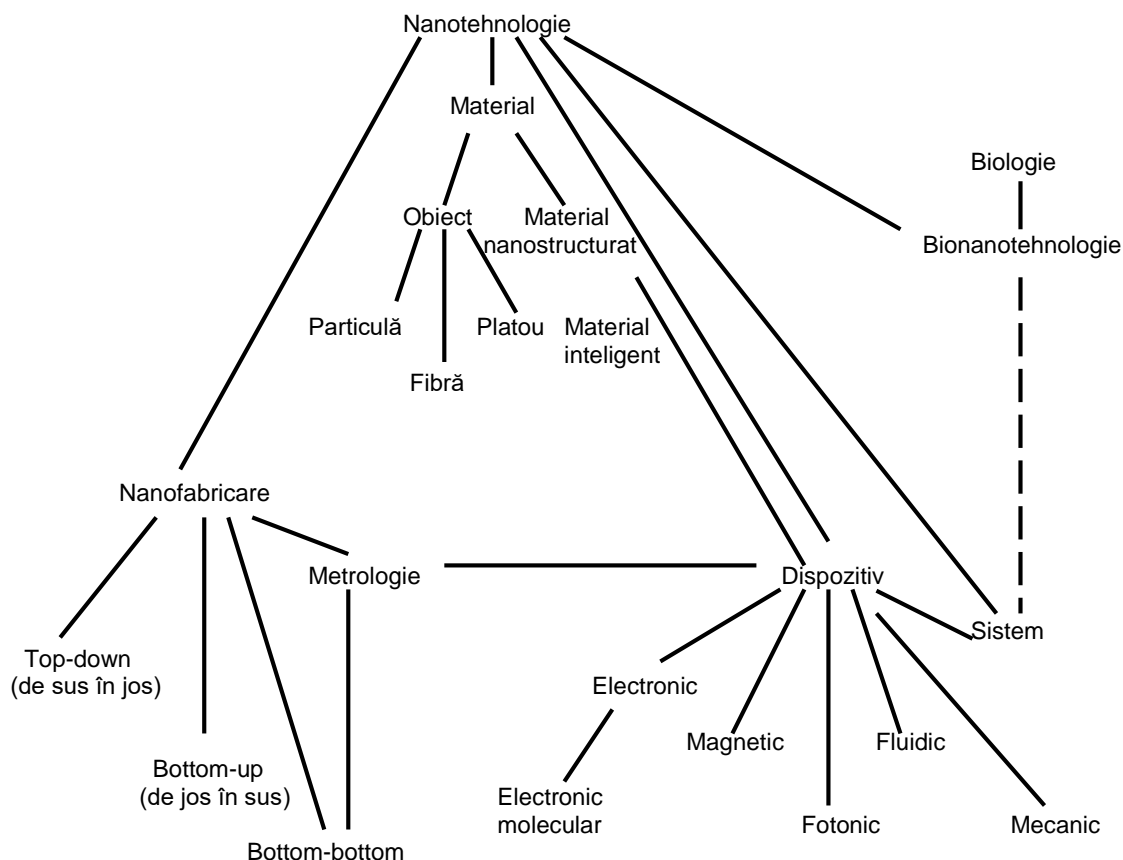
neuroprograme, gazde și utilizatorii lor umani, și sistemele informatice externe.

## 7. CE ESTE O NEUROPROTEZĂ?

O neuroproteză poate fi definită ca un dispozitiv artificial care este integrat în circuitele neuronale ale unei ființe umane, creând astfel un sistem de dispozitive neurocibernetice gazdă care posedă atât elemente umane, cât și computerizate. Neuroprotezele pot fi clasificate ca interfețe neuronale de ieșire, care transformă intențiile creierului în acțiuni externe sau ca interfețe neuronale de intrare, care iau informații din mediul înconjurător și îl convertesc în percepții - cum ar fi implantul auditiv și ochiul bionic).

## 8. NECESITATEA UNEI ONTOLOGII A DISPOZITIVELOR NEUROPROTETICE

Înainte ca arhitecturi de întreprinderi eficiente să poată fi dezvoltate pentru organizațiile care desfășoară neuroproteze, este necesar să existe o ontologie adecvată pentru astfel de echipamente în rolul lor de dispozitive de calcul. O astfel de ontologie ar trebui să definească gama de valori posibile pentru caracteristicile relevante care sunt esențiale pentru arhitectura întreprinderii și ale căror valori pot varia în universul dispozitivelor neuroprotetice. Ontologia trebuie să includă atât caracteristicile fizice, procesele, contextele, cât și relațiile pe care le au astfel de dispozitive.



**Figura 2.** Un concept de sistem (ontologic) pentru nanotehnologie [17].

Majoritatea termenilor ar trebui să aibă, în mod normal, prefixul "nano" (de exemplu, nanometrologie și nanodispozitiv). O linie întreruptă înseamnă doar că, dacă conceptul supraordonat contribuie, prefixul trebuie să-l indice (de exemplu, bionanodispozitiv și bionanosisteme). Biologia poate avea, de asemenea, o contribuție la nanofabricare, inspirând - în special - procesele de auto-asamblare.

