



Latvijas zinātnieki tautsaimniecībai

**SUCCESS STORIES OF GOVERNMENT
FUNDED LATVIAN APPLIED RESEARCH**

227816

2002-4
L-285



Latvijas
zinātnieki
tautsaimniecībai

L
33

SUCCESS STORIES OF GOVERNMENT
FUNDED LATVIAN APPLIED RESEARCH

Rīga
Latvija
2002

Latvijas Nacionālā
bibliotēka

0302058877

Saturs/Content

Lpp.
Page

- 4 Priekšvārds / *Foreword*
- 6 Globālo pozicionēšanas sistēmu (GPS) iespēju izpēte un pielietojanas tehnoloģijas izstrāde zemes mērniecībai / *Elaboration of Technology for the Application of Satellite-based Measurement System in the Land Surveying*
- 9 Okeanogrāfiskās zondes un viņas maketu izgatavošana / *Development of Oceanographic Probe and Winch*
- 11 Stiklplasta automobiļu un dzelzceļa vagonu atsperu izgatavošana / *Development of Lightweight Springs and Suspension Components for Road and Rail Vehicles Using Fibre-Reinforced Plastics*
- 13 Jaunas tehnoloģijas izstrāde pretvēža preparāta pusproduktam / *New Technology for an Intermediate Stage in the Production of Antitumor Medicine*
- 17 Biodīzeļdegvielas ražošana - bezatkritumu procesa izveidošana / *Elaboration of Wasteless Technology for Production of Alternative Derv - "biodiesel"*
- 19 Bērza koksnes un bērza saplākšņu fizikāli mehāniskās īpašības atkarībā no koku augšanas apstākļiem un saplākšņu ražošanas tehnoloģijas / *Studies of the Physical and Mechanical Properties of Birch Wood and Birch Plywood*
- 21 Mikrobioloģiskās drošības un kvalitātes nodrošinājuma izpēte vakuuma sistēmā iepakotiem dārzeņiem realizācijas tirdzniecībā / *Investigation of Quality and Microbiological Safety of Vakuumpacked Vegetables*
- 23 Gaisa uzsildes Saules kolektori / *The Collectors of the Sun Energy*
- 25 Grūti degošas klases materiāliem atbilstošs koksnes aizsargpārklājums / *Elaboration of Protective Coating for Wood*
- 27 Šķiedroptisku gaismas kabeļu izstrāde / *Elaboration of Fibre-optic Light Cables*
- 29 RT-16 izpēte un darbības atjaunošana testēšanai distancālās zondēšanas satelitsignālu uztveršanas režīmā / *Renewal of the Activity of RT-16-meter Antena*
- 31 Dzeramā ūdens attīrīšanas tehnoloģija pilsētu ūdensapgādei / *Technologies for Drinking Water Treatment in Water Supply*
- 33 Latvijas agroekoloģiskajiem apstākļiem piemērotu graudzāļu selekcija, konkurētspējīga sēklaudzēšana un pielietošana / *Selection of Cereals for Lawns*

Galvenais redaktors / Chairman:

Dr. Valdis Egle;

Redaktori / Editorial Board:

Dr. Dace Tirzīte;

Dr. Vilnis Dimze.

Izdevējs / Publisher:

Alberta koledža SIA,

Ģertrūdes iela 27, Rīga.

Dizains un druka / Design and

Printed by:

Jelgavas tipogrāfija SIA.

Izdevums sagatavots ar Izglītības

un Zinātnes ministrijas atbalstu.

ISBN 9984-9633-0-6

- 34 Jauna tipa terapeitiska vakcīna pret hepatītu B
Novel Therapeutic Vaccine against Hepatitis B.
- 36 Pretvīrusu preparāta larifana ieviešana ražošanā
Production of the Antiviral Substance - Larifan
- 37 Acidofilo pienskābes baktēriju preparāta „APB-Vet” ražošanas tehnoloģijas izstrāde un eksperimentālas ražotnes izveidošana
Preparation of Lactic Acid Bacteria „APB-Vet” - Animal Food Supplement for Treatment and Prophylaxis
- 38 GalN heterostruktūru plāno kārtiņu iegūšanas tehnoloģija un gaismas mirdzdiodes zilajam-dzeltenajam spektra rajonam / *The Growth Technology of GalN Thin Films and Heterostructures for Light - diodes in the Blue-yellow Spectral Region*
- 40 Jaunu biodegradablu polimērmateriālu tehnoloģija un izstrādājumi / *Technology of Production novel Biodegradable Polymer Materials and Formulations*
- 44 Mikroorganismu kultūru saglabāšanas metožu izstrādāšana / *Elaboration of the Methods of Maintenance of Microbial Cultures in Culture Collection*
- 45 Broilēru un dējējvistu kombinētās spēkbarības sastāvu izstrāde ar optimālu izmantojamo aminoskābju daudzumu un to ietekmes izpēti uz putnu produktivitāti / *The Elaboration of Combined Feed Composition for the Broilers and Layers.*
- 48 Kompleksas programmas izstrāde Eiropas Savienības tirgū pieprasītas cūkkopības produkcijas ražošanai Latvijā / *The Elaboration of a Complex Programme for Competitive in EU Market Pig Breeding Products Produced in Latvia*
- 50 Krāsu pretkorozijas īpašību uzlabošana, lietojot korozijas inhibitorus un strukturējošas piedevas / *Elaboration of Functional Additive for Quality Improvement of Paints and Lacquers*
- 52 Biroja makulatūras celulozes šķiedru bioatkrāsošana / *Enzymatic Deinking of Waste Paper*
- 54 Diskrētās signālapstrādes iekārtu izstrāde un ievirze tirgū / *DASP Development Projects*
- 57 Jaunas klases indukcijas sūkņi ar pastāvīgiem magnētiem / *High Efficiency Electromagnetic Induction Pumps for Liquid Metals*
- 59 Tirgus pieprasītu augu intensīvas pavairošanas sistēmas izstrāde, iekļaujot mikrokultivēšanas etapu / *Developing of Intensive Multiplication System of Marketable Plants Including Micropropagation Stage*
- 62 Objektorientētas sistēmu analīzes līdzekļu (GRADE/OOA) izveide un sagatavošana tirdzniecībai Internetā / *The Development of Tools for an Object-oriented System-analysis and Preparation for their Commerce in Internet*
- 64 Tiltu dzelzsbetona konstrukciju korozija un tās novēršana / *Corrosion of Reinforced Concrete Structures and Protection*
- 67 Ziemassvētku kociņu izaudzēšanas tehnoloģiju izstrādāšana / *Elaboration of Technologies for Growing the Christmas trees*
- 69 Sakņu un dārzeņu automatizētās glabātavas matemātiskā un tehnoloģiskā modelēšana
Mathematical and Technological Modelling of Storehouse for Vegetables
- 72 Termoapstrādātu keramisku Si₃N₄ nanopulveru ieguves tehnoloģijas un iekārtas izstrādāšana un ieviešana / *Elaboration of Technology and Equipment for the Production of Thermally Treated Nanocrystalline Si₃N₄ Powder*
- 74 Eiropas Savienības valstīs izplatīto plūmju un bumbieru potcelmu izvērtēšana Latvijas apstākļos. Rekomendāciju izstrāde / *The Evaluation of Plum and Pear Rootstocks Widespread in ES under Latvian Conditions*
- 76 Matemātiskā modelēšana industrijā
Mathematical Models for Industry.
- 79 Notekūdeņu dūņu izmantošanas iespējas mežsaimniecībā / *Using of Wastewater Sludge in Forestry. Providing High Wood Outcome and Ecological Stability*
- 82 Koksnes racionāla izmantošana un tās tirgus vērtības paaugstināšana / *Rational Use of Wood and Increase of Its Market Value*
- 84 Automatizētu mūsdienu pH-metriskās diagnostikas iekārtu komplekts / *Automatic Diagnostic Complex for PH-metry*
- 85 Koksnes pārpalikumu un nelikvidu pārstrāde par eksporta preci, izmantojot pašmāju tehnoloģijas un ražošanas iekārtas / *Wood Waste Processed into Export - Capable Charcoal*
- 88 Hologrammu ieraksta tehnoloģiju izstrāde uz amorfo halkogenīdu pusvadītāju fotorezistu bāzes / *Elaboration of Technologies for Holographic Recording*
- 91 Mobila elektroniskā deguna izstrāde
Elaboration of Mobile Electronic Nose
- 93 Laparoskopijas efektivitāte akūtu vēdera sāpju diferenciāldiagnostikā un ārstēšanā / *The Effectiveness of Laparoscopy for Differential Diagnostics in the Cases of Acute Abdominal Pain*

*Summary in English at the end of topics

Priekšvārds

Tautas labklājības strauju celšanos var panākt tikai ar līdzsvarotu un paātrinātu valsts sociāli - ekonomisko attīstību. Gan ārzemju, gan pašmāju eksperti viennozīmīgi norāda, ka mūsu apstākļos (sevišķu dabas resursu trūkums, klimats, vide) to nodrošināt var tikai inovatīva ekonomika, tas ir, uz zināšanām balstīta, zinātņietilpīga augsto tehnoloģiju ekonomika. Lai tādu attīstītu, vairums attīstīto valstu ir izstrādājušas Nacionālās inovāciju sistēmas. Šāda sistēma Latvijā ir izveidošanas stadijā, tomēr vairāki pasākumi notiek jau daudzus gadus un darbojas sekmīgi. Kā ievērojamāko no tiem var minēt Izglītības un zinātnes ministrijas realizēto Tirgus orientēto pētījumu programmu, kuras ietvaros zinātnieki un ražotāji sadarbojas jaunu produktu un tehnoloģiju izstrādē ar mērķi novest tos līdz tirgum. Šādā veidā zinātnieki kalpo ražotājiem, saņemot par pētniecisko darbu valsts budžeta līdzekļus, bet ražotāji iegūst jaunu konkurētspējīgāku produktu. Katru gadu konkursa kārtībā tiek finansēti vairāk nekā 60 projekti, kuru rezultātā tiek uzlabota ražotās preces kvalitāte, optimizēts tehnoloģiskais process vai radīta jauna prece tirgum. Ir skaidrs, ka ar salīdzinoši mazām budžeta dotācijām (projekta vidējais apmērs 5000 - 15000 Ls) jaunu, oriģinālu tehnoloģiju neizstrādāt, bet, mūsaprāt, svarīgi ir tas, ka ražotāji pierod sadarboties ar zinātniekiem un tiem ir iespējas no savām aktuālajām pasaules zinātnes problēmām pievērsties lietišķu, konkrētas ražošanas problēmu risināšanai. Ja tas izdodas, tad t.s. "inovāciju ķēdīte" ir nostrādājusi: zinātniekiem ir darbs un ražošanā ir radušās jaunas ekonomiskās aktivitātes. Ja nē - visi inovāciju projekti tiek atzīti par palielināta riska projektiem - gan ražotājs, gan zinātnieks ir labāk iedziļinājušies otras puses problēmās un spējās, un, iespējams, nākamais sekmīgais projekts vairs nav ilgi jāgaida.

Grāmatas mērķis ir popularizēt mūsu valsts zinātnieku veiksmīgās sadarbības ar uzņēmējiem piemērus, parādot lasītājiem, ka Latvijas zinātnieki aktīvi un sekmīgi piedalās uzņēmēju ekonomisko problēmu risināšanā. Materiālzinātnes, koksnes pārstrādes tehnoloģijas, biotehnoloģijas, aparātbūve, mežsaimniecība un lauksaimniecība - tās ir nozares, kas Latvijā ir labi attīstītas un kurās darbojas kvalificēti zinātnieki. Šo nozaru projekti dominē arī šajā krājumā. Tomēr tas nenozīmē, ka labi projekti nevar rasties citās nozarēs. Būtiski ir, lai abas puses zina viena par otru un lai viņu starpā izveidotos lietišķi kontakti. Ceru, ka šī grāmata ierosinās citus mūsu zinātniekus pievērsties aktuālu ražošanas problēmu risināšanai, izmantojot zinātniskas metodes. Informācija par nosacījumiem finansējuma saņemšanā iegūstama Izglītības un zinātnes ministrijā 527.istabā (tel.7047896).

Novēlot panākumus visiem ieinteresētajiem,

Dr. Valdis Egle

Tirgus orientēto pētījumu programmas vadītājs

Foreword

Innovation represents a key cornerstone of fast economic growth of the majority of countries for sustainable development and increased international competitiveness. Latvian National Innovation program now (July 2002) is in the process of approval by Cabinet of Ministers. Some items of this program are acting successfully for years. The most remarkable of that is market oriented research program operated by Ministry of Education and Science. The aim of this program is to support collaboration projects between research institutions and industry. All projects should end with working out or improving new products or technologies for market. More than 60 such projects are supported per annum.

The aim of this brochure is to increase public awareness of science and research in society. By this edition we are trying:

- to show strong points of our applied research,
- to disseminate results of good practices of Market oriented research projects,
- to initiate new contacts between researchers and industry.

Let me express a hope that this brochure will reach goals and Latvian research will increase its contribution to state economic development.

Best wishes to everybody who is involved and interested in innovation processes.

Dr. Valdis Egle

Deputy State Secretary

Ministry of Education and Science

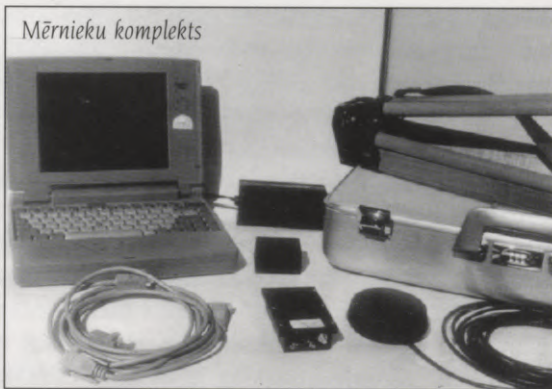
Globālo pozicionēšanas sistēmu (GPS) iespēju izpēte un pielietošanas tehnoloģijas izstrāde zemes mērniecībai

TOP 1996-51

Projekta vadītājs: Dr. Juris Zvirgzds, Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Rīga, Ķengaraga iela 8, LV1063, tel.: 7310185, e-pasts: jurzvirg@latnet.lv

Projekta realizācijas gaitā tika izstrādāta jauna mērīšanas tehnoloģija - koordināšu noteikšana, izmantojot Globālās Pozicionēšanas Sistēmu NAVSTAR. Ar šo sistēmu iespējams noteikt precīzas koordinātas jebkurā zemeslodes punktā, jebkurā diennakts laikā. Darbā izmantoti *Motorola Oncore 8* kanālu uztvērēji, kuri izgatavoti, sadarbojoties Latvijas un Amerikas speciālistiem. Mērnietka komplektācijā ietilpst uztvērējs, antena, dators, kabeļi, akumulators, lai nodrošinātu pilnu darba dienu.

Praktiski pārbaudīta jaunās mērīšanas tehnoloģijas precizitāte. Mērīšanas sesijās darbojās pieci uztvērēji, divus no tiem izmantoja par bāzes stacijām. Veikts mērījumu cikls, lai noteiktu koordināšu mērījumu izkliedi laikā atkarībā no nepārtraukti mainīgās satelītu konfigurācijas. Konstatētas satelītu datu būtiskas novirzes no vidējās vērtības atsevišķos laika intervālos (ap 2% gadījumu). Darba rezultātā tika noteiktas koordinātes 280 ģeodēziskiem punktiem Rēzeknē, Krāslavā, Balvos, Viļakā, Viļānos ar precizitāti ap 2 cm. Tika izmantoti divi bāzes punktu un trīs kustīgo staciju uztvērēji *Fonons GR08C*. Datu apstrādei ir izmantota programma *PREMIER GPS*. Bāzes staciju datu izmantošana lietota virknē projektu, kurus izpildīja RTU Ģeodēzijas katedras un LU speciālisti. GPS rezultāti ir salīdzināti ar totālo staciju *SOKIA* rezultātiem



vietās, kur ir tiešā redzamība starp sabiezinošā GPS tīkla punktiem. Konstatētās rezultātu atšķirības ir par vairākām kārtām mazākas par nepieciešamo precizitāti. Veiktie eksperimenti apliecina, ka GPS uztvērēju lietošana šķēršļotā apvidū, kur ir slikta redzamība starp atbalsta punktiem, zemes īpašumu kupicu un jaunu atbalsta punktu koordināšu noteikšanai ir visizdevīgākā laika patēriņa un izmaksu samazināšanai. Iegūtie dati liecina par augsto precizitāti, kura sasniedzama, izmantojot GPS bāzes atbalsta punktus īpaši šķēršļotā apvidū - absolūtā zemes īpašumu kupicu atrašanās vieta tiek noteikta ar precizitāti līdz 2 cm.

Tika izstrādāta programma, kas dod iespēju nosūtīt komandas, ar kurām tiek uzdoti sākumā nosacījumi - aptuvens laiks, koordinātes un darba veids (3 dimensiju vai 2 dimensiju) un daudzi citi parametri. GPS parametri katram pielietošanas veidam (stacionāra ģeodēzisko punktu koordināšu noteikšana zemes mērniecībā, sekošana pozīcijai, pārvietojoies pa ceļiem ar mašīnu, pa mežu kājām) ir atšķirīgi, tādēļ ir nepieciešams pirms attiecīgā darba uzdot sākuma nosacījumus un pielietošanas veidu raksturojošos parametrus. Programmatūra darba gaitā atļauj sekot datu izmaiņām : laikam, koordinātēm, redzamo satelītu skaitam, pārvietošanās ātrumam, virzienam. Tas palīdz izvairīties no nederīgu datu uzņemšanas (redzamo satelītu izvietoējums ir slikts, PDOP pārsniedz 5). Izmantojot programmatūru, iespējams uzkrāt uzņemtos datus datnē dažādos formātos: NMEA -0183, binārajā MOTOROLA, RINEX vai arī lietotājam nepieciešamā formātā.

Bez tam ir izstrādāta vienkāršota programmatūra datu uzkrāšanai, uzkrāto datu matemātiskai apstrādei un analīzei. Apstrāde atšķiras stacionāri un dinamiski uzņemtajiem datiem.

Grafiskās analīzes programmu lieto, lai novērtētu uzņemto datu kvalitāti un sekotu līdzī to apstrādei. Lai būtu iespējams uzņemtos datus aplūkot arī vizuāli, programma zīmē grafikus gan no apstrādātajiem datiem, gan arī tieši no GPS uzņemtajiem datiem. Programma izvēlas mērogu atkarībā no uzņemtajiem datiem. Iespējams arī pašrocīgi iestādīt grafika mērogu. Parasti ar šo programmu seko līdzī datu apstrādei. Ja kaut kas nav pareizi izvēlēts, tas uzreiz atspoguļojas grafikos.

Izstrādātās programmas ir pārbaudītas lauka apstākļos, nododot GPS uztvērējus GR08B a/s "*Jūras inženierģeolģija*" un Latvijas Vides datu centram Jūrmalā.

Mūsu valstī pāreja uz Latvijas koordinātu sistēmu (LKS-92) aizsākās 1992. gadā, kad Latvijas Republikas Valsts zemes dienesta ģeodēzisti kopā ar ārvalstu speciālistiem veica mērījumus G0 klases punktos - Indra, Kangari, Arājs, Rīga, tādā veidā nodrošinot LKS-92 koordinātu sistēmas piesaisti Eiropā pieņemtajai koordinātu sistēmai ETRS89. Šī sistēma ir tuvināta WGS84 pasaules koordinātu sistēmai. Deviņdesmito gadu sākumā Latvijas Republikas Valsts zemes dienesta aizsāktajai pārejai uz LKS-92 koordinātu sistēmu 1993.gadā tika izveidots pamattikls. Valsts ģeodēziskajā pamattīklā ietilpst 44 atbalstpunkti, kuru sasaistei ar starptautiskā bāzes tīkla punktiem ir izmantoti GPS kampaņas DMA LATVIJA 93 mērījumi, GPS mērījumi punktu sasaistei ar Lietuvu (1993.gada jūlijā) un Igauniju (1994.gada aprīlī), kā arī 1993.gada pavasarī un vasarā veiktie Lietuvas pamattīkla mērījumi.

Vēlāk, 1994.gadā, tika sākts darbs pie aizpildošā tīkla izveides, kurš turpmāk varētu kalpot sabiezinošā tīkla izveides vajadzībām un nodrošinātu LKS-92 koordinātu sistēmu valstī.

Sākumā visi mērījumi atbalsta tīklam ar GPS tika veikti, balstoties uz ārvalstu sniegto atbalstu vai palīdzību, bet 1996.gadā, pamatojoties uz eksperimentu rezultātiem Latgalē, kas tika veikti Latvijas Universitātes un Rīgas Tehniskās

universitātes speciālistu vadībā, tika nolemts iegādāties Valsts zemes dienesta vajadzībām četrus Trimble 4000SSE divfrekvenču ģeodēziskos GPS uztvērējus. Ar šiem četriem uztvērējiem turpmāko gadu laikā ir ierīkots liels skaits Valsts ģeodēzisko punktu. Neraugoties uz novecojušajiem tehniskajiem parametriem, dizainu un pielietošanas ērtumu, šie uztvērēji joprojām sekmīgi tiek lietoti atbalsta tīklu ierīkošanā, mērniecības darbos, ģeodēzisko punktu meklēšanā, navigācijā.

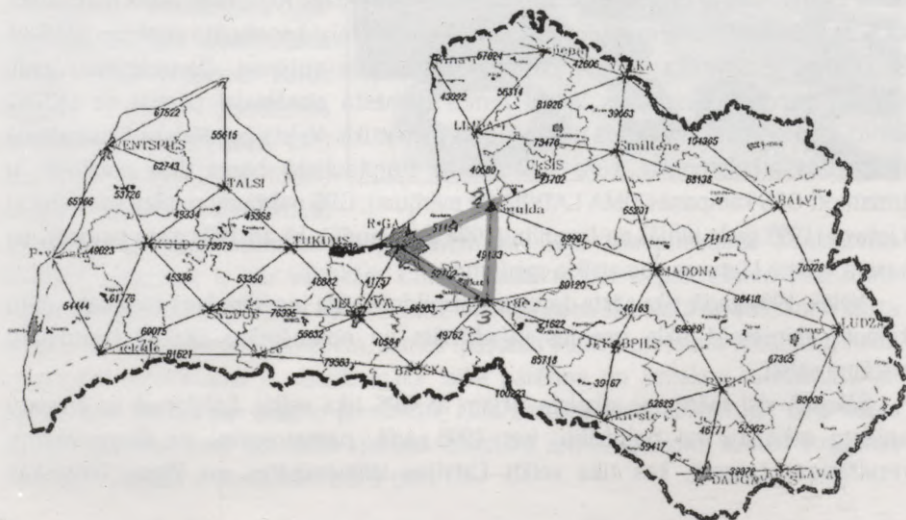
Pašlaik Valsts zemes dienestā tiek izstrādāts projekts par pastāvīgajām bāzes stacijām. Pilotprojektā paredzēts uzstādīt trīs bāzes stacijas, lai iepazītos un apgūtu visas šādas sistēmas nianšes. Latvijas teritorijā kopumā varētu izvietot divdesmit astoņas bāzes stacijas. Tas nodrošinātu vienotu un viendabīgu atbalsta tīklu visā valstī.

Šāds GPS bāzes staciju tīkls būs noderīgs ne tikai ģeodēzijai, to varēs izmantot arī daudzās citās jomās: transportā, ģeodinamikā, ģeoīda noteikšanā, precīzāka laika pareģošanā. Šādi tīkli jau ir izveidoti daudzās Eiropas valstīs.

Elaboration of Technology for the Application of Satellite-based Measurement System in the Land Surveying.

Supervisor: Dr. J.Zvirgzds, Institute of Solid State Physics at University of Latvia

First works in Latvia with GPS system were carried out in 1992, when four basic geodetic points were measured. After experiments in 1996, all coordinates for foundation points in country, State Land Service has decided to create permanent GPS base station net, which will cover all Latvia.



Okeanogrāfiskās zondes un vinčas maketu izgatavošana

TOP 1999-21

Projekta vadītājs: Dr.U.Bethers, Latvijas Universitāte, Fizikas un matemātikas fakultāte, Rīga, Zeļļu iela 8, LV 1002, tel.: 7033780, e-pasts: bethers@latnet.lv

Atmosfēras un okeāna fizikālo procesu pētījumos nepieciešamo faktu materiālu zinātniekiem sniedz novērojumi dabā. Ja atmosfēras pētījumos par noteicošām kļuvušas stacionāro novērojumu un distancionālas (piem., no Zemes mākslīgajiem pavadoņiem) metodes, tad okeanogrāfijā joprojām dominē ekspedīciju laikā izdarītie jūras stāvokļa parametru novērojumi. Būtiskākie mērījumi ir ūdens temperatūras, sāļuma un skābekļa koncentrācijas novērojumi dažādos dziļumos (vertikālajā profilā). Vairāku gadu simtu (Latvijā - kopš pagājušā gadsimta 30. gadiem) garumā sasniegta un par normu akceptēta izcila šo parametru noteikšanas precizitāte: temperatūrai līdz dažām grāda, bet sāļumam līdz dažām promiļu simtdaļām (!). Tieši augstā precizitāte, kā arī spēja ilgstoši pretoties agresīvajai jūras ūdens videi, uzskatāma par būtiskāko izaicinājumu okeanogrāfisko zonžu konstruktoriem 1980. gados. Tieši šajā laikā tirgū kļuva pieejami sensori, elektronika un mikroprocesoru tehnika, kas atļāva veidot vertikālajiem okeanogrāfisko parametru profilējumiem piemērotu aparatūru.

Okeanogrāfisko zonžu un vinču izgatavošana ir niša maziem un zinātnietilpīgiem uzņēmumiem. Specifiskais pielietojums pētījumiem nosaka nelielu pieprasījumu (tikai retais ražotājs var lepoties ar vairākiem simtiem izgatavotu eksemplāru), augstu kvalitāti un individualizētu iekārtu adaptāciju gandrīz katram konkrētajam klientam.

1990. gadu sākumā zondes un vinčas nonāca Latvijas jūras pētījumos iesaistīto organizāciju īpašumā galvenokārt kā Rietum- un Ziemeļeiropas valstu dāvinājumi sadarbības un/vai palīdzības projektu ietvaros. Šodien vairs nav pamata uzskatīt, ka kāds "no malas" uzdāvinās pētījumiem nepieciešamo aparatūru. Tādēļ 1997-1999. gg. tika izplānots un veiksmīgi realizēts okeanogrāfiskās zondes un vinčas izgatavošanas tehnoloģijas izstrādes projekts, kura rezultātā var apgalvot, ka spējam Latvijā izgatavot par 30 - 40% lētāku un tikpat kvalitatīvu aparatūru kā Rietum- un Ziemeļeiropā. Latvijā izgatavotās aparatūras papildu priekšrocības ir operatīvu konsultāciju un apmācības, regulāras profilakses un apkopes iespējas, bet, nepieciešamības gadījumā, arī ātrs remonts un modernizācija.

Projekta realizācija nodemonstrēja lielisku sadarbību starp Latvijas izglītības - zinātnes, nozaru pētnieciskajiem un privātajiem partneriem, un proti:

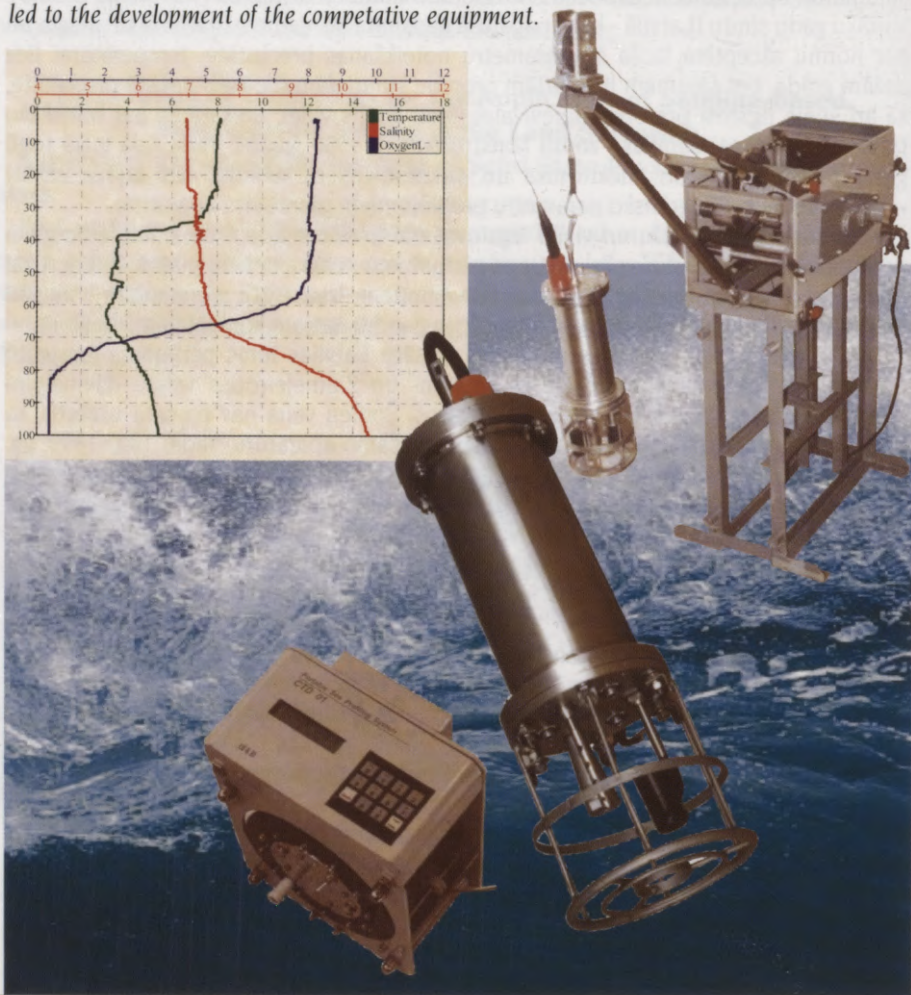
- LR Izglītības un zinātnes ministrija - projekta līdzfinansējums TOP projektu ietvaros;
- Latvijas Zivsaimniecības pētniecības institūts - projekta pamatfinansējums, zonžu kalibrācija un testi;
- Latvijas Universitātes Vides un tehnoloģisko procesu matemātiskās modelēšanas laboratorija - projekta vadība, teorētiskie darbi;
- SIA "Baltic Instruments" - projektēšanas, elektroniskās un mikroprocesoru tehnikas darbi;
- SIA "MB" - okeanogrāfiskās vinčas konstruēšanas darbi;

- a/s "Aquamatic" (Dānija) - sensoru piegāde;
- SIA "Procesu analīzes un izpētes centrs" - zondes vadības programmatūras izstrāde;
- LU Hidroekoloģijas institūts - pētnieciskā kuģa īre zondes un vinčas jūras testiem;
- LU Cietvielu fizikas institūts - atsevišķu mehānisko detaļu izgatavošana.

Development of Oceanographic Probe and Winch

Supervisor: Dr. U. Bethers, University of Latvia

The acquiring of the vertical profiles of oceanographic parameters via in situ measurements is dominating method in oceanography. Strong need of Latvian marine research organisation in accurate equipment at moderate costs facilitated a project, aimed in development of a technology for building oceanographic winches and probes. The joint effort of multiple SMEs and research institutions was successful in Years 1997 to 1999, and led to the development of the competitive equipment.



Stiklplasta automobiļu un dzelzceļa vagonu atsperu izgatavošana

TOP 1998-62,

Projektu vadītājs: Dr. hab. V. Tamužs, Latvijas Universitātes Polimēru mehānikas institūts, Rīga, Aizkraukles iela 23, LV 1006, tel.:7543306 e-pasts:tamuzs@pmi.lv

Polimēru mehānikas institūts 1995. - 2000. gadā darbojās kā dalībnieks EUREKAS projektā EU 888 EUROSFRING, kopš 1999. gadā – EUREKAS projektā EU 1841 EUROBOGIE.

Projektu EUROSFRING un EUROBOGIE mērķis ir izveidot kompozītmateriālu automašīnu un vilcienu atsperes, kurām ir virkne priekšrocību, salīdzinot ar līdz šim ekspluatācijā esošajām tērauda atsperēm gan no ražotāju, gan lietotāju un ceļu un dzelzceļa uzturētāju viedokļa. Šīs priekšrocības rodas no atsperu svara samazināšanās, to ilglaicības, ceļu bojājumu samazināšanās un trokšņu līmeņa pazemināšanās. Projekta EUROBOGIE aktualitāte ir saistīta arī ar to, ka kompozītmateriālu atsperu priekšrocības kļūst sevišķi aktuālas pēdējos gados, kad starptautiskās konvencijas par globālās sasilšanas novēršanu liek aizvien vairāk pievērsties ekoloģiski salīdzinoši mazāk kaitīgam transporta veidam - dzelzceļam.

Kā ļoti svarīgs aspekts projektu realizācijas gaitā ir jāmin mērķis integrēt jaunās kompozītmateriālu atsperes esošajās transporta līdzekļu ritošajās daļās, vienkārši nomainot tērauda atsperes ar stiklplasta atsperēm, t.i., bez nepieciešamības ieguldīt papildu līdzekļus ritošās daļās modifikācijā. Liela uzmanība tiek pievērsta arī atsperu izgatavošanas tehnoloģijai, lai nodrošinātu precīzu šķiedru orientāciju un galīgās formas izveidi bez papildu apstrādes, kas ir ļoti svarīgi masveida produkcijas ražošanas apstākļos.

