

# *ISB-INMA TEH*

## **AGRICULTURAL AND MECHANICAL ENGINEERING**

**Bucharest  
29-31 October 2015**



***ISB-INMA TEH***

**AGRICULTURAL AND MECHANICAL  
ENGINEERING**

**Bucharest  
2015**

**ORGANIZING COMMITTEE**

- Prof. Ph.D. Eng. PARASCHIV Gigel -P.U. Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. PIRNĂ Ion - INMA Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. VOICU Gheorghe - P.U. Bucharest (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. BIRIȘ Sorin - P.U. Bucharest (RO);
- Ph.D. Eng. VLĂDUȚ Valentin - INMA Bucharest (RO);

**SECRETARY**

- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. MAICAN Edmond - P.U. Bucharest (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. CARP-CIOCÂRDIA Crăița - P.U. Bucharest (RO);
- Ph.D. Eng. GANEA Ioan - INMA Bucharest (RO);
- Ph.D. Eng. POPA Lucreția - INMA Bucharest (RO);
- Ph.D. Stud. Eng. ȘTEFAN Vasilica - INMA Bucharest (RO);
- Lect. Ph.D. Eng. DUȚU Iulian - P.U. Bucharest (RO)
- Ph.D. Stud. Eng. PETCU Albert - INMA Bucharest (RO);

**PROGRAM COMMITTEE**

- TINKER David - Secretary-General EurAgEng;
- Prof. Ph.D. Eng. CÂMPEANU Sorin - USAMV Bucharest (RO)
- Prof. Ph.D. Eng. PARASCHIV Gigel -P.U. Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. ANDRONESCU Ecaterina - PU Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. PRISECARU Tudor - P.U. Bucharest (RO);
- Ph.D. Eng. Costoiu Mihnea - P.U. Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. PIRNA Ion - INMA Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. VOICU Gheorghe - P.U. Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. De Wrachien Daniele - State University of Milan (IT);
- Prof. Ph.D. Eng. BIRIȘ Sorin-Ștefan - P.U. Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. FLIP Nicolae - Technical University Cluj Napoca (RO);
- Prof. Ph.D. Dr. Sci. OSTROUMOV Sergei - Moscow State University (RU);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. MAICAN Edmond - P.U. Bucharest (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. BUNGESCU Sorin – USAMVB Timisoara (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. ATANASOV Atanas - University of Rouse (BG);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. BORUZ Sorin - University of Craiova (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. SAVIN Lazar - University of Novi Sad (SR);
- Assoc. Prof. Ph.D. PANAYOTOVA Galina - Agricultural Academy (BG);
- Prof. Ph.D. José António TEIXEIRA – Universidade do Minho (PT)
- Prof. Ph.D. Eng. Essam El-Din WASIF - Agricultural Engineering Research Institute (EG)
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. Alberto COZ - Universidad de Cantabria (ES)
- Prof. Ph.D. Eng. Herișanu Nicolae - P.U. Timișoara (RO)
- Prof. Ph.D. Eng. PADUREANU Vasile -T.U. Brasov (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. CĂSĂNDROIU Tudor - P.U. Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. ȚENU Ion - USAMV Iași (RO);
- Prof. Ph.D. JOVANOVIĆ Larisa – Soc. for Env. Prot. of Serbia;
- Prof. Ph.D. Eng. KOSUTIC Silvio - Zagreb University (HR);
- Prof. Ph.D. Eng. MARTINOV Milan – University of Novi Sad (SR);
- Prof. Ph.D. Eng. MIHAILOV Nikolai - University of Rouse (BG);
- Prof. Ph.D. Eng. BRKIĆ Miladin - University of Novi Sad (SR);
- Prof. Ph.D. YAO X. Guanxin - Along Agriculture R&D Technology and Management Consulting Co., Ltd (CN);
- Prof. Ph.D. Eng. DAVID Ladislau - P.U. Bucharest (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. GERGEN Iosif - USAMVB Timisoara (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. BĂDESCU Mircea - University of Craiova (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. SĂRĂCIN Ion - University of Craiova (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. GONZÁLEZ Omar - Central University "Marta Abreu" de las Villas, (CU);
- Prof. Ph.D. Sc. Eng. BARAC Săsa - Serbia University of Prishtina (SR);
- Prof. Ph.D. Eng. Soare Marin - University of Craiova (RO);
- Ph.D. Eng. USENKO Mykhaylo - State Technical University Lutsk (UKR);
- Ph.D. Eng. PANDIA Olimpia - USAMV Bucharest (RO);
- Ress. Assist. Ph.D. SELVI Kemal - Ondokuz Mayıs University (TR)
- Ph.D. KABAŞ Önder - Batı Akdeniz Agricultural Research Institute (TR);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. KISS Imre - P.U. Timisoara (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. ILIE Filip - P.U. Bucharest (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. MAGÓ László - Szent Istvan University (HU)
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. MATEI Gheorghe - University of Craiova (RO);
- Prof. Ph.D. Eng. Ragazzi Marco -University of Trento (IT);
- Prof. Ph.D. Eng. Torretta Vincenzo - Insubria University (IT);
- Ph.D. Eng. VLĂDUȚ Valentin - INMA Bucharest (RO);
- Ph.D. Eng. PĂUN Anișoara - INMA Bucharest (RO);
- Ph.D. Stud. Eng. MATACHE Mihai - INMA Bucharest (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Ch. POPESCU Carmen - Vasile Goldiș" Western University (RO);
- Ph.D. Eng. CEREMPEI Valerian - MECAGRO, Institute of Agricultural Technique (MD);
- Ph.D. Eng. Żelaziński T. - Warsaw University of Life Sciences (PL);
- Lect. Ph.D. Eng. HĂRMĂNESCU Monica - USAMVB Timisoara (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Ec. DAVID Oana - P.U. Bucharest (RO);
- Lect. Ph.D. Eng. DUȚU Mihaela - P.U. Bucharest (RO);
- Assoc. Prof. Ph.D. Eng. COVALIU Cristina - P.U. Bucharest (RO)
- Lect. Ph.D. Eng. VOICU Paula - P.U. Bucharest (RO);
- Ph.D. Eng. Tomasz ŻELAZIŃSKI - Warsaw University of Life Sciences (PL).
- Ph.D. Eng. MURARU Comelia - INMA Bucharest (RO);

**HONORARY COMMITTEE**

- Prof. Ph.D. SIŃ Gheorghe - ASAS of Romania;
- Ph.D. Eng. GĂNGU Vergil - ASAS of Romania;
- Ph.D. Eng. BRIA Nicolae - ASAS of Romania;
- Ph.D. Eng. NICOLESCU Mihai - ASAS of Romania

ISB-INMA TEH' 2015

**NATIONAL INSTITUTE OF RESEARCH-DEVELOPMENT  
FOR MACHINES AND INSTALLATIONS DESIGNED TO  
AGRICULTURE AND FOOD INDUSTRY - INMA Bucharest**