În diagramă nu este prezentată ceea ce s-ar putea numi "nanotehnologia conceptuală" sau "nanotehnologia virtuală", altfel spus controlul ingineriei (experimental și teoretic), și nici controlul altor procese biologice la scară nanometrică, pentru a putea înțelege mai bine conceptul.

**Tabelul 1** Câteva concepte nano, intensitățile și extinderile lor [17]

Intensități	Concept	Extindere
Una sau mai multe dimensiuni externe la scară nano	Nano-obiect	Grafen, fullerene
Una sau mai multe caracteristici la scară nano Automatizare cu stocarea informațiilor și/sau variante de procesare la scară nano	Nanomaterial Nanodispozitiv	Nanocompozite Tranzistor cu un singur electron

## 11. SISTEM CONCEPTUAL PENTRU NANOTEHNOLOGIE

### 9. TIPURI EXISTENTE DE NEUROPROTEZE

Există o serie de abordări pentru clasificarea neuroprotezelor sub forma unor tipologii de dispozitive dezvoltate de cercetătorii din domeniul neuroprotetic. Aceste tipologii sunt, de obicei, prea abstracte pentru a fi aplicate direct la dezvoltarea arhitecturilor întreprinderii. De obicei, ele sunt - prin natura lor - funcționale: de exemplu, un dispozitiv neuroprotetic poate fi clasificat pe baza naturii interfeței sale cu circuitele neuronale ale creierului (ca senzor, motor, motor bidirecțional, sensorimotor sau cognitiv, scopul său fiind, de pildă, restaurarea, diagnoza, identificarea, îmbunătățirea sau localizarea sa în raport cu creierul și corpul (de exemplu, neinvaziv, parțial invaziv sau invaziv). Analizând și clasificând neuroprotezele - în primul rând în funcție de un singur aspect al funcționării lor - constatăm că acestor tipologii le lipsește abordarea cuprinzătoare și nivelul de detaliu necesar pentru un dispozitiv ontologic eficace.

### 10. DISPOZIȚII ONTOLOGICE EXISTENTE PENTRU ALTE TEHNOLOGII AVANSATE

Cercetătorii și producătorii de dispozitive au făcut, de exemplu, eforturi pentru a crea ontologii generice pentru sistemele robotice și dispozitive mobile; totuși, nu există încă o ontologie larg acceptată care să se concentreze asupra caracteristicilor dispozitivelor neuroprotetice relevante pentru arhitectura întreprinderii. În parte, lipsa unor astfel de instrumente formale este un efect al nivelului relativ scăzut de interacțiune și colaborare între domeniile arhitecturii întreprinderii și ingineriei biomedicale - fenomen care nu este surprinzător, având în vedere lipsa istorică a zonelor de convergență (cum ar fi securitatea și ergonomia biometrică) în care presiunile organizatorice determină disciplinele să colaboreze.

Obiectele sunt percepute sau concepute. Proprietățile unui obiect (care pot fi comune unui set de obiecte) sunt abstractizate în caracteristici. Caracteristicile esențiale (specificațiile caracteristicilor) care, în mod obișnuit, nu se încadrează în diferite categorii (de exemplu, forma și culoarea) sunt combinate într-un set de caracteristici esențiale care se prezintă ca o unitate pentru a forma un concept numit intensitate, tensiune. Setul de obiecte abstracte într-un concept se numește extindere [17]. Caracteristicile delimitante fac deosebirea dintre un concept și altul. Conceptele sunt descrise în definiții și reprezentate prin denumiri. Setul de denumiri constituie terminologia. Conceptele sunt organizate în sisteme conceptuale. Un sistem conceptual este adesea numit o ontologie (care înseamnă literalmente știința ființei, dar în ultimul timp este adesea folosită într-un sens mai restrictiv, și anume cel al studierii categoriilor).

Figura 2 prezintă o ontologie pentru nanotehnologie. În partea dreaptă a diagramei sunt *obiecte* ( produse) observabile - o axă a lucrurilor tangibile în ordinea crescândă a complexității: *materiale*, *dispozitive* și *sisteme*. În stânga diagramei sunt *proces*. De reținut relațiile dintre *metrologie* și *fabricare* (nanofabricare - numită și fabricarea precisă atomică FPA) și dispozitive. Un microscop cu forță atomică (MFA) este utilizat pentru a măsura caracteristicile nanometrice; fiecare instrument de măsură este în mod necesar un dispozitiv, iar împingerea nano-obiectelor se face cu un ac și este baza fabricării *bottom to bottom* - de jos în jos. Mai ales frunzele copacului ar putea fi asociate cu o anumită ambiguitate în ceea ce privește extensiile lor. De exemplu, dispozitivele pot fi caracterizate prin natura mediului lor de lucru: electroni, fotoni etc. Totuși, multe dispozitive implică mai mult de un mediu: de exemplu, dispozitivele *nanoelectromecanice* sunt cercetate ca modalitate de realizare a comutării electronice; controlul *optoelectronic* este metoda populară de a realiza comutarea fonică și fotochimia în reactoarele miniaturizate, care implică atât nanofotonice cât și nanofluidice.