Projektu izstrādes gaitā PMI tika veikti dažādu atsperu konstrukciju aprēķini, izmantojot galīgo elementu metodi un eksperimentālās pārbaudes atsperu izejmateriālu un gatavo konstrukciju statiskās stiprības un cikliskās izturības noteikšanai gan ideālos apstākļos, gan dažādās agresīvās vidēs.

PMI sadarbojas ar uzņēmumiem un universitātēm Anglijā, Dānijā, Čehijā - "Sciotech" (Anglija), RISO, EM *fiberglass* (Dānija), SVUM *Skoda Vyzkum, Czech Railways* (Čehija), Redingas Universitāti, *Polymath Engineering, British Rail Research, Concargo, Scott Bader Co Ltd, English, Welsh and Scottish Railways* (Anglija).

Projektu mērķis ir izveidot stiklplasta atsperes jaunā tipa Londonas taksometriem (patlaban atsperes tiek testētas reālos ceļa apstākļos), atsperes smagajiem treileriem (ir uzsākta atsperu ražošana), divsiņu atsperes četriteņu kravas vagoniem (ir izgatavota atsperu partija eksperimentālajiem pētījumiem) un astoņriteņu vagonu (piemēram, pasažieru vagonu) ratiņu (*bogie*) atsperojumu (patlaban projektēšanas stadijā).

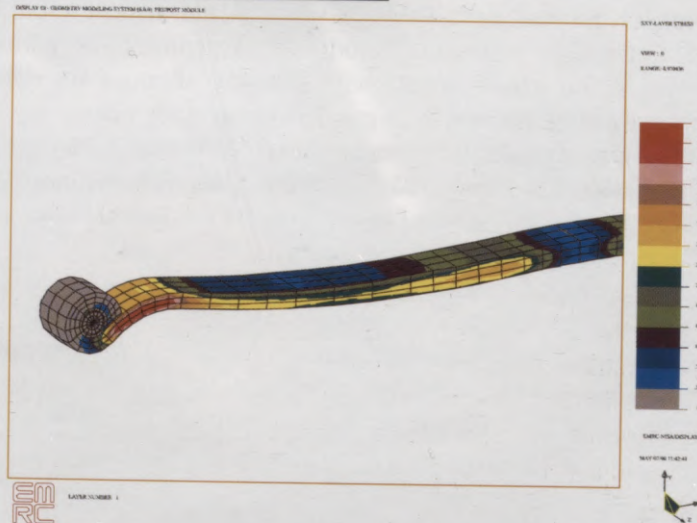
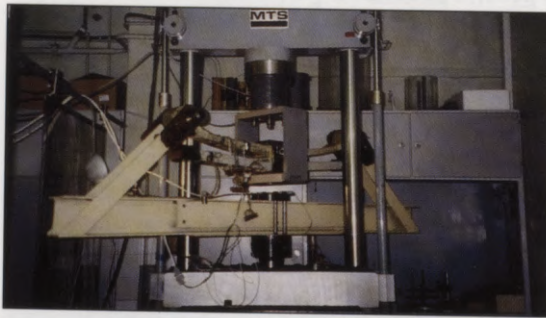
Development of Lightweight Springs and Suspension Components for Road and Rail Vehicles Using Fibre-Reinforced Plastics

Supervisor: Dr.V.Tamuzs, Institute of Polymer Mechanics at University of Latvia

Since 1995 the Institute of Polymer Mechanics (IPM) has participated in EUREKA projects EU888 EUROSPRING and EU1841 EUROBOGIE. During the project realization two road suspensions - flexible spring with eye ends for the London taxi, stiff spring for 10 tons axle for urban delivery vehicle with slipper ends, and dual rate leaf spring and for freight wagons has already been produced.

Suspension springs are normally made of steel - a material that is far from ideal for this application. Springs made from glass-reinforced polymers (GRP) could give a more comfortable ride and reduce damage to road surface and rails, as well as saving weight.

Because GRP is as strong as steel but has only one-fifth of its density, GRP springs are much lighter than their steel equivalents. GRP also resists corrosion well and can be moulded to its final shape in a single operation, compared with the multiple forming and heat-treating operations needed to make a steel spring.

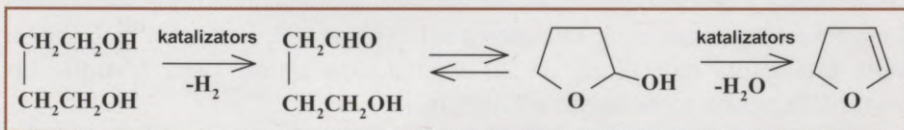


Jaunas tehnoloģijas izstrāde pretvēža preparāta pusproduktam

TOP 1997-55

Projekta vadītāja: Dr. Ludmila Leite, Latvijas Organiskās sintēzes institūts, Aizkraukles iela 21, Rīga LV 1006, tel.: 7551822, e-pasts: leite@osi.lv

Latvijas Organiskās sintēzes institūtā ir veikti pētījumi, lai radītu jaunu, efektīvu katalizatoru pretvēža medikamenta ftorafūra ražošanai publiskajā akciju sabiedrībā "Grindeks". Katalizators ir nepieciešams 2,3-dihidrofurāna iegūšanas stadijai no 1,4-butāndiola:



Pētījumos tika izmantoti Co, Ni un Cu uznestie katalizatori. Salīdzinot ar varu niķeļi saturošajiem katalizatoriem, uznestajiem kobalta katalizatoriem ir lielāka dehidrējošā spēja un 2,3-dihidrofurāns ir galvenais reakcijas produkts. Pētot katalizatorus ar 5, 7, 10, 15, 30 un 50% kobalta saturu uz porcelāna, tika atrasts, ka visaugstākais 2,3-dihidrofurāna iznākums (58 - 65%) ir iegūts katalizatoru Co/porcelāns klātbūtnē, kas satur 15 - 50% Co, bet ar vislabāko ražību (3,5 g/g x st) raksturojas katalizators, kas satur 30% kobalta.

Meklējot pieejamus nesējus, izpētījām porcelānu no SIA "Iesena porcelāns" un dažādus citus materiālus (kizelguru, silikagelu, ceolītu) ar atšķirīgām fizikāli ķīmiskām īpašībām. Tika pētīta arī Kupravas, Ničgales un Priekules atradņu mālu aktivitāte 1,4-butāndiola dehidratācijas reakcijā. Lielāka aktivitāte novērojama Kupravas māliem (100% konversija), bet mazāka - Priekules māliem (konversija ap 70%). Visos gadījumos kā galvenais produkts veidojas tetrahidrofurāns un procesa selektivitāte sasniedz 90 - 100%. Augstākā aktivitāte un selektivitāte attiecībā uz 2,3-dihidrofurānu ir sasniegta Co/porcelāns katalizatora gadījumā. Optimālais porcelāna (SiO₂:Al₂O₃=86:14) virsmas lielums ir 38 m²/g, kopīgais poru apjoms 0.6 cm³/g (noteikts pēc CCl₄ sorbcijas). Katalizatori bez nesēja pētāmajā reakcijā ir mazaktīvi un mazselektīvi. Tika izpētīta nesēja virsmas skābās un sārmainās modificēšanas ietekme uz reakcijas ātrumu un izstrādāta jaunā katalizatora iegūšanas tehnoloģija. Bifunkcionālais katalizators Co/porcelāns pārbaudīts firmā "Grindeks".

Darba gaitā izrādījās, ka diezgan sarežģīto un agresīvo iegūšanas tehnoloģiju dēļ šis katalizators firmu "Grindeks" pilnībā neapmierināja. Katalizatora Co/porcelāns iegūšanā ietilpa pavisam 12 tehnoloģiskās stadijas. Mērķa produkta, 2,3-dihidrofurāna, iznākums, izmantojot katalizatoru Co/porcelāns, arī nebija pietiekami augsts - tikai 50-55%.

Literatūras analīze un mūsu pašu tālāko pētījumu rezultāti liecināja, ka ir iespējams ievērojami vienkāršot katalizatora iegūšanas metodi, aizvietojot porcelānu ar alumosilikātu un izmantojot cieta fāžu sintēzi. Tādā gadījumā katalizators būtu iegūstams faktiski divu tehnoloģisko stadiju rezultātā, - alumosilikātu karsējot un kobalta oksīdu sajaucot ar alumosilikātu.

Šajā projektā tiek plānots izstrādāt principiāli jaunu bezatlikuma 2,3-dihidrofurāna sintēzes katalizatora pagatavošanas tehnoloģiju. Izstrādājamās tehnoloģijas priekšrocība ir ievērojams tehnoloģisko stadiju skaita samazinājums. Piemēram, nav nepieciešama filtrēšana, mazgāšana, apstrāde ar koroziju izraisošām skābēm. Bez tam ir ievērojami samazināts izmantojamo reagentu skaits. Īpaši jāatzīmē, ka tehnoloģiskajā procesā neradīsies notekūdeņi. Iecerētā modificētā katalizatora izmantošana ļautu samazināt katalizatora reducēšanas temperatūru un dotu iespēju veikt katalizatora reducēšanu un 2,3-dihidrofurāna sintēzi vienā reaktorā, kas vienkāršotu procesa tehnoloģisko noformējumu.

Orientējošie pētījumi rāda, ka jaunās tehnoloģijas izmantošana ļautu ne tikai vienkāršot ražošanas procesu, bet arī ievērojami paaugstināt mērķprodukta iznākumu.

Piedāvātā projekta tautsaimnieciskā aktualitāte ir saistīta ar to, ka iegūtie rezultāti ļaus ķīmiski farmaceitiskajai a/s "Grindex" vienkāršot ftorafūra ražošanas procesu un uzlabot tā ekonomiskos rādītājus. Projekta sociālo nozīmi nosaka vides piesārņojuma samazināšanas, jo, ieviešot beznotekūdeņu tehnoloģiju, tiks novērsta toksisko atkritumu iepludināšana kanalizācijā.

Paredzētā ftorafūra sintēzes jaunā tehnoloģija vienkāršos ražošanas procesu un samazinās stadiju skaitu, izejvielu un enerģijas patēriņu. Tiks pazemināta produkcijas cena un palielināta iespēja konkurēt medikamentu tirgū.

Lai izvēlētos ekonomiski visizdevīgāko paņēmieni kobalta katalizatora ieguvei un tā izmantošanai ftorafūra sintēzē, ir ielānots cieši sadarboties ar a/s "Grindex", nododot tai katalizatoru paraugu rūpnieciskai pārbaudei.



New Technology for an Intermediate Stage in the Production of Antitumor Medicine

Supervisor: L.Leite, Latvian Institute of Organic synthesis.

Catalytic conversion of 1,4-butanediol into 2,3-dihydrofuran is an intermediate stage in the industrial production of anticancer medicine Ftorafur. The goal of the present project is to elaborate a new active cobalt catalyst for 2,3-dihydrofuran syntheses. The samples of catalysts will be prepared in the solid phase by the environment friendly preparation methods without waste, applying mechanochemistry. Some of new catalyst samples will be prepared and tested under industrial conditions. The promoted Co catalyst exhibits higher activity in the reaction studied in comparison with no promoted one. The 2,3-dihydrofuran yields in the presence of Co-Cu catalyst reaches 26-40% of theoretically.





Biodīzeļdegvielas ražošanas - bezatkritumu procesa izveidošana

TOP 2000-18

Projekta vadītāja: profesore E.Gudriniece, Rīgas Tehniskā universitāte, Rīga, Āzenes iela 14/24, LV 1048, tel.7089271, e-pasts: gudr@ktf.rtu.lv

Alternatīvas dīzeļdzinēju degvielas iegūšana ir saistīta ar straujo naftas krājumu izsīkumu pasaulē. Alternatīvai dīzeļdegvielai ir jābūt ekonomiski izdevīgai, draudzīgai apkārtējai videi, tās kvalitātei ir jābūt ne sliktākai kā fosilajai (parastajai) degvielai. Alternatīvās degvielas iegūšanai vajadzētu izmantot vietējās izejvielas. Pie šādām izejvielām ir pieskaitāmas augu eļļas un tauki.

Augu eļļas apstrādājot ar spirtiem, piemēram, ar metanolu vai etanolu sārmu klātbūtnē, iegūst augu eļļas āugstāko taukskābju metil- vai etilesterus, kurus lieto par degvielu dīzeļdzinējos. Šos pāresterificēšanās produktus sauc par biodīzeļdegvielu (saīsināti - biodīzeli) - alternatīvu fosilajai (parastajai) dīzeļdegvielai.

Rīgas Tehniskajā universitātē (RTU) ir izstrādāta biodīzeļa (REE) ražošanas tehnoloģija no rapšu eļļas un etanola kālija hidroksīda klātbūtnē. Pēc savām īpašībām REE atbilst Eiropas dīzeļdegvielas standarta prasībām.

RTU zinātnieku un SIA "Naukšēni" darbinieku izstrādātā REE ražošanas tehnoloģija ir izmantota SIA "Delta-Rīga" rūpnīcas veidošanā. Jāpiezīmē, ka pasaulē biodīzeļdegvielu iegūst no rapšu (arī sojas, saulespuķu u.c.) eļļas un metanola nātrija hidroksīda klātbūtnē. Šādi iegūto biodegvielu apzīmē - RME. Tās ražošanai Naukšēnos uzcelta rūpnīca, kuras jauda ir 2500 tonnu RME gadā. RME ir apkārtējai videi draudzīga biodīzeļdegviela - tā 100 % bioloģiski sadalās 21 dienas laikā. Arī citas RME īpašības atbilst lietošanas prasībām. Atšķirībā no RTU izstrādātās REE ražošanas tehnoloģijas, šeit ir nepieciešams metanols, kas ir importa prece. Bioetanola, kura ražošanā tiktu izmantotas vietējās izejvielas, lietošana ne tikai nodrošinātu biodegvielas iegūšanu, bet arī dotu būtisku ieguldījumu Latvijas zemnieku sociālo un ekonomisko problēmu risināšanā.

Viens no raksturīgākajiem dīzeļdegvielas lielumiem ir tās cetānskaitlis. REE cetānskaitlis ir 56 (NESTE dīzeļdegvielai - 52). Arī REE maisījumiem ar parasto dīzeļdegvielu cetānskaitlis ir par 2 - 3 vienībām lielāks.

Lietojot REE, motoru izplūdes gāzēs praktiski nav sēra (~10 mg/kg) - nerodas sēra oksīdi ("skābā lietus" cēlonis). Izmešos samazinās kvēpu daudzums (oglekļa saturs ~ 0,3 %), jo REE satur saistītu skābekli, kas veicina pilnīgāku degvielas izmantošanu dīzeļdzinējos.

Motoru degvielas ekonomiskai raksturošanai noteikts tās īpatnējais patēriņš viencilindra četrtaktu dzinējā pie 20, 25 un 30°C. Vismazākais degvielas īpatnējais patēriņš ir 25 % REE maisījumam ar fosilo dīzeļdegvielu 25°C temperatūrā.

REE un RME ražošanā kā blakusprodukts rodas t.s. jēlglicerīns, kura galvenā

sastāvdaļa ir glicerīns (~50 - 60 %), augstāko taukskābju un fosforskābes kālija vai nātrija sāļi, mono- un diglicerīdi u.c. No šī maisījuma ieguvām glicerīnu, kura tīrība ir 99,8 % un refrakcijas koeficients ($n_D^{20}=1.4707$).

No glicerīna, mono- un diglicerīdiem reakcijā ar depolimerizētu PET (polietilēntereftalātu) sintezējām alkīdsveķus, kurus var izlietot laku-krāsu pārklājumiem. Glicerīnu saturošais maisījums ir vērtīga izejviela poliuretānu un poliizocianurātu iegūšanai, kuriem, savukārt, piemīt siltumizolācijas īpašības. Bez tam augstāko taukskābju un monoglicerīdu maisījums ir izmantojams ziepju ražošanai un kā piedeva ziepju ražošanai.

REE ražošanai Latvijā būtu lielas perspektīvas, ja atrisinātu jautājumu par bioetanola (absolūtā etanola) ražošanu. Tehnoloģija REE iegūšanai ir izstrādāta un pētījumā gūtās atziņas praktiski lieto RME ražotnē SIA "Delta-Rīga" Naukšēnos. Šeit ražotā dīzeļa cena ir 27 Ls/litrā.

Pētījumi par biodīzeļa ražošanu Latvijā ir jāturpina, jāpaplašina un jāpadziļina, sevišķu vērību veltot dažādu koncentrāciju biodīzeļa un fosilās dīzeļdegvielas maisījumu pētījumiem (kā to dara ASV, Kanādā, Vācijā, Čehijā u.c.).

Jāatrod Latvijas apstākļiem ekonomiski izdevīgākā, videi draudzīgākā un motoriem (bez to pārbūves) piemērotākā biodīzeļdegviela. Ražojot REE Latvijā, paveras plašas iespējas saņemt dotācijas arī no ES (pie samazinātām lauksaimniecības ražojumu kvotām).

Elaboration of Wasteless Technology for Production of Alternative Derv - "biodiesel".

Supervisor: Professor E. Gudriniece, Riga Technical University.

The exhaustion of the world oil resources causes the necessity to produce the alternative fuel for diesel-engined vehicles. The alternative derv should be qualitative and environmentally friendly. Such "biodiesel" has been obtained from plants oils by processing them with alcohols in the presence of potassium hydroxide. In this project the technology for production of "biodiesel" from rape seed oil has been elaborated. The new products corresponds to the EC quality demands for derv. The by-product of the "bio-diesel" synthesis - glycerin - can be used as raw material for soap industry as well as for production of various polymer materials.

This technology is being realized in the factory in Naukšeni, which can produce 2500 t of "biodiesel" annually.

Bērza koksnes un bērza saplākšņu fizikāli mehāniskās īpašības atkarībā no koku augšanas apstākļiem un saplākšņu ražošanas tehnoloģijas

TOP 2000-20

Projekta vadītājs: profesors Hennis Tuherms, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava, Lielā iela 2, LV 3001, tel. 3029984, e-pasts: henn@cs.llu.lv

2000.gadā tika parakstīts Nodomu protokols par a/s "Latvijas Finieris" un LLU Meža fakultātes ilglaicīgu sadarbību zinātnietilpīgo pētījumu realizācijā saskaņā ar komplekso mērķprogrammu "Bērza koksnes un bērza saplākšņu fizikāli mehāniskās un ekspluatācijas īpašības atkarībā no augšanas apstākļiem un saplākšņu ražošanas tehnoloģijas". LLU Meža fakultāte kā izpildītājs, izmantojot savas teorētiskās zināšanas un praktisko pētījumu iespējas, apņēmas meklēt zinātniski pamatotas atbildes uz izvirzītajiem jautājumiem par kvalitatīvas bērza koksnes kā izejmateriāla saplākšņu ražošanai izaudzēšanas mežsaimnieciskiem aspektiem, bērza stumbru diagnostiku, bērza koksnes un bērza saplākšņu fizikāli mehāniskām un ekspluatācijas īpašībām atkarībā no koku augšanas apstākļiem.

Projekta izpildē sadarbījās vadošās meža nozares pētniecības institūcijas - Latvijas Lauksaimniecības universitātes Meža fakultāte, Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava" un Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts.

Pētījumu programmas struktūra un galvenās iegūtas atziņas:

- **Augstvērtīgu bērza stumbru diagnostika un ģenētisko, ekoloģisko faktoru un mežsaimniecisko pasākumu ietekmes noteikšana uz bērza stumbru morfoloģiskajiem rādītājiem.** Ievākta un analizēta informācija par bērza audžu parametriem dažādu virsmežniecību teritorijās. Noskaidrots, ka bērza koksnes unificētais kvalitātes rādītājs visciešāk korelē ar audzes vidējo caurmēru un vidējo augstumu. Aprēķināts 257 valsts mežniecībās kvalitātes rādītājs visiem nogabaliem, kuros galvenā suga ir par 70 gadiem vecāks bērzs.

- **Pētījumi par kopšanas ietekmi uz bērza kvalitāti dabiski veidojušās audzēs.** Noskaidrots, ka nekoptās vidēja vecuma bērzu audzēs ir liels tievo dimensiju koku skaits, kas rada sakņu konkurenci un nelietderīgi izmanto augšanas telpu, samazinot to resnākajiem un no finierrūpniecības viedokļa perspektīvajiem īpatņiem. Bērzu vidējais stumbra tilpums strauji samazinās, kopējam audzes koku skaitam pieaugot virs 500 kokiem uz hektāra. Noteikts, ka audzes sastāva un koku reducēšana bērzu dabiskās izcelsmes jaunaudzēs jāuzsāk, tām sasniedzot 2 - 3 m augstumu. Izstrādāti priekšlikumi bērza jaunaudžu kopšanai.

- **Bērza stumbra koksnes dimensionālais un kvalitatīvais vērtējums.**

Veikta bērza stumbra novērtēšana no prečzinības viedokļa, iekārtoti parauglaukumi

tālākam darbam. Izstrādāti ieteikumi papildināt prasības, kas nosaka bērza finierkluču kvalitāti, un priekšlikumi finierkluču cenu noteikšanai, lai ieinteresētu mežā izaudzēt augstvērtīgus un lielu dimensiju kokus.

• **Bērza koksnes un bērzu saplākšņu fizikāli mehānisko īpašību pētījumi.**

Veiktas nesošām konstrukcijām izmantojamo bērza saplākšņu spiedes un lieces stiprības pārbaudes un elastības moduļa noteikšana atbilstoši EN 789, DIN EN 310 un DIN 52376 prasībām. Noteiktas bērza koksnes mehāniskās īpašības un iegūtie rezultāti salīdzināti ar DIN 68364 un GSSSD normatīvu rādītājiem.

• **Bērza (*Betula pendula*, *Betula pubescens*) koksnes struktūras, morfoloģisko, optisko un fizikālo īpašību salīdzinošie pētījumi.**

Noskaidrots, ka bērza koksnes krāsas izmaiņa ir atkarīga no tās glabāšanas apstākļiem: tumsā, pasargātai no tiešiem nokrišņiem, saules gaismas, mitruma, skābju un sārnu iedarbības u.c. faktoriem, kā arī no finierkluču hidrotermiskās apstrādes režīma.

Ar a/s "Latvijas Finieris" un a/s "Lindeks" finansiālo atbalstu izveidota LLU Koksnes un koksnes materiālu zinātniskā laboratorija, kurā uzstādīta moderna, Eiropas standartiem atbilstoša pārbaudes mašīna ZWICK Z/100, kas nodrošina plašas iespējas veikt pārbaudes saskaņā ar EN un ISO prasībām, kā arī iegādāta Klima Systems klimatizācijas kamera TypDec500.

**Studies of the Physical and Mechanical Properties
of Birch Wood and Birch Plywood**

Supervisor: Professor Hennis Tuherm, Latvian University of Agriculture

Necessity to get objective information for the evaluation of wood in Latvia is urgent task due the role of very high significance of timber market, especially timber export, in national economy. In 2000 was signed a Protocol on the long-term cooperation between the JSC "Latvijas Finieris" and Forest Faculty of the Latvian University of Agriculture in order to study Birch- the way in which management practices affect the quality of birch trees that have initially grown in natural stands; the physical and mechanical properties of birch wood and birch-based plywood as based on the conditions under which the trees were grown and the technologies that were used in processing.

Mikrobioloģiskās drošības un kvalitātes nodrošinājuma izpēte vakuuma sistēmā iepakotiem dārzeņiem realizācijas tirdzniecībā

TOP 2000-5

Projekta vadītāja: profesore L.Skudra, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava, Lielā iela 2, LV 3001, tel.:3005641, e-pasts: part@cs.llu.lv

Svaigu, minimāli pārstrādātu dārzeņu tirdzniecībai ir vispasaules nozīme. Patērētāji, īpaši restorāni, kafejnīcas u.c., šo produkciju arvien vairāk pieprasa katru gada dienu, tādēļ nepieciešams jauns risinājums svaigo, minimāli apstrādāto dārzeņu uzglabāšanas laika pagarināšanai. Vakuumpakojums ir viens no piemērotākajiem iepakojuma veidiem, kas minētās prasības apmierina.

Projekta ietvaros veikti pētījumi par minimāli apstrādātu svaigo dārzeņu - pusfabrikātu, kā arī dārzeņu salātu maisījumu iepakojumu "*Sous vide*" vakuumpakojumā un to uzglabāšanu. Lietojot dažādus tehnoloģiskos pirmapstrādes paņēmienus - blanšēšanu, apstarošanu ar UV-stariem, mērcēšanu 2.5% nātrija hlorīda šķīdumā, kā arī aminoskābes L-cisteīna un citronskābes šķīdumus, noteikti dārzeņu pirmapstrādes tehnoloģiju optimālie parametri, kas veicami pirms iepakojšanas vakuumā, lai samazinātu sākotnējo mikroorganismu skaitu uz dārzeņu virsmas, kā arī novērstu svaigo kartupeļu brūnēšanas reakcijas uzglabāšanas laikā.

Svaigie, minimāli apstrādātie dārzeņi iepakoti mīkstos, vakuumpakojumam paredzētos plastmasas maisīšos (185 x 220 mm), iepakojums hermetizēts *Multivac A 300* (vakuums 90 - 95%) periodiskas darbības vakuumpakojšanas mašīnā.

Izstrādāta tehnoloģija svaigu, minimāli apstrādātu dārzeņu iepakojšanai un uzglabāšanai vakuumā, kā arī kombinētā "*Sous vide*" iepakojšanas metode svaigu dārzeņu salātu maisījumiem ar sekojošu termisko apstrādi pēc iepakojšanas. Eksperimentāli noteikti termiskās apstrādes optimālie parametri.

Eksperimentāli arī noteikts, kā saglabājas vakuuma sistēmā iepakotu dārzeņu un dārzeņu salātu maisījumu kvalitāte uzglabāšanas laikā, nosakot produktu fizikāli ķīmiskos un bakterioloģiskos rādītājus, kā arī veikts sensorais novērtējums pēc Hedoniskās skalas. Noteikts optimālais uzglabāšanas laiks un temperatūra. Minimāli apstrādāto svaigo dārzeņu uzglabāšanas laiks $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatūrā, atkarībā no dārzeņu veida, ir 7 - 10 dienas. Dārzeņu salātu uzglabāšanas laiks "*Sous vide*" iepakojumā var sasniegt 3 mēnešus. Aptuvenos izmēģinājumos noteikts, ka iepakojums CO_2 vidē varētu pagarināt uzglabāšanas laiku līdz 14 dienām.

Laboratorijas apstākļos iegūtie dati pārbaudīti ražošanas apstākļos, izmantojot firmas "*Solimpeks-Plus*" materiāli tehnisko bāzi.

Investigation of Quality and Microbiological Safety of Vakuumpacked Vegetables

Supervisor: Professor L. Skudra, Latvian University of Agriculture

Minimally processed, pre-cut produce of fresh vegetables is the increasing demand of individuals and especially restaurants and other food services. Consumers expect and demand safe, high quality fresh production every day of the year. An innovative approach to packaging that can increase shelf life of fresh vegetables is necessary. Vacuum packaging is a technology appropriate to the needs of the production industry, particularly the pre-cut or minimally processed industry.

Experiments have been carried out to determine whether vacuum packaging and *Sous vide* (cooking under vacuum) packaging could give an increase in shelf life of fresh vegetables, pre-cut and minimally processed vegetable salad mixes. For experiments were used vegetables (potatoes, carrots cabbage, red radishes, red beets, garlic) grown in Latvia, white radishes imported from Netherlands, oranges bought on the local market.

The shelf life of *Sous vide* packed fresh vegetables without thermal processing is 7 to 10 days. Packaging in CO₂ environment could extend the shelf life up to 14 days.

The growth of total count of microorganisms in shredded carrots is quite large, shelf life is up to 7 days. The shelf life of *Sous vide* packed salad mixes is up to 2-3 months at a storing temperature not higher than 4±2°C. The total sum of bacteria in the pasteurised control sample (atmospheric pressure) increases more quickly, in the same way the pH decreases comparing with the *Sous vide* packed sample.

The results obtained in laboratory have been examined in a mass production.



Gaisa uzsildes Saules kolektori

TOP 1996-31

Projekta vadītājs profesors E.Bērziņš, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava, Lielā iela 2, LV 3001, tel.:3027336, e-pasts: edvins@cs.llu.lv

Nepieciešamo siltuma daudzumu augkopības produkcijas kaltēšanai, aktīvi vēdinot, jūnijā - augustā var iegūt, gaisa uzsildīšanai izmantojot Saules radiāciju, un to dara. Latvijas platuma grādos pusdienlaikā minētajā laika periodā vidējā radiācijas jauda uz horizontālas virsmas ir 730 līdz 850 W/m². Tiešās gaisa uzsildes Saules kolektoru lietošanu iekārtās ar lieliem gaisa patēriņiem, kā tas ir produkta kaltēšanai, aktīvi vēdinot, problēmu aktualizē kolektoru lielo gabarīti, to aerodinamiskā pretestība un siltuma zudumi caur norobežojošām konstrukcijām.

Projekta izpildes gaitā radīta eksperimentālā bāze tiešās gaisa uzsildes Saules kolektoru konstruktīvo risinājumu un lietoto materiālu pētījumiem. Izstrādāta gaisa uzsildes Saules kolektora pētījumu iekārta (sk. att.). Tā 8000 latu vērtībā izgatavota firmā "UNI-SAN" un nodota LLU īpašumā kā ražotāja dalības iemaksa projektā.

Iegādāta 24 kanālu eksperimentālo datu vākšanas un uzkrāšanas iekārta, kura atbilstoši LLU izstrādātajiem tehniskajiem noteikumiem izgatavota firmā "Baltic Instruments Ltd". Iekārtas komplektam 8 gaisa un 8 materiālu virsmas temperatūras adapteri, 2 gaisa relatīvā mitruma adapteri. Iekārta nodrošina datu vākšanu un uzkrāšanu autonomā atmiņā ar laika intervāliem starp mērīšanas cikliem no 1 līdz 30

minūtēm, to nosūtīšanu uz IBM datoru, izmantojot COM portu. Iekārtas kapacitāte ir 160 datu paketes.



Gaisa uzsildes Saules kolektora eksperimentu iekārta

Eksperimentēts ar praksē biežāk lietotajiem jumtu seguma materiāliem, respektēta iespēja kolektoru montēt pie esošajām un jauncelamajām augkopības produkcijas noliktavām. Izmantots "Onduline" PP Black kā absorbējošais materiāls, montējot to kolektora šķēsgriezuma laukuma vidū, un polivinilhlorīda plēve vienā kārtā. Noskaidrots, ka

Datu vākšanas un uzkrāšanas iekārta



kolektora ieteicamais garums ir 6 m un vairāk, vēlamais gaisa caurplūdes ātrums 5 m/s.

Attēlā demonstrēta stacionāra, pret Sauli plkst. 14:00 orientēta, kolektora attīstītās jaudas maiņa (2) laika intervālā no plkst. 9 līdz 18 vienpadsmit dienās augusta - septembra mīļā mainīgas mākoņainības apstākļos. Kolektora lietderības novērtēšanai izmantoti automātiskās meteostacijas *Metpole 670808* fiksētie dati par Saules radiācijas jaudu uz horizontālas virsmas (1).

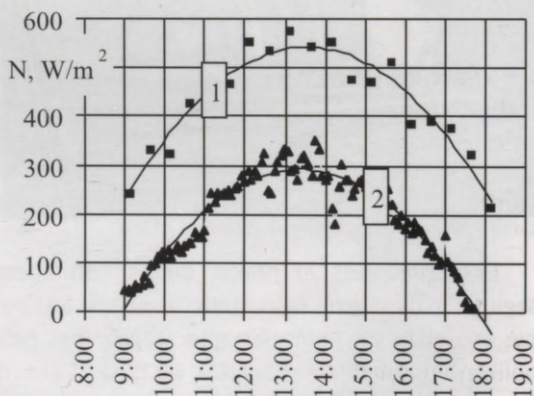


Saules kolektors pie graudu kaltēšanas eksperimentu iekārtas

The Collectors of the Sun Energy

Supervisor: Professor E. Berzins, Latvian University of Agriculture

In summer the necessary amount of warmth for the desiccation of produce of plant-growing can be obtained by using the Sun radiation for warming the air. In the latitudes of Latvia in the midafternoon the average output of radiation on a horizontal surface is 730 - 850 W/m². During the realization of project the basis for the construction of the Sun collectors for the warming of air has been made and the materials used in the design have been investigated.



Grūti degošas klases materiāliem atbilstošs koksnes aizsargpārklājums

TOP 1997-15

Projekta vadītājs: Dr. P.Tukums, SIA "Ritols", Rīga, Dzērbenes iela 27, LV 1006, tel.: 7545111, e-pasts: cabulis@edi.lv

Koksne ir viens no vecākajiem un visplašāk lietotajiem celtniecības materiāliem. Tā spēj izturēt augstas statiskas un dinamiskas slodzes pie salīdzinoši maza īpatnējā svara. Koksnes resursu pieejamība mūsu valstī, pašatjaunošanās spēja un augstvērtīgās īpašības ir iemesls aizvien pieaugošai tās izmantošanai celtniecībā un mēbeļrūpniecībā. Nelielais enerģijas patēriņš, koksni apstrādājot, norobežojošo un pēdējos gados arī nesošo līmēto konstrukciju iegūšana ievērojami paplašina koksnes izstrādājumu lietošanas iespējas. Tajā pat laikā tāds nozīmīgs faktors kā materiāla degtspēja var būtiski ierobežot koksnes izmantošanu.

Šī zinātnietilpīgā projekta galvenais mērķis bija radīt grūti degošas klases materiāliem atbilstošu koksnes aizsargpārklājumu.