6 Ion Ionescu de la Brad Bld., sector 1, Bucharest

**BIOTECHNICAL  
SYSTEMS ENGINEERING  
- ISB Bucharest**

290 Splaiul Independenței Str., sector 6, Bucharest

Print: ISSN 2344 - 4118

CD-ROM: ISSN 2344 - 4126

ISSN-L 2344 - 4118

Edited by: INMA Bucharest

## CONTENTS

No.	Article	Pg.
1.	EVALUATION OF SOIL TILLAGE PROCESS FOR IMPROVING SEEDBED PREPARATION AND CROP DENSITY / <i>ŽEMĖS DIRBIMO PROCESO VERTINIMAS SĖKLOS GUOLIAVIETĖS PARUOŠIMUI IR PASĖLIO TANKUMUI PAGERINTI</i> <b>Kriaučiūnienė Z., Velička R., Čekanauskas S., Butkevičienė L.M., Masilionytė L., Šarauskis E., Karayel D., Lazauskas P.</b>	11
2.	AN ANALYSIS OF CORN TILLAGE AND CULTIVATION ENERGY CONSUMPTION AND GHG EMISSIONS / <i>ŽEMĖS DIRBIMO TECHNOLOGIJŲ KUKURŪZAMS ENERGIJOS IR ŠESD RODIKLIŲ ANALIZĖ</i> <b>Šarauskis E., Buragienė S., Romaneckas K., Kriaučiūnienė Z., Jasinskas A., Adamavičienė A., Naujokienė V.</b>	17
3.	DEVELOPMENT OF ROBOTIC DIBBLING MACHINE FOR IMPROVING THE QUALITY OF FORESTRY SEEDLINGS/ <i>РАЗРАБОТКА РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПУНКОВАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЛЕСНЫХ САЖЕНЦЕВ</i> <b>Duke M., McGuinness B., Kunemeyer R.</b>	25
4.	ENERGY USE IN AGRICULTURE SECTOR OF TURKEY / <i>TÜRKİYE TARIM SEKTÖRÜNDE ENERJİ KULLANIMI</i> <b>Kusek G., Ozturk H.H., Akdemir S.</b>	33
5.	STRUCTURAL INTENSITY METHOD APPLIED TO Y OF VIBRATIONS DAMPING / <i>METODA INTENSIMETRIEI STUCTURALE APLICATĂ LA IUL AMORTIZĂRII VIBRAȚIILOR</i> <b>Carp-Ciocărdia D.C., Magheți I.</b>	41
6.	THE INFLUENCE OF HYDROGEN ON THE COMBUSTION VELOCITY OF SOLID BIOMASS / <i>INFLUENȚA HIDROGENULUI ASUPRA VITEZEI DE ARDERE A BIOMASEI SOLIDE</i> <b>Mihăescu L., Lăzăroiu Gh., Negreanu G.P., Pișă I., Pop E.</b>	47
7.	MATHEMATICAL MODELING AND COMPARATIVE SIMULATION OF THE VIBRATIONS OF VIBRO-CULTIVATORS AND AGRICULTURAL CULTIVATORS / <i>MODELARE MATEMATICĂ SI SIMULAREA COMPARATIVĂ A VIBRAȚIILOR COMBINATOARELOR SI CULTIVATOARELOR AGRICOLE</i> <b>Cardei P., Muraru V., Constantin N., Muraru C., Cilan T., Hodre C.D., Matache M.</b>	53
8.	ELEMENTARY AND COMPLEX SIMULATION OF A RIVER POLLUTION IN ORDER OF ENVIRONMENTAL TRAINING AND AWARENESS / <i>SIMULAREA ELEMENTARĂ SI COMPLEXĂ A POLUARII UNUI RAU PENTRU INSTRUIRE SI CONSTIENTIZARE DE MEDIU</i> <b>Cardei P., Muraru V., Sfiru R., Muraru C., Ticu T.</b>	59
9.	PARAMETRIC MODELING OF THE IMPULSE GEARBOX IN OIL FROM GRASSLANDS REGENERATION MACHINE / <i>MODELAREA PARAMETRICĂ A CUTIEI DE VITEZE CU IMPULSURI ÎN BAIE DE ULEI DE LA MAȘINA DE REGENERAT PAJIȘTI</i> <b>Marin E., Cherciu D., Păun A., Cheptea C., Manea D., Istrate B., Gheorghe G., Mateescu M., David A., Neacșu F.</b>	67
10.	MATHEMATICAL MODELING OF THE THRESHING PROCESS MADE BY THE THRESHING SYSTEMS WITH MULTIPLE ROTORS / <i>MODELAREA MATEMATICĂ A PROCESULUI DE TREIER REALIZAT DE APARATELE DE TREIER CU ROTOARE MULTIPLE</i> <b>Ivan Gh.</b>	73
11.	STUDY OF THE VIBRATIONS OF A PLOW BLADE / <i>STUDIUL VIBRAȚIILOR UNEI LAME DE PLUG</i> <b>Orășanu N., Dragomirescu C.</b>	83
12.	THE INFLUENCE OF THE CONDITIONING SYSTEM ON SEED QUALITY / <i>INFLUENȚA ȘI STEMULUI DE CONDIȚIONARE ASUPRA VALORII CULTURALE A SEMINȚEI</i> <b>Moldovan G., Bria N., Barbos A.</b>	89

13.	THEORETIC CONSIDERATION REGARDING THE PNEUMATIC TRANSPORT SYSTEM DESIGN MEANT FOR SMALL AND VERY SMALL SEEDS ALVEOLAR PNEUMATIC SOWING EQUIPMENT / <i>CONSIDERAȚII TEORETICE PRIVIND PROIECTAREA INSTALAȚIEI PNEUMATICE DE TRANSPORT UTILIZATĂ DE UN ECHIPAMENT PNEUMATIC DE SEMANAT ALVEOLAR A SEMINTELOR MICI SI FOARTE MICI</i> <b>Vișan A.L., Milea D.</b>	97
14.	TRACTOR TRAILED WINDROWER FOR FODDER PLANTS, DESIGNED TO HARVEST, CONDITIONING AND LEAVING SWATHS OF FODDER PLANTS / <i>VINDROVER TRACTAT PENTRU RECOLTAREA COMBINATĂ CU CONDIȚIONAREA PLANTELOR COSITE ȘI LĂSAREA ÎN BRAZDE</i> <b>Popa L., Cherciu D., Ciupercă R., Antoche I., Marin E., Cheptea C., Nedelcu A., Dumitrașcu A., Ștefan V., Petcu A.</b>	105
15.	EXPERIMENTAL RESEARCH ON CHOPPING OF MEDICINAL PLANTS / <i>CERCETARI EXPERIMENTALE PRIVIND TOCAREA PLANTELOR MEDICINALE</i> <b>Muscalu A., David L., Pruteanu A. Danciu A.</b>	109
16.	NUMERICAL METHOD FOR DETERMINING THE INERTIA PROPERTIES OF AN ARBITRARY SHAPED PLATE / <i>METODĂ NUMERICĂ PENTRU DETERMINAREA PROPRIETĂȚILOR INERȚIALE ALE UNEI PLĂCI DE FORMĂ ARBITRARĂ</i> <b>Craifaleanu A., Dragomirescu C.</b>	115
17.	RESEARCHES REGARDING THE INTRINSIC VALUES OF ROTATING DISKS SUBJECTED TO CHANGING TEMPERATURE ALONG THE RADIUS AND THICKNESS / <i>CERCETĂRI TEORETICE CU PRIVIRE LA VALORILE PROPRII ALE DISCURIILOR ÎN MIȘCARE DE ROTAȚIE, SUPUSE LA TEMPERATURI VARIABLE PE RAZĂ ȘI GROSIME</i> <b>Comănescu I.S., Radu Gh.</b>	121
18.	A REVIEW OF LOW-GRADE HEAT RECOVERY USING ORGANIC RANKINE CYCLE / <i>O ANALIZĂ PRIVIND RECUPERAREA CĂLDURII DE JOASĂ TEMPERATURĂ FOLOSIND CICLUL RANKINE ORGANIC</i> <b>Ghilvacs M.I., Prisecaru T., Pop H., Apostol V., Prisecaru M., Dobrovicescu A., Pop E., Ciobanu C., Aboaltaboq M.H.K., Alexandru A.</b>	129
19.	EXPERIMENTAL RESEARCH WITH MULTIFUNCTIONAL MACHINES TILLER M7.5 AND REVERSIBLE PLOW PR / <i>CERCETĂRI EXPERIMENTALE CU UTILAJUL MULTIFUNCȚIONAL MOTOCULTOR M7,5 SI PLUG REVERSIBIL PR</i> <b>Ciuperca R., Florea N., Lazar G., Nedelcu A., Popa L., Zaica A., Ștefan V., Petcu A.</b>	137
20.	SUPERIOR CAPITALIZATION OF LAVENDER BY OBTAINING VOLATILE OILS APPLYING THE STEAM DISTILLATION METHOD / <i>VALORIFICAREA SUPERIOARA A LAVANDEI PRIN OBTINEREA DE ULEIURI VOLATILE APLICAND METODA DISTILARII CU VAPORI DE APA</i> <b>Grigore I., Sorica C., Vladut V., Matache M., Cujbescu D., Sorica E., Muscalu A., Marin E., Kabas Ö., Lazar S.</b>	141
21.	STRUCTURAL STATICAL ANALYSIS OF WORKING BODIES OF AGRICULTURAL CULTIVATORS / <i>ANALIZA STATICĂ STRUCTURALĂ A ORGANELOR DE LUCRU ALE CULTIVATOARELOR AGRICOLE</i> <b>Biriș S.Șt., Maican E., Marin E., Bungescu S., Vlăduț V., Ungureanu N., Vlăduț D.I., Atanasov At.<sup>4</sup></b>	147
22.	MANAGEMENT OF THE STEEL INDUSTRY IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT CONTEXT / <i>MANAGEMENTUL INDUSTRIEI OȚELULUI ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII DURABILE</i> <b>Pandia O., Sărăcin I., Dobrotă G., Ganea-Christu I., Marin G</b>	153
23.	STABILITY ANALYSIS OF THE AGRICULTURAL ARTICULATED VEHICLE BASED ON INTERVAL METHOD / <i>基于区间数学法的农业铰接车的稳定性分析</i> <b>Wei Kou, Xinhui Liu, Wei Chen</b>	159
24.	INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR WORKS MECHANIZATION OF MODELING AND DIRECT SEEDING IN FIELD FOR ONION CROP / <i>TEHNOLOGIE INOVATIVĂ PENTRU MECANIZAREA LUCRĂRILOR DE MODELAT ȘI SEMĂNAT DIRECT ÎN CÂMP A CULTURII DE CEAPĂ</i> <b>Mateescu M., Marin E., Păun A., Manea D., Gheorghe G., Neacșu F.</b>	169