Tabelul 1 descrie câteva din concepte, intensitățile și extinderile acestora. Terminologia nanotehnologiei este încă în dezbateră în cadrul organizațiilor naționale de standardizare, precum și al organismelor supranaționale cum sunt Comitetul European de Normalizare CEN și Organizația Internațională de Standardizare ISO [17].

## 12. Web SEMANTIC

În cadrul domeniilor în care se folosesc ontologiile, conceptul "web semantic" (figura 3) a fost conceput de Tim Berners-Lee cu gândul de a crea un astfel de web, încât nu numai documentele să fie legate între ele, ci și semnificația informațiilor din documentele web să poată fi recunoscută. Webul semantic este considerat o extensie a webului actual, în care, pe lângă înțelegerea umană, documentele sunt marcate cu meta-informație, astfel încât să poată fi procesate cu ajutorul mașinilor. Spre deosebire de actualul web, el nu este doar pentru afișarea conținutului, ci și pentru integrarea și reutilizarea informației disponibile în diverse aplicații. Pentru a realiza mediul web semantic, ontologiile servesc ca tehnologie centrală de bază [15].

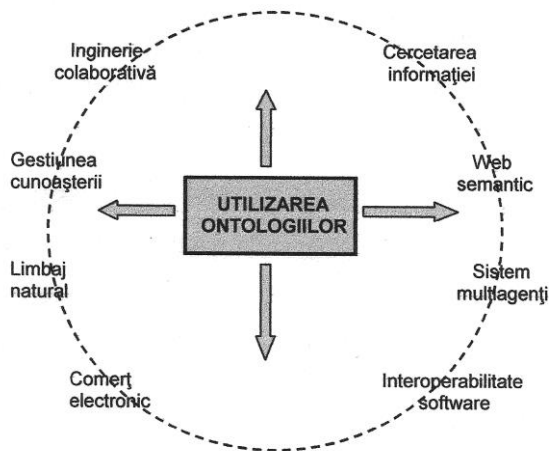


Figura 3. Domenii în care se utilizează ontologiile [9].

## 13. UN SISTEM DE SUSȚINERE A PROIECTĂRII CREATIVE ÎN DOMENIUL NANOMATERIALELOR

În industrie, funcțiile de bază, facilitarea proiectării creative, sistematizarea modurilor de realizare a funcțiilor într-un anumit domeniu, dezvoltarea unui sistem de suport al proiectării funcționale în domeniul materialelor și urmărirea funcțiilor necesare sunt realizate în paralel (figura 4).

În general, o funcție este realizată cu ajutorul mai multor subfuncții. De exemplu, funcția "emite lumină" a lămpii cu incandescență este obținută prin sub-funcțiile "aplicați un curent la filament", "filamentul se încălzește" și "emite lumină". Realizarea este susținută de un principiu fizic și/sau de o structură a dispozitivului sau a materialelor conceptualizate ca o modalitate de realizare a funcțiilor.

## 13. UN DOMENIU CU MULTE FORME

La începutul anilor 1960, dezvoltând instrumentarul tehnic care să permită manipularea atomilor unul câte unul și controlând interacțiunile materiei la scară nanometrică, nanotehnologiile au făcut posibilă intervenția umană într-o lume cu proprietăți multiple. Căci ele sunt, înainte de toate, un ansamblu de instrumente – și abia apoi o disciplină. Asemenea instrumente au permis, în 1989, cercetătorilor de la IBM să înscrie simbolul întreprinderii lor folosind 35 atomi de xenon.

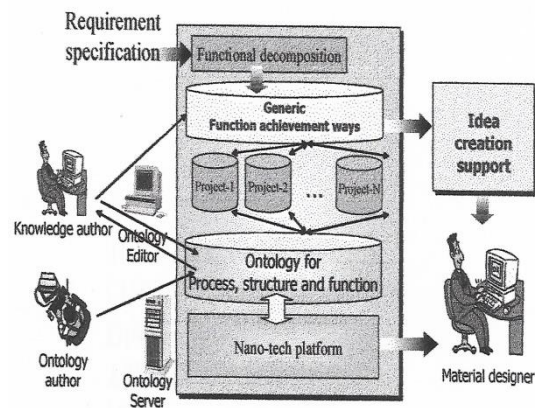


Figura 4. Sistem de suport a creației de idei pentru proiectarea materialelor [14].

Multe alte materiale (aur, argint, siliciu, fier, mangan, dioxid de titan, etc.) au proprietăți noi la scară nanometrică care pot fi exploatate în noi produse sau procedee industriale. În domeniul electronicii, se continuă miniaturizarea cipurilor și dezvoltarea tehnologiilor de gravură mai precisă a siliciului, iar în domeniul electronicii moleculare se vor realiza tranzistori pe baza unei singure molecule.

## 14. ÎN LOC DE CONCLUZII

Scopul principal al ontologiilor de nivel înalt este acela de a oferi o viziune largă asupra lumii, potrivită pentru multe domenii - țintă diferite.