Kopš 1996.gada mūsu valstī ir ieviests Latvijas būvnormatīvs LBN 201-96 "Ugunsdrošības normas", kurš ir obligāts, veicot projektēšanu, būvniecību, rekonstrukcijas un restaurācijas darbus visu nozīmju ēkām un būvēm visā to funkcionēšanas ciklā. Minētajā būvnormatīvā izvirzītais galvenais mērķis ir nepieļaut ugunsgrēka izcelšanās iespējas. LR Iekšlietu ministrijas Valsts ugunsdzēsības un glābšanas dienesta (VUGD) apkopotie statistiskie dati liecina, ka līdz 80 % visu ugunsgrēku rodas no aizdegšanās avotiem ar nelielu siltumjaudu : no dzirkstelēm, degoša sērkokciņa, cigaretes utt.

Darba gaitā ir radīts ķīmiski un mehāniski izturīgs uretāna tipa polimēru pretuguns pārklājums. Kā pamatizejvielas ir izmantotas talleļļas - trietanolamīna esteri un augstmolekulāri aromātiski poliizocianāti. Jāatzīmē, ka - talleļļa ir blakusprodukts celulozes un papīra ražošanā. Projekta izpildes gaitā veiktā zinātniski pētnieciskā darba uzdevums bija izvērtēt ķīmiski un aditīvi modificētu poliuretāna pārklājumu uguns aizsargājošo īpašību paaugstināšanas iespējas. Uretānu polimēra matrica tika ķīmiski modificēta ar termiski izturīgākām izocianurātu struktūrām. No liela skaita aditīvi ievadīto antipirēnu - pildvielu, detalizēti tika pētīti seši organiskas un neorganiskas izcelsmes savienojumi.

Projekta īstenošanas gaitā ir izstrādāta pretuguns aizsardzības sistēma "Kafurs-6", kura koksni un tās konstrukcijas padara par grūti degošām. Saskaņā ar Latvijas valsts normatīvo dokumentāciju šīs sistēmas lietošana nodrošina būvkonstrukcijas pretuguns aizsargapstrādes I. grupu.

VUGD Ugunsdzēsības izmēģinājumu laboratorija ir veikusi pretuguns sistēmas "Kafurs-6" pārbaudes. Dienesta slēdzienā ir konstatēts, ka saskaņā ar attiecīgā



būvnormatīvā veiktajiem izmēģinājumiem "Kafurs-6" nodrošina grūti degošas koksnes iegūšanu. Vidējais masas zudums pārbaudē ar uguni ir 6,18% pie standarta pieļautiem 9 masas procentiem. Pretuguns sistēmas "Kafurs-6" radītais pārklājums uz koka virsmas ir arī dekoratīvs - tas ir caurspīdīgs un pastiprināti izceļ koksnes virsmas dabisko tekstūru. Virsmas pārklājumu iespējams uzklāt ar visiem tradicionālajiem laku uzklāšanas paņēmieniem: ar uzsmidzināšanu, otu, krāsotājruļļīti utt.

Lietojot I.grupas (grūti degošas) koksnes pretuguns aizsargsistēmu "Kafurs-6", ir ievērojami samazināta ugunsgrēku izcelšanās iespējamība. Ja uguns postošās darbības rezultātā materiālo vērtību zudumi vēl varētu tikt aprēķināti (vairāki miljoni latu ik gadu), tad ugunsnelaimēs bojā gājušo kultūrvēsturisko pieminekļu un cilvēku dzīvību zaudējumu sociālo faktoru izvērtēt praktiski nav iespējams.

Teorētiskie pētījumi par poliuretānu tipa pārklājumu radišanu un koksnes piesūcināšanas paņēmieni tehnoloģisko režīmu dod ieguldījumu gan attiecīgajā poliuretāna ķīmijas jomā, gan celtniecības materiālu uguns aizsargpārklājumu iegūšanas tehnoloģijas nozarē.

Elaboration of Protective Coating for Wood

Supervisor: Dr. P.Tukums, "Ritols"

The wood combustibility is one of the most serious limitations in the practical use of wood. The aim of the present project is to create the antiburning coating for wood. The mechanically and chemically resistant polymeric coating material on the polyurethane base has been created for this purpose. The tallic oils have been used as the raw material. It is very important to emphasize that tallic oils are the by-product of cellulose manufacturing.

As the result of this work the antiburning system "Kafurs-6" has been created.

Šķiedroptisku gaismas kabeļu izstrāde

TOP 1997-37

Projekta vadītājs: profesors Jānis Spīgulis, Latvijas Universitāte, Atomfizikas un Spektroskopijas institūts, Rīga, Šķūņu iela 4, LV 1050, tel.: 7228249, e-pasts: janisp@latnet.lv

Sadarbība ar Livānu optisko šķiedru ražotni (toreiz vēl v/u "ANDA") sākās jau 1993.gadā. Pirmais kopīgais tirgus orientētais pētījums bija "Gaismasvadu instrumenti medicīnas lāzeru iekārtām" (TOP 1993-2), kurā tika radīta jaunu gaismasvadu izstrādājumu sērija lāzeru ķirurģijai un terapijai, ieskaitot fotodinamisko terapiju. Darba rezultāti tika ziņoti Eiropas Biomedicīniskās Optikas simpozijā Lillē (Francija) un publicēti simpozija materiālos. Izstrādātos instrumentus kopš 1994. gada ražo sērijveidā un veiksmīgi pārdod gan Latvijā, gan ārzemēs; sikāka informācija ir atrodama Interneta mājas lapā <http://www.andoptec.lv/10.htm>, <http://www.andoptec.lv/11.htm> un <http://www.andoptec.lv/12.htm>.

Tehnoloģija speciālo gaismas difuzoru uzgaļu ražošanai fotodinamiskās terapijas gaismasvadiem vēlāk tika tālāk attīstīta projektā TOP 1995-61 "Sānis starojošu optisko šķiedru parametru izpēte un optimizācija". Šī projekta gaitā tika radītas principiāli jauna veida optiskās šķiedras, kas spēj izstarot ievadīto gaismu caur sānu virsmu visā to garumā. Izstrādātā šķiedras konstrukcija ir patentēta (LV 11644 B, 1995: Sāniski izstarojoša optiskā šķiedra), un tās īpašības pētītas gan šajā, gan vēlākos projektos.

Kopš 1995. gada SIA "ANDA OPTEC" ražo sānstarojošās optiskās šķiedras sērijveidā; tās ir pārdotas ASV, Itālijā, Vācijā, Zviedrijā, Dienvidkorejā, Venecuēlā un citās valstīs. Sikāka informācija atrodama mājas lapās <http://www.andoptec.lv/13.htm> un <http://www.andoptec.lv/14.htm>.

Sānstarojošo optisko šķiedru plašāku pielietojumu nodrošināja tālākais tirgus orientētais pētījums TOP 1997-37 "Šķiedroptisku gaismas kabeļu izstrāde", ko sadarībā ar SIA "ANDA OPTEC" veica SIA "SOMTA". Šis projekts arī vainagojās ar jaunu patentu (LV 12008 B, 1998: Izstarojošs šķiedras optiskais kabelis un tā izgatavošanas paņēmiens) un vairākām praktiskām gaismas dizaina iestrādēm. Viena no tām tika sekmīgi realizēta operas "Burvju flauta" iestudējumā Latvijas Nacionālajā Operā 2001. gadā - sk. ilustrācijas <http://www.somta.lv/wp301.htm>.

Elaboration of Fibre-optic Light Cables

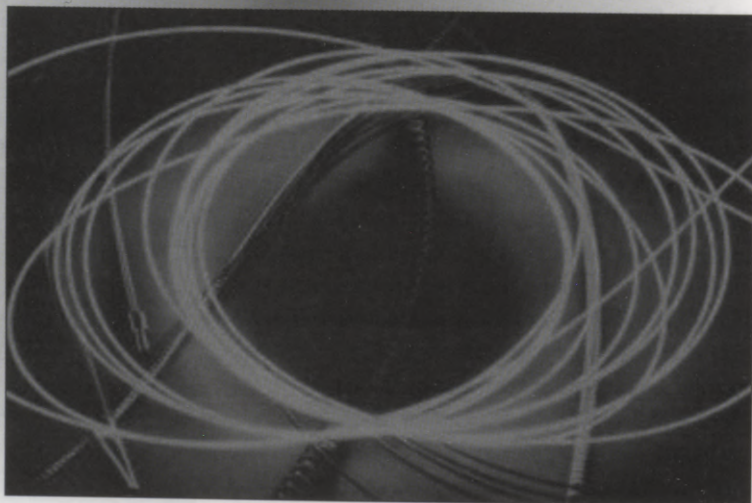
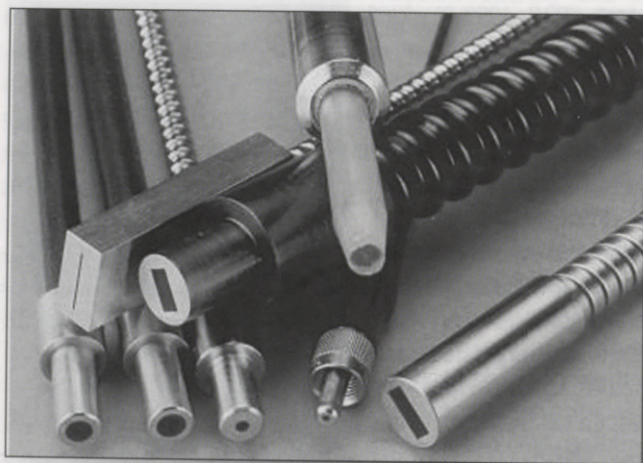
Supervisor: Profesors J.Spīgulis, University of Latvia, Institute of Atomic Physics and Spectroscopy

Three projects on research and development of fibre-optic products jointly with Latvian manufacturing company ANDA OPTEC, Ltd. have been completed:

- *Lightguide instruments for medical laser equipment,*
- *Study and optimisation of the side-emitting optical fibre parameters,*

- Development of fibre-optic light cables.

The medical lightguides with specifically designed distal tips (focusing, expanding, side-firing, diffusing) are volume-manufactured and exported to about 10 countries; the side-emitting fibres after patenting (LV 11644 B, 1995) are marketed, too (<http://www.andaoptec.lv/products.htm>). Modified fibre-optic light cables (patent LV 12008 B, 1998) have found various applications, including the Mozart opera "The Magic Flute" scene design (<http://www.somta.lv/wp301.htm>).



RT-16 izpēte un darbības atjaunošana testēšanai distanciālās zondēšanas satelītsignālu uztveršanas režīmā

TOP 1999-45

Projekta vadītājs: Dr.E.Bervalds, Ventspils Starptautiskais Radioastronomijas centrs, Rīga, Akadēmijas laukums 1, LV 1524, tel.: 7228321, e-pasts: berv@acad.latnet.lv

Ventspils Starptautiskais Radioastronomijas centrs Ventspils rajona Ances pagasta Irbenē tika nodibināts 1996.gada aprīlī uz bijušo Krievijas armijas superslepeno kosmisko sakaru antenu bāzes ar mērķi tās pārveidot par radioteleskopiem un izmantot kā fundamentālajā, tā pielietojamā zinātnē.

Vislielāko interesi radīja 32 - metrīgā, pilnīgi grozāmā paraboliskā antena (turpmāk RT-32) kā lielākā Ziemeļeiropā, ceturtā lielākā Eiropā un astotā - pasaulē. Neskatoties uz to, ka bijušie antenas saimnieki to atstāja ar ievērojamiem bojājumiem un bez jebkādas tehniskās dokumentācijas, četrus gadu laikā izdevās ne tikai pilnībā atjaunot tās piedziņas, vadības un sekošanas sistēmas, bet arī modernizēt pēdējās līdz datorvadības līmenim, veikt testēšanas novērojumus un noteikt galvenos radiotehniskos parametrus, realizēt virkni kosmisko radiostarojuma avotu zinātnisko novērojumu kā atsevišķas antenas darbības režīmā, tā starptautiskā projekta - Eirāzijas Ļoti garas bāzes interferometra sistēmā.

Tirgus orientētais pētījums deva iespēju ķerties pie līdzīgas operācijas attiecībā uz mazāko, 16 - metrīgo antenu (RT-16), orientējoties galvenokārt uz iespējām to izmantot lietišķiem novērojumiem, saistītiem ar Zemes satelītu informācijas uztveršanu un apstrādi.

Liekot lietā ievērojamo pieredzi, ko grupa zinātnieku un speciālistu uzkrāja RT-32 konversijas darbos, RT-16 darbība tika atjaunota jau 1999.gadā. Turpmākajā pētījuma gaitā tika atjaunota antenas piedziņa lēnākā kustības ātruma un rokas vadības režīmā, veikta antenas testēšana dažās galvenajās Zemes satelītsignālu frekvencēs, uztverti un apstrādāti signāli no NOAA tipa satelītiem; reproducēti distanciālās zondēšanas attēli.

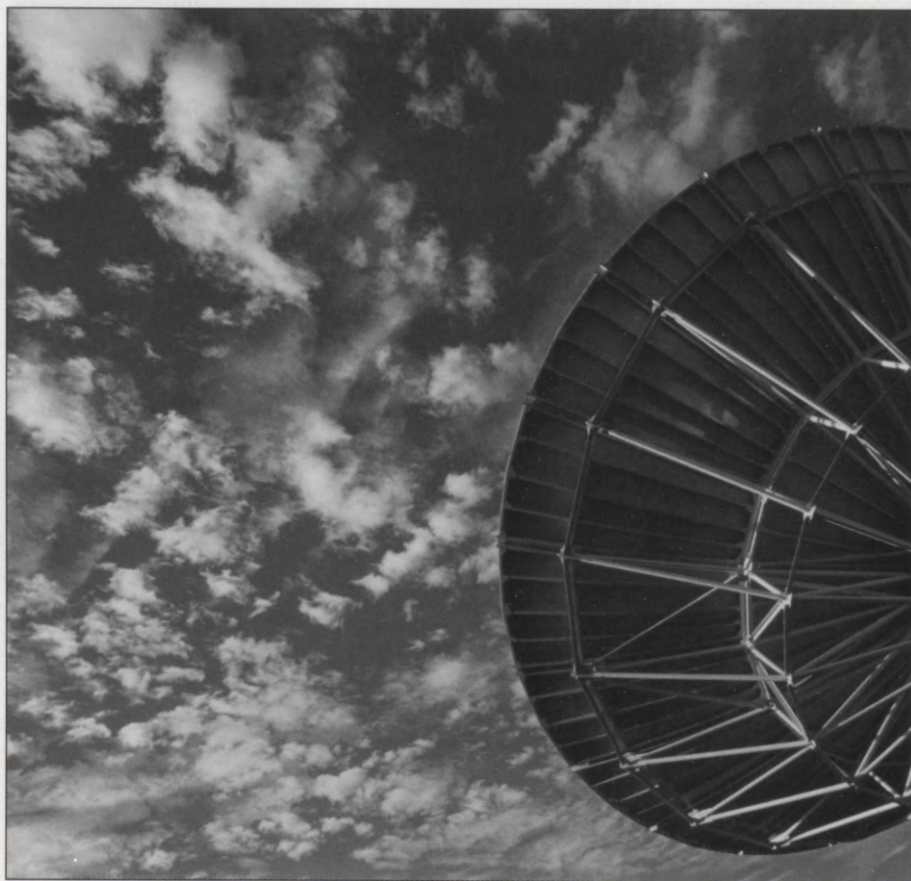
Zemes virsmas distanciālās zondēšanas attēlu iegūšana no radarsatelītiem ir jauna, bet vislielāko efektu tautsaimniecībā sološa kosmiskā tehnoloģija. Tāpēc paralēli zinātniski tehniskai izpētei tika veikti prognozējamā produkta noieta tirgus pētījumi un meklēti sadarbības partneri kā valsts, tā starptautiskā mērogā. Sadarbībā ar kosmisko tehnoloģiju orientētiem pētījumu centriem vai firmām, kā Zviedrijas Kosmiskā korporācija, "Spotimage" Francijā un "ISPRa" Itālijā, ir panākta vienošanās par reālās komerciālās situācijas izpēti, lai atrastu izdevīgāko uzņēmējdarbības nišu Centra antenām starptautiskā kosmisko tehnoloģiju produkcijas tirgū, pirmām kārtām Baltijas jūras un Ziemeļvalstu reģionos.

Renewal of the Activity of RT-16-meter Antenna

Supervisor: Dr.E.Bervalds, Ventspils International Radio Astronomy Center.

Near Ventspils, a city on Baltic Sea, in Irbene there are a 32-meter fully steerable parabolic, centimetre-wave range antenna RT-32 and a 16-meter diameter millimetre-wave range antenna RT-16. They were taken over by the Latvian Academy of Sciences after withdrawal of the Russian army from Latvia. On the basis of these antennae and accompanying facilities of the former Space Communication Center, the Ventspils International Radio Astronomy Center was established.

The main purpose of project was the renewal of activity 16-meter antenna. The renewed antenna is used for observations connected with detection and processing of information from satellites. The obtained data are applied for fundamental and practical research programmes in radio astronomy, astrophysics, cosmology, geophysics, geodynamics, geodesy, co-ordinate-time service and other fields.



Dzeramā ūdens attīrīšanas tehnoloģija pilsētu ūdensapgādei

TOP 1999-39, TOP 2000-59

Projektu vadītājs: profesors Māris Kļaviņš, Latvijas Universitātes Vides kvalitātes laboratorija, Rīga, Raiņa bulv. 19, LV 1586, tel.: 7331766, e-pasts: mklavins@lanet.lv.

Projektu ietvaros pētīts pazemes ūdeņu mākslīgās papildināšanas process, kā pamats vidi saudzējošai ūdeņu attīrīšanas tehnoloģijai, lai paaugstinātu to attīrīšanas efektivitāti (pazeminot ūdeņu organisko vielu, mikroorganismu, toksīnu, metālu koncentrāciju ūdenī, kā arī novēršot vai samazinot toksisku dezinfekcijas produktu veidošanos dzeramā ūdens sagatavošanas gaitā) un izstrādāti pamati ūdens attīrīšanas tehnoloģiskā procesa pilnveidošanai, kas izmantojams Latvijas pilsētu ūdensapgādes uzlabošanai, ieviešot infiltrācijas un pēcattīrīšanas metodi ūdens attīrīšanas procesā. Izstrādāti priekšlikumi ūdens attīrīšanas tehnoloģijas izveidei (attīrīšanas procesa shēma, priekšlikumi sorbentu vai ultrafiltrācijas membrānu izvēlei, tehnoloģiskā procesa principiālā shēma), kas aprobēti ūdens ņemšanas kompleksā "Baltezers".

Lai veiktu pētījumu no dabas ūdeņiem, izdalītas to organiskās vielas saskaņā ar sekojošu shēmu.

Ir pētītas iespējas izmantot membrāntehnoloģijas pieejas ūdeņu attīrīšanai. Pilotiekārtu apstākļos pētītas reversās osmozes, kā arī tangenciālās ultrafiltrācijas izmantošanas iespējas ūdeņu attīrīšanai. Par perspektīvāko no minētajām metodēm ir uzskatāma tangenciālās ultrafiltrācijas izmantošana, kuru raksturo zemas ekspluatācijas izmaksas, stabilitāte attīrīšanas gaitā un augsta attīrīšanas efektivitāte. Pirms ultrafiltrācijas izmantošanas rekomendējama ūdeņu piesātināšana ar skābekli - oksidēšana.

Projektu izstrādes gaitā sagatavoti praktiski, vietējiem apstākļiem paredzēti priekšlikumi, kas kalpo konkrētas tehnoloģijas izstrādei. Izmantojot esošās iestrādes, pētītas metodes organisko vielu attīrīšanai no ūdens, kā arī iespējas izstrādāt attīrīšanas metodes, kuras varētu būt perspektīvas citās Baltijas valstīs, bet, iespējams, arī pasaulē (ņemot vērā pazemes ūdeņu mākslīgās papildināšanas tehnoloģiju aktualitāti pasaulē un Latvijas prioritāti un pieredzi šajā jomā).

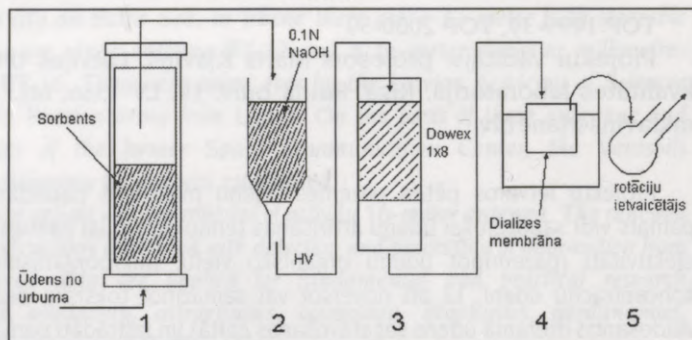
Projektu ietvaros veikta perspektīvāko sorbentu izvēle un noteiktas sorbentiem izvirzāmās prasības, līdzsvarojot prasības sagatavojamo ūdeņu kvalitātei ar apstrādes procesa izmaksām. Nozīmīgākais faktors, kas nosaka faktisko sorbentu izvēli, ir arī sorbentu granulometriskais sastāvs, lai nodrošinātu reālu plūsmas ātrumu, vienlaikus nodrošinot efektīvu ūdeņu attīrīšanu. Kritiska ir sorbentu porainība un to īpatnējā virsma. Piedāvātais "know-how" ietver sevī arī pieeju sorbenta reģenerācijai un filtru tīrīšanai.

Izstrādātie principi izmantojami gan lokālas ūdensapgādes, gan arī lielpilsētu ūdensapgādes jautājumam risināšanai.

Technologies for Drinking Water Treatment in Water Supply

Pazemes ūdeņu
humusvielu
izdalīšanas shēma:

- 1-sorbents;
- 2-destilācija;
- 3-jonu apmaiņa;
- 4-dialīze;
- 5-ietvaicētājs



Supervisor: Professor M. Kļaviņš, University of Latvia

The aim of the project is the investigation of groundwater artificial recharge process as a base of environmentally friendly drinking water treatment technology (reducing concentration of organic substances, microorganisms, toxins, metal ions and decreasing production of toxic compounds during chlorination of drinking water). The project includes bases for the development of water treatment technology (water infiltration) that could be used to improve the water supply systems in towns of Latvia.

18 sorbents were tested in laboratory, static experiments as well as pilot scale conditions for their commercial exploitation. The work proves that in water treatment it is efficiently to combine weak basic anion and strong acidic cation, thereby decreasing content of organic substances, iron and hardness in drinking water.

The possibility to use membrane technologies was investigated. Potential of reverse osmoses and tangential ultrafiltration in water purification were tested. The tangential ultrafiltration was found as more perspective (low costs, stability in use, high efficiency). It was found out that water saturation with oxygen (oxidation) is recommended before ultrafiltration. Projects contain proposals for development of perspective water treatment technology in local conditions as well as in other Baltic States and all over the world.

The base of developed technology is the usage of infiltration principle combined to water aftertreatment. Principle of infiltration includes the cleaning with sand filters, which are colonized with endemic microorganisms. Before usage, filters are incubated in environment that is saturated with biogenic elements. Principle of infiltration predicts the optimal conditions for microorganisms' cultivation, degradation of organic substances, combined with sorption on rapid sand filters.

Latvijas agroekoloģiskajiem apstākļiem piemērotu graudzāļu selekcija, konkurētspējīga sēklaudzēšana un pielietošana

TOP 1999-17

Projekta vadītājs: Dr. K.Buivids, Nacionālais botāniskais dārzs, Salaspils,
Miera iela 1, LV 2169, tel.: 7945460

Izmantojot Nacionālajā botāniskajā dārzā izveidoto un uzkrāto materiālu, ir radīts izstrāžu komplekss, lai palielinātu Latvijas agroekoloģiskajiem apstākļiem piemērotu stiebrzāļu sēkļu daļu, ko izmanto zālienu ierīkošanai.

Projektā ir veikti šādi darbi:

- augu audu kultūru metožu izstrāde selekcijai;
- atlasīto uz provokācijas un limitējoša līmeņa barotnēm formu pavairošana augu audu kultūrās;
- jauno mūsu izveidoto un atlasīto perspektīvo formu pārbaude, pavairošana un sagatavošana reģistrācijai;
- specializētu un universālu stiebrzāļu kompozīciju maisījumu izstrāde zālienu un paklājienzālienu tehnoloģiju attīstīšanai, ierīkošanai un velēnas audzēšanai.
- sēkļu tīrīšanas un žāvēšanas tehnoloģiju pilnveidošana;
- atlasīto un izveidoto stiebrzāļu formu pavairošana atbilstoši realizācijas iespējām;
- AVS testu (atšķirīguma, viendabīguma un stabilitātes) izstrādāšana un apstiprināšana pļavas skarenēm, sarkanajām un aitu auzenēm.

No Latvijā realizētajām 60 - 80 t zālienu zāļu un to maisījumu sēkļu vietējā ražojuma daudzums nepārsniedz 5 - 10 %. Šī darba izpildē izveidotas un sagatavotas pārbaudēm sarkanās auzenes (*Salaspils* un *Grīvas*), aitu auzenes (*Parkets*), kā arī pļavas skareņu formas (*Oāze* un *Mirāža*). Darba iestrāžu rezultātā ir izveidota iespēja pilnībā nodrošināt mums pieejamā tirgus segmenta nodrošināšanu ar iekļājamo zālienzāļu velēnu, kā arī sēklām. Īpaši akcentējamas un zinātņietilpīgas ir mūsu iestrādes principiāli jaunu, pret augstām sāļu koncentrācijām tolerantu formu atlasē un izveidē, izmantojot augu audu kultūru tehnoloģijas. Atlasītās pļavas skareņu un sarkano auzēņu formas ir tolerantas pret augstām un hiperaugstām NaCl un slāpekļa, fosfora un kālija savienojumu koncentrācijām augsnē. Šo formu pielietošanas nozīmīgums īpaši akcentējams augstām NaCl koncentrācijām pakļautiem pilsētu zālieniem un ceļiem piegulošajām un tos sadalošajām joslām, kā arī īpaši intensīvi noslogotiem sporta laukumiem.

Selection of Cereals for Lawns.

Supervisor: Dr.K.Buivids, National Botanic Garden

The complex of investigations of cereals production for different types of lawn has been carried out. During the project new forms of cereals adequate to the agro-ecological conditions of Latvia have been selected. Particularly essential for selected forms is their resistance against high concentrations of NaCl. This feature is crucial in the creating of lawns in urban regions.

Jauna tipa terapeitiska vakcīna pret hepatītu B

TOP 1999-72, 1999-79.

Projektu vadītāji: profesors Elmārs Grēns, profesors Pauls Pumpēns, Latvijas Universitātes Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs, Rīga, Rāts-upītes iela 1, LV 1067, tel.: 7808201, 7808214, e-pasts: grens@biomed.lu.lv paul@biomed.lu.lv

Kā zināms, pašlaik lietoto monovalento hepatīta B vīrusmas antigēna (HBsAg) vakcīnu nomaina ar jauna tipa multivalentām prethepatīta vakcīnām atrodas vairāku vadošu pasaules firmu uzmanības degpunktā. Pionieri šajā jomā bija *Medeva Pharma Limited* (Anglija), kas izstrādāja pirmo rekombinanto multivalento vakcīnu **Hepacare**. Tās pamatā bija likti divi himērie proteīni, kas apvienoja sevī ne tikai divus galvenos HBsAg subtipus, bet arī abu subtipu imunodominantos preS1 un preS2 epitopus. Paralēli ar darbu pie **Hepacare** vakcīnas *Medeva Pharma Limited* 1998. gadā uzsāka tā saucamo **Hepacore** projektu. Tas paredzēja pirmās prethepatīta komerciālās vakcīnas izveidošanu uz hepatīta B *core* antigēna (HBcAg) pamata. Projekta ietvaros bija nepieciešams atrisināt trīs galvenos uzdevumus, kas paredzēja izveidot (a) jaunas testsistēmas vakcīnu kandidātu aktivitātes novērtēšanai, (b) nepieciešamos rekombinantos HBcAg atvasinājumus, (c) efektīvu tehnoloģiju preparatīvai HBcAg un tā atvasinājumu iegūšanai. Sakarā ar to, ka Rīgas grupa vienmēr bija himēro HBcAg atvasinājumu konstruēšanas un pētīšanas "klasīku" vidū, *Medeva Pharma Limited* iesaistīja LU BMC **Hepacore** projektā visu minēto uzdevumu risināšanā. P.Pumpēns pārstāvēja LU BMC **Hepacore** projekta zinātniskās uzraudzības grupā *Medeva* firmā un tādējādi tieši piedalījās projekta taktikas un stratēģijas izveidošanā.

Jaunas testsistēmas izveidošanai bija nepieciešamas principiāli jaunas monoklonālās antivielas. LU BMC uzņēmās izveidot stabilas peļu hibridomu līnijas, kas producētu tādas monoklonālās antivielas pret HBcAg, kas pazītu tā minoros epitopus, bet ne mažoro imunodominanto rajonu (MIR). Tas ļautu testēt HBcAg ar izmainītu MIR, un tieši tādiem HBcAg atvasinājumiem bija jāklūst par plānotās vakcīnas pamatu. Šim nolūkam *Balb/c* peles tika imunizētas ar speciāli izveidotiem HBcAg atvasinājumiem, kas nesaturēja MIR rajonu, bet saglabāja kapsidveidošanās spēju. Galarezultātā ieguva vairākas neatkarīgas hibridomu šūnu līnijas, kas patiešām producēja monoklonālās anti-HBc antivielas ar specifiskumu pret epitopiem, kas atrodas uz daļiņu vīrusmas un ir pieejami anivielām, bet neatrodas uz daļiņu izaugumu galiem un nav MIR sekvenču sastāvdaļas.

Vakcīnas kandidātu izveidošanai LU BMC konstruēja himēros HBcAg atvasinājumus, kam bija jāeksponē uz savas vīrusmas HBV preS1 rajona galveno B šūnu epitops 20-47. Par epitopa avotu izvēlējās Latvijas HBV320 genomu (genotips D, subtips *ayw*). Kā pamats tādām struktūrām kalpoja tā saucamais HBcΔ, kas ir C-termināli īsināts HBcAg atvasinājums un satur HBc sekvenci 1-144. Kopumā konstruēja, attīrīja un izpētīja imunoloģiski 11 HBcAg atvasinājumus (pēc plāna paredzēto sešu vietā), no kuriem trīs varianti bija kontroles, kas nesaturēja preS1(20-47) sekvenci. HBcΔ-preS1 atvasinājumi atšķīrās ar MIR delēcijas novietojumu un tās

lielumu diapazonā starp 76. un 85. HBc aminoskābju atlikumiem.

Šādu HBcAg atvasinājumu antiģenitāte tika noteikta ar tiešo un konkurento imunofermatīvo metodi (ELISA). Izrādījās, ka visas iegūtās struktūras spēja reaģēt ar poliklonālām anti-HBc antivielām (kā ar cilvēka, tā arī ar hiperimūnām truša un peļu antivielām) un uzrādīja HBc antiģenitāti. Konkurentais ELISA tests ar monoklonālām MA18/7 antivielām pret preS1 rajonu 31-DPAF-34 parādīja, ka visas preS1-saturošās struktūrās eksponē preS1 epitopu uz savas virsmas un pēdējais ir pilnīgi pieejams MA18/7 antivielām.

Šo struktūru imunogenitātes noteikšanai tika imunizētas Balb/C peles pēc trim dažādām metodikām, ar anti-HBc un anti-preS1 antivielu titru noteikšanu. Specifisko imunoglobulīnu izotipēšana parādīja, ka abos gadījumos imūnā atbilde tiek realizēta ar Th1 un Th2 ceļu starpniecību.

Optimāli audzēšanas apstākļi un attīrīšanas paņēmieni tika piemeklēti katrai konstrukcijai. Rezultātā tas ļāva izveidot arī optimālu, tehnoloģiski izdevīgu shēmu HBcAg atvasinājumu preparatīvai iegūšanai vispār. Īpaša uzmanība tiks pievērsta efektīva himēru producenta meklēšanai, tas ir tāda, kas nodrošinātu mērķa proteīna iznākumu 10-20% līmenī no sumārā šūnas proteīna.

Izveidotie HBcΔ atvasinājumi tiek pārbaudīti pašlaik kā potenciālās prethepatīta vakcīnas. Vēl vairāk, tie tiek lietoti citu HBV, kā arī citu vīrusu epitopu iebūvēšanai, ar nolūku ne tikai paplašināt potenciālo prethepatīta vakcīnu multivalenci, bet arī likt pamatus himērām vakcīnām, kas būtu efektīvas pret vairākiem vīrusiem vienlaicīgi.

Novel Therapeutic Vaccine against Hepatitis B

Supervisors: Professor E.Grens, Professor P.Pumpens

Latvian University Biomedical Research and Study Centre (LU BMC)

*Replacement of current monovalent vaccines against hepatitis B by novel multivalent ones is the focus of attention of numerous leading companies worldwide. A pioneering role in this field belongs to the Medeva Pharma Limited (UK), who elaborated the first recombinant multivalent **Hepacare** vaccine. As regards developing of a novel test system, radically new monoclonal antibodies were necessary. LU BMC assumed elaboration of stable murine hybridoma lines, which would be able to produce antibodies to HBcAg, targeted to its minor epitopes, but not to the major immunodominant region (MIR).*

Generating vaccine candidates, LU BMC constructed chimeric HBcAg derivatives, which exposed on their surface the major HBV preS1 B cell epitope 20-47. Antigenicity of such HBcAg derivatives was detected by direct and competitive ELISA. It turned out that constructed structures were recognised by polyclonal anti-HBc antibodies (human, as well as hyperimmune rabbit and murine antibodies) and clearly showed the HBc antigenicity.