25.	FUEL SYSTEM OF THE TRACTOR DIESEL WITH MULTISTAGE HEATING / <i>ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДИЗЕЛЯ С МНОГОСТУПЕНЧАТЫМ ПОДОГРЕВОМ</i> <b>Kuznetsov Y.A., Ryzhov Y.N., Mikhaylov M.R., Mikhaylova Y.L., Kurochkin A.A.</b>	177
26.	DEFINITION OF PERFORMANCES OF CONVEYOR POTATO-PLANTER APPARATUS WITH PINNING DEVICES / <i>ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ КОНВЕЄРНИХ КАРТОПЛЕВИСАДЖУВАЛЬНИХ АПАРАТІВ З НАКОЛЮВАЛЬНИМИ ПРИСТРОЯМИ</i> <b>Kozelko Y., Usenko M.</b>	183
27.	INVESTIGATING THE FORCE PARAMETERS OF FORMING THE SCREW PURIFYING ELEMENTS / <i>ДОСЛІДЖЕННЯ СИЛОВИХ ПАРАМЕТРІВ ФОРМОУТВОРЕННЯ ГВИНТОВИХ ОЧИСНИХ ЕЛЕМЕНТІВ</i> <b>Hevko Iv.B., Dychun A.Y., Gyпка A.B.</b>	191
28.	THE Y OF BULK MATERIAL KINEMATICS IN A SCREW CONVEYOR-MIXER / <i>ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ В ГВИНТОВОМУ КОНВЕЄРІ-ЗМІШУВАЧІ</i> <b>Hewko B.M., Popovich P.V., Diachun A.Y., Lyashuk O.L., Liubachivskiy R.O.</b>	197
29.	CONSIDERATIONS ON THE USE OF ECODESIGN ELEMENTS IN THE CONSTRUCTION OF AGRICULTURAL MACHINERY / <i>CONSIDERAȚII PRIVIND UTILIZAREA UNOR ELEMENTE DE ECODESIGN ÎN CONSTRUCȚIA MAȘINILOR AGRICOLE</i> <b>Ganea-Christu I, Brăcăcescu C., Gheorghe G., Ganea-Christu I., Neacșu F., Marian M., Selvi K.C.</b>	205
30.	PROPOSALS FOR IMPROVING THE PROCESS OF SEED DISTRIBUTION / <i>PROPUNERI PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROCESULUI DE DISTRIBUȚIE A SEMINȚELOR</i> <b>Sărăcin I., Pandia O., Gheorghe M., Iordache V., Ganea-Christu I., Sărăcin I.A., PhD.Popa L.</b>	211
31.	NUMERICAL AND EXPERIMENTAL VIBRATION ANALYSIS OF THE SUSPENSION SYSTEM OF AN AGRICULTURAL MACHINERY / <i>ANALIZĂ NUMERICĂ ȘI EXPERIMENTALĂ A VIBRAȚIILOR SISTEMULUI DE SUSPENSIE AL UNEI MAȘINI AGRICOLE</i> <b>Craifaleanu A., Dragomirescu C.</b>	215
32.	HYDROLYSIS AND SEPARATION OF LIGNOCELLULOSIC BIOMASS IN A SULPHITE PROCESS TO VALORISE THE MAIN FRACTIONS WITHIN THE BIOREFINERY CONCEPT / <i>HIDRÓLISIS Y SEPARACIÓN DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA EN UN PROCESO AL SULFITO CON EL OBJETO DE VALORIZAR LAS PRINCIPALES FRACCIONES DENTRO DEL CONCEPTO DE BIO-REFINERÍA</i> <b>Coz A., Llano T., Rueda C., Quijorna N., Maican E.</b>	223
33.	PLANNING OF INTEGRATED SYSTEMS FOR SUPPLY OF NATURAL WATER AND UNCONVENTIONAL RESOURCE IN AGRICULTURE: FEASIBILITY OF REUSE OF MUNICIPAL SECONDARY EFFLUENTS IN IRRIGATION DISTRICTS IN APULIA REGION / <i>PIANIFICAZIONE DI SISTEMI INTEGRATI PER L' APPROVVIGIONAMENTO DI ACQUE NATURALI E RISORSE IDRICHE NON CONVENZIONALI IN AGRICOLTURA: LA FATTIBILITA' DEL RIUSO DI EFFLUENTI SECONDARI URBANI IN DISTRETTI IRRIGUI DELLA PUGLIA</i> <b>Trulli E., Torretta V., Rada E.C., Ragazzi M., Istrate I., Paraschiv G., Voicu.Gh.</b>	229
34.	TiO <sub>2</sub> PHOTOCATALYST FOR WASTEWATER TREATMENT APPLICATIONS – REVIEW / <i>FOTOCATALIZATORUL TiO<sub>2</sub> UTILIZAT IN EPURAREA APELOR – REVIEW</i> <b>Covaliu C.I., Biriș S.Șt., Paraschiv G., Fodorean ,Ghițescu C., Matei E., Constantinescu A., Arsenescu D., Jitaru I.</b>	241
35.	EVALUATION OF WASTE BIOMASS FROM OAT CULTIVATION FOR ENERGY / <i>YULAF YETİŞTİRİCİLİĞİNDE ATIK BİYOKÜTLENİN ENERJİ OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ</i> <b>Gürdil Gürkan A.K., Demirel B., Selvi K.Ç., Kabaş Ö., Vladuț V.</b>	245
36.	COMPARATIVE STUDY ON PIGMENT BIOSYNTHESIS BY 4 MONASCUS MUTANT STRAINS IN SUBMERGED CULTURE ON MINIMAL MEDIUM / <i>STUDIUL COMPARATIV PRIVIND BIOSINTEZA DE PIGMENTI IN 4 TULPINI MUTANTE DE MONASCUS IN CULTURA SUBMERSA PE MEDIU MINIMAL .</i> <b>Ferdeș M., Dinca M., Stefan M.</b>	251

37.	THE DETERMINATION OF THE INTERDEPENDENCE BETWEEN THE AMOUNT OF FREE RESIDUAL CHLORINE AND THE AMMONIA COMPOUNDS LOAD TO THE DISINFECTION OF A MICROBIAL CONTAMINATED WASTEWATER / <i>DETERMINAREA INTERDEPENDENȚEI DINTRE CANTITATEA DE CLOR REZIDUAL LIBER ȘI CONȚINUTUL DE COMPUȘI AMONIAICALI LA DEZINFECTAREA UNEI APE UZATE CONTAMINATĂ MICROBIOLOGIC</i> <b>Safta V.V., Ciucă V-C.</b>	257
38.	ENERGY ANALYSIS OF MANUFACTURING PROCESS OF BIODEGRADABLE AGRICULTURAL FILMS / <i>ANALIZA ENERGETICĂ A PROCESULUI DE FABRICAȚIE A FOLIILOR AGRICOLE BIODEGRADABILE</i> <b>Deac T., Nagy E.M., Cota C., Cioica N., Gyorgy Z.</b>	263
39.	ECONOMIC ASPECTS OF PHYTOSANITARY CONTROL WITH NONPOLLUTING SUBSTANCES IN ORCHARDS / <i>ASPECTE ECONOMICE ALE COMBATERII FITOSANITARE CU SUBSTANȚE NEPOLUANTE ÎN LIVEZI</i> <b>Dumitrașcu A., Platon V., Popa L., Nedelcu A.</b>	271
40.	MONITORING WIND SPEED AT DIFFERENT HEIGHTS FROM THE GROUND IN BUCHAREST / <i>MONITORIZAREA VITEZEI VANTULUI LA DIFERITE ÎNĂLȚIMI FAȚA DE SOL ÎN ORASUL BUCUREȘTI</i> <b>Rusănescu C.O., Voicu G., Paraschiv G., Prof. Biriș S.Șt., Rusănescu M., Popescu I. N., Begea M.</b>	279
41.	USING THE REVERSE OSMOSIS METHOD TO OBTAIN DRINKING WATER FROM NITRATE POLLUTED SOURCES FOR RURAL COMMUNITIES / <i>UTILIZAREA PROCEDEULUI DE OSMOZA INVERSA PENTRU OBTINEREA DE APA POTABILĂ DIN SURSE POLUATE CU NITRAȚI PENTRU COMUNITĂȚI RURALE</i> <b>Sauciuc R., Ciocănea A., Lepădatu I., Dumitrescu L., Dumitrescu C., Stamatin I.</b>	285
42.	STUDIES REGARDING BIOGAS PRODUCTION FROM ENERGY CROPS / <i>STUDII PRIVIND PRODUCEREA BIOGAZULUI DIN CULTURI ENERGETICE</i> <b>Dincă M., Voicu Gh., Paraschiv G., Ungureanu N., Toma L., Moiceanu G., Vlăduț V., Ionescu M., Zăbavă B.Ș.</b>	291
43.	AN INEXPENSIVE OPEN-SOURCE SYSTEM FOR MONITORING AND CONTROL ENVIRONMENTAL FACTORS IN GREENHOUSE / <i>SISTEM OPEN-SOURCE CU COSTURI REDUSE PENTRU MONITORIZAREA ȘI CONTROLUL FACTORILOR DE MEDIU ÎN SERE</i> <b>Ipate G., Voicu G., Constantin G.</b>	299
44.	THE INFLUENCE OF THE TEMPERATURE ON BIOGAS PRODUCTION IN A SMALL CAPACITY PLANT / <i>INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA PRODUCȚIEI DE BIOGAZ ÎNTR-O INSTALAȚIE DE CAPACITATE MICĂ</i> <b>Toma M.L., Voicu Gh., Paraschiv G., Vlăduț V., Dincă M., Vocea I., Ungureanu N., Moiceanu G.</b>	305
45.	BIOMASS (ENERGY CROPS) PRETREATMENT TO IMPROVE ANAEROBIC DIGESTION PROCESS - REVIEW / <i>PRETRATAREA BIOMASEI (CULTURILOR ENERGETICE) PENTRU ÎMBUNĂȚĂȚIREA PROCESULUI DE DIGESTIE ANAEROBICĂ – REVIEW</i> <b>Moiceanu G., Voicu Gh., Paraschiv G., Chitoiu M., Dinca M. N., Musuroi G.</b>	311
46.	THE IMPACT ASSESSMENT OF A DIESEL CONTAMINATION OF SOIL-A BIOLOGICAL APPROACH / <i>EVALUAREA IMPACTULUI CONTAMINĂRII CU MOTORINĂ A SOLULUI - O ABORDARE ECOLOGICĂ</i> <b>Istrate I.A., Ferdes M., Rada E.C.</b>	319
47.	CONSIDERATIONS ON THE IMPORTANCE OF THE PAULOWNIA TREES PLANTING / <i>CONSIDERAȚII PRIVIND IMPORTANȚA CULTURII DE PAULOWNIA</i> <b>Danciu A., Vlăduț V., Grigore I., Sorică C., Cristea (Danciu) M.A., Muscalu A., Pruteanu A., Marin E., Usenko M.</b>	325