Scopul principal al ontologiilor de bază derivă din definirea unui super domeniu. Aplicațiile ontologice sunt potrivite pentru utilizarea directă în motoarele de raționament sau în pachetele software - dar această listă nu este încă completă și va necesita mult mai multe experimente.

### Bibliografie

1. **T. B. Passin**, "Explorer's guide to the Semantic Web", Manning Ed., 2008.
2. **E. Luczak**, "A Guide to the Semantic Web", Leading Edge Forum Technology Grant, 2004.
3. **G. Antoniou, F. van Harmelen**, "A Semantic Web Primer", The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 1999.
4. **R. Sharman, R. Kishore, R. Ramesh**, "Ontologies: A Handbook of Principles, Concepts and Applications in Information Systems," Springer, 2007.
5. **M. Gagnon**, Cours Ecole Polytechnique de Montréal, 2007.
6. **D. Genest**, Cours Université d'Augers, 2008.
7. **S. Garlatti**, Cours ENST, Paris, 2006.
8. **N. Cullot**, Tutoriel à Inforsid 2004.
9. **C. Roche**, Tutoriels à Inforsid 2002 et EGC2003.
10. **M. Uschold, M. Gruninger**, "Ontologies: Principles, Methods and Applications", Knowledge Engineering Review; Vol. 11 N°2, 1996.
11. **C. Roche**, „Terminologie et Ontologie”, Revue Langages, n°157, Ed. Larousse, 2005.
12. **N. F. Noy, D. L. McGuinness**, Développement d'une ontologie 101: Guide pour la création de votre première ontologie, Université de Stanford, Stanford, CA, 94305 Traduit de l'anglais par Anila Angjeli, BnF, Bureau de normalisation documentaire.
13. **C. Roche**, "Terminologie et Ontologie", Revue Langages, n°157, Ed. Larousse, 2005.
14. **K. Kozaki, et al.**, "Systematization of Nanotechnology Knowledge Through Ontology Engineering," [http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/pub/kozaki/iswc2003pos\\_kozaki.pdf](http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/pub/kozaki/iswc2003pos_kozaki.pdf).
15. **Abhishek Sharma**, "Nanotechnology Ontology: Semantic Access to Information in the Nano World," Journal of Library & Information Technology, Vol. 36, No. 1, January 2016, pp. 29-39.
16. **A. N. Broers**, Limits of thin-film microfabrication, Proc. R. Soc. Lond. A 416(1988) 1-42.
17. **J. J. Ramsden**, Nanotechnology - an introduction, second edition, Elsevier Inc., 2016.
18. **M. P. Silich, et al.**, „Applying the Ontological Approach to Design the Factor-Goal Analysis Information System,” Control and Communications (SIBCON), 2015 International Siberian Conference on, **Omsk, Russia, 21-23 May 2015**.
19. **European Commission C**, "Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and New Production Technologies – NMP" 4536 of 09 July 2012.
20. **The Huffington Post**. World's first website, created by Tim Berners-Lee in 1991, is still up and running on 21st birthday, 2012. [www.huffingtonpost.com/2012/08/06/worlds-first-website\\_n\\_1747476.html?ir=India](http://www.huffingtonpost.com/2012/08/06/worlds-first-website_n_1747476.html?ir=India) (accesat la 6 septembrie 2017).
21. **Atlas of Nanotechnology**, <http://ccst.us/projects/subsites/toolkit/resources/documents/NanoAtlas.pdf> (accesat la 10.09.2017).

## CRESC ȘI-N MOLDOVA OAMENI

*S. Andrievschi dr. conf.  
Universitatea Tehnică a Moldovei*

Dl Andriuță Mircea s-a născut la 5 aprilie 1938 în comuna Șeptelici raionul Soroca. A absolvit școala medie din orașul Soroca în anul 1955. În anul 1960 a absolvit Institutul de Construcții din S. Petersburg. Disciplina științifică – 05.05.04 Mașini de construcții și pentru drumuri. Gradul științific – doctor habilitat în științe tehnice. Titlul științific – profesor universitar. Este abilitat cu dreptul de conducere a doctoranzilor.

### SCURT ISTORIC

Putem trage niște paralele între focul real obținut de om și focul creativ care s-a aprins în ființa omenească odată cu apariția focului obținut de om, dar poate și mai înainte, când omul a folosit conștient bățul pentru a-și dobândi mâncarea, apoi arcul cu săgeata și a.

Dorința omului de a cunoaște tot mai mult creștea, se aprindea pe măsura conștientizării folosului obținut de la cele inventate de el.

Oamenii au început să folosească acest foc al creativității în mod colectiv, organizând mai întâi școli ca în Grecia Antică, Museumul din Aleksandria, colegii, universități etc.

În momentul de față, datorită învățământului obligatoriu fiecare om poate să ajungă la culmele științei, să contribuie la dezvoltarea ei de mai departe.

Focul real și focul creativ au condus la progresul omenirii și vor face aceasta totdeauna.