Constructed HBcΔ derivatives are tested now as putative hepatitis vaccines. Moreover, they are used for inserting of other HBV epitopes and of epitopes of other viruses, in order to enlarge multivalence of potential hepatitis vaccines, as well as to ground chimeric vaccines, which would be efficient against several viruses simultaneously.

Pretvīrusu preparāta larifana ieviešana ražošanā

TOP 98-39

Projekta vadītāja: Dr. Guna Feldmane, LU A.Kirhenšteina Mikrobioloģijas un virusoloģijas institūts, Rīga, Rātsupītes iela 1, LV 1067, tel.: 7426197, e-pasts: microb@latnet.lv

Larifans ir polifunkcionālas darbības preparāts ar plašām pielietošanas iespējām medicīnā. Īpašu ievēribu pelna larifana antivirālās potences, jo pretvīrusu preparātu skaits visā pasaulē ir ļoti ierobežots. Paralēli tam larifans uzskatāms par perspektīvu preparātu vēža imūnterapijā, jo tas vienlaicīgi ir gan pretaudzēju līdzeklis, gan imunomodulators. Larifana zinātniskā izstrāde aizsākusies Zinātņu Akadēmijas Mikrobioloģijas institūtā. Šajā projektā ir turpināta darbu sērija, lai ieviestu larifanu ražošanā un medicīnas praksē.

Darba uzdevums bija izveidot ražotni, kurā var veikt larifana aktīvās substances - dubultspirāliskās RNS (dsRNS) ieguvu pusrūpnieciskos apjomos, kā arī uzsākt šāda mēroga ražošanu. Darba rezultātā ir:

- izveidota ražotne larifana aktīvās substances - dsRNS ražošanai pusrūpnieciskos apjomos, šim nolūkam piemērojot un aprikojot darba telpas, kā arī iegādājoties un uzstādot aparātūru fermentācijas un ķīmiskajā iecirknī;
- uzsākta dsRNS ražošana jaunizveidotajā ražotnē, nodrošinot ražošanas jaudas, kas pārsniedz vietējā tirgus iespējas;
- dsRNS izmantota larifana ziedes ražošanai, ziede realizēta aptieku tīklā;
- meklētas tirgus paplašināšanas iespējas, izmantojot jaunu zāļu formu - larifana svecītes un paplašinot preparāta lietošanas indikācijas seksuāli transmisīvo slimību ārstēšanai;
- meklētas tirgus paplašināšanas iespējas ārvalstīs: iegūtā pieredze liecina: lai padarītu larifana ražošanas procesu rentablu, tuvākās nākotnes uzdevums ir tirgus paplašināšana.

Production of the Antiviral Substance - Lariphane

Supervisor: Dr.G.Feldmane, A.Kirhensteins Institute of Microbiology and Virology, at University of Latvia.

The aim of this project was the organization of pilot plant for production of active substance Lariphane - a double-stranded RNA. Lariphane is an antiviral preparation possessing also antitumoral and immunomodulating activities. The pilot plant has been organized and equipped. The production of antiviral ointment Lariphane has been started and produced preparation is distributed for medical use.

Acidofilo pienskābes baktēriju preparāta „APB-Vet” ražošanas tehnoloģijas izstrāde un eksperimentālas ražotnes izveidošana

TOP 1996-22

Projekta vadītāja: Dr.V.Ramniece, Latvijas Universitātes A.Kirhenšteina Mikrobioloģijas un virusoloģijas institūts, Rīga, Rātsupītes iela 1, LV 1067, tel.: 7426197, e-pasts: microb@latnet.lv

Projekta īstenošanas gaitā ir izstrādāts acidofilo pienskābes baktēriju preparāts „APB-Vet” un tā ražošanas tehnoloģija. Šim nolūkam ir izveidota speciāla iekārta, pārveidojot standarta piena pastērizācijas vannu, izmainot maisītāju un izstrādājot autonomu tvaika ģeneratoru ar automatizētu vadību. Izveidotā ražotne veterināro zāļu ražošanai ir licenzēta LR Valsts Veterinārajā departamentā (Licence NR.VZR-3-97). Preparāts „APB-Vet” ir reģistrēts Valsts Veterināro zāļu reģistrā (Reģ.apliecība Nr.VBP-00551-97).

Preparāts „APB-Vet” ir plaši pārbaudīts gan laboratorijas, gan "lauka" apstākļos - uz mājputniem (vistām), sivēniem, teļiem, govīm, suņiem, kaķiem, kažokzvēriem (ūdelēm), kā arī uz dažādiem eksotiskiem dzīvniekiem Rīgas Zooloģiskajā dārzā. Šo pārbažu rezultāti ir izanalizēti un apkopoti preparāta "Lietošanas instrukcijā" un reklāmas materiālos.

Galvenās lietošanas indikācijas "APB-Vet" lietošanai :

- ja dzīvniekam ir caureja/aizcietējumi;
 - ja pēc antibiotiku vai citu zāļu lietošanas jānormalizē kuņģa-zarnu trakta mikroflora, pēc attārpošanas;
 - ja dzīvnieks ir "nīkulīgs";
 - ja jūs gribat, lai dzīvnieks labāk ēd un ātrāk pieņemas svarā;
 - ja dzīvnieku pamatā baro ar konservēto vai sauso barību;
 - ja dzīvnieks ir stresa stāvoklī;
 - ja jūs gribat, lai dzīvnieks augtu vesels, lai apspalvojums būtu biezs un gluds.
- Profilaktiskā deva >2g/kg, ārstnieciskā deva - 4 - 6 - 8g/kg.

Preparation of Lactic Acid Bacteria „APB-Vet” - Animal Food Supplement for Treatment and Prophylaxis

Supervisor: Dr.V.Ramniece, A.Kirhensteins Institute of Microbiology and Virology, at University of Latvia.

"APB-Vet" - a new preparation for veterinary has been elaborated. „APB-Vet” is preparation of frozen lactic acid bacteria, propagated in modified medium of skimmed milk. 1 g of preparation contains 10 to 100 millions live, active bacteria. „APB-Vet” does not cause any kind of allergy or side effects. „APB-Vet”:

- stabilises gastrointestinal microflora,
- stimulates reactivation after antibiotic therapy,
- helps in cases of diarrhoea and obstipation,
- recommendable for use after dehelmintization,
- advisable to animals whose main nutrition is tinned or dry food.

Prophylactic dose: ~2g/kg vveight, therapeutic dose:4-6-8g/kg weight

GaInN heterostruktūru plāno kārtiņu iegūšanas tehnoloģija un gaismas mirdzdiodes zilajam-dzeltenajam spektra rajonam

TOP 1997-60, TOP 1999-61

Projekta vadītājs: Profesors I. Tāle, Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Rīga, Ķengaraga iela 8, LV1063, tel.: 7260639, e-pasts: iatale@latnet.lv

Tirgus orientēto pētījumu projekta ietvaros veikts pētījumu kopums, kurš iekļaujas LU Cietvielu fizikas institūta Ekselences centra darba programmā (CAMART2,WP-6) un paredz veikt starptautisku zinātniskā darba kooperāciju trešās grupas nitrīdu pētījumos. Svarīgākais no darba programmas mērķiem ir veikt iestrādes, kas nodrošinātu priekšnoteikumus inovatīvās vides radīšanai Latvijā, mikroelektronikas rūpniecības modernizācijai un attīstītu mūsu valstī konkurētspējīgu mikroelektronikas un optoelektronikas komponentu, ierīču un iekārtu *klienta orientētu industriju*.

Projektā realizēts pētniecisko un metodisko darbu kopums ar mērķi iegūt GaIn nitrīdu plānās kārtiņas un to heterostruktūras, epitaksijai izmantojot metālorganikas tvaiku ķīmiskās depoziācijas metodi (*MetalOrganicChemicalVapourDeposition*), kā perspektīvāko liela mēroga ražošanai.

CFI sadarbībā ar a/s *Alfa* izveidots MOCVD reaktors, kas nodrošina uzdots sastāva reaģentu padevi reaktorā ar uzdotiem reaģentu parametriem - plūsmas ātrumu, spiedienu un depoziācijas temperatūru. Epitaksijas parametru vadība laboratorijas iekārtā ir manuāla.

Izpētītas GaN un GaInN plāno struktūra, kārtiņu morfoloģija, optiskās (luminiscences spektri, tās kinētika, absorbcijas spektri) un elektrofizikālās īpašības (elektrovadītspēja, Holla kustīgums) atkarībā no epitaksijas parametriem, prasības attiecībā uz reaģentu un nesējgāzu sastāvu, tīrības pakāpi. Pētījumi daļēji veikti, izmantojot starptautisko sadarbību. To rezultātā optimizēti plāno kārtiņu epitaksijas režīmi. Apgūta GaN legēšanas metodika, kārtiņu termiskā apstrāde pēc legēšanas p-tipa vadāmības iegūšanai. Apgūta metodika omisku Au/Ni un Al/Ti kontaktu uznesšanai attiecīgi uz p-tipa un n-tipa vadāmības GaN kārtiņām; apgūta metodika GaN slapjai ķīmiskai kodināšanai un iegūtas atbilstošās mikrostruktūras. Izpētīti struktūru optiskie un elektrofizikālie raksturlielumi atkarībā no epitaksijas režīma.

Projekta izpildes galvenie rezultāti:

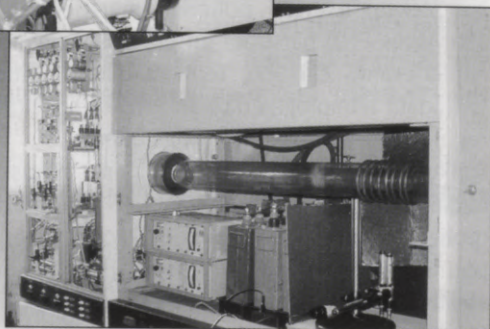
- iegūts sistemātisks zināšanu kopums par fizikāliem procesiem reālās GaInN plānās kārtiņās un to heterostruktūrās;
- praksē aprobēta trešās grupas nitrīdu plāno kārtiņu MOCVD epitaksija;
- izveidota neformāla radoša kvalificētu speciālistu un studentu grupa.spējīga iesaistīties pētniecības - attīstības programmu izstrādē sadarbībā ar industriju;

- izveidota radoša sadarbība ar ZC Mikroelektronika un a/s Alfa;
- formulētas III grupas nitrīdu dizaina neatrisinātās problēmas un uzdevumi;
- izstrādātas vadlīnijas inovatīvai mirdzdiodu un ar to pielietojumiem saistīto uz patērētāju orientēto produktu ražošanas attīstībai kā vienam no mikroelektronikas rūpniecības transformācijas virzieniem valstī.

The Growth Technology of GaInN Thin Films and Heterostructures for Light - diodes in the Blue-yellow Spectral Region

Supervisor: Professor I.Tale, Institute of Solid State Physics at University of Latvia

During the performance of the project systematic knowledge about the physical processes in the real thin films of the GaInN and their heterostructures has been obtained being the informational and experience basis for the development of the industrial production of the light-diodes. The Metal Organic Chemical Vapour Deposition (MOCVD) epitaxy of the third group nitrides has been approved in praxis, as well as the technological methods of the acquisition of the thin films with the required physical parameters have been developed. The guidelines for the innovative development of the production of the shine-diodes and of the consumer-oriented products as one of the trends of transformation of the microelectronic industry have been manufactured.



Jaunu biodegradablu polimērmateriālu tehnoloģija un izstrādājumi

TOP-96-45

Projekta vadītāji: Dr. Ludmila Savenkova 1, prof. Mārtiņš Kalniņš 2

1 Latvijas Universitātes Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts, Rīga, Kronvalda bulv.4, LV 1586, tel.7034889, e-pasts: azot@com.latnet.lv, 2 Rīgas Tehniskā universitāte, Rīga, Āzenes iela 14, Rīga LV 1048, tel.: 7089218, e-pasts: martkaln@ktf.rtu.lv

Plašajā polimērmateriālu klāstā līdzās tradicionāli izmantotajiem polimēriem arvien noteiktāku vietu ieņem biodegradablie polimēri, kuru pieaugošo popularitāti varētu skaidrot kā ar saasināto uzmanību dabas aizsardzības problēmu risināšanā, rodot alternatīvus risinājumus plastmasu atkritumu problēmai, tā arī respektējot atsevišķu valstu esošo un sagaidāmo likumdošanu attiecībā uz biodegradablu plastmasu izmantošanu noteiktās nozarēs. Raksturīgs šādu polimēru pārstāvis ir mikrobioloģiski sintezēts poliesteris polihidroksibutirāts (PHB), kura sintēzes, īpašību un izmantošanas iespēju izpētei spēkus apvienojuši RTU Polimērmateriālu institūta (PI) un LU Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūta (MBI) zinātnieki.

PHB ir polimērs, kurā apvienots sintētiskiem polimēriem piemērotais termoplastiskums un ilgzturība ar tikai tam raksturīgām specifiskām īpašībām - pilnīgas sadalīšanās spēju noteiktos apstākļos (augsnē, cilvēka organismā u.c.) bez kaitīgu vielu izdalīšanās; biosavietojamību ar dzīvā organisma audiem, kā arī iespēju mikrobioloģiskajā sintēzē izmantot atjaunojamus dabas resursus - lētas vietējās izejvielas: jēlcukuru, cukura ražošanas atlikumus, cietes hidrolizātus u.c.

Pateicoties šādam īpašību kompleksam, iespējama PHB netradicionāla izmantošana dažādās nozarēs - medicīnā, lauksaimniecībā, tehnikā.

PHB mikrobioloģiskā sintēze, fermentācijā izmantojot producentu *Azotobacter chroococcum* 23 (Latvijas Patents LV 5297), veikta LU MBI. Izmantotais producers spēj akumulēt līdz 80% polimēra no šūnu sausnas. RTU PI optimizēta tehnoloģija PHB izdalīšanai no biomasas un attīrīšanai. Analizējot iegūtā PHB struktūras un īpašību kompleksu, izvērtēti polimēra mērķtiecīgas modificēšanas principi, lai uzlabotu atsevišķus PHB pārstrādi un praktisko izmantošanu ierobežojošos faktoros, tādus kā nepietiekamo elastību, termostabilitāti, šauru pārstrādes temperatūru diapazonu. Izstrādāta tehnoloģija dažādu PHB kompozītmateriālu veidošanai ar plašā diapazonā regulējamu struktūru, īpašībām un biosadalīšanos, raksturojumu ziņā konkurētspējīgiem ar tradicionālajiem sintētiskajiem polimēriem. Izmantojot atšķirīgas dabas fizioloģiski nekaitīgas liel- un mazmolekulāras plastificējošas piedevas (polietilēnglikoli, glicerīna modifikācijas, esteri, sintētiskie polimēri), iegūtas elastīgas polimērmateriāla plēves. Plēvju fizikālās un mehāniskās pārbaudes liecina, ka efektīvākie plastifikatori PHB elastības nodrošināšanai ir mazmolekulārie savienojumi - relatīvais pagarinājums stiepē pieaug līdz 200 - 300%, saglabājot pietiekamu

materiāla stiprību; vienlaicīgi par ~ 15 - 20°C pazeminās plastificēto materiālu kušanas temperatūra, un līdz ar to paplašinās pārstrādes temperatūru intervālu.

PHB materiālus raksturo īpašību stabilitāte normālos ekspluatācijas apstākļos. Deponējot tos mikrobiāli aktīvā vidē (piemēram, kompostā), notiek materiāla bioloģiskā sadalīšanās. Tāpat kā atsevišķi mikroorganismi spēj ražot PHB, tie var arī metabolizēt polimēru, biodestrukcijas rezultātā veidojot oglekļa dioksīdu un ūdeni un, tādējādi, noslēdzot PHB biociklu.

Pēc aprobētas metodikas veikts gravimetriskais PHB polimērplēvju bioloģiskās sadalīšanās novērtējums augsnē kontrolējamās temperatūras un mitruma apstākļos. Atkarībā no piedevu ķīmiskās dabas, noturības pret mikroorganismu iedarbību un savietojamības ar PHB novērojams atšķirīgs biosadalīšanās ātrums un intensitāte kompostēšanas laikā (no 15 - 20 dienām līdz vairākiem mēnešiem). Tādējādi iespējams veidot PHB kompozītmateriālus ar regulējamu biosadalīšanos, prognozējot to izmantošanu dažādās jomās. Aprobēti atsevišķi potenciāli iespējamie plastificēto PHB plēvju un pārklājumu pielietošanas varianti un izstrādājumi.

Izstrādāta principiāla tehnoloģija ārstnieciskās vielas (AV) saturošu pārklājumu - antiseptisku pārsienamo materiālu (ASP) un medicīniskās līmes (ML) iegūšanai. ASP izgatavo no medicīniskās marles ar antiseptisku vielu (briljantīnzaļais, furacilīns, hinifurils u.c.) saturošu plastificēta PHB pārklājumu (pārklājuma biezums 15 - 20 m). ASP ir ūdens tvaikus caurlaidošs, to iespējams sterilizēt ar starojumu vai sauso sterilizāciju. ASP lieto apdegumu vai citu ilgī dzīstošu brūču aizsargāšanai un ārstēšanai, stiprinot to pie pacienta ādas ar medicīniskās PHB līmes palīdzību.

Ar medicīnu nesaistītās nozarēs, piem., lauksaimniecībā, iespējams izmantot neattīrītas, plastificētas biomasas plēves, kā arī ievadīt plastificētās PHB sistēmās biodegradablas, no atjaunojamiem dabas resursiem iegūtas pildvielas (cietas modifikācijas u.c.). Šāda pieeja izmantota, izstrādājot būtiski jaunas augu aizsardzības līdzekļu ievadīšanas formas - agroķīmikālijas (fungicīdus, insekticīdus, mikroelementus u.c.) saturošas biodegradablas PHB vai tā biomasas matricas (Latvijas Patents LV 12213).

Pārbaudītas un aprobētas dažādas PHB matricu formas. Dabisko atmosfēras apstākļu ietekmē (mitrums, augsnes ķīmiskais sastāvs, mikroflora) polimēra matrica sadalās, notiek pakāpeniska ievadīto preparātu izdalīšanās, kā rezultātā tie nonāk tieši pie augu saknēm, kur atrodas kaitīgie patogēnie organismi un kaitēkļi. Izšķīdušā veidā augs pesticīdus uzsūc caur sakņu sistēmu.

Pārbaudot jauno preparatīvo formu biodestrukciju un bioloģisko efektivitāti lauka apstākļos, konstatēts, ka augu aizsardzības līdzekļu imobilizācija biodegradablās matricās:

- ļauj 2 - 3 reizes samazināt preparātu patēriņa normas un apstrādes procesa izmaksas, vienlaicīgi nodrošinot pesticīdu pakāpenisku un optimālu izmantošanu, nesamazinot to efektivitāti;

- nodrošina sociālo efektu un uzlabo ekoloģisko situāciju (samazinās darba kaitīgums, izslēdzot indīgo vielu tiešu kontaktu ar strādājošiem; samazinās pesticīdu iedarbības blakusefekti - gaisa un augsnes piesārņojums);
- samazina apstrādes procesa darbietilpību (3 - 5 reizējas miglošanas vietā - vienreizēja plēvju ievietošana augsnē).

Bez tam PHB un biomasas plēvju biodestrukcijas rezultātā augi saņem arī bioloģisko mēslojumu, jo producents *Azotobacter chroococcum* 23 ir atmosfēras slāpekli fiksējošs mikroorganisms, kurš sintezē augu augšanu stimulējošas vielas.

Līdztekus pesticīdu imobilizācijai perspektīva ir arī sēklu inkrustācija biodegradablās PHB vai biomasas matricās, kā rezultātā iespējama ievērojama sēklu materiāla ekonomija un dīgspējas uzlabošana, iepriekš ievadot polimērmateriāla matricā augu attīstībai nepieciešamos mikroelementus un citas ķīmikālijas.

Minētās augu aizsardzības līdzekļu ievadīšanas preparatīvās formas ir perspektīvas dāržeņu, dēstu un dekoratīvo augu audzēšanā individuālajā sektorā dārzos, siltumnīcās, botāniskajos dārzos un uz lauka, istabas puķu audzēšanā, puķu sīpolu, kā arī pret apsmidzināšanu jutīgu augu apstrādē.

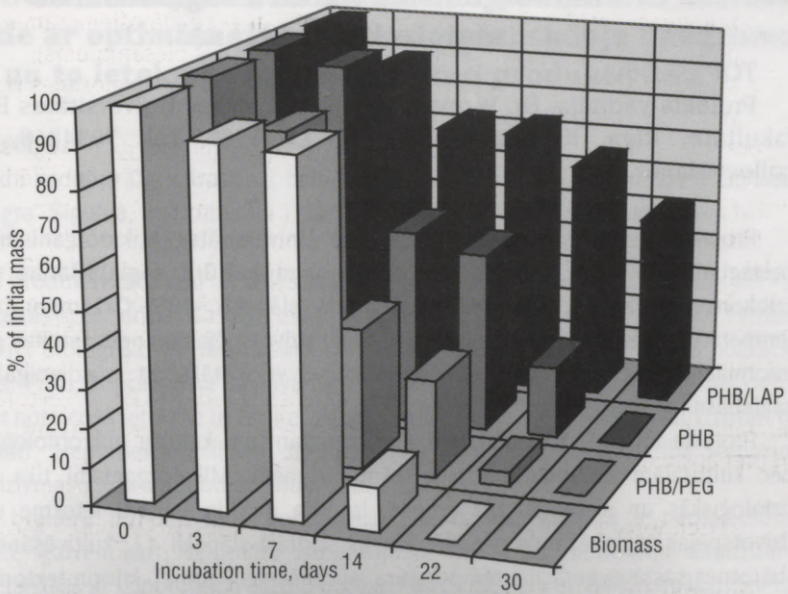
Technology of Production novel Biodegradable Polymer Materials and Formulations

Supervisors: Dr.L.Savenkova, Institute of Microbiology and Biotechnology, University of Latvia; Dr.M.Kalnins, Riga Technical University.

Technology of production of some novel composite materials containing microbiologically synthesized thermoplastic biodegradable polymer polyhydroxybutyrate (PHB) - with controllable structure, properties and biodegradability - has been developed.

*PHB produced by *Azotobacter chroococcum* 23 from local renewable resources and characterised as ecologically safe polymer due to its specific qualities - complete biodegradability at definite conditions (in soil, human body etc.) and biocompatibility - is of special scientific and practical interest for a wide range of application.*

The potential of the usage of PHB-based composite materials and their products (plasticized and filled films and sheets) has been approved. Technology for manufacturing of medicines containing antiseptic wound dressings and respective medical glue has been developed. The compositions and production technology of plant protection agents containing formulations and seed coatings have been elaborated. Different pesticides containing matrices (films, tapes) have been tested at laboratory and field conditions and later have been verified. The controllable release of pesticides was achieved by use of polymeric matrices with different biodegradation rate. The usage of such kind of matrices provides gradual and optimal utilisation of pesticides without diminishing their effectiveness and improves ecological situation (biodegradation products of PHB are harmless and serve as biological fertiliser for plants).



Biodegradation kinetics of PHB based composites in soil



Mikroorganismu kultūru saglabāšanas metožu izstrādāšana

TOP 1996-50

Projekta vadītāja: Dr. Vizma Nikolajeva, Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte, Rīga, Kronvalda bulv. 4, LV 1586, tel. 7034868, e-pasts: collect@lanet.lv

Projekta realizācijas rezultātā Latvijas Universitātes Mikroorganismu kultūru kolekcijā (LMKK) ir ieviesta mikroorganismu kultūru saglabāšanas metode - kriokonservācija, t.i., saglabāšana šķidrā slāpekļī -196° C temperatūrā. Šāds temperatūras režīms vislabāk nodrošina šūnu dzīvotspējas un neizmainītas ģenētiskās informācijas saglabāšanos. Kriokonservācija ir visatdzīvīgākā un mūsdienīgākā kultūru saglabāšanas metode.

Projekta ietvaros tika pārbaudīta mikroorganismu kultūru mikrobioloģiskā tīrība pēc kulturālām un mikromorfoloģiskām pazīmēm. Mikroorganismi tika sadalīti 5 fizioloģiskās un sistemātiskās grupās. Izpētīta dažādu faktoru ietekme uz kultūru dzīvotspējas saglabāšanos pēc glabāšanas šķidrā slāpekļī, t.i., kultivēšanas apstākļi (barotnes sastāvs, aerācija, temperatūra, audzēšanas ilgums), krioprotektori (glicerīns un saharoze dažādās koncentrācijās, dimetilsulfoksīds), šūnu suspensijas blīvums, kā arī sasaldēšanas režīms. Noteikti to optimālie lielumi.

Izstrādātā un ieviestā mikroorganismu kultūru saglabāšanas metode kriokonservācija ļaus Latvijas Universitātes Mikroorganismu kultūru kolekcijai bez bažām uzglabāt zinātniski nozīmīgas, komerciālas un pēc Starptautiskās deponējošās iestādes statusa piešķiršanas (1997.g) arī patentētās mikroorganismu kultūras.

Elaboration of the Methods of Maintenance of Microbial Cultures in Culture Collection

Supervisor: Dr.V.Nikolajeva, University of Latvia, Faculty of Biology.

A method of maintenance of microbial cultures - cryopreservation, i.e., the maintenance in liquid nitrogen, has been elaborated in the Microbial Strain Collection of Latvia. The influence of different factors - cultivation conditions, cryoprotectors, cells' density as well the regime of freezing - on viability were tested for all taxonomic groups. The optimal values of above mentioned parameters and concentrations of cryoprotectors have been determined for each group. The elaborated method ensures the safe and sustainable maintenance of microorganisms of scientific and commercial importance as well as for patent purposes in Microbial Strain Collection of Latvia.

Broileru un dējējvistu kombinētās spēkbarības sastāvu izstrāde ar optimālu izmantojamo aminoskābju daudzumu un to ietekmes izpēte uz putnu produktivitāti

TOP 2000-31

Projekta vadītāja Dr. V.Krastiņa, Latvijas Lauksaimniecības universitātes Zinātnes centrs "Sīgra" Sigulda, Institūta iela 1, LV 2150, tel.: 7976307, e-pasts: sīgra@lis.lv

Putnu produktivitāte, olu un gaļas kvalitāte un ražošanas izmaksas ir cieši saistītas ar kombinētās spēkbarības sastāvā esošā kopproteīna līmeni un tā bioloģisko vērtību. Kopproteīna bioloģisko vērtību nosaka tā sastāvā esošais izmantojamo aminoskābju daudzums. Proti, kopproteīna sastāvā izmantojamo aminoskābju lizīna un metionīna saturam ir noteicošā ietekme uz broileru augšanu, attīstību, dējējvistu produktivitāti un olu kvalitāti. Nepietiekams lizīna un metionīna saturs izēdinātā barībā samazina broileru dzīvmasu, vistu dējību un olu masu.

Tādēļ broileru un dējējvistu kombinētās spēkbarības sastāvā ir nepieciešams nodrošināt, galvenokārt, optimālu izmantojamā lizīna un metionīna daudzumu, protams, saistībā ar kopproteīna saturu barībā. Pašreiz broileru un dējējvistu kombinētās spēkbarības ražošanā galvenā uzmanība ir pievērsta tam, lai tās sastāvā nodrošinātu normatīviem atbilstošu kopproteīna līmeni. Tā nodrošināšanai putnu barības sastāvā izmanto arī dārgos importa barības līdzekļus: zivju miltus, sojas un saulespuķu spraukumus u.c. Projekta izpildes gaitā noskaidrojām nepieciešamo - optimālo izmantojamo aminoskābju lizīna un metionīna daudzumu, kas ekonomiski izdevīgi broileru un dējējvistu kombinētās spēkbarības sastāvā var aizvietot importa kopproteīna barības līdzekļus.

LLU Zinātnes centrs "Sīgra" izstrādāja dažāda sastāva kombinētās spēkbarības maisījumus broileru un dējējvistu ēdināšanai. Izstrādātie kombinētās spēkbarības sastāva varianti, atšķirībā no Latvijā ražotās spēkbarības sastāva nesatur zivju miltus, bet sojas un saulespuķu spraukumu daudzums ir samazināts attiecīgi par 1,0-4,8% un 1,4%. Zivju milti, sojas un saulespuķu spraukumi ir aizvietoti ar dažāda lieluma sintētisko aminoskābju preparātu *L-Lysine* - HCl un *DL-Methionine* piedevām. No izstrādātiem kombinētās spēkbarības sastāvu variantiem krosa Hibro-G broileru ēdināšanā ekonomiski izdevīgi izmantot šādus kombinētās spēkbarības sastāva maisījumus: no 0 līdz 28 dienu veciem broileriem ieteicam izēdināt spēkbarības maisījumu, kas satur 26,9% kukurūzas, 29,33% kviešu, 29,0% sojas spraukumu, 7,0% saulespuķu spraukumu, 1,0% sojas eļļas, 1,0% dikalcija fosfāta, 3% lopbarības rauga, 0,20% sodas, 1,0% kaļķu miltu, 0,32% *DL-Methionine*, 0,75% *L-Lysine*, 0,15% sāls un 0,35% vitamīnu un mikroelementu piemiksa. Šāda sastāva barībā kopproteīna saturs ir 21,0%, izmantojamā lizīna saturs - 1,49%, izmantojamā metionīna saturs - 0,61%; no 29 līdz 49 dienu vecu broileru ēdināšanai ieteicam ražot šāda sastāva spēkbarību: 30,4%



kukurūzas, 28,5% kviešu, 24,2% sojas spraukumu, 10,0% saulespuķu spraukumu, 2,0% sojas eļļas, 0,50% dikalcija fosfāta, 2,0% lopbarības rauga, 0,20% sodas, 1,0% kaļķu miltu, 0,55% L-Lysine, 0,15% DL-Methionine, 0,15% sāls, 0,35% vitamīnu un mikroelementu premiksa. Barība satur 19,5% kopproteīna, 1,08% izmantojamā lizīna un 0,43% izmantojamā metionīna.

Krosa *Lohmann Brown* dējējvistu ēdināšanai ir ekonomiski izdevīgi ražot kombinēto spēkbarību, kas satur 16,5% kopproteīna, 0,84% izmantojamā lizīna 0,38% izmantojamā metionīna. Tās šādi iekļaujami sekojoši barības līdzekļi: 31,49% miežu, 37,0% kviešu, 8,0% sojas spraukumu, 8,0% saulespuķu spraukumu, 5% olbaltumvielu, vitamīnu un mikroelementu koncentrāta, 10,0% lopbarības kaļķa, 0,33% L-Lysine un 0,09% DL-Methionine.

Salīdzinot ar Latvijā ražotās dējējvistu kombinētās spēkbarības standartsastāvu, piedāvātais kombinētās spēkbarības maisījums nesatur zivju miltus. Tādēļ tās sastāvā

kopproteīna saturs vidēji ir samazināts par 1%. Šo 1% kopproteīna samazinājumu barībā aizvieto ar paaugstinātu, t.i., ar 0,84% lielu izmantojamā lizīna un 0,38% lielu izmantojamā metionīna daudzumu. Salīdzinot ar krosam izstrādātiem Euribrid normatīviem, izmantojamo aminoskābju daudzums ir palielināts 1,2 reizes. Jaunais kombinētās spēkbarības sastāvs ir nedaudz lētāks (par 3,9 Ls/t) par kombinēto spēkbarību, kas ražota pēc standartreceptēm un satur par 1% augstāku kopproteīna (17,5%) līmeni un zivju miltus. Izstrādātā sastāva kombinētās spēkbarības izēdināšana dējējvistām, salīdzinot ar kontroles grupas standartsastāva barību, paaugstināja dējības intensitāti par 3,7% un vidējo olu masu par 2,66 g, samazināja barības patēriņu un izmaksas 1 kg olu masas ražošanai attiecīgi par 0,41 kg un par 0,04 Ls/kg.

Projekta izpildē iegūtie pozitīvie un ekonomiskie dati apstiprina, ka broileru un dējējvistu barības sastāvā iekļautos barības līdzekļus ir nepieciešams sabalansēt galvenokārt pēc to sastāvā esošo izmantojamo aminoskābju daudzuma, bet dārgos kopproteīna barības līdzekļus (šajā izmēģinājumā - zivju miltus) var droši aizvietot ar aminoskābju lizīna un metionīna preparātiem, ar tiem nodrošinot spēkbarības sastāvā vajadzīgo izmantojamā lizīna un metionīna līmeni.

The Elaboration of Combined Feed Composition for the Broilers and Layers.

Supervisor: Dr.A.Krastina, Research Centre "Sigra" at Latvian University of Agriculture

The combined feed composition with optimum amino acids content has been elaborated. The effect of elaborated feed on the poultry productivity has been investigated. The data obtained during the fulfilment of the project testify that the daily ration of the broilers and layers must be balanced according to the content of amino acids. Lysine and methionine have the main effect on the growing of broilers, productivity of the layers and the egg quality. Feed compositions with different concentrations of ingredients for broilers and layers have been elaborated. It was found out that expensive imported protein feed-stuffs can be replaced by special lysine and methionine preparations.