48.	PHYSICAL-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF LAVENDER WATER OBTAINED AS SECONDARY PRODUCT FROM LAVENDER ( <i>Lavandula angustifolia</i> L) ESSENTIAL OIL / <i>CARACTERIZAREA FIZICO- CHIMICĂ ȘI MICROBIOLOGICĂ A APEI DE LAVANDĂ OBȚINUTĂ CA PRODUS SECUNDAR, DIN ULEIUL VOLATIL DE LAVANDĂ (Lavandula angustifolia L)</i> <b>Popescu C., Pruteanu. A., Cujbescu D., Grigore I., Matache M., Vocea I., Vlăduț V., Marin E., Popescu C.</b>	335
49.	CONSIDERATIONS ON PRODUCING ESSENTIAL OIL OF LAVENDER (LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.) IN AN EXTRACTION PLANT, BY ENTRAINMENT WITH STEAM / <i>CONSIDERAȚII PRIVIND OBȚINEREA ULEIULUI VOLATIL DE LAVANDĂ (LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.), ÎNTR-O INSTALAȚIE DE EXTRAȚIE PRIN ANTRENARE CU ABURI</i> <b>Găgeanu G., Marin E., Găgeanu I., Găgeanu P., Popescu C.</b>	343
50.	BASIC EQUIPMENT FOR THE MECHANICAL TREATMENT OF WASTEWATER / <i>ECHIPAMENTE DE BAZĂ PENTRU TRATAREA MECANICĂ A APEI UZATE</i> <b>Zăbavă B.Ș., Voicu Gh., Ungureanu N., Dincă M., Safta V.V.</b>	349
51.	OPTIMIZING THE THE OPERATION OF EQUIPMENT FOR MECHANICAL FILTRATION THROUGH PARTIAL SEPARATION OF SOLIDS USING A SLUDGE DECANTER / <i>OPTIMIZAREA FUNCȚIONĂRII ECHIPAMENTELOR DE FILTRARE MECANICĂ PRIN SEPARAREA PARȚIALĂ A SOLIDELOR UTILIZÂND UN DECANTOR DE NĂMOL</i> <b>Andrei S., Laza E., Pop A., Matache M., Marin E., Marian M.</b>	357
52.	STUDY ON FIELD WATER-SALT BALANCE SIMULATION USING SWAP MODEL: A CASE STUDY OF FARMLAND IN THE CENTRAL SHAANXI PLAIN / <i>基于 SWAP 的田间水盐平衡模拟研究——以关中农田为例</i> <b>Liang Dong, Quan Quan, Bing Shen, Wan Luo, Qinger Jung</b>	365
53.	EFFECTS OF LIQUID FILM MULCHING ON SOIL EVAPORATION AND COTTON PLANT GROWTH BY DRIP IRRIGATION / <i>液体地膜覆盖对滴灌棉花土壤蒸发和作物生长的影响</i> <b>Yunguang Li, Jinzhu Zhang, Zhenhua Wang, Wenhao Li, Haoliang Yu<sup>1</sup></b>	377
54.	AUTOMOBILE TRACTORIZATION, AMERICAN CONCEPT APPLICABLE TO EASTERN EUROPEAN AGRICULTURE / <i>TRACTORIZARE DE AUTOMOBILE, CONCEPT AMERICAN APLICABIL AGRICULTURII DIN ESTUL EUROPEI</i> <b>Simionescu P.A., Lumkes Jr. John H., Austin W.</b>	389
55.	FLOW FIELD SIMULATION AND ANALYSIS OF BAG FILTER FOR AGRICULTURE SEWAGE / <i>农业污水袋式过滤器内流场特性仿真分析</i> <b>Feng Zi-Mming, Fang Xin, Gao Qiming, Ding Huanhuan</b>	395
56.	USING AGRICULTURAL PLANTS IN ORDER TO ACCESS TOXICITY OF CHEMICAL POLLUTANTS TO CONTROL POLLUTION OF THE ENVIRONMENT: INFORMATIONAL BIOTECHNOLOGY / <i>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТУПА ТОКСИЧНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В КОНТРОЛИРОВАТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ: ИНФОРМАЦИОННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ</i> <b>Ostroumov S.A., Kotelevtsev S.V.</b>	405
57.	METHODS OF MEASUREMENT THE CONCENTRATIONS OF GASEOUS USED IN ENVIRONMENTAL QUALITY ASSESSMENT / <i>METODE DE MĂSURARE A CONCENTRAȚIILOR DE GAZE UTILIZATE ÎN EVALUAREA CALITĂȚII MEDIULUI</i> <b>Călămar A., Găman G.A., Pupăzan D., Simion S.</b>	409
58.	DEVELOPMENT ON DRIED YIELD RATE TESTER FOR RICE / <i>稻穀成品率測定儀之研發</i> <b>WangDai-Chyi</b>	419
59.	MATHEMATICAL MODELING OF THE KNEADING PROCESS FOR A HORIZONTAL MIXER / <i>MODELAREA MATEMATICĂ A PROCESULUI DE FRĂMÂNTARE LA UN MALAXOR ORIZONTAL</i> <b>Voicu Gh., Muscalu Gh., Stefan E.M., Eng. Tudor P.</b>	427