În colectivul nostru de ingineri numit program "Mașini pentru Construcții" în componența Departamentului "Drumuri, Materiale și Mașini pentru Construcții" dl Andriuță M. este acela care menține acest foc creativ în vatra științei, aruncând în el câte o bucată de lemn creativ. Focul se aprinde și mai tare, iar noi, colaboratorii acestui colectiv privim învrăjiți și cu încredere în viitor, în știință, în creativitate. Ție-ți șede bine la făcutul focului și îl faci priceput și iscusit.

Te felicităm cu ziua de naștere, îți dorim sănătate, succese în lucrul creativ și mulți, mulți ani.

### PRINOS ȘTIINȚEI

La 5 aprilie 2018 se împlinesc 80 de ani de la naștere și 52 ani de activitate la UTM a profesorului universitar, doctorului habilitat în tehnică Mircea Andriuță. Rezultatele științifice obținute reprezintă baza teoretică pentru proiectarea și producerea mașinilor de terasamente cu o gamă extinsă a parametrului principal: de la 0,01m<sup>3</sup> până la câteva zeci de m<sup>3</sup> ai volumului cupei.

La prima etapă a cercetării (1966 - 1969) procesului de săpare s-a observat că metoda existentă de determinare a rezistenței specifice la săpare este complicată și cere efectuarea încercărilor tensometrice speciale a excavatoarelor în câmp.

Scopul cercetărilor a fost evidențierea corelațiilor rezistenței specifice a solurilor la tăiere și săpare cu însușirile fizico-mecanice ale solurilor și pe această bază propunerea unui criteriu credibil pentru elaborarea clasificării unice a solurilor după excavabilitate.

Au fost elaborate formule pentru determinarea rezistenței solurilor la tăiere cu cuțitele de bulldozer, screper și greder și de asemenea pentru determinarea rezistenței la săpare cu cupa de excavator.

S-a propus clasificarea solurilor după excavabilitate în funcție de valoarea numerică a principalei însușiri a solurilor – coeziunea.

La etapa a doua a cercetărilor dl M. Andriuță menționa că perfecționarea de mai departe a procesului de lucru a mașinilor de săpat și transportat în mare măsură se reține din cauza insuficienței metodelor de calculare a lor și, în primul rând, din cauza veridicității lor numai în intervale mici, sau în condiții strict stipulate.

Una din cauzele de bază care zădărnicesc rezolvarea problemelor optimizării proiectării organelor de lucru și exploatarea eficiente a mașinilor de săpat este lipsa unei teorii fundamentale a procesului de tăiere a solurilor, care ar permite estimarea cantitativă a influenței asupra procesului a întregii diversități de factori constructivi și tehnologici și a combinației lor.

Dl M. Andriuță și-a direcționat eforturile spre rezolvarea problemei care constă în elaborarea bazei științifice pentru crearea metodicii universale de alegere, calculare și proiectare a organelor de

lucru tăietoare, care asigură o majorare semnificativă a eficacității mașinilor de săpat.

Noutatea științifică a lucrării: au fost elaborate bazele științifice care au permis rezolvarea problemei compunerii, calculului și proiectării organelor tăietoare pe baza teoriei statistice, care ține seama de factorii constructivi, tehnologici și de exploatare ai proceselor de lucru ale mașinilor de săpat. A fost introdusă noțiunea de organ de lucru tăietor generalizat a mașinii de săpat în formă de compoziție de elemente, construcția căruia se determină cu un complex de parametri, care caracterizează organelle de lucru ale majorității covârșitoare a mașinilor de săpat cu principiu de acționare tradițional: scarificator cu un dinte și mai mulți dinți, mașina de instalat cablu cu cuțit, cupele de excavator cu dinți, cuțitele buldozerelor, autogrederelor, screperelor. Este propusă formularea matematică a construcției organului de tăiat generalizat, în baza analizei căreia se obțin formulările matematice ale construcțiilor organelor tăietoare ale diferitor mașini de săpat. Este argumentată alegerea factorilor pentru modelarea statistică a procesului de tăiere a solurilor cu organul de lucru tăietor generalizat. A fost elaborată metoda calculării productivității mașinilor de săpat ținând cont de puterea motorului, factorii constructivi și tehnologici, cinematici și însușirile fizico-mecanice ale solurilor. Sunt elaborate bazele științifice și metodice ale generalizării datelor experimentale ale cercetătorilor precedenți care au studiat procesul de tăiere și săpare în condiții constructive și de exploatare diverse.

Valoarea practică a lucrării constă în aceea că a fost elaborată metoda operativă de calcul a sarcinilor care acționează asupra organelor de lucru ale mașinilor de săpat, au fost elaborate funcția-obiectiv, algoritmul și programa de calculare la computer a parametrilor constructivi optimați ai organelor de tăiat și au fost calculate valorile lor numerice pentru mașinile principale de săpat în limitele gamei de tipodimensiuni. S-au precizat metodele de determinare a productivității mașinilor de săpat ținând seama de particularitățile constructive ale organelor de tăiere, uzura lor și dificultatea excavării solurilor. S-au elaborat nomograme pentru determinarea operativă a productivității pentru condiții concrete de sol. S-a elaborat metoda de calculare a parametrilor de producție principali ai organelor de lucru de schimb ale mașinilor de săpat.