Kompleksas programmas izstrāde Eiropas Savienības tirgū pieprasītas cūkkopības produkcijas ražošanai Latvijā

TOP 2000-64

Projekta vadītājs: Dr. R.Kaugers, Latvijas Lauksaimniecības universitātes Zinātnes centrs "Sigra", Sigulda, Institūta iela 1, LV 2150, tel.: 7976307, e-pasts: sigra@lis.lv

Cūkgaļai kā diētiskam pārtikas produktam piemīt vairākas pozitīvas īpašības. Arī cūku taukos, salīdzinājumā ar piena taukiem, sviestu, kas ir neatņemama šo produktu sastāvdaļa, taukskābju attiecības ir optimālākas un holesterīna mazāk.

Ar retiem izņēmumiem pašreiz pasaulē kopumā un jo īpaši ES tirgū arvien vairāk pieprasa liesu cūkgaļu. Samaksa par produkciju daudzās valstīs ir pakārtota liesas cūkgaļas ražošanas stimulēšanai. Arī Latvijā ir paredzēta un jau dažviet sāk lietot piemaksas sistēmu par muskuļaudu īpatsvara palielināšanu kautķermeņos, ko uzskata par vienu no cūkgaļas kvalitātes kritērijiem. Lai izaudzētu cūkas, kas dotu starptautiskā tirgū pieprasīto produkciju, ir nepieciešama noteikta pasākumu sistēma, kurā ietilpst perspektīvu krustojumu ieguve no pareizi izvēlētiem vaislas dzīvniekiem, to labturības, ēdināšanas tipa un režīma, reprodukcijas kvalitātes un virknes veterinārsanitāro nosacījumu ievērošana.

Uz a/s RUKS ražošanas sistēmā ietilpstošo SIA "Cirmas bekons" un SIA "Šķaunes bekons" cūkkopības kompleksu un kombinētās spēkbarības ražošanas uzņēmuma SIA "Jaunpūpoli" bāzes tika izstrādāta programma kvalitatīvas cūkkopības produkcijas ražošanai. Rēķinoties ar tām celtniecības iecerēm un ar to cūku turēšanas tehnoloģiju, kas iedibināta, kompleksus būvējot pagājušā gadsimta 80. gados, veiktā atsevišķu turēšanas tehnoloģijas elementu pārmaiņš devusi pozitīvus rezultātus. Pretēji dažu ārzemju konsultantu ieteikumam, atšķirto sivēnu un nobarojamo cūku skaits aizgaldā samazināts līdz 10-12 dzīvniekiem. Uzlabots mikroklimats zīdējiem sivēniem un labturība vaislas cūkām. Ar materiāli tehniskā nodrošinājuma pilnveidošanu un darbinieku apmācībām panākta cūku mākslīgās apsēklošanas uzlabošana. Sasniegta 75% apaugļošanās, un sivēnmāšu atnešanās skaits palielinājies par 7,3 procentiem. Abos cūkkopības kompleksos tiek lietots t.s. funkcionālās ēdināšanas princips, kad katrai vecuma un ražošanas virziena cūku grupai tiek izmantota speciāla kombinētā spēkbarība, ko nodrošina apvienībā ietilpstošais kombinētās spēkbarības uzņēmums SIA "Jaunpūpoli". Sakarā ar lopu sērgām Eiropā un aizliegumu izmantot dzīvnieku izcelsmes proteīnu izstrādātajā barības receptūrā vairākkārt izdarītas attiecīgas izmaiņas. Veiktas regulāras spēkbarības analīzes, galveno uzmanību veltot kopproteīna, koptauku un kokšķiedras daudzumam. Izstrādāta orientējoša ēdināšanas programma, kurā ietilpst barības sastāvs un kvalitātes pamatrādītāji: 1) zīdējiem sivēniem no 6-7

dienu līdz 8 nedēļu vecumam, 2) 2-3,5 mēnešus veciem sivēniem (starters), 3) 3,5-5 mēnešus vecām augošām cūkām (grovers), 4) nobarojamām cūkām 5-6,5 mēnešu vecumā (finišers), 5) grūsnām sivēnmātēm, 6) zīdītājām sivēnmātēm. Neraugoties uz apstākļu diktētām piespiedu izmaiņām kombinētās spēkbarības receptūrā, tomēr sasniegta tās kvalitātes un efektivitātes paaugstināšanās.

Rekomendēta un pielietota shēma ģenētiski daudzveidīgā SIA "Šķaunes bekons" sivēnmāšu un kuiļu izmantošanā vēlamo krustojumu iegūšanai. Veikta sešu noslēdzošās krustošanas t.s. terminālo kuiļu novērtēšana pēc pēcnācēju kautķermeņu kvalitātes. Projekta izpildes beigu posmā iegūti pirmie rezultāti no mērķtiecīgās krustošanas shēmas pielietojuma - 64% realizēto barokļu atbilst E un U kategorijai pēc SEUROP klasifikācijas. Pieturoties pie noteiktas, zinātniski pamatotas trīsšķirņu krustošanas sistēmas, kā to dara SIA "Cirmas bekons", produkcijas ieguve dod rezultātus, kas tuvojas Eiropas Savienības standartu prasībām. 2001.gada beigās 85% "Cirmas bekona" realizēto barokļu kautķermeņu pēc SEUROP klasifikācijas atbilst E un U klasei ar 53 - 55% liesās gaļas saturu. SIA "Cirmas bekons" terminālo kuiļu novērtējums pēc pēcnācēju augšanas intensitātes un kautķermeņu kvalitātes paver mērķtiecīgāku kuiļu izmantošanas iespēju programmas ietvaros.

Iegūtās produkcijas kvalitātes paaugstināšanās panākta, summējoties dzīvnieku labturības un funkcionālās ēdināšanas uzlabojumiem, kas atraisa mērķtiecīgo krustojumu ģenētisko potenciālu. Iegūti dati par barības ekonomiju un iespējām uz katru nobarojamo cūku iekonomēt 45,0 kg spēkbarības jeb 5,40 latus.

Sagatavota un a/s RUKS Cēsu gaļas kombināta vadībai iesniegta orientējoša samaksas sistēma par produkciju pēc liesās gaļas daudzuma kautķermeņos.

The Elaboration of a Complex Programme for Competitive in EU Market Pig Breeding Products Produced in Latvia

Supervisor: Dr.R.Kaugers, Research Centre "Sigrā" at Latvian University of Agriculture

The scheme is recommended and applied for obtaining desirable pig crosses. The quality evaluation of obtained crosses carcasses has been carried out. The increase of the quality of products has been reached by improving well keeping and functional feeding of the animals. The data of investigations give the chance to save 45.0 kg concentrate feed or 5.40 Ls on each fattening pig.

Krāsu pretkorozijas īpašību uzlabošana, lietojot korozijas inhibitorus un strukturējošas piedevas

TOP 2000-7, 2001-43

Projekta vadītāja: Dr. I.Zariņa, Rīgas Tehniskās universitātes Neorganiskās ķīmijas institūts, Salaspils, Miera iela 34, LV 2169, tel.: 7944778, e-pasts: zarina@nki.lv

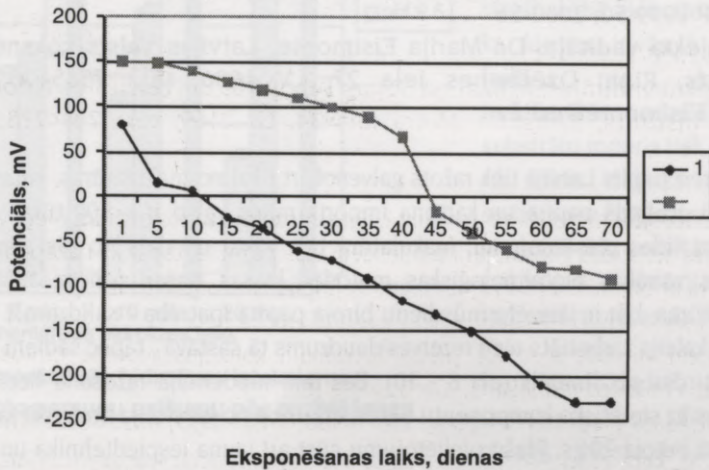
Krāsu īpašību uzlabošana ar mērķtiecīgi sintezētām funkcionālām piedevām atbilst šīs nozares attīstības galvenajām tendencēm visā pasaulē, tāpat kā pakāpeniska pāreja no krāsām ar organiskiem šķīdinātājiem uz ūdens emulsiju krāsām.

Šī projekta izpildītāju iepriekšējo gadu pieredze liecināja, ka bora koordinācijas savienojumi var būt efektīvas piedevas krāsām korozijas procesa inhibēšanai, t.i., pārklājuma mūža pagarināšanai. Darba gaitā ir :

- izstrādāta piedeva BS-I (D-sorbīts - $\text{NaB}(\text{OH})_4$ - H_2O) alkīdkrāsām (modelis PF-115, baltā), kura eksperimenta apstākļos 1% koncentrācijā novirza tērauda elektroda potenciāla vērtības vismaz par 30% (kopējais aizsardzības resurss par 40%), proporcionāli samazinot korozijas procesa atsākšanās iespēju zem pārklājuma (zīm.). Piedevas darbības mehānisms - korozijas procesa inhibēšana. Kā ūdens šķīdumos, tā krāsu sastāvos minētie savienojumi darbojas kā anoda tipa inhibitori. Bora koordinācijas savienojumi veido kompleksus ar trīsvērtīgās dzelzs joniem. Šie kompleksie savienojumi adsorbējas uz metāla virsmas caur porām pārklājumā un hemosorbcijas rezultātā bloķē divvērtīgās dzelzs tālākās jonizācijas procesu un korozijas procesu kopumā. Izstrādāta piedevas BS-I ražošanas tehnoloģija un Tehnisko noteikumu projekts, izgatavota eksperimentālā partija, kas ar līdzfinansētājas firmas "Let-Comm" starpniecību nodota firmai "Liepājas krāsas" rūpnieciskai pārbaudei;

- atjaunota agrāk sintezēto bora koordinācijas savienojumu "Kobors III" un "Latīkors" eksperimentālā ražošana un izpētīta to pretkorozijas iedarbība ūdenī un ūdens-akrilpolimeru emulsijās. Efekts lielā mērā ir atkarīgs no akrilemulsijs sastāva. Labāki rezultāti sasniegti ar emulsiju Acronal 290D, kuras aizsargīpašības vienādos apstākļos ar paraugu bez piedevām uzlabojās par 32 - 34%, bet kopējais aizsardzības resurss - par 60-70% (piedevu saturs 1-1,5%), kas šāda tipa krāsām ir vērtīgs sasniegums. Pašreiz firma "Let-Comm" organizē rūpniecisko pārbaudi. Uz abu tipu piedevām tiek formēti Latvijas patentu pieteikumi. Tajā pat laikā konstatēts, ka pozitīvu efektu var arī sasniegt, tikai uzlabojot alkīd- un akrilkrāsu struktūru. Alkīdkrāsu gadījumā tās ir 1% polietilēnglikola un polipropilēnglikola piedevas. Akrilkrāsās viss pozitīvais efekts ir sasniegts ar struktūras izlīdzināšanu un noblīvēšanu. Tas liecina, ka vēl labākus rezultātus var sagaidīt, kombinējot strukturējošas piedevas ar inhibējošām.

Elektrodu potenciālu izmaiņas krāsai PF-115 ar 1% BS-1 piedevu (1-bez piedevas, 2-ar BS-1)



Elaboration of Functional Additive for Quality Improvement of Paints and Lacquers

Supervisor: Dr.I.Zarina, Riga Technical University, Institute of Inorganic Chemistry

The choice of the functional additive is based on the complex boron compounds which are effective steel corrosion inhibitors for water neutral media.

The complex boron compounds were used as additives in paint. The experiments with painted steel samples showed that the mechanism of steel corrosion inhibition has some similarities with the mechanism of steel corrosion inhibition mechanism in water media, especially in the case of acrylemulsion 290 D.

The experiment results show, that functional additive (boron complex) hindered anode reaction and that corrosion potential value is the most positive in comparison to coated specimen without the additive. Boron complex additives (Kobor, Latikor) increase protective coated specimen properties with acrylemulsion 290 D in 0,03% NaCl.

* Inhibition of the corrosion process of the coated metal with functional additives (boron complex) occurs identically as in the process in water solution.

* 1-% complex additives (BS-1, BS-2, Kobor, Latikor) increase the protective properties of alkyd- and acrylic- coating materials. Additives increase the protective reserve of alkydpaint PF-115, which remains approximately 50%, within 50 days of exposure in 3% NaCl.

* Acrylemulsion 290 D protective reserve is 60-70% after exposure in 0,03% NaCl.

* Boron complex functional additives are environments friendly.

Biroja makulatūras celulozes šķiedru bioatkrāsošana

TOP 1999-50, 2000-56

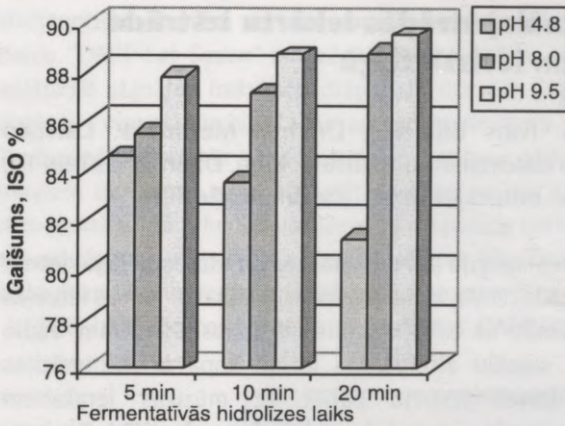
Projekta vadītāja: Dr. Marija Eisimonte, Latvijas Valsts koksnes ķīmijas institūts, Rīga, Dzērbenes iela 27, LV 1006, tel.: 7545128, e-pasts: Marija.Eisimonte@edi.lv

Pašreiz papīrs Latvijā tiek ražots galvenokārt tikai no makulatūras, kuras krājumi ir ļoti lieli, jo gadā papīra un kartona imports mūsu valstī ir ≈ 100 tūkst. tonnu. Lai novērstu vides piesārņojumu, makulatūra tiek vākta un daļa no tās pārstrādāta. Ir zināmas vairākas biotehnoloģiskas metodes krāsas un/vai tonera atdalīšanai no makulatūras, bet ir jāievēro mūsdienu biroja papīra īpatnība - salīdzinoši liels sārma (piem., kalcija karbonāts u.c.) rezerves daudzums tā sastāvā, tāpēc šādiem papīriem ir paaugstināts pH līmenis (pH 8 - 10). Bez tam modernajā ražošanā lieto līmējošos sastāvus uz sintētisko komponentu bāzes, atšķirībā no kanifolija līmējošā sastāva, kuru pārsvarā lietoja 20.gs. Plašu pielietojumu gūst arī jauna iespied tehnika un kopēšanas tehnika ar atšķirīgu darbības principu. Mūsu darbs ir orientēts uz lāzerprintera drukas, "xerox" - vai fotokopētāju drukas un jauktās drukas biroja makulatūras bioatkrāsošanu.

Darba mērķis - pētījumi fermentu pielietošanā tonera drukas maksimālai atdalīšanai no lāzerprinteru papīra celulozes šķiedras rūpniecībā piemērotos apstākļos un daļiņu samazināšanai līdz izmēriem, kas būtu piemēroti izvadīšanai no vecpapīra suspensijas. Uzsāktais darbs - papīrfabrikas apstākļiem piemērota režīma uzlabošana - tika veikts laboratorijas apstākļos ar mērķi pārnest to uz lielāku izstrādni papīrfabrikā. Pēdējā laikā fabrikā ienākošais vecpapīrs sastāv galvenokārt no sārmainiem (pH 8-9) biroja papīriem, tāpēc darba uzdevums bija veikt fermentatīvu vecpapīra apstrādi tikai sārmainā vidē, bez papildu izdevumiem ķīmikāliju iegādei reciklējamās papīrmasas paskābināšanai.

Koksnes ķīmijas institūta bioinženierijas laboratorijā ir izstrādāta netradicionāla - fermentatīva vecpapīra atkrāsošanas metode. Salīdzinot ar tradicionālo metodi, ir samazināts ķīmikāliju patēriņš, flotācijas procesā veidojas maz putu, tā ir vienkāršāka, ar ekoloģiski tīrāku procesa norisi. Darbs tika veikts ar Dānijā ražotiem komerciāliem a/s "Novo Nordisk" fermentu preparātiem: celulāzi (*Celluclast* 1.5L) un lipāzi (*Resinase* 2X).

Ir konstatēts, ka celulāze uzrāda aktivitāti ne tikai viegli skābā (pH 4,8 - 5,0), bet arī sārmainā (pH 8,5 - 9,5) vidē. Makulatūras reciklēšanas procesā, lietojot fermentus produkta galaiznākums un tā kvalitāte ir atkarīga no šādiem faktoriem: makulatūras un fermenta veida, celulozes šķiedras uzbriešanas spējas, tās masas koncentrācijas, temperatūras, fermentatīvās hidrolīzes (FH) mehānisma, apstrādes režīma, flotācijas efektivitātes u.c. Noskaidrojām, ka makulatūras vairākkārtīga izmantošana papīra ražošanā samazina celulozes šķiedru hidrofīlās īpašības, kas pasliktina papīra izstrādājumu mehāniskās īpašības un kvalitāti. Novērots, ka FH rezultātā palielinās šķiedru ūdensnoturība, hidrofīlās īpašības, gaišuma pakāpe un galaprodukta kvalitāte.



Fermentatīvās hidrolīzes ietekme uz bioatkrāsoto paraugu gaišumu pēc reciklēšanas

izmainot fermenta darbības diapazonu uz sārmaino pusi, tā aktivitāte samazinās, bet ir pietiekama, lai atbrīvotu celulozes šķiedru no tonera daļiņām.

Sārmainā vidē iegūtās reciklētā papīra paraugu gaišuma vērtības ir tuvu standarta biroja rakstāmpapīra gaišumam. Veiktais darbs uzrāda pozitīvus rezultātus sārmainā papīra (makulatūras) atkrāsošanas attīstības perspektīvā Latvijā, un teorētiskie pētījumi tiek turpināti. Praktiskā plānā tika nopirkts attiecīgs daudzums fermenta un 2002. gadā ir paredzēts rūpnieciskis eksperiments Līgatnes papīrfabrikā.

Enzymatic Deinking of Waste Paper

Supervisor: Dr. M.Eisimonte, Latvian State Institute of Wood Chemistry

In Latvia, wastepaper is used in production of paper. It is extremely essential for prevention of environmental pollution. The main problem in the use of wastepaper is the separation of the toner or ink from paper. At the Latvian State Institute of Wood Chemistry, a non-conventional method (using enzymes - cellulase and lipase) has been developed for deinking of paper. Comparing to the conventional one, this is more simple, consumes less chemicals and is environmentally friendly.

Our studies have shown that the efficiency of toner/ink removal from office waste paper depends on the following factors: swelling ability of pulp fibers, concentration, temperature and pH of suspension during disintegration as well as enzymatic hydrolysis and efficiency of flotation. During enzymatic hydrolysis, the quality of the obtained product improves and brightness value increases by about 4-6 ISO units. The optimal regime is designed for the maximal quality of paper.

Diskrētās signālapstrādes iekārtu izstrāde un ievirze tirgū

TOP 1996-47, TOP 1998-48

Projektu vadītāji: Dr.hab. Ivars Biļinskis, Dr. Ints Mednieks, Latvijas Universitātes Elektronikas un datorzinātņu institūts, Rīga, Dzērbenes iela 14, LV 1006, tel. 7554500, e-pasts: bilinsk@edi.lv, mednieks@edi.lv

Daudzu jaunu informācijas tehnoloģiju (IT) pamatā, kuras radušās pēdējo desmit gadu laikā, ir diskrētā signālapstrāde (DSA), kuras nodrošina kvalitatīvi jaunas iespējas uzlabot elektronisku ierīču precizitāti un citus kvalitātes rādītājus. Piemēram, audio aparatūras pāreja uz diskrētu signālu attēlošanas formu kopā ar informācijas saglabāšanas tehnoloģijām devusi iespēju pāriet uz mūzikas ierakstiem kompaktdiskos, kas nodrošina garantētu un stabilu atskaņošanas kvalitāti. Tas pats notiek ar videoiekārtām, kurās lieto signālus ar augstāku frekvenci, tādēļ to pāriešana uz diskrēto apstrādi notiek vēlāk. Kopumā DSA pamazām iespēžas arvien augstākas frekvences signālu apstrādes jomās, kurās agrāk lietoja t.s. analogo tehniku (signālu apstrādi bez pārveidošanas ciparu formā). Šo attīstību daļēji kavē analogu- ciparu pārveidotāju (ACP) ierobežotās iespējas. ACP nespēj nodrošināt vajadzīgo pārveidošanas ātrumu, ja tos izmanto tradicionālās DSA ietvaros ar regulāru diskretizācijas frekvenci. Lai pārvarētu šos ierobežojumus, Latvijas Universitātes Elektronikas un datorzinātņu institūtā (EDZI) radīta neregulārās diskrētās signālapstrādes jeb DASP tehnoloģija (saīsinājums no *Digital Alias-free Signal Processing*).

Radītās jaunās tehnoloģijas nozīmīgums galvenokārt slēpjas apstākļi, ka tā ļauj ievērojami paplašināt diskrēto signālapstrādes apgabalu, pamazām arvien vairāk iespējoties augsto frekvenču apgabalā. Radītās metodes ir visai konkurētspējīgas, tomēr tās prasa arī īpašu pieeju, īpašu algoritmu lietošanu un vēl ir maz pazīstamas, kas rada grūtības to izmantojošo produktu realizācijā Rietumeiropas tirgū. Šāda veida produkti, kas ļauj veikt pilnīgi diskrētu (atšķirībā no pašreiz tirgū esošajiem produktiem) signālu visdažādāko apstrādi frekvenču joslā līdz pat dažiem GHz bez frekvenču uzklāšanās kļūdām, ir lietojami ne tikai būtiski plašākā frekvenču apgabalā, bet arī citos pielietojumu apgabalos, kuru specifiskās īpatnības jānoskaidro.

EDZI darbi DASP teorijas jomā ir ieguvuši starptautisku atzīnību, ko apstiprina vairākkārtēja sekmīga piedalīšanās Eiropas zinātnisko projektu pieteikumu konkursos, līdzdalība šo projektu izstrādē kopā ar Eiropā labi pazīstamām pētnieciskām grupām un reprezentatīvu starptautisku konferenču organizēšana Rīgā. DASP tehnoloģija pašreiz ir pietiekami izstrādāta un pārbaudīta, lai uz tās bāzes varētu realizēt signālapstrādes sistēmas konkrētu uzdevumu veikšanai. Minētie TOP projekti veltīti šādu sistēmu izstrādei un sagatavošanai tirgum.

TOP 1996-47 projekts veltīts pirmās aparatūras/programmatūras sistēmas "DASP-Lab System" izstrādei, kurā realizēti DASP tehnoloģijas principi. Sistēma izpelnījies

starptautisku atzinību un ieguvusi Eiropas Informācijas Tehnoloģijas (IT) 1997.gada balvu. "DASP-Lab System" realizē DASP tehnoloģijas pieeju, ļaujot diskrētā veidā tieši apstrādāt signālus frekvenču diapazonā līdz 1.2 GHz, izmantojot relatīvi vienkāršu analogu- ciparu pārveidošanas aparāturu ar zemu vidējo diskretizācijas frekvenci. Tradicionāla diskrētās signālapstrādes lietošana šajā frekvenču diapazonā noved pie dārgiem un līdz ar to praksē grūti pielietojamiem risinājumiem. Sistēma vienlaikus demonstrē DASP tehnoloģijas iespējas un parāda tās izmantošanas priekšrocības. Tā ir universāla un ļauj risināt daudzus signālapstrādes uzdevumus, izmantojot vienu un to pašu aparāturu, ko vada personālā datorprogramma.

TOP 1998-48 projekta ietvaros realizētas DASP idejas signālu ģenerēšanas jomā.

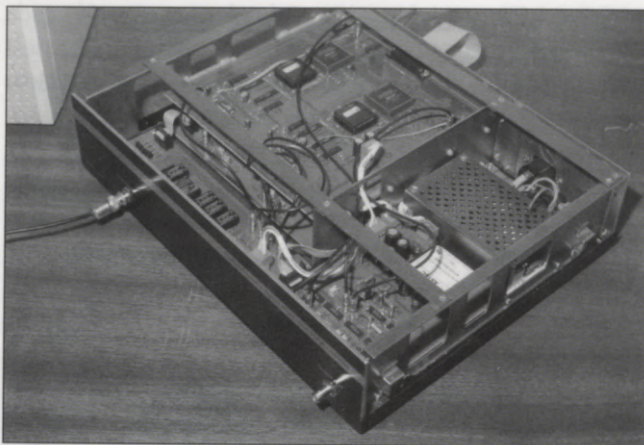


Tika izstrādāts multifrekvenču signālu ģenerators MFSG-400M8, kas ļauj ģenerēt testa signālu ar daudzām vienlaicīgi kontrolējamām komponentēm, tādējādi to var efektīvi izmantot lineāru ierīču parametru analizēšanai, samazinot patērēto laiku un līdzekļus.

Darbi veikti EDZI sadarbībā ar:

- LR Izglītības un zinātnes ministriju, kas nodrošināja līdzfinansējumu TOP projektu ietvaros
- firmu "Westminster Wideband" Londonā, kas nodrošināja "DASP-Lab System" laboratorijas testēšanu Londonā, kā arī piedalīšanos izstādēs un reklāmas materiālu izgatavošanu;
- SIA "SiPro" Rīgā, kas veica specializētu mikroshēmu projektēšanu un vadības programmatūras izstrādi ģeneratoram MFSG-400M8;
- firmu "DASP Lab Ltd" Londonā, kas palīdzēja MFSG-400M8 dokumentācijas sagatavošanā un tirgus apgūšanas darbos.

Teorētiskie pētījumi un aparatūras izstrādes DASP tehnoloģijas jomā turpinās.



Uzsākts darbs pie Eiropas Savienības 5.letvarprogrammas projekta IST-2001-34552 DASPTOOL, kura ietvaros paredzēts izstrādāt uz DASP tehnoloģiju balstītas iekārtas telekomunikāciju un biomedicīnas pielietojumiem.

DASP Development Projects

Supervisors: Dr.hab. I.Bilinskis, Dr. I.Mednieks, Institute of Electronics and Computer sciences at University of Latvia.

The innovative DASP technology is created to extend digital signal processing into the high frequency (up to several GHz) area. The technology is mature and it is now possible to develop systems and devices for practical applications. Two such systems were successfully developed in cooperation of Institute of Electronics and Computer Science, University of Latvia (www.edi.lv) and SMEs with support from Ministry of Education and Science. The first DASP-based reference system won the European IT Prize in 1997. R&D of DASP is continued within the EC 5th Framework programme IST project DASPTOOL focused on applications in telecommunications and biomedicine.

Jaunas klases indukcijas sūkņi ar pastāvīgiem magnētiem

TOP 2000-9

Projekta vadītājs: Dr.Ēriks Platacis, Latvijas Universitātes Fizikas institūts, Salaspils, Miera iela 32, LV 2169, tel:7945785, e-pasts: erik@sal.lv

Sakarā ar pēdējo desmit gadu laika posma sasniegumiem jaunas klases spēcīgu pastāvīgu magnētu ražošanas tehnoloģijā atjaunojās interese par sūkņiem šķidro metālu pārsūkņēšanai, kuru darbības princips balstās uz rotējošiem pastāvīgiem magnētiem.

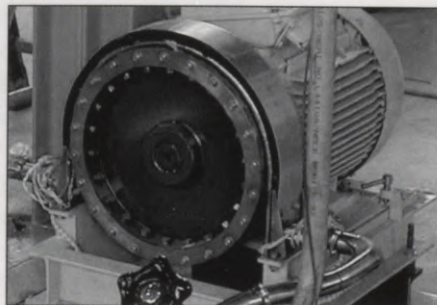
Tradicionālos elektromagnētiskajos indukcijas sūkņos, kā lineārajos, tā arī cilindriskajos, mainīgais skrejošais lauks, kas inducē šķidrā metālā strāvas un mehāniskus spēkus, tiek radīts ar trīsfāžu tinumu palīdzību. Indukcijas sūkņa koncepcijā ar pastāvīgiem magnētiem nepieciešamais skrejošais lauks tiek radīts ar pastāvīgo magnētu kustību (rotāciju).

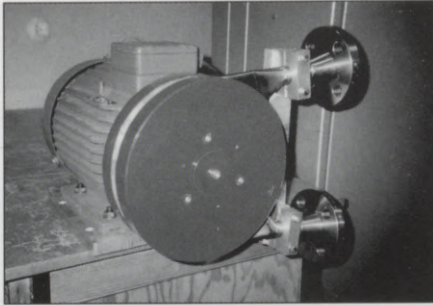
Sūkņa galvenā priekšrocība salīdzinājumā ar trīsfāžu indukcijas sūkņiem ir tā, ka sūkņim vispār nav tinumu. No šīs priekšrocības izriet cita būtiska, svarīga priekšrocība: sūkņa lietderības koeficients ir lielāks, jo nav jātērē elektriskā enerģija magnētiskā lauka radīšanai.

Tas, ka sūkņim nav tinumu, dod vēl citas priekšrocības: sūkņa vienkāršāka konstrukcija un līdz ar to vienkāršāka izgatavošana, mazāki gabarīti un svars, kā arī atkrīt elektriskās izolācijas problēmas, kas ir būtiski pie augstām temperatūrām un radiācijas apstākļos.

Sūkņi var rast ļoti plašu pielietojumu jauna tipa neitronu atskaldīšanas reaktoru dzesēšanai, kuros jāpārsūknē lieli apjomi šķidra metāla (dzivsudraba, svina, bismuta). Minētajiem šķidrajiem metāliem sūkņa kanāla sienu biezums no nerūsējoša tērauda var būt relatīvi mazs, līdz ar to pie mazākas nemagnētiskas spraugas kanālā var sasniegt stiprāku magnētisko lauku un palielināt sūkņa jaudu un efektivitāti.

Kā piemērus var minēt jau izgatavotus divus sūkņus svina un bismuta sakausējumam, kuri pārbaudīti reālajos apstākļos neitronu atskaldīšanas modelējošās iekārtās (Itālijā un Šveicē).





High Efficiency Electromagnetic Induction Pumps for Liquid Metals

Supervisor: Dr.E.Platacis, Institute of Physics at University of Latvia

The design concept of electromagnetic induction pumps (EMIP) with permanent magnets that has many advantages in comparison with traditional 3-phase inductors has been developed. In the proposed pumps the needed alternating travelling magnetic field is generated by system of rotating permanent magnets.

The main advantage: THERE ARE NO WINDINGS IN PUMPS AT ALL!!!

From this main advantage another advantages follow: no electrical isolation problems at high temperatures, more simple construction, smaller overall dimensions and weight, higher efficiency. For feeding of traditional inductor pumps there is a need for additional rather expensive devices - 3-phase variable transformers. For the driving of pumps based on the permanent magnets the standard AC motors can be used.

At Institute of Physics of University of Latvia many models of pumps were tested demonstrating their efficiency. Real pumps for eutectic alloy Pb-Bi at operating temperatures up to 4000C have been produced and are operated successfully in liquid metal plants for studies related to development of European Neutron Spallation Sources. Such EMIP design concept can be used also in metallurgy for pumping metals that have relatively low melting temperatures and high electrical conductivity, such as aluminium, zinc, magnesium.

Tirgus pieprasītu augu intensīvas pavairošanas sistēmas izstrāde, iekļaujot mikrokultivēšanas etapu

TOP 1996-60, TOP 1998-57

Projekta vadītāja: Dr. D. Gertnere, Latvijas Universitāte, Audu kultūru laboratorija, Rīga, Kandavas ielā 2, LV 1083, tel.: 7034313, e-pasts: daceg@lanet.lv

Projekti tika realizēti Latvijas Universitātes Augu audu kultūru laboratorijā sadarbībā ar Nacionālā Botāniskā dārza Audu kultūru laboratoriju, Dobeles izmēģinājumu un selekcijas staciju, LU Botānisko dārzu, LU Rododendru selekcijas un izmēģinājumu audzētavu "Babīte", Kokaudzētavu "Baltezers", zemnieku saimniecībām "Jaunstrobi" un "Īves", SIA "Bioefekts".

Projektu mērķis bija, iesaistot Latvijas selekcionārus, kuru rīcībā ir šķirņu materiāls un informācija par Latvijā piemērotākajām šķirnēm, un audu kultūru laboratorijas, kuru speciālisti pārvalda visefektīvāko pavairošanas metodi - klonālās mikropavairošanas metodi, kā arī praktiskos augu audzētājus, izveidot dažu augu grupu efektīvu un konkurētspējīgu pavairošanas un audzēšanas sistēmu Latvijā.

Atšķirībā no citiem produktiem, importēt daudzgadīgu augu, īpaši kokaugu, šķirnes ir ļoti riskanti, jo tās var izrādīties neziemcietīgas mūsu klimata apstākļos. Tādēļ katrā konkrētā klimata zonā ir jāveic darbs ar šķirņu piemērotības izvērtēšanu un stādāmā materiāla audzēšanu. Latvijā ir bagāts vietējo selekcionāru izveidots augļaugu un dekoratīvo augu šķirņu un hibrīdu materiāls. Desmitiem gadu ilgā darbā Latvijas selekcijas stacijās un kokaudzētavās ir izveidotas Latvijai piemērotu šķirņu un hibrīdu kolekcijas, izpētītas to audzēšanas īpatnības mūsu agroklimatiskajos apstākļos. Šodien Latvijā trūkst valstiski organizētas sistēmas šo šķirņu savairošanai un stādāmā materiāla audzēšanai.