60.	ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGIES FOR LIGNOCELLULOSIC ETHANOL PRODUCTION / TEHNOLOGII EFICIENTE ENERGETIC PENTRU PRODUCEREA ETANOLULUI DIN BIOMASĂ LIGNOCELULOZICĂ <b>Maican E., Teixeira J.A., Ferdeş M., Coz A.,</b>	435
61.	DETERMINATION OF SOME MECHANICAL PROPERTIES OF SOYBEAN STALK RELATED WITH DESIGN PARAMETERS / SOYA SAPININ TASARIM PARAMETRESİ İLE İLGİLİ BAZI MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN BELIRLENMESI <b>Kabaş Ö., Selvi K.Ç., Vlăduţ V., Gürdil G.A.K., Demirel B.</b>	447
62.	DETERMINATION OF SOME MECHANICAL PROPERTIES FOR OILSEEDS USING UNIAXIAL COMPRESSION TESTS / DETERMINAREA UNOR CARACTERISTICI MECANICE ALE SEMINTELOR OLEAGINOASE UTILIZÂND TESTELE DE COMPRESIUNE UNIAXIALĂ <b>Ionescu M., Voicu Gh., Biriş S.Şt., Ştefan E.M., Ungureanu N., Dincă M.N.</b>	453
63.	FALLING NUMBER VS. LIQUEFACTION NUMBER IN ALFA-AMYLASE ACTIVITY ESTIMATION FOR BAKERY FLOUR / INDICELE DE CĂDERE VS. INDICELE DE LICHEFIERE ÎN ESTIMAREA ACTIVITĂȚII ALFA- AMILAZICE DIN FĂINURILE DE PANIFICAȚIE <b>Ştefan E.M., Voicu Gh., Constantin G.A., Ferdeş M., Ionescu M.</b>	461
64.	THE INTERDEPENDENCE BETWEEN THE MASS AND APPLES MAXIMUM DIAMETER OF THREE VARIETIES OF APPLES AND THE CORRELATION BETWEEN PARAMETERS COLLISIONS AND INJURIES / INTERDEPENDENȚA DINTRE MASA ŞI DIAMETRU MAXIM ÎN CAZUL A TREI SOIURI DE MERE ŞI CORELAREA DINTRE PARAMETRII DE VĂTĂMARE ŞI CIOCNIREA ACESTORA <b>Stan G.C.</b>	467
65.	THEORETICAL CONTRIBUTIONS TO THE STUDY OF THE DYNAMICS OF ELECTROMAGNETICALLY DRIVEN VIBRATING SEPARATORS USED FOR THE PRIMARY PROCESSING OF CEREALS SEEDS / CONTRIBUȚII TEORETICE LA STUDIUL DINAMICII SEPARATOARELOR VIBRATOARE ACTIONATE ELECTROMAGNETIC IN SCOPUL PRELUCRĂRII PRIMARE A SEMINTELOR DE CEREALE <b>Brăcăcescu C., Găgeanu I., Popa L., Gheorghe G., Pruteanu A., Vocea I., Ganea-Christu I., Marian M.</b>	477
66.	PROCESSING TECHNOLOGIES OF THE FRUITS BELONGING TO THE DRUPACEOUS AND POMACEOUS GROUP WITHIN THE FRUIT TREE FAMILY FARMS / TEHNOLOGII DE PRELUCRARE A FRUCTELOR APARTINAND GRUPEI DRUPACEELOR SI POMACEELOR IN CADRUL FERMELOR POMICOLE FAMILIALE <b>Păun A., Marin E., Ionitã Gh., Ştefan V., Epure M.</b>	485
67.	STUDIES AND RESEARCH REGARDING THE PROCESS OF HERBS DRYING TECHNOLOGY / STUDII ŞI CERCETĂRI REFERITOARE LA PROCEDURELE TEHNOLOGIC DE USCARE A PLANTELOR MEDICINALE <b>Laza E., Andrei S., Pop A., Matache M., Marin E., Marian M.</b>	493
68.	OPTIMIZATION DESIGN OF FRUIT PINKING END-EFFECTOR BASED ON ITS GRASPING MODEL / 基于抓取模型的水果采摘末端执行器优化设计 <b>Lin Hanhui, Cai Ken, Chen Huazhou, Zeng Zhaofeng</b>	499
69.	ELECTROMAGNETIC MONITORING OF GROWTH AND FRUCTIFICATION OF SOME VARIETIES OF APPLE IN THE ORCHARD / MONITORIZAREA ELECTROMAGNETICĂ A CREȘTERII ŞI FRUCTIFICĂRII UNOR SOIURI DE MĂR ÎN LIVADĂ <b>Ganea-Christu I., Velcea M., Lazăr G., Brăcăcescu C.</b>	509
70.	OPTIMIZATION OF ENERGY CONSUMPTION BY MIXING LIQUIDS USED IN THE FOOD INDUSTRY / OPTIMIZAREA CONSUMULUI ENERGETIC LA MALAXAREA UNOR LICHIDE UTILIZATE IN INDUSTRIA ALIMENTARĂ <b>Csatlos C.</b>	513
71.	EXPERIMENTAL RESEARCH OF SOYBEAN DRYING PROCESS INTENSIFICATION / ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ СОЇ <b>Kirchuk R., Tsiz I., Tsiz K.</b>	521

72.	EXPERIMENTAL RESEARCHES RESULTS OF GRAIN PNEUMATIC COLLECTOR WHICH IS KNOCKED OUT BY REEL BATS FROM EARS LAYER / РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПНЕВМОВЛОВЛЮВАЧА ЗЕРНА, ЩО ВИБИВАЄТЬСЯ ПЛАНКАМИ МОТОВИЛА З КОЛОСОНОСНОГО ШАРУ <b>Shvedik M.</b>	529
73.	EXPERIMENTAL RESEARCHES ON THE PROCESS OF SORTING HYSSOP HERB ( <i>Hyssopus officinalis</i> L.) / CERCETĂRI EXPERIMENTALE PRIVIND PROCESUL DE SORTARE LA HERBA DE ISOP ( <i>Hyssopus officinalis</i> L.) <b>Pruteanu. A., Danciu A., Muscalu A., Grigore I., Mitu M., Bracacescu C.</b>	539
74.	DETERMINATION OF THE RELAXATION TIME AT STATIC COMPRESSION OF IDARED APPLES VARIETY / DETERMINAREA DURATEI DE RELAXARE LA SOLICITARI STATICE DE COMPRESIUNE A MERELOR DIN SOIUL IDARED <b>Veringă D., Vintilă M., Popa L., Ștefan V., Petcu A.</b>	543
75.	EFFECT OF SPRAYING GIBBERELLIC ACID AND CALCIUM CHLORIDE ON STORAGE ABILITY OF JUJUBE FRUITS (Z. MAURITIANA LAM. CV. TUFahi) / تأثير الرش بحامض الجبرلينك وكلوريد الكالسيوم في الصفات النوعية والقابلية التخزينية لثمار السدر صنف تفاحي (MAURITIANA LAM CV. TUFahi) <b>Dhia Ahmed Taain, M.A.Ibrahim, Nidal Resan Hariz Shala</b>	549
76.	EMPLOYEES' ASSESSMENT OF KAIZEN IMPLEMENTATION IN INDUSTRIAL ENTERPRISE – RESULTS OF EMPIRICAL RESEARCH / OCENA WDROŻENIA PROGRAMU KAIZEN W OPINII PRACOWNIKÓW ZAKŁADU PRZEMYSŁOWEGO - REZULTATY BADAŃ EMPIRYCZNYCH <b>Karaś E., Śmietański R., Cilan T.</b>	555
77.	APPLYING CRITICAL PATH METHOD (CPM) IN PLANNING OF TRACTOR ENGINES REPAIRING / APLICAREA METODEI DRUMULUI CRITIC (CPM) ÎN PLANIFICAREA REPARĂRII MOTOARELOR DE TRACTOR <b>Tudor P., Voicu Gh., David O., Manole B., Dinca M.</b>	563
78.	EVALUATION OF THE DEGREE OF SOIL COMPACTION BY PENETROMETER TESTS / EVALUAREA GRADULUI DE COMPACTARE A SOLULUI PRIN TESTE DE PENETROMETRIE <b>Ungureanu N., Vlăduț V., Voicu Gh., Biriș S.Șt., Dincă M., Ionescu M., Cujbescu D., Persu C., Lazăr G.</b>	569
79.	INTELLIGENT HOEING EQUIPMENT BASED ON THE METHOD OF IMAGES RECOGNITION / METODA DE RECUNOASTERE A IMAGINILOR IN AGRICULTURA PENTRU CONTROLUL UNUI ECHIPAMENT INTELIGENT DE PRASIT <b>Gheorghe G., Matache M., Manea D., Vocea I., Marin E., Vlăduț V., Voicu Gh., Brăcăcescu C.</b>	575
80.	THE ELASTICITY INFLUENCE OF SUSPENDING RODS ON CIRCULAR MOTION OF A PLANSIFTER FOR SIFTING MILL PRODUCTS / INFLUENȚA ELASTICITĂȚII TIJELOR DE SUSPENDARE ASUPRA MIȘCĂRII CIRCULARE A SITEI PLANE PENTRU CERNEREA PRODUSELOR DE MĂCINIȘ <b>Ivancu B., Voicu Gh., Ilie F.</b>	583
81.	CONSIDERATIONS REGARDING THE CURRENT STATE OF COUPLING DEVICES EXISTING ON THE AGRICULTURAL TRACTORS / CONSIDERAȚII PRIVIND STADIUL ACTUAL AL DISPOZITIVELOR DE CUPLARE EXISTENTE PE TRACTOARELE AGRICOLE <b>Mircea I.D., David L., Dumitru I., Vlăduț V., Marin E., Popa L., Ștefan V., Fodorean G.</b>	589
82.	THE STUDY OF SOME DEFINITORY CHARACTERISTICS FOR SPECIFIC PHENOMENA OF LUBRICATING PROCESS IN TRACTOR COMPRESSION IGNITION ENGINE / STUDIUL UNOR CARACTERISTICI DEFINITORII PENTRU FENOMENE SPECIFICE PROCESULUI DE UNGERE DIN MOTOARELE CU APRINDERE PRIN COMPRIMARE ALE TRACTOARELOR <b>Crișan M.-A., Băldean D.-L., Moldovanu D.</b>	599
83.	CALORIFIC POWER - AN IMPORTANT PROPERTY OF WOOD BIOMASS / PUTEREA CALORICA - O PROPRIETATE IMPORTANTA A BIOMASEI LEMNOASE <b>Spirchez G.C., Pruna M., Lunguleasa A.</b>	607