S-au optimizat parametrii constructivi ai organelor tăietoare ale noii generații de excavatoare de tipul ECG la PO "Ijorschii zavod". Este implementat în producție excavatorul ECG-10M la

această întreprindere cu un efect economic de 43 mln. rub/an (cursul anului 1991). În U.T.M. din anul 1975 este implementat în procesul de studii standul pentru cercetarea procesului de tăiere a solurilor elaborat și confecționat de omagiat. La stația de încercări a mașinilor de săpat din Ialoveni Republicii Moldova în anul 1984 s-a confecționat standul pe baza screperului autopropulsat cu două motoare cu forța de tracțiune de 400 kN elaborat de jubiliar. S-au efectuat cercetări experimentale atât în laboratorul catedrei Mașini de Construcții și Mecanisme a UTM, cât și în condiții de camp, în cariere pe teritoriul Republicii Moldova, Republicii Cazahstan și Federației Ruse.

Părți din materialele publicate de către dl Andriuță M. sunt incluse în cinci manuale publicate în Moscova și Leningrad: Freneman I. E., Ilghisonis V. C. "Zemleroinie mașini", Leningrad, 1970; Dombrovschi N. G. "Mnogocovșovăe âcscavatori", M, 1972; Dombrovschi N. G., Cartvelišvili Iu. L., Galiperin M. I. "Stroitelinâe i dorojnâe mașinî i oborudovanie, M. 1976; Balovnev B. I. "Modelirovanie proțessov vzaimodeistvia so sredoi rabocih organov dorojno-stroitelinâh mașin", M. Vâșș. școla, 1981; și de asemenea în monografia Andriuță M. D., Holmogorov D. P., Ursu V. N. "Soverșenstvovanie zemleanâh rabot v neftegazopromâslovom stroitelistve", Chișinev, Cartea moldovenească, 1990. -200 s. Rezultatele cercetărilor științifice ale dlui M. Andriuță se utilizează în procesul de studii al institutului de ingineri constructori din Dnepropetrovsc pentru pregătirea inginerilor mecanici la specialitatea 15.04 "Mașini de ridicat și de transportat, mașini de construcții, de drumuri și utilaje".

Lucrul științific al dlui M. Andriuță a fost apreciat la conferințele științifice din U.T.M., în institutele ZapSibZNIIEP și NIIINJNEFTEGAZSTROI din or. Surgut, la ședința CB-1 PO "Ijorschii zavod" or. Sanct-Peterburg", în NIITEajMAȘ PO "Uralmaș" or. Ecaterinburg, la catedra de mașini de construcții CHISI, la al IV-lea și al V-lea simpozioane naționale în institutul de construcții București, la catedra Mașini de construcții MISI și la catedra Mașini de construcții și Mecanisme a UTM.

Au fost publicate 92 lucrări științifice în cărți și reviste, inclusiv o invenție, 2 monografii și 35 îndrumare metodice pentru efectuarea lucrărilor practice și de laborator, pentru efectuarea proiectelor de an, 2 manuale pentru specialitățile CFDP, IMC, CIC, IMAC.

La încheiere prezint aprecierea data formulei **univesale** elaborate de dl Mircea Andriuță de către renumitul savant în domeniul proiectării și

producerii mașinilor de săpat Omul Emerit în Știință și Tehnică, prof. dr. hab. în științe tehnice, șeful catedrei Mașini de Construcții a Universității Tehnice de Construcții din Moscova N. G. Dombrowschi (fragment din scrisoarea dlui N. G. Dombrowschi către dl Mircea Andriuță din anul 1985): "Cercetările efectuate în ultimii 50 de ani de către prof. N. G. Dombrowschi și, de asemenea, de către numeroșii ucenici și continuatori, printre care trebuie menționați profesorii Vetrov I. A., Zelenin A. N., Aizenștoc I. A., Galiperin M. I., Abezgauz V. D., Artemiev A. A., Beliacov I. I., Balovnev V. I., Stanevschi V. P., Roterni R. Ia., Rudnev V. C., Fiodorov D.I., Ustinchin H.D. și a. totuși, n-au dus la crearea unei teorii fundamentale a proceselor de tăiere și săpare a solurilor... De aceea există necesitatea stringentă de inițiere a cercetărilor în scopul creării unei metode analitice **universale** de determinare operativă a forțelor care acționează asupra organelor de lucru ale mașinilor de săpat". Această scrisoare ne demonstrează valoarea și locul dlui Andriuță în cohorta savanților cu renume mondial care și-au consacrat viața cercetărilor științifice în domeniul mașinilor de săpat.