Lai jaunu šķirni savairotu masveidā, ir nepieciešami daudzi gadi, atkarībā no auga veģetatīvās vairošanās intensitātes - līdz pat 10 gadiem (rododendri) no brīža, kad pieņemts lēmums par pavairošanas uzsākšanu. Mikropavairošana - augu pavairošana uz mākslīgas barotnes laboratorijas apstākļos - šo procesu var paātrināt desmitiem reižu.

Projektu mērķis bija, izmantojot LU Botāniskā dārza, Nacionālā botāniskā dārza, kokaudzētavu un Dobeles SIS kolekcijas (rododendri, avenes, kazenes, ceriņi, hostas, lilijas u.c.), augu audu kultūru laboratorijās izstrādāt šo augu mikropavairošanas tehnoloģijas un sadarbībā ar audzētavām un zemnieku saimniecībām izstrādāt jaunstādu audzēšanas tehnoloģiju.

Pētījumā tika izmantotas metodes, paņēmieni un pieredze augu mikrokultūru uzsākšanai, barotņu optimizēšanai, piemērotu barotnes komponentu atrašanai katrai augu šķirnei, piemērotu vides apstākļu atrašanai dažādos pavairošanas etapos (kultūras uzsākšana, pavairošana, apsakņošana, aklimatizēšana dabiskos apstākļos),

kurus laboratoriju personāls ieguvis, realizējot zinātniski pētnieciskos projektus, ko finansē LZP.

Lai izveidotu komercpavairošanas tehnoloģiju, nepieciešams visus pavairošanas etapus saskaņot ar Latvijas klimatisko apstākļu īpatnībām, gadalaiku maiņu un tirgus pieprasījumu. Šim nolūkam tika iesaistītas kokaudzētavas un zemnieku saimniecības, kurās lauka eksperimentos tika noskaidroti jaunstādu audzēšanas optimālie apstākļi.

Darba rezultātā tika izveidota rododendru, kultūrmelleņu (augsto zīleņu), hostu, aveņu, kazeņu, liliju mikroklonālās pavairošanas un jaunstādu audzēšanas tehnoloģijas. Tika izveidota šo augu mikrokultūru banka, kas ļauj operatīvi veikt pavairošanu, ja ir tirgus pieprasījums. Rododendru stādu audzēšanā jau vairākus gadus notiek sadarbība starp LU AAKL, z/s "Jaunstrobi" un kokaudzētavu "Baltezers", tādējādi var uzskatīt, ka darbojas stādu audzēšanas sistēma, kur no mikropavairotiem ministādiem 4 - 5 gadu laikā tiek izaudzēti stādi līdz tirgus kondīcijai.

Ieteikumi ražošanai ir šādi:

- lai nodrošinātu modernai dārzkopības sistēmai optimālu introducētu vai pašu selekcionētu jaunu šķirņu ieviešanu, nepieciešams izmantot mikroklonālās pavairošanas etapu, tas dod iespēju dažu gadu laikā savairot šķirni pietiekamā daudzumā (Salīdzināšanai: no viena selekcijas ceļā atlasīta 10 - 15 gadus veca rododendra krūma var nogriezt dažus simtus spraudēņu, no kuriem gada laikā atkarībā no apsākšanās procenta (30 - 80%) var iegūt dažus simtus stādu. Mikroklonālās pavairošanas ceļā no mikrokultūrā ievadītas šķirnes gadā atkarībā no pavairošanas koeficienta var iegūt 10 un vairāk tūkstoš stādu).

- mikropavairošanas tehnoloģija ir jāizstrādā katrai augu sugai un šķirņu grupai, reizēm pat katrai šķirnei atsevišķi, tādēļ mikrokultūras uzsākšana un pavairošanas tehnoloģijas izstrāde prasa augsti kvalificētu speciālistu darbu. Tās ir salīdzinoši dārgs un reizēm neprognozējams process. Minēto iemeslu dēļ Latvijā ir nepieciešams valsts finansējums zinātniskajām laboratorijām, kuras izstrādā šādas tehnoloģijas tālāk, tās nododot komerclaboratorijām un komercaudzētavām, kurām ir pietiekami resursi, lai izaudzētu stādāmo materiālu līdz tirgus kondīcijai.

Developing of Intensive Multiplication System of Marketable Plants Includins Micropropagation Stage

TOP 1996- 60, TOP 1998-57

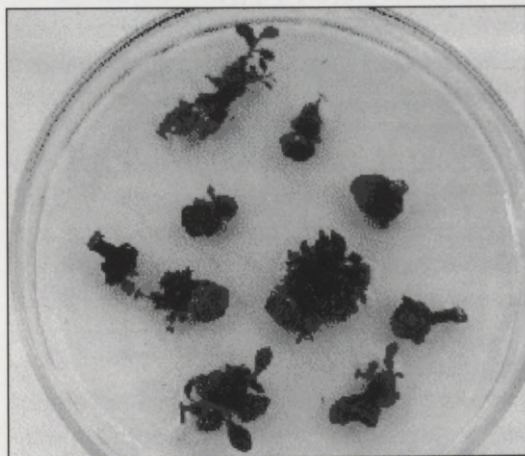
Supervisor: Dr.D.Gertnere, University of Latvia

Aim of the projects was to develop competitive multiplication and plantlet growing system of some marketable horticultural plants. The varieties and hybrids of ornamental and berry plants introduced and selected by breeders of Latvia were used.

Objectives of the projects were elaboration of micropropagation technologies in the Tissue Culture laboratories using plants from collections in the Dobele HPBES, Botanical gardens and nurseries (rhododendrons, highbush blueberries, red and black raspberries, hosta, lilies,

lilac est.) and optimisation of the plantlet growing technologies in collaboration with farms and nurseries.

The large-scale multiplication technology including micropropagation stage was worked out for rhododendrons, highbush blueberries, hostas, lilies, red and black raspberries. The microculture banks were established in the tissue culture laboratories. The rhododendron multiplication system was created within the Tissue culture laboratory of University of Latvia, farm "Jaunstrobi" and nursery "Baltezers".



Objektorientētas sistēmu analīzes līdzekļu (GRADE/OOA) izveide un sagatavošana tirdzniecībai Internetā

TOP 1998-47

Projekta vadītājs: Profesors Audris Kalniņš, Latvijas Universitātes Matemātikas un informātikas institūts, Rīga, Raiņa bulv. 29, LV 1459, tel:7211014 e-pasts: audris@cclu.lv

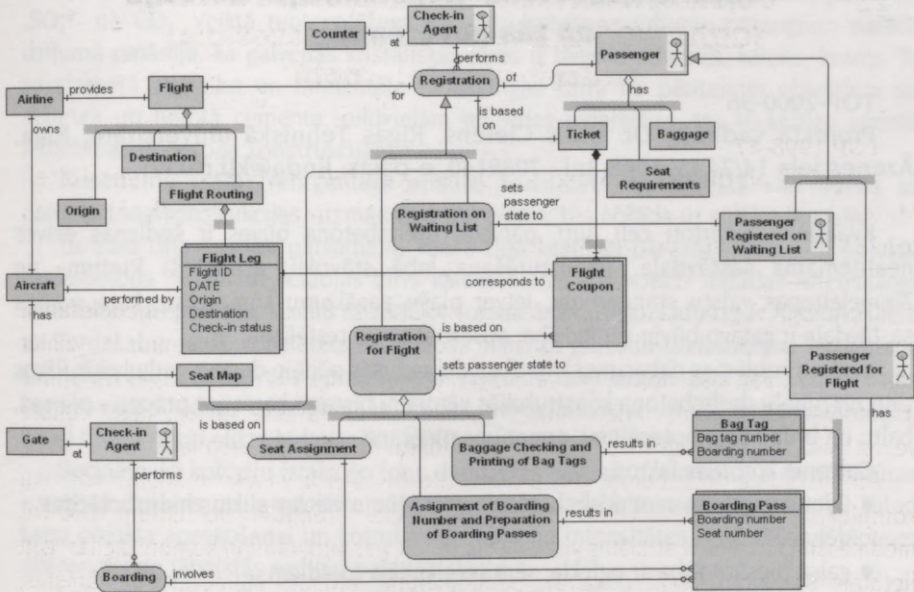
GRADE/OOA produktam piešķirts vārds *miniGRADE*. Šis ir rīks objekt-modelēšanai, kur centrālais jēdziens ir klases un klašu (CL) diagrammas. Rīks ļauj vienlīdz labi zīmēt gan necīgas, gan visai apjomīgas CL diagrammas. Svarīgs CL redaktora raksturojums ir automātiskā simbolu izvietošana diagrammā. Modeļa koks un valodas sintakse veidoti saskaņā ar pasaulē izplatīto UML standartu objekt-modelēšanai.

Produkts izveidots, ņemot par pamatu GRADE, kas ir vairāku modelēšanas rīku komplekts. *miniGRADE* komponentes ir precīzi atdalītas no citiem GRADE modelēšanas rīkiem, ir aizklātas visas liekās saites, gan programmu komunikācijās, gan lietotāja saskarnē. Realizēti vairāki papildinājumi: attīstīts stereotipu mehānisms, pakotnes un pakotņu pārvaldība, dažas specifiskas UML iezīmes, eksports uz *Rational Rose* importa formātu. Lietotāja saskarnes logi daudzviet modificēti, lai padarītu rīka lietošanu ērtāku un lietotājam īpaši draudzīgu.

Papildus plānotajam ir izstrādāti un realizēti konceptuāli jauni, ļoti nozīmīgi līdzekļi modeļa prezentācijai. *miniGRADE* modeļi ir sākuši runāt! Ir izstrādātas speciāla veida prezentācijas jeb "runājošas" diagrammas. Ar to palīdzību ir iespējams sagatavot un pēc tam atskaņot lekcijas tipa modeļa aprakstus, ar skanošu tekstu un diagrammu simbolu izgaismošanu. Tā *miniGRADE* ir ieguvis *MultiMedia* iezīmes.

Sagatavots dokuments *miniGRADE User guide* angļu valodā, noformēts atbilstoši pasaules standartiem gan formas, gan lietoto rīku nozīmē. Izstrādāti un ievadīti *Help* teksti.

Gatavais, tirdzniecībai sagatavotais *miniGRADE* satur 3 demonstrācijas piemērus: *Internet*, *Check-in*, ATM (bankomāts). Tie demonstrē CL redaktora izcilās iespējas, katrs ilustrē kādu *miniGRADE* lietošanas iespēju. Ir sagatavots serveris *miniGRADE* tirdzniecībai internetā. Daļa informācijas atrodas uz speciāla servera ar adresi www.gradetools.com. Izstrādātās sistēmas komponentes novietotas uz speciāla ātrdarbīga servera, ko nodrošina LATNET. Reklāmas un tirdzniecības nodrošinājuma informācija atrodas uz *Infologistik* servera ar adresi www.infologistik.com. Caur šo serveri tiek arī veikta sadarbība ar e-komercijas serveri *RegNow*, kas nodrošina kredītkaršu apstrādi.



The Development of Tools for an Object-oriented System-analysis and Preparation for their Commerce in Internet

Supervisor: Professor Audris Kalnins, Institute of Mathematics and Computer Sciences at University of Latvia

MiniGRADE, new PC-based tool for the conceptual modeling of sociotechnological systems using the UML modeling language, has been developed in the Institute of Mathematics and Computer Sciences (University of Latvia). MiniGRADE is designed for describing of complex sociotechnological systems in a consistent, easy-to understand graphical manner. Developed tool is being sold via Internet. Information and demonstration examples of miniGrade have been available in Internet www.infologistik.com and www.gradetools.com

Tiltu dzelzsbetona konstrukciju korozija un tās novēršana

TOP-2000-38

Projekta vadītājs: Dr. Uldis Cielēns, Rīgas Tehniskā universitāte, Rīga,
Āzenes iela 14/24 LV 1048, tel.: 7089140, e-pasts: linda@ktf.rtu.lv

Kvalitatīvi sakārtoti ceļi, tilti, pārvadi, dzelzsbetona būves ir šodienas dzīves neatņemama sastāvdaļa. To uzturēšana labā stāvoklī, atbilstoši Rietum- un Ziemeļeiropas valstu standartiem, ietver plašu pasākumu kompleksu, kura svarīga sastāvdaļa ir gatavo būvju uzraudzība, apsekošana un testēšana.

Īpašas problēmas dabas piesārņotības dēļ radušās pēdējo desmit gadu laikā. Rīgas tiltu un tuneļu dzelzsbetona konstrukcijās vērojami bīstami korozijas procesi - plaisas, baltu un brūnu sāļu notecējumi, armatūras rūšēšana.

Galvenie korozijas faktori:

- ūdens migrācija caur dzelzsbetona savienojumu vietām sliktas hidroizolācijas dēļ;
- gaisa piesārņotība ar oglekļa, sēra un slāpekļa oksīdiem;
- nātrija un kālija hlorīdu lietošana apledojuma likvidēšanai;
- ceļu satiksmes stresi, temperatūras svārstības.

Latvijā tiltiem un ceļu pārvadiem, kas būvēti pirms 30 - 50 gadiem atbilstoši tā laika prasībām, galvenokārt lietots 300. markas betons, bieži tika pārkāpts arī tehnoloģiskais režīms: atšķirībā no Rietum - un Ziemeļeiropas valstīm aizsardzība pret koroziju sākotnējā celtniecības stadijā tika risināta vāji un mazefektīvi.

Minēto faktoru dēļ dzelzsbetona konstrukciju stāvoklis Rīgas tiltos un ielu pārvados ir tuvu kritiskam, tas prasa neatliekamu risinājumu.

Lai novērtētu korodējušā dzelzsbetona konstrukciju stāvokli, tika veikti zinātniski pētījumi par betona ķīmisko koroziju, pretkorozijas aizsardzību, konservāciju un restaurāciju, kam līdz šim Latvijā ir bijis tikai gadījuma raksturs.

RTU Latvijas zemes bagātību institūtā 1999. gadā tika uzsākti un līdz 2001. gadam turpināti pētījumi par dzelzsbetona konstrukciju koroziju un stāvokļa novērtēšana ceļu un tiltu pārvadiem Rīgā: Vanšu tilta pārvadam pār Daugavgrīvas ielu; Salu tiltu pārvadiem pār Daugavu abos krastos esošajām ielām (Daugavgrīvas, Krasta, Lāčplēša, Maskavas), Zunda kanāla tiltam; Torņakalna tiltu pār Altonvas un Torņakalna ielām un Brasas tilta pārvadu vizuāla apsekošana pēc remonta.

Veikta objektu vizuāla apsekošana, betona korozijas produktu ķīmiskā sastāva noteikšana, koroziju izraisošo komponentu un kristālisko fāžu noteikšana betonā dažādā dziļumā. Betona analīze un rezultātu izvērtēšana veikta, vadoties pēc Eiropas un ASV normatīviem dokumentiem.

Izpētes rezultāti parādīja, ka koroziju galvenokārt veicina ūdens un sāls iekļūšana

betona porās, neblīvajās salaidumu un mikroplaisu vietās. Koroziju izraisošie joni ir Cl^- , SO_4^{2-} un CO_2 . Veiktā rentgenfāžu analīze dzelzsbetona urbumu paraugiem dažādā dziļumā parādīja, ka galvenās kristāliskās fāzes ir betona minerāli, kalcīts, kvarcs. To savstarpējā attiecība un intensitāte ir atšķirīgas katrā no pētītajiem objektiem un atkarīga no lietotā cementa, pildvielām un vides iedarbības, tas ir, kaitīgo aģentu iedarbības uz betona konstrukcijām.

Nosēdumu (sāļu) rentgenfāžu analīzē konstatēts, ka objektā virs ūdens uz dzelzsbetona konstrukcijas virsmas veidojas ģipsis, kas norāda uz sulfāta koroziju.

Uz Salu tilta kustību pārvadiem, Vanšu tilta kustības pārvada un uz citu objektu dzelzsbetona virsmām veidojas blīvs kalcīta slānis - ir noticis dažādas intensitātes karbonizācijas process. Vizuāli novērtējot Torņakalna tiltu pārvadus (pār Altonavas ielu un Torņakalna ielu), konstatēts satraucošs fakts, ka pārvadu dzelzsbetona virskārta ir sabrukusi jau 3 gadus pēc remonta. Pēc remonta caur Brasas tilta braucamās daļas betonu notiek ūdens caursūkšanās, kalcija hidroksīda, sāļu un stalaktītu veidošanās, tātad tiltam ir ļoti slikts hidroizolācijas slānis un neblīvs betons.

Secināts, ka koroziju izraisošo jonu daudzums betonā, dzelzsbetona un armatūras korozijas dziļums un intensitāte pētītajos objektos dažādās vietās ir atšķirīgi. Tātad katra objekta apsekošanai un korozijas dziļuma un intensitātes novērtēšanai jāpieiet diferencēti un jābalstās uz lielu paraugu skaitu.

Lai atrastu sakarības un prognozētu betona koroziju izraisošos faktoros attiecīgā teritorijā, laboratorijas apstākļos turpmākiem pētījumiem izmantoti modeļparaugi, mākslīgi modelējot korozijas procesu. Konstatēts, ka mākslīgās modeļparaugu korozijas rezultāti (koroziju izraisošo jonu difūzijas intensitāte, pH, kristāliskās fāzes) ir analogi sairuso betona paraugu izpētes rezultātiem no konkrētiem objektiem.

Betona paraugu no minētajiem objektiem izpēte un mākslīgās korozijas modelēšana uz modeļparaugiem parādīja, ka dzelzsbetona korozijas novēršanai galvenais ir samazināt vai novērst ūdens un sāls šķīdumu uzsūci, tas ir, paaugstināt betona blīvumu.

Latvijā nepieciešams veikt sistemātisku dzelzsbetona konstrukciju apsekošanu, diferencēti izvērtēt katra objekta stāvokli un notiekošos procesus modelēt uz modeļparaugiem laboratorijas apstākļos.



Corrosion of Reinforced Concrete Structures and Protection

Supervisor: Dr.U.Cielens, Technical University of Riga

Concrete and reinforced concrete structures in Latvia, especially in Riga, like in other industrial cities throughout the world are subjected to environmental pollution. It leads to the corrosion and damage of these structures.

The main factors which define the corrosion processes are: water permeability through the joinings of the concrete elements, ground water uptake due to the poor isolation; the atmosphere pollution with CO₂, SO₂ and NO_x compounds, ingress of chlorides using chlorides as deicing salts on roads etc. The most essential negative factor is the presence of water.

To evaluate the influence of the above mentioned negative factors a systematic inspection of a number of reinforced concrete bridges in Riga has been carried out in a period of 1999-2001. The corroded samples have been analyzed using chemical, X-ray diffraction and thermal analysis. Disintegrated concrete contains different crystalline phases: calcite, quartz and gypsum. It was found out that in the lower part of the bridge sulfate has formed from the car exhaust. The content of corrosion agents in concrete, the intensity and depth of corrosion are different in each object.

Various protecting methods and materials (additives, coatings) have been examined in the laboratory using model samples.



Ziemassvētku kociņu izaudzēšanas tehnoloģiju izstrādāšana

TPP-94-50, TPP-98-14, TPP-99-33, TPP-2000-10

Projekta vadītāja: Dr. M. Daugaviete, Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava", Salaspils, Rīgas iela 111, tel.: 7949621, e-pasts: mudrite@silava.lv

Projekta mērķis - veikt izpēti darbu par dažādu skuju koku sugu (vietējo un introducentu) piemērotību Ziemassvētku kociņu (ZK) plantāciju ierīkošanai Latvijā un kvalitatīvas, starptautiskiem standartiem atbilstošas ZK produkcijas izaudzēšanas iespējām, sekmējot lauksaimniecībā neizmantojamās zemes izmantošanu un vairojot zemes īpašnieku ekonomisko stabilitāti

Laika posmā no 1994. gada oktobra līdz 2000. gada decembrim Latvijas Valsts mežzinātnes institūta "Silava" zinātnieki pakāpeniski veica pētījumus par dažādu skuju koku sugu: egļu: parastās egles - *Picea abies*, asās egles - *P. pungens*, Serbijas egles - *P. omorica*; balteģļu: Korejas balteģles - *Abies koreana*, balzāma balteģles - *A. balsamea*, garzviņu balzāma balteģles - *A. balsamea* var. *phenerolepis*, Frēzera balteģles - *A. fraserii*, Veiča balteģles - *A. veitchii*, Eiropas balteģles - *A. alba*, Nordmaņa balteģles - *A. nordmanniana*, subalpinās balteģles - *A. lasiocarpa*, vienkrāsas balteģles - *A. concolor*; duglāzijas - *Pseudotsuga menziesii*; priežu: parastās priedes - *Pinus sylvestris* un Mareja priedes - *P. murrayana* piemērotību ZK audzēšanai tirgus vajadzībām Latvijas apstākļos, ZK plantāciju ierīkošanu un apsaimniekošanu.

Septiņās zemnieku saimniecībās Rīgas, Ogres, Bauskas, Jēkabpils, Cēsu un Liepājas rajonos pēc zinātnieku ieteikumiem ierīkoja eksperimentālās ZK plantācijas I ha platībā. Šajās plantācijās zinātnieki kopīgi ar zemes īpašniekiem veica ZK stādījumu ierīkošanu pēc dažādām tehnoloģijām, to kopšanu, aizsardzību, ZK vainagu veidošanu u.c.

Pamatojoties uz projektā gūtajām atziņām, sagatavoti "Pagaidu norādījumi Ziemassvētku kociņu plantāciju ierīkošanā". LVMI "Silava", Salaspils, 1997, 31 lpp.

Projekta izpildes gaitā tika veikti orientējoši ekonomiski aprēķini par šajā nozarē nepieciešamajiem finansu līdzekļu ieguldījumiem un ZK plantāciju rentabilitāti.

Pētījumu dati un ieteikumi ZK audzētājiem tika apkopoti grāmatā "Ziemassvētku kociņu audzēšana". Izdevuma saturs veidots, ievērojot daudzu interesentu vēlmes, un tas ir paredzēts kā palīg līdzeklis - rokasgrāmata netradicionālās lauksaimniecības produkcijas - ZK audzētājiem. Bez minētajiem jautājumiem grāmatā apkopoti dati par nelielu sēklu audžu izveidi un stādmateriāla izaudzēšanu piemājas saimniecībās. Grāmatā sniegta arī informācija par aktuālākajām un nozīmīgākajām zinātniskajām publikācijām un praksē gūtajām atziņām ZK audzēšanā dažādās pasaules valstīs.

Elaborating of Technologies for Growing the Christmas trees

Supervisor: Dr.M..Daugaviete, Latvian Forestry Research institute "Silava"

The aims of projects were: to search the fitness of local and introduced coniferous tree species for growing the Christmas trees appropriate to the standarts of quality, to promote the exploitation of abandoned agricultural lands, to increase the economical stability of land owners.

Seven pilot demonstration plots with total area more than 7 ha had been established during 1994-2000 years.

The related research is focused on the following:

- selecting the most suitable coniferous species for different soil types and climatic conditions
- density of the planting
- optimum management practices
- the effect fertilization to the growing of Christmass trees

The different coniferous tree species: Norway spruce- *Picea abies* (L.) Karst.; Colorado spruce - *Picea pungens* Engelm.; Serbian spruce - *Picea omorica* (Panč) Purk.; Balsam Fir - *Abies balsamea* (L.) Mill.; *A. balsamea* var. *phanerolepis* Fern.; Southern Balsam Fir- *Abies fraserii* Poir., Colorado Fir - *A.concolor* Lindl., Veitch Fir - *A.veitchii* Lindl., White Fir- *Abies alba* Mill., Korean Fir - *A.koreana* Wils., Mountine Fir - *A. lasiocarpa* (Hook.)Nutt. were tested in these demonstration plots.

These pilot sites are used to carry out research on the following: tree survival, increment of hight, fertilization effect, optimum management practices, the quality of the Christmas trees, the shearing process, the methods of shaping trees for different agroclimatic regions and soil conditions.



Sakņu un dārzeņu automatizētās glabātavas matemātiskā un tehnoloģiskā modelēšana

TOP 1997-14

Projekta vadītājs: Dr. A. Āboltniņš, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Jelgava, Lielā iela 2, LV 3001, tel.: 3005614, e-pasts: aivars@cs.ltu.lv

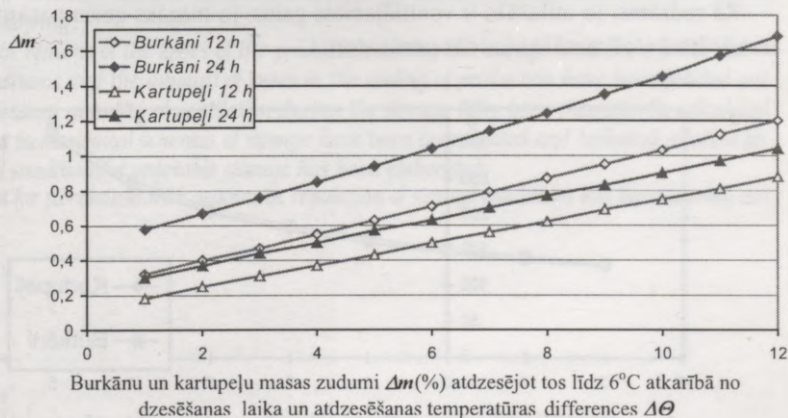
Projekta mērķis bija, izmantojot matemātisko modelēšanu, atrast "vājās" vietas sakņu un dārzeņu glabātavu izmantošanā, tādējādi samazinot lauksaimniecības produkcijas uzglabāšanas zudumus.

Galvenie darba rezultāti:

- noskaidroti produkcijas zuduma apstākļi, glabājot saknes stirpās ;
- norādīti režīmi un zudumu daudzumi, produkciju atdzēsējot;
- teorētiski noskaidroti nepieciešamie ventilēšanas apjomi uzglabāšanas laikā;
- izpētīti vispārējie sakņu un dārzeņu glabāšanas principi un pazīstamākās tehnoloģiskās shēmas;
- izstrādāti projektējamās automatizētās glabātavas telpiskā risinājuma varianti, glabāšanas režīmu kontroles un uzraudzības shēmas, kā arī norobežojošo konstrukciju detaļas, balstoties uz siltumtehnikā aprēķinātajiem rezultātiem;
- nodots izstrādāts sakņu glabātavas ģenerāļplāns zemnieku saimniecībai "Mežrenceles".

Par uzglabāšanas paņēmieni vai režīmu kompleksu rezultatīvu kritēriju pētījumos kalpo dabisko zudumu noteikšana. Ūdens iztvaikošana no dārzeņu virsmas dzesējošā gaisā ir neizbēgams zaudējums. Svarīgs siltuma avots glabātavā ir dārzeņu elpošana (ķīmiskā reakcija, kurā izdalās siltums).

Lauksaimniecības produkcijas ātra atdzesēšana ļauj labāk saglabāt produkcijas uzturvērtību un novērst tās pārkaršanu un bojāšanos. Svarīgs jautājums ir dārzeņu masas zudumu samazināšana atdzesēšanas un uzglabāšanas laikā.



Aprēķinos aplūkoti tādi produkcijas veidi kā kartupeļi un burkāni. Vispirms aplūkota situācija, kad jāveic produkcijas priekšatdzesēšana. Aprēķinos izvēlēta situācija, kad atdzesēšanu veic līdz 6° C. Iegūta sakarība, kas parāda masas zudumu Δm (%) atkarību no ventilēšanas laika un atdzesēšanas temperatūras diferences $\Delta\theta$, ja atdzesēšanu veic gaiss, kura temperatūra $T=0$ (°C).

Otrs jautājuma loks bija noskaidrot produkcijas masas zudumus vēdināšanā glabāšanas laikā, kad dārzeņu temperatūra jāpazemina līdz 0° C (kartupeļiem līdz 3° C).

Aprēķini tika veikti ar gaisa temperatūru -10°, pie trim vēdināšanas laikiem: 15 min, 30 min un 1 stunda. Kā parādīja aprēķini, dzesētāja gaisa temperatūra būtiski neiespaido masas zudumus.

Būtiska nozīme ir rasas punkta rašanās temperatūras atkarībai no apkārtējās vides temperatūras un mitruma, jo mitrumpilienveidīgās fāzes rašanās uz produkcijas virsmas izsauc produkcijas bojāšanos. Lai prognozētu un izvairītos no produkcijas samitrināšanās, temperatūras intervālā -2 ... +5 °C iegūta sakarība, kas raksturo rasas punkta temperatūras T_r atkarību no gaisa relatīvā mitruma ϕ (*dec. bāze*) un temperatūras T (°C) t.i. $T_r = (13.1 + T) \cdot \phi - 13.1$

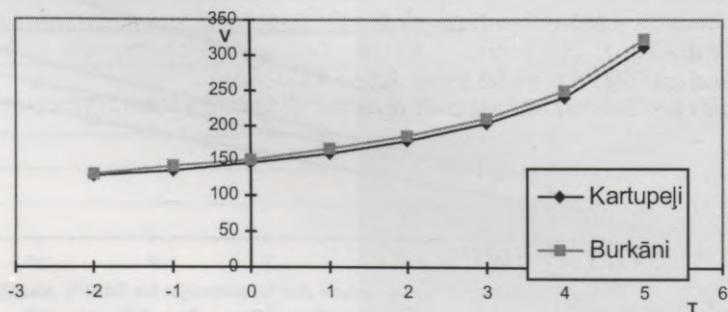
Produkcijas masas zudumi ir ļoti atkarīgi no atdzesēšanas laika. Piemēram, sakņaugus atdzesējot no 18° uz 6° C, 24 stundu laikā masas zudumi ir gandrīz 2 reizes lielāki, nekā atdzesējot 6 stundas līdz tai pašai temperatūrai. Kartupeļiem šī sakarība nav tik spilgti izteikta.

Salīdzinot kartupeļus un burkānus, masas zudumi uzglabāšanas laikā vēdināšanas procesā ir gandrīz vienādi, taču produkcijas atdzesēšanas laikā pie tā paša vēdināšanas ilguma, burkāni zaudē gandrīz 2 reizes vairāk masas nekā kartupeļi.

Aprēķinos aplūkoti divi produkcijas veidi : burkāni un kartupeļi. Vispirms aplūkota situācija, kad jāveic produkcijas priekšatdzesēšana t.i. atdzesēšanu veic līdz 6° C.

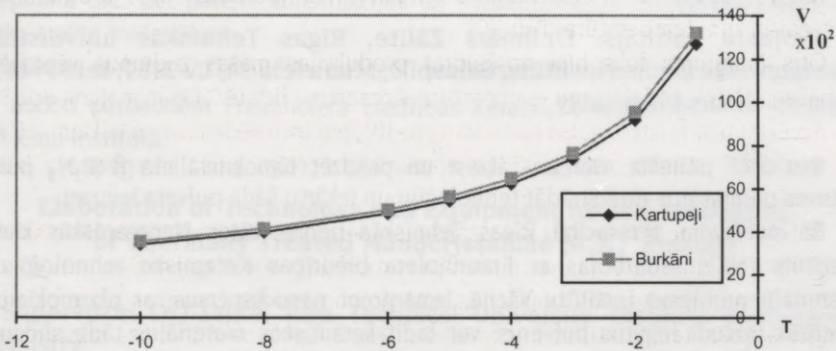
Svarīgs jautājums ir ventilējamā gaisa patēriņš V (m³/th) atkarībā no tā temperatūras. Tika aplūkots gadījums, kad dārzeņu temperatūra jāpazemina no 18° uz 6° C 12 stundu laikā ar ventilējamā gaisa temperatūru no -1° līdz +5° C.

Kā redzams, jo aukstāks ir ventilējamais gaiss, jo mazāks gaisa patēriņš vajadzīgs un var izmantot mazākas jaudas ventilatorus.



Ventilējamā gaisa patēriņa atkarība no tā temperatūras

Šādi paši pētījumi tika veikti, lai noskaidrotu vēdināmā gaisa patēriņu, atdzesējot produkciju no 6° C līdz 0° C. Ventilēšanas laiks - izvēlēts 15 minūtes, jo ilgstoša vēdināšana var radīt produkcijas sasalšanu.



Gaisa patēriņš v 15 min ilgā stundas vēdināšanā atkarībā no gaisa temperatūras T

Redzams, ka vēdināšanas laikā lietderīgi vēdināt ar aukstāku gaisu, jo tad var izmantot mazāku jaudu ventilatorus, taču nepieciešams ņemt vērā produkcijas sasalšanas iespējas.

Izmantojot projektā iegūtās atziņas, pagājušā gadā sāka starptautiska sadarbība par saldētas produkcijas sagatavošanu un uzglabāšanu projektā "Improvement of the freezing process by introducing immersion pre-freezing technology".

Mathematical and Tehnological Modelling of Storehouse for Vegetables

Supervisor: Dr.A.Aboltins, Latvian University of Agriculture

The aim of the project was to find the "weak" points in the storage places of vegetables using the mathematical modelling. In the result the losses during the storage of the agricultural production should be eliminated. The obtained results in the elaboration of project are following:

- the main reasons of the losses of the production during the storage have been found out
- the conditions and the amount of losses in the cooling of production have been pointed out
- the necessary quantity of ventilation during the storage have been theoretically calculated
- different technological schemes of storage have been investigated and technical solution for optimal conditions of vegetable storage has been elaborated;
- the plan for storehouse with automatic regulation of storage conditions has been worked out.