84.	THE ECOLOGICAL DESIGN OF A 3 IN 1 ELECTRICAL HOUSEHOLD APPLIANCES: MICROWAVE, TOASTER AND SANDWICH TOASTER / <i>DESIGN ECOLOGIC AL APARATULUI ELECTROCASNIC 3 ÎN 1: CUPTOR CU MICROUND, PRĂJITOR DE PÂINE ȘI SANDWICH MAKER</i> <b>Avramescu A.M.</b>	611
85.	THE SMART DESIGN OF AN ELECTRICAL HOUSEHOLD APPLIANCES – IRON / <i>DESIGN INTELIGENT AL APARATULUI ELECTROCASNIC – FIER DE CĂLCAT</i> <b>Avramescu A.M.</b>	619
86.	NEW TRENDS CONCERNING THE MAINTENANCE OF CROPS THROUGH UNCONVENTIONAL METHODS / <i>TENDINȚE NOI PRIVIND ÎNTREȚINEREA CULTURILOR AGRICOLE PRIN METODE NECONVENTIONALE</i> <b>Gheorghe G., Mateescu M., Păun A., Marin E., Matache M., Brăcăcescu C.</b>	625
87.	CONSIDERATIONS ON THE IMPORTANCE OF SOYBEAN CROP IN PEOPLE AND ANIMAL FEED / <i>CONSIDERATII PRIVIND IMPORTANTA CULTURII DE SOIAIN HRANA OAMENILOR SI ANIMALELOR</i> <b>Mircea C.</b>	633
88.	THE IMPORTANCE OF USING RENEWABLE ENERGY IN THE FORM OF BIOMASS / <i>IMPORTANȚA UTILIZĂRII ENERGIEI REGENERABILE SUB FORMĂ DE BIOMASĂ</i> <b>Găgeanu I., Voicu Gh., Brăcăcescu C., Ștefan V.</b>	639
89.	FARINOGRAPH CHARACTERISTICS OF WHEAT FLOUR DOUGH AND RYE FLOUR DOUGH / <i>CARACTERISTICI FARINOGRAFICE ALE ALUATULUI DIN FĂINĂ ALBĂ DE GRÂU ȘI FĂINĂ DE SECARĂ</i> <b>Munteanu M., Voicu Gh., Ștefan E.M., Constantin G.A., Popa L., Mihailov N.</b>	645
90.	CONSIDERATIONS ON THE CURRENTS STATE OF MACHINES WITH COMMAND PROGRAM IN THE PROCESSING INDUSTRY / <i>CONSIDERAȚII PRIVIND STADIUL ACTUAL AL MAȘINILOR CU COMANDĂ PROGRAM DIN INDUSTRIA PRELUCRĂTOARE</i> <b>Marian M., Pop F., Marin E., Grigore I., Ganea-Christu I., Brăcăcescu C.</b>	651
91.	REDUCING POLLUTING EFFECTS FROM THE MECHANIZED EXECUTION OF AGRICULTURAL WORKS / <i>REDUCEREA EFECTELOR POLUANTE LA EXECUTAREA MECANIZATĂ A LUCRĂRILOR ÎN AGRICULTURĂ</i> <b>Epure M., Păun A., Brăcăcescu C., Găgeanu I.</b>	657
92.	THEORETICAL ASPECTS REGARDING THE PROCESS OF CONVECTIVE DRYING / <i>ASPECTE TEORETICE PRIVIND PROCESUL DE USCARE CONVECTIVĂ</i> <b>Girleanu I.C., Căsândroi T., Petcu A.S.</b>	665
93.	EXPERIMENTAL RESEARCH ON PROCESS WORK OF FORAGE DISTRIBUTING MACHINE / <i>CERCETĂRI EXPERIMENTALE ASUPRA PROCESELOR DE LUCRU ALE MAȘINII DE DISTRIBUIT FURAJE</i> <b>Nedelcu A., Ciupercă R., Popa L., Ștefan V., Dumitrașcu A., Zaica A., Petcu A., Lazăr G.</b>	673
94.	RESEARCH CONCERNING THE DEVELOPMENT OF FERTIGATION INNOVATIVE EQUIPMENT / <i>CERCETĂRI PRIVIND DEZVOLTAREA UNOR ECHIPAMENTE INOVATIVE DE FERTIRIGAȚIE</i> <b>Șovăială Gh., Anghel S., Matache G., Eng. Țenu I., Tănăsescu N.</b>	681
95.	DISTRIBUTION APPARATUS USED ON SPREADING EQUIPMENTS TO MANAGE GRANULATED CHEMICAL FERTILIZERS / <i>ANALIZA DISTRIBUȚIEI VITEZELOR ȘI PRESIUNILOR ÎN CICLON</i> <b>Petcu A.S., Popa L., Ștefan V., Girleanu I.C., Avramescu A.-M., Veringa D., Lazăr G., Eng. Zaica A.</b>	687

## RESEARCH CONCERNING THE DEVELOPMENT OF FERTIGATION INNOVATIVE EQUIPMENT

### CERCETĂRI PRIVIND DEZVOLTAREA UNOR ECHIPAMENTE INOVATIVE DE FERTIRIGAȚIE

Ph.D. Eng. Șovăială Gh., Dipl. Eng. Anghel S., Ph.D. Eng. Matache G.,  
Prof. Ph.D. Eng. Țenu I., Ph.D. Eng. Tănăsescu N.

Hydraulics and Pneumatics Research Institute INOE 2000-IHP Bucharest / Romania  
Tel: 021.336.39.91; E-mail: sovaiala.ihp@fluidas.ro

**Abstract:** The paper shows the contribution of the research team to the fertigation equipment field, as following:

- For the design and implementation of the proposed equipment there have been used technical solutions which are innovative and original for fertigation field and targeted especially the injection device; it was of type double pump with diaphragms, with hydraulic drive (switch of sliding valve of distributor is done hydraulically);

- Injection device uses as a working (drive) fluid irrigation water, taken from the same pipeline in which primary solution is injected, that combined with irrigation water forms the fertilizing solution. Compared to the diaphragm pumps common on the market, manufactured by prestigious companies in the field, the injectors developed do not require electricity or compressed air, which gives them operating autonomy at any point of the arrangement for irrigation;

- Injection pressure has been achieved on the principle of difference pressure between the active surfaces of drive chambers and those of injection chambers, and it can be determined very precisely, depending on the hydraulic parameters of irrigation facility with which the fertigation equipment operates in an aggregate, even since the stage of designing the device. Primary substance flow can be adjusted within a very wide range, by changing the feed rate of the drive chambers, modifying frequency of the pump central shaft (joint with membranes that separate drive chambers from injection chambers).

**Keywords:** fertigation equipment, injection device, primary substance, fertilizer

#### INTRODUCTION

Under the project PN-2-PT-PCCA-2013-4-0114, contract no. 158, there has been designed a fertigation pump meeting the conditions imposed by an irrigation facility for orchards. To determine parameters necessary for fertigation pump design there have been used data provided by ICDP- Pitesti Maracineni. Here the specialists try to apply the most modern methods of cultivation of fruit trees. In the Institute good results have been obtained with drip irrigation systems and with micro sprinklers due to high efficiency in applying irrigation water.

Figure 1 shows irrigation of trees by using the micro sprinkler system. The two micro sprinklers which are near the tree form two irrigated areas (bulbs) comprising the root area.

In current practice of the Institute there are applied fertigation technologies by Venturi tube method or mixing vessel method.

**Rezumat:** Lucrearea prezintă contribuția proprie a echipei de cercetare în domeniul echipamentelor de fertirigație prin următoarele:

- în conceperea și realizarea echipamentului propus au fost utilizate soluții tehnice inovative și originale pentru domeniul fertirigației, care au vizat în special dispozitivul de injecție; acesta a fost de tipul pompă dublă cu membrane, cu comandă hidraulică (comutația sertarului distribuitorului se realizează hidraulic);

- dispozitivul de injecție utilizează ca fluid de lucru (motor) apa de irigat, prelevată din aceeași conductă în care se injectează soluția primară, care în combinație cu apa de irigat formează soluția fertilizantă. Comparativ cu pompele cu membrane întâlnite pe piață, produse de firme de prestigiu în domeniu, injectoarele realizate nu necesită energie electrică sau aer comprimat, ceea ce le asigură autonomie de funcționare în orice punct al amenajării pentru irigații;

- presiunea de injecție s-a realizat pe principiul diferenței între suprafețele active ale camerelor motoare și camerelor de injecție, putând fi stabilită foarte precis, în funcție de parametrii hidraulici ai instalației de irigat cu care echipamentul de fertirigație lucrează în agregat, din faza de proiectare a dispozitivului. Debitul de substanță primară se poate regla în limite foarte largi, prin modificarea debitului de alimentare a camerelor motoare, modificând frecvența axului central al pompei (solidar cu membranele care delimitează camerele motoare și de injecție).