### **Bibliografie**

- 1. Andriuță M.D.** *Issledovanie correleaționnâh sveazei mejdu soprotivleniem gruntov rezaniu i copaniu i ih fizico-mehaniceschimi svoistvami. Avtoreferat disertații na soiscanie ucenoi stepeni candidata tehnicestih nauc. Moscva, 1970.*
- 2. Andriuță M.D.** *Formirovanie relușcih rabocih organov zemleroinâh mașin na baze statisticescoi teorii proșessa ih vzaimodeistvia c gruntom. Avtoreferat disertații na soiscanie ucenoi stepeni doctora tehnicestih nauc. Moscva, 1996.*
- 3. Andriuță M. D. i dr.** *Soverșenstvovanie zemleanâh rabot v neftegazopromâslovom stroitelistve/ Andriuță M. D., Holmogorov D. P., Ursu V. N.; naucin.-proiz.stroit.obnie"Zapsibinjneftgazstroi".- Chișinev: Cartea Moldovenească, 1990. -200 s.*
- 4. Andriuță M. D.** *Mașini pentru construcția îmbrăcăminteii asfaltice de drumuri. –Chișinău: Tehnica – UTM, 2016. -136 p.*
- 5. Andriuță M. D.** *Mașini de terasamente. Îndrumar de proiectare a echipamentului de lucru pentru mașinile de săpat. – Chișinău, UTM, 2010,- 65 p.*

## RECENZIE

**la monografia „Compuși biologic activi de origine horticolă pentru alimente funcționale”,  
elaborată de conf. univ., dr. Aliona Ghendov-Moșanu**

Subsemnatul, Pavel Tatarov, prof. univ., dr. hab., Facultatea Tehnologia Alimentelor, Universitatea Tehnică a Moldovei, am studiat cu atenție monografia „*Compuși biologic activi de origine horticolă pentru alimente funcționale*” elaborată de conf. univ., dr. Aliona Ghendov-Moșanu și pe baza acestui studiu apreciez pozitiv necesitatea și oportunitatea publicării respectivei lucrări.

Monografia de față este o lucrare amplă, cu un conținut științific avansat, adresată studenților, masteranzilor, doctoranzilor, precum și specialiștilor din industria alimentară.

Lucrarea este întocmită pe baza unui studiu critic al lucrărilor de specialitate în domeniu atât din țară, cât și din străinătate, a cunoștințelor teoretice și practice deosebite ale autoarei puse în evidență prin muncă didactică desfășurată în cadrul departamentului, dublată de munca de cercetare științifică aplicată în cadrul mai multor proiecte de cercetare științifică din țară, cât și a proiectelor bilaterale cu parteneri din străinătate.

Condițiile legate de securitatea produselor alimentare, impun utilizarea unei diversități deosebite de aditivi alimentari care au rolul de a menține și/sau de a îmbunătăți caracteristicile senzoriale ale acestora. Aditivii alimentari recomandați pentru utilizare de Comisia Codex Alimentarius a FAO/OMS nu reprezintă riscuri majore pentru sănătatea consumatorilor, deoarece sunt supuși controlului de siguranța alimentară. În același timp, aditivii alimentari, precum coloranții și antioxidanții sintetici descriși pe larg în monografie, au un rol nefast asupra sănătății consumatorilor, atunci când consumul acestora depășește o anumită limită și mai ales când acest consum este de lungă durată. Luând în considerare aceste aspecte, studiile de specialitate în domeniu propun substituirea acestora prin compuși biologic activi în vederea obținerii alimentelor funcționale. Alimentele funcționale sunt alimente care pot fi consumate în mod normal în dietă: nu sunt pastile sau capsule și fac parte dintr-un model alimentar obișnuit. Alimentele funcționale pot îmbunătăți starea fiziologică a consumatorilor, reduce riscul unor

afecțiuni și pot fi utilizate pentru prevenirea unor maladii.

De asemenea, în monografie sunt tratate alimentele funcționale cu compuși biologic activi de origine vegetală, precum din fructe de aronia (*Aronia melanocarpa*), cătină albă (*Hippophae rhamnoides L.*), păducel (*Crataegus monogyna*), măceș (*Rosa canina*), tescovină de struguri și impactul acestora asupra sănătății.

S-a demonstrat influența procesării asupra unor compuși biologic activi (carotenoizilor, acidului ascorbic, flavonoizilor, acizilor fenolici, antocianilor) la păstrare și tratamente. Pentru a proteja compușii biologic activi, încorporați în alimentele funcționale, de anumiți factori degradanți, aceștia pot fi încapsulați. În monografie sunt analizate diferite soluții tehnologice pentru încapsulare și materialele de acoperire utilizate la încapsulare.

Sunt expuse diferite posibilități de substituire a coloranților sintetici cu cei naturali în producția alimentelor.

În cadrul monografiei este prezentată pe larg sinteza rezultatelor cunoscute obținute pe plan național și mondial, legate de obținerea produselor de panificație și de cofetărie funcționale, precum și rezultatele proprii privind cercetarea influenței materiei vegetale horticole asupra calității produselor de panificație, bomboanelor de tip jeleu, de tip marshmallow și turte dulci glazurate.

Toate aceste informații sunt expuse într-o structură coerentă în cele zece capitole ale monografiei.

Conținutul monografiei se bazează pe un impresionat material bibliografic de actualitate, prezentat concis și logic.