Termoapstrādātu keramisku Si_3N_4 nanopulveru ieguves tehnoloģijas un iekārtas izstrādāšana un ieviešana

TOP 1999-57

Projekta vadītājs: Dr. Ilmārs Zālīte, Rīgas Tehniskās universitātes Neorganiskās ķīmijas institūts, Salaspils, Miera iela 34, LV 2169, tel.: 7944772, e-pasts: ilmars@iich.sal.lv

Realizētā projekta mērķis - atrast un precizēt nanokristāliska $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$ pulvera ieguves parametrus un izstrādāt tehnoloģiju un iekārtu šāda pulvera ieguvei.

Šī jautājuma pētniecībā Rīgas Tehniskās universitātes Neorganiskās ķīmijas institūts (NKI) sadarbojas ar Fraunhofera biedrības Keramisko tehnoloģiju un materiālu problēmu institūtu Vācijā. Izmantojot nanodispersus, ar plazmoķīmiskās sintēzes metodi iegūtos pulverus, var radīt keramiskos materiālus tādu slidgultņu izgatavošanai, kurus var lietot ekstremālos apstākļos: augstās temperatūrās, vakuumā, bez smērvielu izmantošanas. Šādu gultņu ieviešana ir ekonomiski izdevīga un samazina vides piesārņošanu ar smērvielām. Pēdējo gadu pētījumi parādīja iespēju ievērojami samazināt materiāla berzes koeficientu (no 0,5 līdz 0,2 un mazāk), kontrolēti mainot materiāla sikstruktūru, izmantojot modificētus jeb termoapstrādātus nanodispersus $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$ pulverus.

Ir atstrādāti stabili nanodispersā $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$ pulvera sintēzes parametri un iegūti visi nepieciešamie izejas dati termoapstrādes tehnoloģiskā režīma izstrādei un iekārtas konstruēšanai. Sintēzes parametru optimizēšanas ietvaros ir izgatavota virkne plazmas gāzes padeves gredzenu, kas ļauj mainīt plazmu veidojošās gāzes kinētiskos parametrus - plazmas plūsmas ātrumu un tās tangenciālās komponentes lielumu.

Pētījumu rezultātā atrasti optimālākie sintēzes parametri, kas nodrošina termoapstrādei piemērota $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$ pulvera sintēzi ar parametriem: īpatnējā virsma - 65-75 m²/g, skābekļa saturs 2 masas %, brīvais silīcijs - 0,5 masas %.

Noskaidrots, ka termoapstrādes temperatūras svārstības visā krāsns darba tilpumā nedrīkst pārsniegt 10-15° C, jo nepieciešamajā termoapstrādes darba temperatūru intervālā (1400 - 1450°C) notiek vairāki galaprodukta parametru ietekmējoši procesi: brīvā Si nitrēšanās par Si_3N_4 un esošā nitrīda fāžu pāreja uz $\beta\text{-Si}_3\text{N}_4$.

Ir izmēģinātas dažādas termoapstrādes shēmas un modeļi, lai atrastu vispiemērotāko, kas varētu nodrošināt gan produkta fāžu un ķīmisko sastāvu, tīrību un granulometrisko sastāvu, gan plazmas sintēzes iekārtai atbilstošu ražību. Par optimālu ir atzīts nepārtrauktās darbības caurplūdes modelis: hermētiski noslēgta elektriskā krāsns ar silīcija karbīda (SiC) sildelementiem un darba temperatūru līdz 1450 °C, kurā ir divi keramiski (SiC) šneki tāda pat materiāla keramiskā caurulē, kas lēnām, ar regulējamu ātrumu dzen cauri augsttemperatūras zonai apstrādājamo Si_3N_4 pulveri. Darba gaitā ir noskaidrots, cik svarīgi ir izsargāties no visiem iespējamiem skābekļa avotiem arī pašā termoapstrādes procesā. Tādēļ galīgajā termoapstrādes tehnoloģiskās

iekārtas konstrukcijas variantā bija jāatsakās no sākotnēji izraudzītajiem oksīdu (Al_2O_3 , ZrO_2) augsttemperatūras krāsns izolācijas materiāliem un jāizvēlas skābekli nesaturoši materiāli - dinamiski noslogotās mehāniskās daļas - šņeks un caurule - no reakcijas saķepināta SiC, bet pārējie konstrukcijas un siltumizolācijas elementi - no dažādu marku grafitā materiāliem.

Iekārtas darbība ir pārbaudīta, un iegūti termoapstrādāta β - Si_3N_4 pulvera paraugi, kas nodoti pārbaudēm Fraunhofera biedrības Keramisko tehnoloģiju un materiālu problēmu institūtā.

Elaboration of Technology and Equipment for the Production of Thermally Treated Nanocrystalline Si_3N_4 Powder

Supervisor: Dr.I.Zalite, Riga Technical University, Institute of Inorganic Chemistry

The aims of the realised project are

- *to find and define exact parameters for obtaining the β - Si_3N_4 nanocrystalline powder*
- *to create the technology and equipment for the preparation of such powder.*

Investigation has been carried out in cooperation with the Fraunhofer Institute for Problems of Ceramic Technologies and Materials in Germany.

Nanosized powders prepared by the method of plasmachemical could be used for the development of ceramic materials for sliding bearings, which could be used in extreme conditions: high temperatures, vacuum, without lubricants. Implementation of such bearings is profitable, it decreases the pollution of environment with lubricants. Latest investigations show the possibility to decrease the friction coefficient of materials (from 0,5 to 0,2 and less) by means of controlled change of fine structure of material, using modified or thermally treated β - Si_3N_4 powders.

Different schemes and models of thermal treatment have been testified and the model of continuous flow production has been find to be the most optimal.

The function of equipment has been tested and the prepared thermally treated β - Si_3N_4 powder samples have been delivered for testing to the Fraunhofer Institute for Problems of Ceramic Technologies and Materials.

Eiropas Savienības valstīs izplatīto plūmju un bumbieru potcelmu izvērtēšana Latvijas apstākļos.

Rekomendāciju izstrāde

TOP 1999-15

Projekta vadītājs: Dr. A.Bite, Valsts Pūres dārzkopības izmēģinājumu stacija, Tukuma raj., Pūres pagasts, Abavas iela 2, LV 3124, tel.: 31 81263, e-pasts: pures_dis@tukums.parks.lv

Projekta mērķis bija izvērtēt Latvijas augsnes-klimatiskos apstākļus Rietumeiropā izplatīto plūmju un bumbieru potcelmus stādu audzēšanas etapā.

Pašreiz kokaudzētavas Latvijā kā plūmju potcelmus lieto vienīgi Kaukāza plūmes (*Prunus divaricata* Led.) sēklaudžus. Intensīvos dārzos nepieciešams izmantot potcelmus, kuri krasi samazina koku augumu un ļauj uz 1 ha izvērtēt lielāku koku skaitu. Tāpēc Vācijā, Holandē un Polijā pēdējos gados sāk plaši izmantot klonu un Latvijā nepazīstamus ģeneratīvi pavairojamus potcelmus. Projekta izpildes laikā bija paredzēts izstrādāt rekomendācijas par šo potcelmu izmantošanu kokaudzētavas etapā.

No Vācijas kokaudzētavu firmas "Hermann Lodder" Valsts Pūres dārzkopības izmēģinājumu stacija iegādājās un kokaudzētavas laukā izstādīja 8 ģeneratīvi pavairojamus un 8 veģetatīvi pavairojamus plūmju potcelmus.

Viena no pamatproblēmām intensīva tipa bumbieru dārzu ierīkošanā ir augumu ierobežojošu potcelmu trūkums. Rietumeiropā šim mērķim izmantotie cidoniju (*Cydonia oblonga* Mill.) izcelsmes potcelmi Latvijas apstākļos lielākoties ir nepietiekami ziemcietīgi vai arī tiem raksturīgs neliels pavairošanās koeficients. Pētījumā tika izmantoti Rietumeiropā visbiežāk izmantotie cidoniju potcelmi - QA, QC un BA 29. Šiem potcelmiem raksturīgs labs pavairošanās koeficients un augsts acojumu pieauguma procents. Kā saderības donors tika izraudzīts Lietuvā selekcionēts un Baltkrievijas kokaudzētavās ar cidonijām aprobēts bumbieru skeletveidotājs Štāras Nr. 31, kas, pēc novērojumiem Pūrē, labi ziemo mūsu apstākļos. Eksistē vairākas no *Pyrus communis* L. selekcionētas bumbieru potcelmu formas, kas, pēc literatūras ziņām, spēj ierobežot koku augumu. Tās būtu audzēšanai izdevīgākas, jo nerodas nesaderība, tomēr Latvijā varētu būt problēmas ar šo potcelmu ziemcietību. Kā nozīmīgākie izmēģinājumā tika iekļauti Rietumeiropā pēdējos gados ļoti populārie OHxF333 un *Pyrodwarf*, kā arī tradicionāli izmantotais sēklaudžu potcelms "Kirchensaller Mostbirne".

Potcelmu pārbaudei tika sagatavoti un iestādīti kokaudzētavā 7 bumbieru potcelmi.

Galvenie pētījumā gūtie secinājumi:

- ķiršplūmes tipa potcelmi (*Myrobalana*, *Hamyra* un GF 8/1) nav izmantojami kā Kaukāza plūmes aizstājēji - potcelmu izmaksas ir lielākas, stādu ieguves rādītāji nav labāki; pēc literatūras datiem, koki būs spēcīga auguma, saglabāsies nesaderība ar atsevišķām šķirnēm;

- *St. Julien Noir*, *Wangenheims Cwetze* un *St. Julien Wändenswill* varētu būt perspektīvākie

no ģeneratīvi pavairojamiem mājas plūmes potcelmiem - potcelmu izmaksas ir relatīvi zemas, kokaudzētavā iegūtie stādi var būt mazāka auguma, bet atbilst pieņemtajām kvalitātes prasībām, ierobežotais koku augums ļaus ierīkot intensīvus stādījumus. Šobrīd šo potcelmu audzēšanai ir nepieciešams importēt sēklas materiālu;

- no veģetatīvi pavairojamiem ierobežota auguma potcelmiem perspektīvi diploidajām plūmju šķirnēm var būt *St. Julien A* un *G5/22*, šo potcelmu nozīmīgākās īpašības ir ierobežots koku augums un ātrražība - piemērotība intensīviem stādījumiem. Izdevumi potcelmu iegādei būtu lielāki nekā ģeneratīvi pavairojamiem, bet to kompensētu potcelmu un stādu pozitīvās īpašības. Nepieciešami papildu pētījumi par potcelmu ziemcietību un saderību ar šķirnēm;

- no veģetatīvi pavairojamiem ierobežota auguma potcelmiem perspektīvi mājas plūmju šķirnēm var būt *G5/22*, *Pixy* un *St. Julien A*;

- veģetatīvi pavairots *Brompton* potcelms varētu būt piemērots stādījumiem smagākās augsnēs. Koku augums būs līdzīgs kā uz Kaukāza plūmes, bet prognozējama labāka saderība ar šķirnēm, piemērotība vāji drenētām augsnēm, labāki ražības un kvalitātes rādītāji;

- cidoniju izcelsmes potcelmiem šķirņu fizioloģiskās un mehāniskās saderības nodrošināšanai Latvijas apstākļos sekmīgi var izmantot dubultacošanas metodi;

- novērojumi kokaudzētavā liecina, ka potcelms *QC* mūsu klimatiskajos apstākļos nenodrošina apmierinošu stādu iznākumu, galvenokārt nepietiekamās potcelma ziemcietības dēļ;

- *Pyrus communis L.* izcelsmes potcelmu grupā augstāko standartam atbilstošu stādu iznākumu šķirnei `Suvenīrs` nodrošina `Pyrodwarf`;

- potcelmi *OHxF333* un `Kirchensaller Mostbirne` šķirnei `Suvenīrs` sekmē sasteigto sāndzinumu formēšanos jau 1. audzēšanas gadā kokaudzētavā.

- Minētie secinājumi un ieteikumi ražošanai ir rekogniscējoša rakstura, jo galīgo potes/potcelma kombināciju vērtējumu var dot tikai pēc to izpētes dārzā.

The Evaluation of Plum and Pear Rootstocks Widespread in ES under Latvian Conditions

Supervisor: Dr.A.Bite, Pures Horticultural Research Station.

The aim of this project was the testing of different plum and pear rootstocks under Latvian soil and climatic conditions. Therefore in fruit nursery in 1999 was planted 16 plum and 7 pear rootstocks and grafted by 2 plum varieties (`Victoria` and `Kometa`) and 1 local pear variety (`Suvenīrs`). The results of testing in nursery show the best rootstocks are for plum: *St.Julien Noir*, *Wangenheims Cwetché* and *St Julien Wädenswill* (generative rootstocks), *G 5/22*, *Pixy* and *St.Julien A* (clonal rootstocks). For pear the best are: `Pyrodwarf`, *OHxF 333* and `Kirchensaller Mostbirne`.

Matemātiskā modelēšana industrijā

TOP 1996-14, 1999-46

Projektu vadītājs: profesors Andris Buiķis, Latvijas Universitātes Matemātikas institūts, Rīga, Akadēmijas laukums 1, LV 1524, tel.: 7225674, e-pasts: buikis@latnet.lv

Šos pētījumus veicināja Eiropas komisijas finansētā piedalīšanās programmā "Human Capital & Mobility (Networks)", kuru vadīja Oksfordas Universitāte 1994.-1996.gadā (projekta nr. ERBCIPDCT940012). Šī projekta nosaukums bija "Matemātika kā industriāls resurss". Minētā projekta ietvaros 1995. gada maijā A.Buiķis Latvijā organizēja semināru "Baltic Days on Mathematics for Industry". Šī pasākuma īpatnība atšķirībā no citiem tāda tipa semināriem bija tā, ka vadošos referātus sniedza nevis matemātiķi, bet gan rūpniecības uzņēmumu pārstāvji. Sevišķi interesantus ziņojumus nolasīja Valmieras stikla šķiedras rūpnīcas un Līgatnes papīrfabrikas pārstāvji. Pēc šī pasākuma tika izveidotas vairākas darba grupas, kurās kā konsultanti iekļāvās arī ES valstu (Anglija, Vācija, Nīderlande, Zviedrija) atsevišķi speciālisti. Pirmais tirgus orientētais pētījums izveidojās sadarbība ar Valmieras stikla šķiedras rūpnīcu.

Stiklšķiedras auduma termiskās un ķīmiskās apstrādes modelēšana

Šajā pētījumā ir divas relatīvi neatkarīgas daļas. Pirmā daļa "Stiklšķiedras auduma temperatūras lauka izturēšanās kausēšanas mufelkrāsnī". Ražojot stiklšķiedras auduma diegu, tas, lai būtu elastīgāks, vispirms tiek ieeļļots. Pēc paša stiklšķiedras auduma izgatavošanas nepieciešams audumā esošo eļļu izdedzināt, lai uzlabotu auduma dielektriskās un termiskās īpašības. Audumam ejot caur mufelkrāsnī, kurā eļļa izdeg, vienlaikus notiek arī negatīvs process: apmēram divreiz samazinās auduma mehāniskā stiprība. Bija nepieciešams izpētīt, kādi faktori izdedzināšanas procesā pavājinā auduma mehāniskās īpašības. Šim nolūkam nācās izveidot oriģinālu matemātisku modeli. Sākotnēji šis modelis aprakstīja tikai auduma sakaršanu Stefana - Bolcmana siltumapmaiņas procesa ietvaros. Šis modelēšanas etaps izrādījās ļoti svarīgs tādā nozīmē, ka ļāva parādīt, ka rūpnīcas priekšstati par auduma melnuma pakāpi ir visai neprecīzi (sākotnēji šis koeficients tika pieņemts robežās starp 0,5 un 0,6). Aprēķini rādīja, ka šim koeficientam jābūt stipri lielākam. Tika veikti speciāli eksperimentāli mērījumi, kuri parādīja, ka auduma melnuma pakāpe (koeficients) ir 0,96. Pēc šīm izmaiņām matemātiskajā modelī praktiskā un teorētiskā eļļas izdegšanas zonas ļoti labi sakrita. Turpmāk tika risināts pilnais matemātiskais modelis: temperatūras lauka ar eļļas degšanu un koncentrācijas lauka izmaiņas vienots aprēķins. Bez praktiskiem aprēķiniem uz personālā skaitļotāja tika izveidoti vairāki citi matemātiskie modeļi, kuri ļāva iegūt tuvinātus analītiskus atrisinājumus (slēgtā formā). Kopumā šis darbs izrādījās ne tikai nozīmīgs pašai rūpnīcai, bet arī ar būtisku zinātnisku novitāti. Darba

rezultāti tika referēti vairākās nozīmīgās starptautiskās konferencēs un publicēti nopietnos zinātniskos izdevumos, t.sk. žurnālā "IMA Journal of Mathematics Applied in Business & Industry".

Otra Valmieras stikla šķiedras rūpnīcas problēma bija "Augstsilīcija oksīdu saturoša auduma ražošanas optimizācija". Ražojot stiklšķiedras audumu speciāliem mērķiem (piemēram, glābšanas darbu, ugunsdzēsēju tērpiem u.tml.), ir ļoti svarīgi pēc iespējas samazināt sārmmetālu oksīdu saturu stiklšķiedras audumā. Jo augstāks silīcija oksīda saturs tajā, jo lielāka ir auduma termiskā izturība. Šim nolūkam stiklšķiedras audums tiek vilkts caur vannām, kuras pildītas ar skābes šķīdumu. Tika izveidots matemātiskais modelis, kurš saturēja šādus vienādojumus: kustības nepārtrauktības vienādojumu, kustības daudzuma saglabāšanās vienādojumu, vielu pārneses vienādojumus kopā ar heterogēno ķīmisko reakciju robežnosacījumiem uz auduma virsmas. Tas ļāva atrast galvenās likumsakarības, saskaņā ar kurām samazinās sārmmetālu oksīdu daudzums audumā atkarībā no skābes koncentrācijas vannā, auduma un skābes šķīduma plūsmas kustības ātrumiem, kā arī audumu aptverošās šķīduma plūsmas biezuma. Daudzvariantu aprēķini ļāva sniegt praktiskas rekomendācijas, lai uzlabotu tehnoloģisko procesu. Jāatzīmē, ka arī šajā gadījumā tika iegūti jauni teorētiski rezultāti, kuri ir nozīmīgi matemātiskajā modelēšanā.

Papīra mašīnas žāvēšanas cilindru siltuma režīma optimizācija

Šī pētījuma mērķi bija samazināt enerģētiskos zudumus papīra ražošanas procesā un uzlabot papīra kvalitāti. LZA un LU Matemātikas institūta vadošie speciālisti iepazinās ar ražošanas procesu a/s "Līgatnes papīrfabrika" un detāli izpētīja dažus tehnoloģiskā procesa etāpus. Ņemot vērā rūpnīcas vajadzības un institūta speciālistu konkrēto zinātnisko pieredzi, matemātiskajai modelēšanai tika izvēlēts papīra ražošanas etāps, kad mitrā papīra masa tiek ievadīta žāvēšanas cilindru sistēmā. Šis papīra ražošanas etāps ir viens no enerģētiski visietilpīgākajiem, jo žāvēšanas cilindri tiek uzturēti nepieciešamajā temperatūrā ar līdz zināmāi temperatūrai uzkaršeta tvaika palīdzību. No prakses ir zināms, ka pirmajiem cilindriem ir jābūt ar zemāku temperatūru (lai pārāk straujas ūdens iztvaikošanas rezultātā papīra iekšienē neveidotos tvaika burbuļi), pēc tam cilindru temperatūrai pakāpeniski jāaug, un, savukārt, pēdējiem papīra žāvēšanas cilindriem atkal ir jābūt ar zemāku temperatūru. Ražošanas procesa rezultātā papīra mitrumam ir jāatrodas noteiktās robežās. Ja tā mitrums ir pārāk zems, papīru nepieciešams par jaunu samitrināt. Savukārt pārāk liels papīra mitrums procesa beigās arī nozīmē, ka iegūtais produkts ir nekvalitatīvs. Atrast tīri empīriskā ceļā likumību, pēc kuras jāmainās žāvēšanas cilindru temperatūrām ir visai grūti: tas balstās uz meistara intuīciju, un kļūdas maksā visai dārgi. Izpētot procesa fizikālās īpatnības un institūtā izstrādāto oriģinālo konservatīvās viduvēšanas metodi (autors A.Buiķis), matemātiķi izstrādāja modeli, kurš ļauj aprēķināt ražojamā papīra temperatūru un tā mitrumu visa ražošanas procesa laikā. Izrādījās, ka galvenais faktors, kas visspēcīgāk ietekmē papīra kvalitāti, ir apkārtējā gaisa mitrums. Šis

secinājums bija visai nozīmīgs no prakses viedokļa, taču matemātiskais modelis ar to savas iespējas vēl nav izsmēlis. Šis matemātiskais modelis ir izsaucis pastiprinātu Somijas un Lietuvas matemātiskās modelēšanas speciālistu ievēribu. 2001. gada "ECMI Newsletter" šis pētījums tika publicēts kā paraugs veiksmīgai matemātiskās modelēšanas metožu izmantošanai reālu rūpniecisku procesu analīzei.

Mathematical Models for Industry.

Supervisor: Professor A.Buikis, Institute of Mathematics at university of Latvia

1.The heat and consetration treatment of glass fabric sheets

During the industrial process of glass fabric manufacture, an oil that has earlier been added to fabric must be removed. To accomplish this, the fabric is passed through a furnace where the oil is removed by burning. The burning process is analysed via a simple mathematical model that allows the furnace parameters to be optimized. Additionally is considered the full mathematical model of chemical rections on the surface of glass fibre material that was imbedded in the flow of acid solution and was pulled longitudinally. This allows to calculate the emission of the alkaline oxide of the glass fibre material.

2.The mathematical model for paper production

The mathematical model was developed based on detailed transport phenomena considering both heat and moisture transfer in the paper sheet. The adjustment of this model to the drying process of papermaking is carried out for the range of moisture content corresponding to the period of druing in which vapour movement and bound water diffusion in the web are possible. By averaging as the desired models are obtained sequence of the initial value problems for systems of two nonlinear first order ordinary differential equations.

Notekūdeņu dūņu izmantošanas iespējas mežsaimniecībā

TOP 1998-10, TOP 1999-40

Projektu vadītājs: Dr. Visvaldis Kāposts, Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts "Silava", Salaspils, Rīgas iela 111, LV 2169, tel.7949940, e-pasts: vik@silava.lv

Divas būtiskas ekoloģiskas problēmas, kas Latvijā līdz šim nav atrisinātas, ir sadzīves notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas iekārtu nosēddūņu un kokapstrādes uzņēmumu atkritumu (skaidas, mizas) utilizācija. Iespējas izmantot pilsētu notekūdeņu dūņas lauksaimniecībā ir ierobežotas. Samērā augstā smago metālu koncentrācija un patogēno mikroorganismu klātbūtne ir tie rādītāji, kas kavē šī atkritumprodukta izmantošanu. Kokapstrādes rūpniecības atkritumus lielākie uzņēmumi izmanto kā kurināmo, bet pie mazākajiem ražotājiem tie iekrājas lielos daudzumos, radot vides piesārņojuma draudus.

"Silavā" veiktie novērojumi liecina, ka šos atkritumproduktus ar labiem panākumiem var izmantot mazauglīgo meža augšņu un lauksaimniecībā neizmantoto platību mēslošanai, tās apmežojot vai veidojot iscirtmeta plantācijas.

Darba uzdevums bija skaidrot notekūdeņu dūņu, kā arī dažādu dūņu - skaidu kompostu mēslojuma ietekmi uz meža kultūru augšanu un vides kvalitāti mēslotajās platībās. Šim mērķim dažādās valsts daļās ierīkotas 27 parauglaukumu sērijas, kurās kā mēslojums izmantotas notekūdeņu dūņas vai dūņu - skaidu komposti. Darba gaitā risināti arī jautājumi par kompostu sagatavošanas paņēmieni pilnveidošanu, kā arī skaidrotas to ķīmiskā sastāva izmaiņas kompostēšanas procesā. Pētījumu veikšanai ierīkoti priežu un egļu stādījumi mazauglīgajos piejūras kāpu smiltājos, kā arī uz degradētām smilts augsnēm un nabadzīgām lauksaimniecības augsnēm. Šajos stādījumos izmantotas visdažādākās mēslojuma devas un iestrādes paņēmieni, kā rezultātā noteiktas optimālais mēslošanas variants. Bez tam kontrolēta mēslojuma ietekme uz vidi, nosakot atsevišķu agroķīmisko rādītāju un smago metālu koncentrācijas izmaiņas augsnē. Pētīta arī



smago metālu daudzuma dinamika ogās, sēnēs un skujās kā mēslotajos, tā arī kontroles objektos.

Jau pirmie novērojumi liecināja par to, ka, iestrādājot dūņas augsnē, kociņu augstuma pieaugums pirmajā gadā, salīdzinot ar kontroli, palielinās par 41 - 80 %. Turpretim, augsnes virskārtas mulčēšana ar 3 - 5 cm biezu dūņu slāni deva negatīvus rezultātus. Tumšā augsnes virskārta kāpās veicināja pārmērīgu augsnes virsmas sakaršanu un kultūru iznīkšanu.

Pētījumu laikā veidoti dažādi dūņu-skaidu komposti ar atšķirīgu komponentu attiecību. Pierādījies, ka, ņemot dūņu-skaidu attiecību 1:1, ja dūņu mitrums nav lielāks par 60 %, iegūstami vislabākie rezultāti. Izmantojot pareizu kompostēšanas tehnoloģiju, produkts ir gatavs lietošanai 4 - 6 mēnešu laikā. Tomēr



dažādos valsts reģionos veiktie komposta gatavošanas izmēģinājumi liecina, ka izejvielu īpašības var būt ļoti atšķirīgas, tāpēc tehnoloģija jāizstrādā individuāli.

Smago metālu koncentrācija kompostos ir gandrīz divas reizes mazāka nekā dūņās. Būtiski palielinās aktīvo barības vielu daudzums, samazinās reducēto, augiem toksisko savienojumu koncentrācija. Notekūdeņu dūņu kompostēšanas rezultātā iegūst augstvērtīgu organo- minerālo mēslojumu ar plašām pielietojšanas iespējām. Izmēģinājumos meža kultūrās pierādījās, ka šāds komposts darbojas pat labāk par tīru dūņu mēslojumu un negatīvā ietekme uz vidi ir ievērojami mazāka.

Darba gaitā konstatēts, ka

- optimālās dūņu vai komposta mēslojuma devas, ierīkojot meža kultūras, ir 3 - 4 kg stādvietai;
- optimālās mēslojuma devas veicina kociņu ieaugšanos un par 40 - 80 % palielina augstuma pieaugumu. Pozitīvais efekts saglabājas ilgāk kā 4 gadus;
- nav pieļaujama dūņu vai dūņu - skaidu kompostu izmantošana mulčēšanai;
- dūņu-skaidu kompostā optimālā komponentu attiecība ir 1:1 pēc tilpuma, ja dūņu mitrums nav lielāks par 60 %, un kvalitatīva mēslojuma sagatavošana iespējama tikai, to kompostēšanas gaitā sistemātiski pārjaucot;
- izmantojot dūņu vai dūņu - skaidu komposta devu, kas nav lielāka par 8 - 10 t/ha,

smago metālu daudzums ogās un sēnēs nedaudz palielinās, taču tas nesasniedz maksimāli pieļaujamās koncentrācijas,

- komposta izgatavošanas tehnoloģija nodota firmai "Conti Chemical Co" rūpnieciskai mēslojuma ražošanai;

Using of Wastewater Sludge in Forestry, Providing High Wood Outcome and Ecological Stability

Supervisor: Dr.V.Kaposts, Latvian State Forestry Research Institute "Silava"

The aims of research:

- *to ascertain the effect of sludge and composted sludge fertilizers on the growth of forest stands*
 - *to determine the impact of fertilization to the quality of environment.*
- To reach these goals 27 series of experimental plots with sludge and sludge - wood residues compost fertilizers were established.*

Pine and spruce stands have been established on poor sandy dune and inland dune soils as well as on abandoned agricultural lands. Different doses of fertilizers and methods to dig in the fertilizers have been used to find the optimal dosage and way to improve soil with sludge and composts. Besides, the impact of fertilizer to the environment has been controlled by measuring the most important agrochemical parameters and variation of concentration of heavy metals in soil and plants (mushrooms, berries and needles) in the fertilized and control objects.

Fertilization with sludge or sludge - wood residues compost improves propagation of young trees and increases annual increment up to 40 - 80 %. The effect keeps for more than 4 years.

Technology of producing sludge - wood compost has handed over to "Conti Chemical Co" company to start industrial scale producing of the fertilizer.

Koksnes racionāla izmantošana un tās tirgus vērtības paaugstināšana

TOP 1997-41

Projekta vadītājs : Dr. B. Andersons, Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts

Zilējuma un pelējuma sēnes, ieviešoties koksņē drīz pēc koka nociršanas, ievērojami pasliktina materiāla dekoratīvās un daļēji arī tehniskās īpašības, pazemina tā tirgus vērtību un konkurētspēju, rada ievērojamus ekonomiskus zaudējumus. Šo biobojājumu novēršana ir aktuāla problēma visiem kokapstrādātājiem, īpaši siltajos gadalaikos.

Projekta mērķis bija iegūt visaptverošu informāciju par koksni krāsojošo sēņu attīstību un tās kavēšanas nosacījumiem, sagatavot praktiskas rekomendācijas koksnes vērtības saglabāšanai, izstrādāt informatīvu laboratorijas un poligona testa metodes pretzilējuma preparātu efektivitātes izvērtēšanai, pārbaudīt dažādu sastāvu iedarbīgumu pret krāsojošām sēnēm un veikt efektīvāko, ekoloģiskāko un ekonomiskāko sastāvu atlasī.

Projekta realizēšana veikta trīs virzienos:

- informācijas apkopošana un izvērtēšana;
- eksperimenta metodes izstrāde un testa sagatavošana;
- tirgū piedāvāto aizsarglīdzekļu pārbaude un rezultātu izvērtēšana.

Darba rezultātā ir

- izstrādātas rekomendācijas organizatoriskiem pasākumiem koksnes pareizai sagatavošanai un uzglabāšanai, izvērtētas glabāšanas laukumu sterilizēšanas iespējas. Noskaidrots, ka ir minimālas iespējas atjaunot krāsojošo mikroorganismu inficētas koksnes dekoratīvās īpašības ar balinošiem ķīmiskiem savienojumiem;
- iegūta informācija par vadošo Vācijas, Zviedrijas, Šveices, Somijas, Anglijas firmu Eiropas tirgū piedāvātajiem aizsarglīdzekļiem pret krāsojošām sēnēm, to fungicīdo efektivitāti, ekoloģiskajiem, toksikoloģiskajiem un sanitāri higiēniskajiem rādītājiem, lietošanas atļaujām Eiropas valstīs un izvērtēti sastāvu ekonomiskie rādītāji. No ekonomiskiem un ekoloģiskiem aspektiem izvērtētas dažādas metodes koksnes apstrādei ar aizsarglīdzekļiem;
- noskaidrotas un izvērtētas Latvijā reāli pieejamās maztoksiskās ķīmikālijas vietēju aizsarglīdzekļu izstrādei (ekonomiskie, ekoloģiskie rādītāji);
- savākta informācija par dažādām laboratorijas un poligona metodēm preparātu fungicīdās efektivitātes izvērtēšanai pret krāsojošām sēnēm. Testi brīvā dabā (poligonu pārbaudes) ietver reālus apstākļus (suboptimāls pieejamo barības vielu daudzums, mainīgi klimatiskie faktori - variabla temperatūra, mitrums, gaisa apmaiņa, dabiska mikroflora), tādēļ tie obligāti ir nepieciešami

pretzilējuma preparātu iedarbīguma galīgam novērtējumam. Izstrādātas metodikas koksnes aizsargājošās apstrādes profilaktiskās efektivitātes noteikšanai pret zilējumu sēnēm laboratorijas un poligona apstākļos, par pamatu ņemot analogās pētniecības iestādēs lietotās metodes un tās piemērojot vietējiem apstākļiem un iespējām;

- veiktas trīs potenciālo vietējo fungicīdu sastāvu (divi no tiem sintezēti ķīmijas ražotnēs) un trīs Latvijas tirgū piedāvāto ārzemju firmu preparātu efektivitātes salīdzinošās pārbaudes lauka apstākļos, izvērtētas sastāvu tehnoloģiskās īpašības;
- projekta realizēšanas gaitā veikta aktīva sadarbība ar ārzemju kolēģiem, praktiski apgūstot laboratorijas pārbaudzi metodiku Vācijas Federālo Materiālu pētīšanas un pārbaudes institūtā (BAM, Berlīne), iepazīstot Brandenburgas Zemes Materiālu pārbaudes institūta MPA-B un tā filiāles Ebersvaldē (Vācija) pieredzi šajā jomā;

Rational Use of Wood and Increase of Its Market Value

Supervisor: Dr. B.Andersons, Latvian State Institute of Wood Chemistry

Spreading of mould in the wood essentially decreases its quality and diminishes market value. The prevention from these damages is an actual problem in the wood-working industry. In this project the recommendations for correct preparation and storage of wood have been elaborated. The possibility to use low-toxic, in Latvia available chemicals for the development of protective means has been ascertained. Three compositions of potential fungicides have been tested in the open area conditions.



Automatizētu mūsdienu pH-metriskās diagnostikas iekārtu komplekts

TOP 1999-10

Projekta vadītājs: profesors Juris Leja, Latvijas Medicīnas akadēmija, Rīga, Dzirciema iela 16, LV 1007, tel.: 7613657, 6416795 e-pasts: leja@lanet.lv

Darba gaitā ir izstrādāta un izgatavota aparatūra, kā arī izveidota datora programmatūra šādām Latvijā radītām/modificētām diagnostikas metodēm:

- individualizētai un automatizētai kuņģa vides skābuma mērīšanai (pH-metrijai);
- kuņģa-barības vada refluksa automatizētai diagnostikai;
- autonomai, nepārtrauktai un ilgstošai kuņģa-zarnu trakta augšdaļas pH-metrijai.