**Cuvinte cheie:** echipament de fertirigație, dispozitiv de injecție, substanță primară, fertilizant

#### INTRODUCERE

În cadrul proiectului PN-2-PT-PCCA-2013-4-0114, contract 158, a fost concepută o pompa de fertirigații care să corespundă condițiilor impuse de instalațiile de irigare din plantațiile pomicole. Pentru determinarea parametrilor necesari proiectării pompei de fertirigație au fost folosite date furnizate de ICDP- Pitești Mărăcineni. Aici se încearcă cele mai noi metode de cultivarea a pomilor fructiferi. În cadrul Institutului au fost obținute rezultate bune la sistemele de irigare prin picurare și microaspersiune datorită eficienței ridicate în aplicarea apei de udare.

În Fig. 1 se prezintă irigarea pomilor utilizând sistemul cu microaspersoare. Cele două microaspersoare care sunt în apropierea pomului formează două zone (bulbi) irigate ce cuprind zona radiculară.

În practica Institutului se aplică tehnologiile de fertirigare prin metoda tubului Venturi sau metoda vasului de amestec.





Fig. 1 – Irrigation by micro sprinkling of apple tree species

#### MATERIAL AND METHOD

To develop a volumetric system for injection of fertilizers, which would introduce a control of the system raising quality of fertilizing operation, data have been collected from systems watering plots with different varieties of fruit trees.

Example of characteristic data of irrigation systems from a plot of ICDP Maracineni [4]:

Plot 2: Apple tree, sensitive varieties

- Pipeline supplying water to plot =  $\varnothing$  100 mm
- Pipeline connecting the fertigation pump to the irrigation facility =  $\varnothing$  60 mm
- Irrigation hoses along rows of trees =  $\varnothing$  16 mm
- Distance between drippers along irrigation hoses = 50 cm
- Flow rate of drippers = 2 l/h
- Length of rows of trees (length of irrigation hoses) = 160 m
- No. of hoses (of rows) = 45
- Dose of mixture (fertilizing solution) is 100 -150 l
- Time of administering = 60 -120 min, or even less.

In developing the injection pump there have been taken into account conditions imposed on fertilizers used in fertigation [2]:

- chemical fertilizers must have good solubility in water;
- fertilizers containing insoluble components (such as calcium carbonate) quickly clog filters and their use is not recommended;
- fertilizing solution must be neutral or acidic, never alkaline;
- one must know that ammonia (alkaline) will cause an increase in pH of water, and by combining itself with calcium in the water it will form calcium carbonate, that accumulates in the sections through which water passes towards the irrigation facility;
- it is recommended to use phosphates with caution because sedimentation of tricalcium phosphate will block the ports of the installations;
- one can use mono-ammonia phosphate fertilizers, in lime-containing water, which has been acidified

#### MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru realizarea unui sistem de injectare volumetric a fertilizanților, care ar introduce un control asupra sistemului ridicând calitatea operației de fertilizare, au fost prelevate date de pe sistemele de udare a parcelelor cu diferite soiuri de pomi fructiferi.

Exemplu de date caracteristice ale sistemelor de irigații de pe o parcela de la ICDP Mărăcineni [4]:

Parcela 2: Măr, soiuri sensibile

- Conducta de aducțiune a apei în parcelă =  $\varnothing$  100 mm
- Conducta de branșare a pompei de fertirigare =  $\varnothing$  60 mm
- Furtunuri de irigare pe rândurile de pomi =  $\varnothing$  16 mm
- Distanța între picuratoare pe furtunurile de udare = 50 cm
- Debitul picurătoarelor = 2 l/h
- Lungimea rândurilor de pomi (a furtunelor de udare) = 160 m
- Nr. de furtunuri (rânduri) = 45
- Doza de amestec (soluție fertilizantă) este de 100 -150 l
- Timp de administrare = 60 -120 min sau chiar mai puțin.

În realizarea pompei de injecție s-a ținut seama de condițiile impuse îngrășămintelor chimice folosite în fertirigare [2]:

- îngrășămintele chimice trebuie să aibă o bună solubilitate în apă;
- îngrășămintele care conțin elemente insolubile (cum ar fi carbonatul de calciu) înfundă rapid filtrele și nu se recomandă utilizarea lor;
- soluția fertilizantă trebuie să fie neutră sau acidă și niciodată bazică;
- trebuie să se știe că amoniacul (bazic) va provoca o creștere a pH-ului în apă, iar prin combinarea cu calciul din apă va forma carbonatul de calciu, carbonat care se depune în secțiunile de trecere ale apei în instalația de irigat;
- se recomandă să se utilizeze cu prudență fosfații pentru că depunerile de fosfat tricalcic vor obtura orificiile instalațiilor;
- se pot utiliza îngrășăminte cu fosfați mono-amoniacali, în apa ce conține calcar, care a fost



- fertilizers based on nitrogen and potassium cause no problems in achieving dilution and injection;
- primary solution can be achieved by combining various types of fertilizers, so as to be possible to administer the required dose.

For precise control of the amount of fertilizer injected in the irrigation pipeline a fertigation equipment (Fig.2) has been conceived which should give a precise amount of solution in a measurable time.

INOE 2000-IHP, specialized in hydraulic systems, has developed under the project an experimental model of a volumetric double diaphragm pump [1, 3, 5] driven by a hydraulic distributor (Fig.3), which is the subject of a patent application.

- îngrășămintele pe bază de azot și potasiu nu crează probleme la realizarea diluției și a inecției;
- realizarea soluției primare se poate efectua prin combinarea mai multor tipuri de îngrășăminte, astfel încât să se poată administra doza dorită.

Pentru controlul de precizie a cantității de fertilizant injectat în conducta de irigare a fost gândit un echipament de fertirigație (Fig.2) care să dea o cantitate exactă de soluție într-un timp măsurabil.

INOE 2000-IHP, specializat în sisteme hidraulice, a realizat în cadrul proiectului un model experimental al unei pompe volumetrică cu membrane duble [1, 3, 5] comandată printr-un distribuitor hidraulic (Fig.3), care face obiectul unei cereri de brevet.

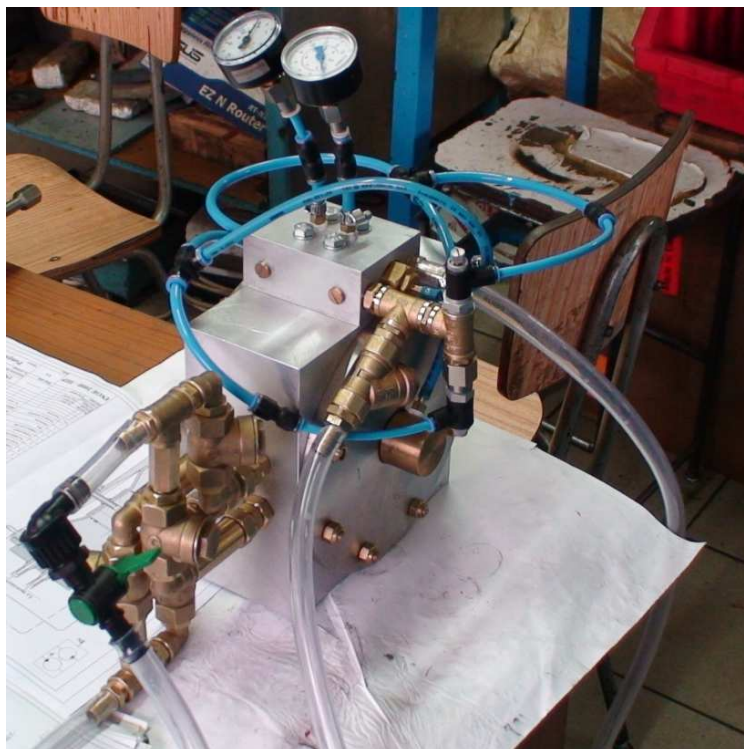


Fig. 3 – Fertigation pump experimental model

In INOE 2000-IHP there has been developed, in collaboration with project partners, the experimental model that has successfully passed functional tests.

The pump consists of pump with double membranes, a distributor with hydraulic control, a system of throttles that allow switching of the distributor, group of check valves that allow primary solution injection.

To test the pump, which is in the phase of ME, there has been developed a stand for tests in the laboratory of INOE 2000- IHP, according to the diagram in Fig. 4, where: P is the pump to be tested, R1-4 isolation or throttling tap valves, M1-4 pressure gauges, S valve reducing pressure inside the network to  $p = 2.2- 2.5$  bar, D1-2 decalitre, F fertilizer filter, BF fertilizer tank.

Procedure: Water is taken from the network from tap valve R1, tap valve R2 being used as a throttle, and R3 being closed; pressure is reduced to 2.2-2.5 bar at pressure gauge M2 by use of reducing valve S. The amount of water per chosen unit of time is measured using decalitre D1. Thus can be found the flow rate of power unit at pump working pressure.

To test the pump close the tap valve R2 and open the

În cadrul INOE 2000–IHP a fost realizat, în colaborare cu partenerii de proiect, modelul experimental care a trecut cu succes de probele funcționale.