Modul de expunere și soluțiile tehnologice propuse condiționează decizia de a edita această monografie.

**Pavel TATAROV, prof. univ., dr. hab.,  
Universitatea Tehnică a Moldovei**

## PERSONALITĂȚI DE PE MERIDIANELE UNIVERSULUI ȘTIINȚIFIC

Am scris la această rubrică despre ingineri, despre fizicieni sau chimiști. În acest prim număr al anului în care vorbim de 100 de ani de la Marea Unire, voi scrie despre un muzician. În primul rând pentru că Personalitățile Universului Științific s-au aplecat totdeauna spre muzică, spre literatură, spre artă. În al doilea rând, personalitatea evocată este reprezentativă pentru evenimentul pe care îl marcăm în acest an.

Mihail Bârcă s-a născut la data de 5 noiembrie 1888 în localitatea Mileștii Mici, județul Lăpușna din Republica Moldova. Localitatea este bine cunoscută pentru podgoriile sale, pentru Crama care funcționează în această localitate. Oamenii din Mileștii Mici au avut parte încă din 1843 de o școală în sat. Acum, în Mileștii Mici funcționează un liceu teoretic modern, înființat în 1998, și care poartă, din 2003, numele lui Mihail Bârcă.



În 1911 Mihail Bârcă începe studiile în domeniul muzicii la școala muzical - dramatică din Moscova care avea, la vremea aceea, statut de conservator pe care le finalizează în 1914, după care se stabilește la Chișinău unde desfășoară o susținută activitate în domeniul muzical. A fost maestru de cor la Opera basarabeană între 1919 și 1922, dar și profesor de muzică la liceul Alexandru Donici din Chișinău, mai bine de 11 ani, între 1918 și 1929. A fost profesor și la Liceul Ștefan cel Mare din Tighina transnistreană. O vreme, între 1936 și 1940, a funcționat ca profesor de compoziție la Conservatorul municipal din Chișinău. În aceeași perioadă a fost și directorul acestei instituții. În perioada 1940-1941 a fost șef al catedrei de compoziție la Conservatorul municipal din Chișinău.

Din 1941 s-a stabilit la Craiova unde și-a continuat activitatea în domeniul muzical. La început, între 1945 și 1949 a fost profesor de muzică la Liceul militar Dimitrie A. Sturdza din Craiova. În paralel a desfășurat și alte activități

dintre care merită să fie menționată cea de dirijor al Corului de la Biserica Madona Dudu (1948-1952), maestru de cor la Școala Populară de Artă (1949-1962) sau cea de dirijor al Ansamblului artistic "Nicolae Bălcescu" (1949-1973).

A compus muzică de teatru, muzică vocal - simfonică, muzică vocală și corală. Având în vedere că s-a născut în Moldova de dincolo de Prut, temele compozițiilor erau inspirate de cântecele și activitățile din această zonă. Câteva titluri sunt edificatoare: "Colind moldovenesc", "La Nistru, la mărgioara", "Plângi mireasă".

A scris și un roman, "Morozeni".

În activitatea sa muzicală a dirijat mai multe spectacole, printre care „Bărbierul din Sevilla” de G. Rossini, „Evgheni Oneghin” și „Dama de Pica” de P. I. Ceaikovski, „Faust” de Ch. Gounod, „Traviata”, „Aida” și „Trubadurul” de G. Verdi, „Paiate” de R. Leoncavallo.

S-a stins din viață la data de 1 decembrie 1975.

O sală a Filarmonicii din Craiova poartă numele „Mihail Bârcă”. O stradă din Craiova poartă numele „Mihail Bârcă”. Am prezentat la Radio Craiova o emisiune despre Mihail Bârcă.

Mulți craioveni ai zilelor noastre l-au cunoscut, și-l amintesc pe Mihail Bârcă.

Printre aceștia se numără și Titu-Marius Băjenescu. Trăiește acum în Elveția. L-am cunoscut pe profesorul Titu Băjenescu în data de 25 mai 2010 când am primit, amândoi, titlul de Doctor Honoris Causa al Universității Tehnice a Moldovei din Chișinău. Iată ce își amintește domnia sa despre Mihail Bârcă.

*În afara de generozitatea, bonomia, vastele cunoștințe muzicale și pedagogia deosebită ale regretatului meu profesor Mihail Bârca, aș mai avea de adăugat faptul că - în timpul Primului Razboi Mondial - a fost mai întâi infanterist și apoi (transferat la cerere) pilot de vânătoare, s-a acoperit de glorie și a fost decorat - pentru vitejia de care a dat dovadă - cu ordinul "Sfântul Gheorghe" în grad de Cavaler, clasa IV (17 octombrie 1915). Numele sublocotenentului Mihail C. Bârca se găsește și astăzi, gravat în marmoră, în marea sală de protocol a Kremlinului, denumită "Sf. Gheorghe".*

*Rubrică realizată de prof.dr.ing.Gheorghe Manolea, Universitatea din Craiova, Doctor Honoris Causa al Universității Tehnice a Moldovei din Chișinău.*