Izstrādāto diagnostikas iekārtu pielietošana dod iespējas savlaicīgi konstatēt izmaiņas kuņģa sekrēcijas procesā, vienlaicīgi reģistrēt pH kuņģa korpusā un kuņģa prepilorajā daļā, konstatēt gan nepietiekamu, gan pastiprinātu skābes veidošanos kuņģī, agrīni diagnosticēt iekaisuma procesus. Bez tam ir iespējami arī ilgstoši kuņģa skābuma mērījumi. Izstrādātā datorprogramma veic iegūto mērījumu apstrādi.

Diagnostiskās aparatūras plānošana, skiču un eksperimentālo maketu izstrāde ir veikta, izmantojot *Legedy Ltd.* un *Baltic Instruments Ltd.* medicīniskās un tehniskās iespējas. Ir īstenota aparatūras maketu būve, izstrādātas datorprogrammas un tehniskā dokumentācija, lai varētu radīt aparatūru tirgum.

Automatic Diagnostic Complex for PH-metry

Supervisor: Prof. J. Leja, Medical Academy of Latvia

Elaborated automatic diagnostic complex gives the opportunity to

- *perform individualized and automatic investigation of gastric acidity,*
- *discover gastro-esophageal reflux,*
- *discover early disturbances of gastric acid secretion, irritated stomach and insufficient gastric secretion,*
- *perform continuous and long term pH-metry.*

Elaboration and building of diagnostic equipment has been performed using medical and technical possibilities of Legedy Ltd and Baltic Instruments Ltd.



Koksnes pārpalikumu un nelikvīdu pārstrāde par eksporta precī, izmantojot pašmāju tehnoloģijas un ražošanas iekārtas

TOP 1997-64, 1997-11, 1997-19, 2000-35

Projektu vadītājs: Dr. Jānis Zandersons, Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts, Rīga, Dzērbenes iela 27, LV 1006, Tel.: 7551552, e-pasts: tpd@edi.lv

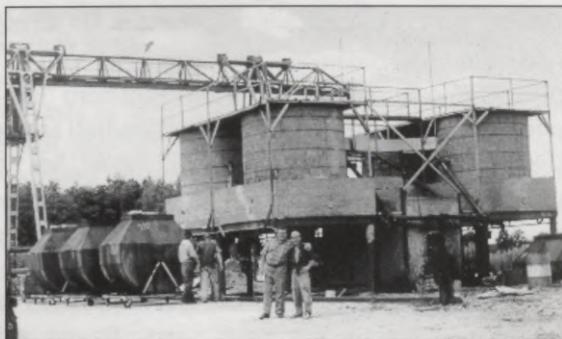
Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūta (LVKĶI) pētījumi laboratorijas apstākļos parādīja, ka alkšņu, kārkļu, ievu, pilādžu u.c. pameža koku sugu koksne ir piemērota eksporta kvalitātei atbilstošu sadzīves gabalkokogļu ražošanai. Pieprasījums pēc grilēšanas kokogļēm Eiropā ir stabils, un Latvijas tuvums noieta tirgiem rada izdevīgu situāciju šīs koksnes ķīmiskās pārstrādes nozares attīstībai.

LVKĶI ir izstrādāta tehnoloģija kokogļu ražošanai, kas labi piemērota maziem un vidējiem uzņēmumiem. Ražošanas procesā nerodas kaitīgi izmeši un notekūdeņi, nav jāizmanto fosilais kurināmais. Tehnoloģisko iekārtu iespējams izgatavot lauku rajonos esošajās darbnīcās un ražotnes izbūvēt, izmantojot vietējo celtnieku pakalpojumus.

Ražošanas pamatizejviela ir nelikvīdie lapukoki no galvenās cirtes, apaugumi no lauksaimniecībā neizmantotās zemes un kokapstrādes gabalkoksnes pārpalikumi.

Tehnoloģijas pamatprincips ir realizēts 4 vai vairāku periodiskas darbības ārējās apsildes retoršu ar kopīgu kurtuvi bloka veidā. Kurtuvē sadedzina visus koksnes termiskās sadalīšanās gaistošos produktus. Bloka darbības nepārtrauktību nodrošina secīga procesa posmu maiņa retortēs. Nepieciešamo siltumu nodrošina pārogļošanas procesā radušos tvaiku un gāzu sadegšanas dūmgāzu plūsma ap retortēm. Iekārtas ražība un siltuma enerģijas pašapgādes pakāpe ļoti atkarīga no izmantotās koksnes mitruma.

Sadarbībā ar z/s "Ozolaine" ir izstrādāti ieteikumi par retoršu apsildes sistēmā atstrādātā siltumnesēja (dūmgāzu) izmantošanu tehnoloģiskās koksnes uzsildīšanai līdz 70 - 80° C un mitruma samazināšanai par 6 - 8%. Ieteikti divi žāvētavu varianti: horizontālās kameras un vertikālās žāvētavas. Pirmais no variantiem ir piemērots tehnoloģijas realizācijai ar 8-16 izceļamām retortēm, kurās pārogļo finieru serdeņus vai koksnes pagales. Vertikālās žāvētavas izmanto klucēnu žāvēšanai stacionāro vertikālo retoršu bloka variantā. Horizontālās žāvētavas uzbūvētas z/s "Ozolaine" Cēsu rajona Zaubes pagastā, bet vertikālā SIA "Fille"



Valmieras rajona Kocēnu pagastā. Koksnes apžāvēšana un uzkarsēšana saīsina retoršu aparatāprites laiku no 24 - 28 stundām līdz 16 - 18 stundām. Siltumnesēja transportam ventilatora patērētās elektroenerģijas izmaksas nepārsniedz 1,5 Ls uz tonnu saražoto kokogļu. Pēdējo ar uzviju kompensē par 20 - 30% pieaugusi iekārtas jauda.

Vairāk nekā 80% no pēdējos gados Latvijā saražotajām kokoglēm jeb 7-8,5 tūkst. tonnu gadā eksportē. No tām 75 - 80% iegūtas, izmantojot LVKĶI tehnoloģiju un



tehniskos risinājumus vairāk nekā 20 uzņēmumos. Pieprasījums pēc oglēm Rietumeiropā ir pietiekami liels un stabils, bet tomēr galvenais priekšnoteikums sekmīgai produkcijas realizācijai tomēr ir augsta kvalitāte un precīza piegāžu līgumu izpilde. Palielinoties kokogļu ražotāju skaitam, radās nepieciešamība

organizēt oficiāli akreditētu koksnes ķīmiskās pārstrādes produktu kvalitātes pārbaudes laboratoriju. Šis uzdevums tika veikts TOP1997-11 ietvaros. Tagad Mežķīmijas produktu testēšanas laboratorijas veic kokogļu ražotāju un mežķīmijas produktu importētāju pasūtītas un apmaksātas analīzes. Regulāras izmešu kontroles kokogļu ražošanas uzņēmumos parādīja, ka LV KĶI tehnoloģiju un iekārtu izmantojošie uzņēmumi, piemēram, SIA "Mežrozīte" Jelgavas rajonā, z/s "Ozolaine", SIA "Pico un Co" un K.Ķēža ind. uzņēmumā Vaives pag. "Pūtējos" Cēsu rajonā oglekļa monoksīda, slāpekļa oksīdu un putekļu (pelnu) koncentrācijas dūmgāzēs aiz retoršu apsildes sistēmas ir ievērojami zemāka par pieļaujamām. Sevišķi labi rādītāji ir iekārtās ar izceļamajām retortēm (Zaubē), kur CO koncentrācija nepārsniedz 30 - 40 mg/m³, bet NO_x koncentrācija ir 80 - 90 mg/m³ pie pieļaujamā līmeņa attiecīgi 3000 un 650 mg/m³. Pārbaudes izdara ar pārnēsājamo automātisko dūmgāzu analizatoru "Testo-350". Jāatzīmē, ka iekārtās, kurās pirolīzes tvaiku-gāzu maisījumu sadedzina tieši zem retortēm, šie rādītāji ir ievērojami sliktāki: CO - 1120 mg/m³, NO_x - 155 mg/m³, bet skābju nepilnīgas sadegšanas dēļ instruments kļūdaini uzrāda pat SO₂ klātbūtni (200 mg/m³), kas koksnes gadījumā ir nereāli. Šā tipa iekārtu lietotājiem jau bijušas nopietnas domstarpības ar vides uzraudzības iestādēm.

Kokzāģētavās 9-16% koksnes paliek zāģu skaidu veidā, bet saplākšņa rūpnīcās 20% no finiera kluča tilpuma aiziet finieru lēveros. Sikdisperso koksnes pārpalikumu problēma gan Latvijā, gan Eiropā gaida risinājumu. Viens no variantiem ir pārorgļošana un iegūto smalkogļu pārstrāde kurināmā briketēs vai aktivajās oglēs. Pētījumi parādīja, ka rotējošā cilindveida reaktorā ar ārējo apsildi pie retortes sienas temperatūras 600 - 650° C pārorgļošanas process ilgst 45 - 60 minūtes, apsildes kamerā nepieciešamo

temperatūru var nodrošināt, sadedzinot pārogļošanas gaistošos produktus, un kokogļu iznākums ir apmierinošs: 20 - 23% no a.s. koksnes masas. Tika uzprojektēti divu veidu nepārtrauktas darbības termoreaktori: cauruļveida ar spirāles maisītāju un cauruļveida rotējošs. Pārbaudes eksperimenti ar SIA "Mežrozīte" uzbūvēto termoreaktoru ar spirāļveidā izvietotu lāpstiņu maisītāju parādīja, ka 45 - 60 minūtēs finieru lēveru drupinātas šķeldas ar mitrumu 45% pie ārēji apsildāmā reaktora sienas temperatūras 550 - 650° C pilnīgi pārogļojas. Šajā procesā tiek iegūtas kokogles ar negaistošā oglekļa saturu 80 - 82% un iznākumu 20% no sausas koksnes masas. Tā kā pirolīze faktiski notiek ātrās pirolīzes režīmā, ir paaugstināts darvu iznākums, kuru augstā sadegšanas siltuma dēļ siltumnesējs atstāj retortes apsildes kameru ar temperatūru 400 - 450° C, un tā daudzums ir pietiekams, lai aizstātu gandrīz pusi no siltumnesēja daudzuma, kuru uzņēmumā izmanto kokogļu briekšu žāvēšanai un iegūst, sadedzinot dīzeldegvielu. Ir izstrādāti projektēšanas izejas dati nepārtrauktas darbības ārēji apsildāmam rotējošam termoreaktoram ar ražību 300 kg a.s. skaidu stundā, orientējoties uz sīkdispersu kokogļu ražošanu no virpošanas skaidām un kokzāģētavās no pārpalikumiem sagatavotām šķeldām. Tikai sīkdisperso koksnes pārpalikumu pārogļošana atrisinās hronisko izejvielu trūkumu kokogļu briekšu ražošanai eksportam, kur tās pieprasītas pat vairāk nekā gabalkokogles.

Wood Waste Processed into Export - Capable Charcoal

Supervisor: Dr.Zandersons, Latvian State Institute of Wood Chemistry

Deciduous wood (log and chunk shaped), wood wastes and residues can be converted economically to high-grade charcoal by pyrolysis. The elaborated technology for charcoal production is environmentally friendly, energetically self-sufficient and produce high-quality charcoal.

The installations of at least 4 indirect heated retorts are heated by the flue gases from the furnace where all pyroligneous vapours are burned. The outlet gases of the heating system of the retorts with the temperature 300 to 380°C can be used to dry the wood. Two models of dryers are developed and set into action by some charcoal producers. The productivity of the installations is increased by 20 to 30%.

Fine-grained wood residues (sawdust, shavings, veneer shorts etc.) can be processed into charcoal, charcoal briquettes or activated carbon. Laboratory and pilot plant scale experiments demonstrated the possibility of using indirect heated rotary drum thermoreactors to carry out the carbonization process of such wood residues. The duration of the process is 60 minutes as a maximum. The character of wood thermal decomposition is that of fast-pyrolysis. Therefore, the charcoal yield is about 20%, while the yield of volatiles, especially the yield of soluble tar is heightened. The combustion heat of pyroligneous vapour is high. The amount and temperature of flue gases leaving heating chamber of the retort are high enough, and the latter can be used as a heat carrier for drying of charcoal briquettes to economize the diesel-oil burned in the furnace of a belt dryer.

Hologrammu ieraksta tehnoloģiju izstrāde uz amorfo halkogenīdu pusvadītāju fotorezistu bāzes

TOP 1998-9, 1999-62, 2000-41

Projekta vadītājs: Dr. J.Teteris, Latvijas universitātes Cietvielu fizikas institūts, Rīga, Ķengaraga iela 8, LV 1063, tel.7260963, e-pasts: teteris@latnet.lv

Hologrāfiskās uzlīmes plaši tiek izmantotas kā efektīvs pretviltojumu līdzeklis firmu zīmēs, vērtspapīros, dokumentos, kā arī - ar nodokļiem apliekamo un viltošanas iespējām pakļauto preču marķēšanai. Noformētas uzlīmju veidā vai iespiestas pamatmateriālā, izmantojot karstspiedes tehniku, hologrammas bez to sabojāšanas nav iespējams atdalīt no pamatnes, nav viltojamas ar kopēšanas un tipogrāfijas iekārtām, un to kalpošanas ilgums ir praktiski neierobežots.

Hologrāfisko uzlīmju izgatavošana ir dārgs un sarežģīts process: hologrāfiskais ieraksts, telpiska attēla iegūšana mikroreljefa veidā, tā precīza pārvešana no gaismas jutīga materiāla uz metāla matricu, kvalitatīvu metāla kopiju iegūšana, iespiešanas matricu montēšana, mikroreljefa iespiešana polimēru materiālā utt.

90-to gadu sākumā LU Cietvielu fizikas institūta Optiskā ieraksta laboratorijā tika uzsākti darbi reljefa hologrammu ražošanas tehnoloģijas izstrādē un ieviešanā. Līdz šim sasniegti šādi galvenie rezultāti:

- izstrādāts un ieviests ražošanā augstas jutības fotorezists uz amorfo halkogenīdu pusvadītāju bāzes (IZM finansēto tirgus orientēto projektu TPP 92-03 un TPP 94-24 ietvaros);
- izstrādāta 2D/3D un plakanā režģa tipa varavīkšņu hologrammu ieraksta tehnoloģija;
- izstrādāts un ieviests fotorezists uz amorfo halkogenīdu pusvadītāju bāzes impulsu hologrammu ierakstam (IZM finansētā tirgus orientētā projekta TPP 98-9 ietvaros);
- apgūta galvanoplastika Ni matricu audzēšanai;
- izstrādāta tehnoloģija un radīta eksperimentālā iekārta pikseļu hologrammu ierakstam, izmantojot He-Ne lāzeri un amorfos halkogenīdu pusvadītāju fotorezistus (IZM finansētā tirgus orientētā projekta TPP 99-62 ietvaros);
- izstrādāta tehnoloģija un radīta eksperimentālā iekārta 3D varavīkšņu hologrammu ierakstam, izmantojot Ar⁺ lāzera 488 nm līniju un amorfos halkogenīdu pusvadītāju fotorezistus (IZM finansētā tirgus orientētā projekta TPP 00-41 ietvaros);
- LU CFI Optiskā ieraksta laboratorijā sadarbībā ar SIA "Hologramma" apgūta varavīkšņu hologrammu ieraksta tehnoloģija, izmantojot amorfos halkogenīdu pusvadītāju fotorezistus. Šos pakalpojumus izmanto SIA "Difraks" un "Dardedze-hologrāfija", kas nodarbojas ar hologrāfisko uzlīmju masveida ražošanu. Tādējādi uz LU CFI Optiskā ieraksta laboratorijas zinātniskās izstrādes pamata sadarbībā

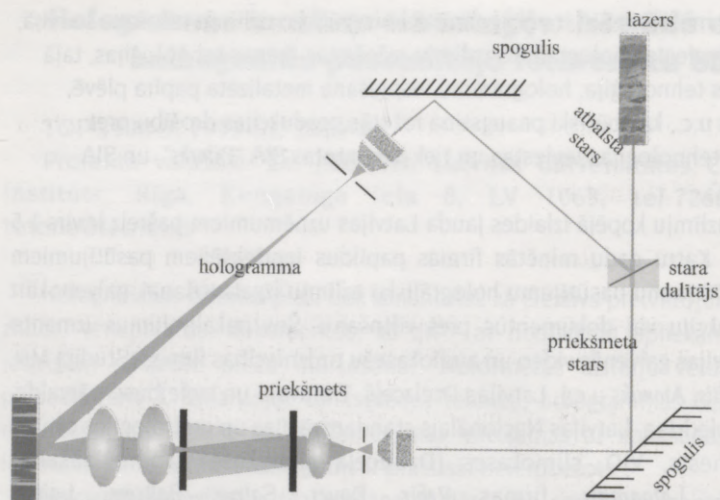
ar iepriekš minētajām SIA ir noorganizēta hologrāfisko uzlīmju ražošana Latvijā;

- apgūtas un ieviestas hologrāfisko uzlīmju ražošanas jaunas tehnoloģijas, tajā skaitā karstspiedes tehnoloģija, hologrammu iespiešana metalizēta papīra plēvē, sabrūkošās plēvēs u.c., kas būtiski paaugstina ražotās produkcijas drošību pret viltojumu. Jaunās tehnoloģijas ieviestas un tiek izmantotas SIA "Difraks" un SIA "Dardedze-holografija".

Hologrāfisko uzlīmju kopējā izlaides jauda Latvijas uzņēmumiem pašreiz ir virs 1.5 mlj. gab./mēnesī. Katru gadu minētās firmas papildus iepriekšējiem pasūtījumiem izpilda vairāk par 50 jaunu pasūtījumu hologrāfisko uzlīmju izgatavošanai, galvenokārt nodrošinot produkciju vai dokumentus pret viltošanu. Šos pakalpojumus izmanto praktiski visas Latvijas galvenās video un audiokasešu tirdzniecības firmas (Studija Mix, Links, Mifraks, Gailītis, Atomiks u.c.), Latvijas Dzelzceļš, Tramvaju un trolejbusu pārvalde, Latvijas Invalīdu biedrība, Latvijas Nacionālais standartizācijas un metroloģijas centrs, Veterinārais dienests, VID, slimokases (Dzelzceļa slimokase), apdrošināšanas sabiedrības Eta, Latgarants, firmas Rebir, Dauer, Salmo, Baltcom, Laima, Lattelekomunikāciju tarifu padome utt. Latvijas Medicīnas Akadēmija izmanto hologrāfiskās uzlīmes studentu biļetēs. Daudzas Latvijas bankas (Unibanka, Pareks Banka, Hansabanka, Aizkraukles banka un citas) izmanto hologrammas vērtspapīru aizsardzībai. Tiek izpildīti pasūtījumi no Lietuvas (firmas Centras, Mega, Lietuvas dzelzceļš u.c.), Krievijas, Čehijas, Somijas un Igaunijas. Par Latvijā ražotās hologrāfiskās produkcijas kvalitāti un konkurētspēju pasaules tirgū liecina tas, ka 2000.gadā Starptautiskās holografijas konferences rīkotāji Vīnē (Holographic Center Austria) šā pasākuma reklāmai izvēlējās Rīgā izgatavotās (dizaina un hologrammas ieraksta autors - CFI Optiskā ieraksta lab. vad. pētniece Dr. M.Reinfelde) un ražotās (SIA Dardedze-holografija) hologrammas. Šādas konferences notiek reizi trijos gados un ir reprezentablākais pasākums šajā nozarē.

Sasniegtais ir LU CFI Optiskā ieraksta laboratorijas un SIA Hologramma, Difraks un Dardedze-holografija kopējas sadarbības rezultāts. Oriģināli gaismasjutīgie materiāli un hologrammu ieraksta tehnoloģija tiek izstrādāta CFI un tiek visu laiku pilnveidota, kas dod iespēju firmām paplašināt produkcijas sortimentu un uzlabot tās kvalitāti. 2001. gadā hologrāfisko uzlīmju ražošanā minētajās firmās tika nodarbināti ~ 25 cilvēki un firmu saražotās produkcijas kopējais apjoms bija ~200000 latu.

Hologrāfiskās produkcijas ražošanas attīstība Latvijā ir izdevīga nozare. Reljefa hologrammu ražošana ir ļoti zinātnietilpīga, jo aptver tādas nozares kā fotolitogrāfiju, holografiju un poligrāfiju, bet tajā pašā laikā tā ir saistīta ar minimālu energoresursu un izejmateriālu patēriņu un ir ekoloģiski tīra. Šāda veida ražošana ir cieši saistīta ar zinātnisko darbību, un Latvijā ir zinātniskitehniskā bāze tās attīstībai. LU CFI, LU FMF un Daugavpils PU zinātnieki jau cenšas orientēt savu pētniecisko darbu šajā virzienā un iegūtos rezultātus ieviest un izmantot Latvijas tautsaimniecībā, sadarbojoties ar SIA Hologramma, Difraks un Dardedzeholografija, kas jau nodarbojas ar hologrāfiskās produkcijas masveida izlaidi.



Hologrammu ieraksta pamatshēma



Elaboration of Technologies for Holographic Recording

Supervisor: Dr.J.Teteris, Institute of Solid State Physics, University of Latvia

In this project research of new materials and development of technologies for holographic recording have been performed. A new high sensitive photoresist based on amorphous chalcogenide semiconductors was created. The technologies of laser pulse hologram, matrix dot hologram and two step 3D rainbow hologram recording were developed.

Mobila elektroniskā deguna izstrāde

TOP 1999-47

Projekta vadītājs: profesors J. Kleperis, Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Rīga, Ķengaraga iela 8, LV 1063, tel.: 7260538, e-pasts: kleperis@latnet.lv

Elektroniskā deguna (e-deguna) potenciālā pielietojumu sfēra aptver praktiski visas dzīves jomas un tautsaimniecības nozares: pārtikas kontrole, preču kontrole muitā, apkārtējās vides monitorings, ražošanas procesu un produktu kontrole ķīmiskajā, farmaceitiskajā, parfimērijas un pārtikas rūpniecībā, medicīniskā diagnostika un pat smaržu pārraide multimediju sistēmās. Jaunā smaržu detektēšanas tehnoloģija balstās uz sensoru instrumentiem ar mākslīgo intelektu; tie reaģē uz apkārtni līdzīgi kā cilvēks ar maņu orgāniem, un tos var apmācīt atpazīt objektus vai procesa gaitu, lai noteiktu neatbilstību vai novirzi no normas.

Operatīvā kontroles tehnoloģija, kas izmanto mobilu elektronisko degunu, pēc būtības atbilst Eiropas Savienības PHARE projekta un 5. letvara programmas sadaļām par pārtikas kvalitātes kontroli, līdzsvarotu attīstību un nākotnes sabiedrības izveidi, kā arī Zemkopības ministrijas uzdevumiem ES kvalitātes prasībām atbilstošas produkcijas ražošanas nodrošināšanai. Prognozējams, ka interese par operatīvas atbilstības noteikšanas ierīcēm Latvijā varētu būt ļoti liela. Patlaban "viskarstākā" elektroniskā deguna pielietojumu sfēra Latvijas apstākļos ir saistīta ar preču un pārtikas kontroli uz valsts robežas, ražošanas vietās un tirgos, lai ātri identificētu preču atbilstību oriģinālam un pasargātu iedzīvotājus no veselībai kaitīgu produktu tirdzniecības. Piemēram, ja robežkontroles punktos nepieciešamo elektronisko degunu skaitu varētu pielīdzināt 300 - 400 vienībām, tad iekšējos tirgos to skaits jau pārsniegtu trīs - četrus tūkstošus pie cenas, kas nepārsniegtu Ls 500 (viena vienība).

Projektu kopīgi ir izstrādājuši Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts (LU CFI), Rīgas Tehniskās universitātes Elektronikas un telekomunikāciju fakultāte (RTU ETKF) un a/s "ALFA PRO". Projekta mērķis - radīt koncepciju ierīcei - mobilam elektroniskajam degunam, kas būtu vadāms no attāluma, kā arī izveidot atbilstošu programmatūru. Smaržu datu bāzes atrastos uz centrālā servera - "centrālajām smadzenēm" un būtu pieejamas mobilajam elektroniskajam degunam neatkarīgi no tā atrašanās vietas (zināmā attālumā).

Pasaules tirgū laboratorijas tipa elektroniskā deguna aparatūra maksā 30000 - 70000 USD. E-deguna plašu izplatību galvenokārt bremzē tā augstā cena un lielle gabarīti. 2000. gadā tirgū parādās pirmie mobilie elektroniskie deguni, bet to idejiskā koncepcija ierobežo plašus praktiskos pielietojumus (tie darbojas kopā ar ārējo datoru), turklāt cena joprojām ir augsta (5000 - 8000 USD). Latvijā izveidotais elektroniskais deguns pie pietiekama finansējuma izstrādes etapā, varētu būt peļņu nesošs, jo tā atsevišķo komponentu cena ir zem 1000 USD, bet intelektuālā darba izmaksas ir būtiski zemākas nekā ārzemju firmām.

Atbilstoši Latvijas un citu valstu potenciālajiem elektroniskā deguna noieta tirgiem

(patlaban galvenokārt saistībā ar pārtikas kontroli) ir izkristalizējusies t.s. e-deguna distances kontroles koncepcija. Koncepcijas pamatā ir viena centrālā datora, kas ietver sevī centrālo smaržu datu banku un smaržu pazišanas programmas, izmantošana kopā ar testēšanas vietās izvietotiem portatīviem, autonomiem un relatīvi vienkāršiem e-deguna moduļiem, kas sazinās ar centrālo datoru, izmantojot *blue tooth* tehnoloģiju. Pašreizējā elektroniskā deguna tālāka pilnveidošana notiek tieši minētās koncepcijas ietvaros, jo tā ļauj maksimāli miniaturizēt deguna moduli, nezaudējot smaržu pazišanas kvalitāti. Tiek domāts par iespēju apvienot mobilo telefonu un elektronisko degunu, paverot plašākus pielietojumus, piemēram, sekošana līdz klienta veselības stāvoklim, nepārtraukta klienta apkārtējās vides veselības pārbaude u.c.

Elaboration of Mobile Electronic Nose

Supervisor: Professor J. Kleperis, Institute of Solid State Physics at University of Latvia.

Quick and operative detection methods are necessary at a customhouse to test the conformity of different goods. Any customer in market wants to be sure that purchased goods are original as well and on good condition. Beverages and drinks are large part from food market in the entire world, but producers don't have optional instruments for process monitoring.

By storing the fingerprint of the odour an electronic nose (e-nose) is used to recognize this aroma in a quality control of goods and products (food, beverages, drinks, alcohol, medicine, perfume, chemicals etc.) and control of technological process of production of them. Nowadays intelligent instruments such as an e-nose are available from more than 15 different producers.

Commercial e-noses are expensive and large laboratory-type equipment. Mobile e-noses are available on market today, but they are using wire-connected PC for standard settings and are expensive still.

The main task of this work is to elaborate conception and construction of small, cheap e-nose which could be easy teachable and applicable by using remote control central PC through blue tooth technology. However, large-scale applications can be possible only together with development of pocket-nose with mobile phone facilities (to connect it with odour database on distanced PC).



Laparoskopijas efektivitāte akūtu vēdera sāpju diferenciāldiagnostikā un ārstēšanā

TOP 1997-46

Projekta vadītājs: profesors Jānis Gardovskis, Latvijas Medicīnas akadēmija, Rīga, Dzirciema iela 16, LV 1007, tel.: 9239461,
e-pasts: gardovskis@dr.lv

Akūtas vēdera sāpes ir visbiežākais simptoms, ar ko nākas saskarties neatliekamajā ķirurģijā. Nereti šādos gadījumos rodas diagnostikas un diferenciāldiagnostikas problēmas, kas var novest pie nekorektas diagnozes; pagarinās pacienta stacionēšanas ilgums, var pieaugt ārstēšanās izmaksas.

Akūtu vēdera sāpju gadījumos vislielākās diagnostiskās un diferenciāldiagnostiskās grūtības sagādā jaunas sievietes. Pētījumi pierāda, ka šim pacientu kontingentam ir liels skaits negatīvo apendektomiju skaits (t.i., analizējot morfoloģisko materiālu pēc operācijām var retrospektīvi secināt, ka apendektomija nav bijusi nepieciešama un akūtam apendicītam raksturīgai aīnai ir bijis cits iemesls). Pēc literatūras datiem, negatīvās apendektomijas procents svārstās no 15% līdz pat 45%. Pēc autoru veiktajiem pētījumiem, negatīvās apendektomijas procents pēc konvencionālām apendektomijām sievietēm, jaunākām par 50 gadiem sastāda 44.2% bet šī vecuma vīriešiem - 24% (atšķirība dzimumu starpā ir statistiski nozīmīga, $p=0.001$, skt 1. tab.).

Pētījuma mērķis bija izvērtēt laparoskopijas kā diagnostikas, diferenciāldiagnostikas un ārstējošas metodes efektivitāti jaunu pacienšu grupā.

Projekta laikā ir veiktas 283 diagnostiski ārstējošas laparoskopijas (181 operācija sievietēm, 102 - vīriešiem). Pamatā tika analizēta laparoskopijas efektivitāte precīzas akūta apendicīta diagnozes uzstādīšanā. Kā pamatindicators tika izmantots negatīvās apendektomijas biežuma izmaiņas abu dzimumu pacientiem pēc konvencionālām un laparoskopiskām apendektomijām.

Pētījuma laikā konvencionālās apendektomijas tika veiktas vispāratzītājā *McBourney* tehnikā (1. zīm.), bet laparoskopiskās apendektomijas - tikai ar mehāniskā šuvēja lietošanu (2. zīm.).

Pētījumā konstatēts, ka, lietojot laparoskopisko metodi, palielinās precīzas diagnozes iespējas pacientiem vecumā līdz 50 gadiem ar aizdomām uz akūtu apendicītu. Ar šo metodi iespējams būtiski samazināt negatīvās apendektomijas biežumu abu dzimumu pacientiem, īpaši jaunām sievietēm (par 33.2 %, skt. 1. tab.).

Metode ir ieviešama ikdienas praksē slimnīcās un rekomendējama kā viens no līdzekļiem, lai uzlabotu akūta apendicīta precīzu diagnostiku.

The Effectiveness of Laparoscopy for Differential Diagnostics in the Cases of Acute Abdominal Pain

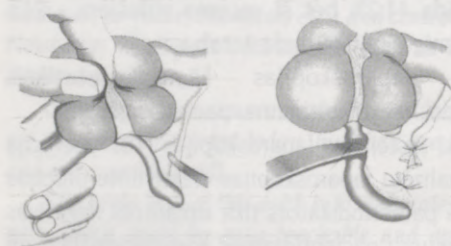
Supervisor: Professor Janis Gardovskis, Medical Academy of Latvia

The aim of project was the evaluation of effectiveness of laparoscopy as the mean for diagnostic, differential diagnostic and treatment in the group of young patients in case of acute abdominal pain with suspect appendicitis. It was found that laparoscopic method essentially increases the possibility of exact diagnosis of acute appendicitis in the group of patients in the age till 50 years. Application of this method allows diminishing the frequency of negative appendectomy especially in young women per 33.2 %.

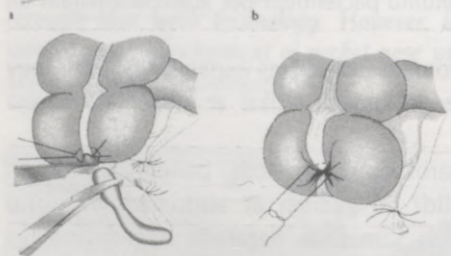
The method is recommended for the introduction in other clinics as a one of means to improve the exact diagnosis of acute appendicitis.

	Sievietes	Vīrieši
Pacientu skaits (konvencionālām op.)	262	179
Pacientu skaits (laparoskopiskām op.)	181	102
Negatīvā apendektomija (pēc konvencionālām op.)	44.2%	24%
Negatīvā apendektomija (pēc laparoskopiskām op.)	11%	4.9%

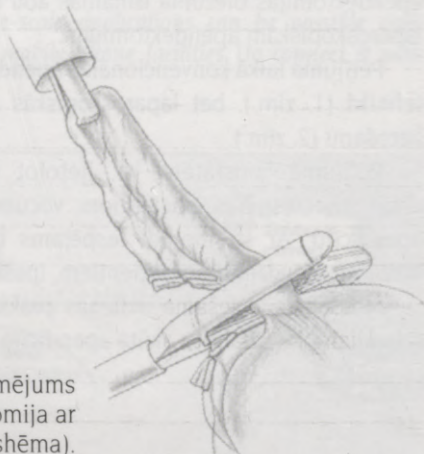
1. tabula. Negatīvās apendektomijas biežums pēc konvencionālām un laparoskopiskām apendektomijām.



1. zīmējums.
Pielietotā konvencionālā apendektomija pēc McBourney (shēma).



2. zīmējums
Laparoskopiska apendektomija ar mehānisko endoskopisko šuvēju (shēma).



LATVIJAS NACIONĀLA BIBLIOTEKA



0302058877

OBLIGĀTAIS
EKSEMLĀRS

1.50

2002-4
285

return

ISBN 9984-9633-0-6



9 799984 963302