Pompa este formată din pompa cu membrane duble, un distribuitor cu comandă hidraulică, un sistem de drosele care permit comutarea distribuitorului, grupul de supape de sens care permit inecția soluției primare.

Pentru încercarea pompei, aflate în faza de ME, a fost conceput un stand de probare în laboratorul INOE 2000-IHP, conform cu schema din Fig. 4, unde: P este pompa de încercat, R1-4 robineteți de izolare sau de droselizare, M1-4 manometre, S supapa de reducere a presiunii din rețea la  $p = 2,2- 2,5$  bar, D1-2 decalitră, F filtru fertilizant, BF bazin fertilizant.

Mod de lucru: Se preia apa de la rețea din robinetul R1, robinetul R2 fiind folosit ca drosel, iar R3 închis; se reduce presiunea la 2.2-2.5 bar la manometrul M2 cu supapa de reducere S. Se măsoară cantitatea de apă în unitatea de timp aleasă cu ajutorul decalitrului D1. Astfel se poate afla debitul sursei la presiunea de lucru a pompei.

Pentru probarea pompei se închide robinetul R2 și se



tap valve R3.

deschide R3.

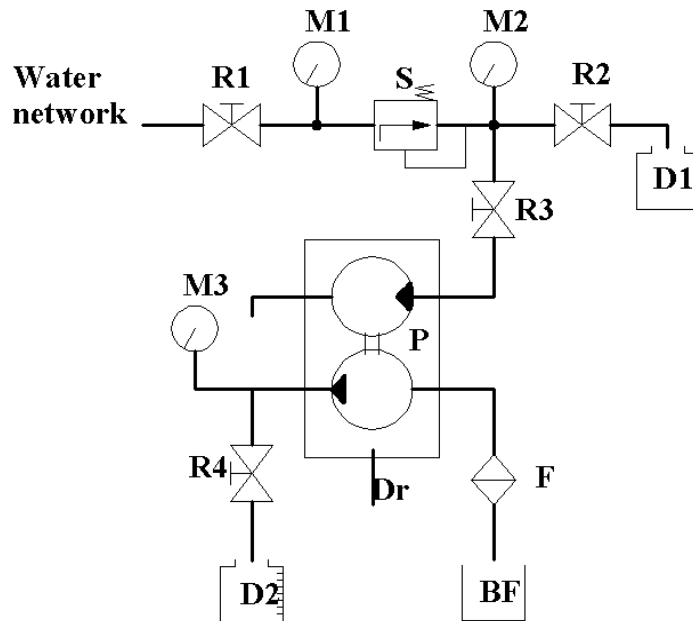


Fig. 4 - Diagram of stand for testing the fertigation pump in laboratory conditions

The volumetric pump type pump with double membranes consists of a drive chamber and a chamber for pumping fertilizers. These chambers have a geometric volume  $V$  per stroke. Also in the pump structure there is the control distributor that has water loss  $D_r$ , drainage.

So flow introduced into the pump is:

Pompa volumetrică de tip cu membrane duble este formată din o cameră motoare și o cameră de pompare a fertilizanților. Aceste camere au un volum geometric  $V$  pe cursă.

Tot în construcția pompei intră și distribuitorul de comandă care are o pierdere de apă  $D_r$ , un drenaj.

Deci debitul introdus în pompa este:

$$D = V_c \times N_c + D_r \quad [l/min] \quad (1)$$

where:

$V_c$  is geometric volume of drive chamber, [l];

$N_c$  number of strokes per minute, [s<sup>-1</sup>];

$D_r$  flow collected at drainage, [l/min].

Knowing the number of strokes  $N_c$  and also knowing geometric volume of pumping chamber one can find out fertilizer flow provided by the pump:

unde:

$V_c$  volumul geometric al camerei motoare, [l];

$N_c$  numărul de curse într-un minut, [s<sup>-1</sup>];

$D_r$  debitul colectat la drenaj, [l/min].

Cunoscând numărul de curse  $N_c$  și știind volumul geometric al camerei de pompare se poate afla debitul de fertilizant furnizat de pompă:

$$D_f = V_f \times N_c \quad (2)$$

where

$D_f$  fertilizer flow provided by pump at pressure read on the pressure gauge M3 on resistance given by the tap valve R4, [l/min];

$V_f$  geometric volume of pumping chamber, [l].

After collecting data, which is done following the experiments, one can calculate yields and take action to improve performance.

### CONCLUSIONS

Following collaboration between project partners there has been developed a fully functional fertigation pump at the stage of experimental model, covering the necessary parameters for fertigation of orchards. The project has started from an idea which was confirmed following the development of the experimental model.

### Acknowledgement

unde

$D_f$  debitul de fertilizant furnizat de pompă la presiunea citită pe manometrul M3 pe rezistența dată de robinetul R4, [l/min];

$V_f$  volumul geometric al camerei de pompare, [l].

După colectarea datelor făcută în urma experimentărilor se pot calcula randamente și lua măsuri de îmbunătățire a performanțelor.

### CONCLUZII

În urma colaborării dintre partenerii proiectului a fost realizată o pompă de fertigații în faza de model experimental perfect funcțională care acoperă parametrii necesari fertigării plantațiilor de pomi fructiferi. În realizarea proiectului s-a plecat de la o idee care a fost confirmată în urma realizării modelului experimental.

### Mulțumiri/Recunoștință

Research presented in this paper has been developed with financial support of UEFISCDI (Executive Unit for Financing Higher Education, Research, Development and Innovation) under PCCA 2013 Programme, Financial Agreement no. 158/2014.

#### REFERENCES

- [1]. Avram M. (2005) - *Fluid Power. Classic and mechatronic equipment and systems*, University Publishing House, Bucharest, ISBN 973-7787-40-4;
- [2]. Biolan I., Serbu I., Sovăiala Gh., Mardare F. (2010) - *Techniques and technologies for fertigation of crops*, Publishing House A.G.I.R., ISBN: 978-973-720-344-1;
- [3]. Biolan I., Șovăiala Gh., Anghel S., Alexandrescu Șt., Nicolescu C-tin, Bucur D. (2010) - *Studies regarding the technique used for applying fertigation on agricultural crops*, The Ion Ionescu de la Brad University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture, Scientific Works- Agronomy Series, Vol. 53/2010, ISSN 1454-7414, p.6;
- [4]. Sumedrea D., Isac I., Iancu M., Olteanu A., Coman M., Dutu I., Tanăsescu N. (2014) – *Fruit trees, shrubs, strawberry trees*, under the aegis of MADR, INVEL Multimedia Publishing House, Bucharest, ISBN 978-973-1886-82-4;
- [5]. Șovăiala Gh., Biolan I., Anghel S., Alexandrescu Șt., Nicolescu C-tin, Bucur D. (2011) - *Equipment for application of fertigation at horticultural crops*, COMEFIM 10, The 10-th International Conference on Mechatronics and Precision Engineering, Bucharest 19-21 May 2011, [http:// www.comefim10.pub.ro](http://www.comefim10.pub.ro), MCT 2/2011-Mecatronica Review No. 2/2011, p. 75, pg.4.

Cercetările prezentate în acest articol au fost realizate cu sprijinul financiar al UEFISCDI (Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării) prin Programul PCCA 2013, Contract nr. 158/2014.

#### BIBLIOGRAFIE

- [1]. Avram M. (2005) - *Aționări hidraulice și pneumatice, Echipamente și sisteme clasice și mecatronice*, Editura Universitară, București, ISBN 973-7787-40-4;
- [2]. Biolan I., Serbu I., Șovăială Gh., Mardare F. (2010) - *Tehnici și tehnologii de fertirigare a culturilor agricole*, Editura: A.G.I.R., ISBN: 978-973-720-344-1;
- [3]. Biolan I., Șovăială Gh., Anghel S., Alexandrescu Șt., Nicolescu C-tin, Bucur D. (2010) – *Studii cu privire la tehnicile folosite pentru aplicarea fertirigației la culturile agricole*, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară “Ion Ionescu de la Brad”, Facultatea de Agricultură, Lucrări științifice-Seria Agronomie, Vol. 53/2010, ISSN 1454-7414, pg.6;
- [4]. Sumedrea D., Isac I., Iancu M., Olteanu A., Coman M., Duțu I., Tănăsescu N. (2014) - *Pomi, arbuști fructiferi, căpșun*, apărut sub egida MADR, Editura INVEL Multimedia, București, ISBN 978-973-1886-82-4;
- [5]. Șovăiala Gh., Biolan I., Anghel S., Alexandrescu Șt., Nicolescu C-tin, Bucur D. (2011) – *Echipament de aplicare a fertirigației la culturile horticole*, COMEFIM 10, A 10-a Conferință Internațională de Mecatronică și Inginerie de Precizie, București, 19-21 mai 2011, <http://www.comefim10.pub.ro>, MCT 2/2011-Revista Mecatronica Nr. 2/2011, pg.75.