

Salīdzinoša kaņepju šķiedru ilgizturības analīze

Līga Freivalde, Riga Technical University, Silvija Kukle, Riga Technical University, Andra Ulme, Riga Technical University

Kopsavilkums. Mērķis ir veikt kaņepju šķiedru īpašību izpēti un salīdzinošo analīzi. Šajā rakstā aplūkoti salīdzinošu pētījumu rezultāti, kas iegūti testējot 2009. gadā Latvijā audzētu vietējo genotipu „Pūriņi“ un tirdzniecībā pieejamu, ES reģistrētu un Polijā selekcionētu vienmāju rūpniecības kaņepju šķirni „Bialobrzeskie”. Pētījumi veikti, lai noteiktu kaņepju šķiedru izturības un relaksācijas īpašības. Šķiedru izturības pētījumos tika izmantoti mazi primāro šķiedru kūlīši. Mazu šķiedru kūlīšu izturības pētījumi šķirnēm „Pūriņi” un „Bialobrzeskie” tika veikti uz iekārtas pulsators UB -5.

Atslēgas vārdi: Relaksācija, kaņepju šķiedru ilgizturība, šķiedru nogurums, cikliskā deformācija.

I. IEVADS

Neatjaunojamo dabas resursu krājumi pasaulē samazinās, tajā pašā laikā to patēriņš turpina pieaugt. Iegūšanas process arvien sadārdzinās. Visā ciklā no neatjaunojamo resursu iegūšanas līdz likvidācijai tiek patērētas lielas enerģijas jaudas, notiek CO₂ emisija, tiek piesārņoti ūdens resursi, darbojas citi dzīves un vides kvalitāti degradējoši faktori.

Līdz ar to pasaulē arvien vairāk vērojams atjaunojamo resursu pieprasījuma pieaugums, kas saistās ar energoefektīvu, vidi saudzējošu atjaunojamo resursu iegūšanu, pārstrādi ekoloģiskos, biodegradējamos materiālos [1] ar augstu pievienoto vērtību, samazinot materiālu un, enerģijas ietilpību. Īpaša uzmanība tiek vērsta uz dabīgo šķiedru izejmateriāliem un to lietošanas iespēju paplašināšanu gan tekstila, gan netekstila produktos. Viens no aktuāliem šādu resursu avotiem ir šķiedru kaņepes, kas ir augstākā, patērē ievērojami mazāk sintētiskos mēslošanas līdzekļus nekā citi kultūraugi, pozitīvi ietekmē agro-ekosistēmu, uzlabo augsni, nomāc nezāļu, kaitēkļu un slimību attīstību. Kaņepes *Canabis Sativa* ir ļoti neparastas produktu daudzveidības ziņā. Tās var izmantot, lai ražotu vairāk nekā 50 000 produktu [2], piemēram, papīru, tekstilu, kompozītmateriālus un izolācijas materiālus. Eiropas Komisijas ziņojumā „COM/2008/03/07” vērsta uzmanība uz kaņepēm kā efektīvu atjaunojamo resursu un vērtīgu izejvielu avotu dažādām nozarēm. Pasaulē tiek veikti pētījumi, izstrādāti arvien jauni produkti [3; 4], kā arī akcentēta kaņepju pieaugošā nozīme izsīkstošo dabas resursu aizstāšanā. Neskatoties uz veiktajiem pētījumiem, joprojām ir problēmas, kurām jārod risinājumi gan izejvielas iegūstošajās, gan pārstrādājošās nozarēs [3].

II. TĒMAS AKTUALITĀTE

Pasaules tendence ir pāriet no mākslīgām izejvielām uz dabīgām. Pieprasījums pēc šķiedrmateriāliem pieaug, jo arvien vairāk šos materiālus izmanto jaunu produktu ražošanai un tāpēc svarīgi ir maksimāli palielināt Latvijas atjaunojamo

dabisko izejvielu – linu un kaņepju šķiedru, spaļu izmantošanu dažādu produktu (filca, siltuma izolācijas un kompozītmateriālu) ražošanā.

Kaņepju šķiedras ir vienas no spēcīgākajām un visizturīgākajām dabiskajām šķiedrām ar augstu stiepes izturību, stiprību mitrā stāvoklī, un citām īpašībām, kas padara to tehniski piemērotu dažādiem rūpniecības ražojumiem. Tāpēc kaņepes tiek uzskatītas par vienu no daudzsolāšākajiem atjaunojamo resursu avotiem, lai aizstātu neatjaunojamās sastāvdaļas plašam rūpniecības produktu spektram.

Kaņepju augu vērtīgākā daļa ir šķiedras, kuras tiek izmantotas papīra, tekstilizstrādājumu, virvju ražošanā, kā kompozītmateriālu pastiprinātājs pateicoties tās lieliskajām fizikālajām īpašībām, piemēram, izturību.

Ņemot vērā arī to, ka siltumizolācijas materiāliem no kaņepju šķiedrām ir pietiekosa ugunsizturība un degot tie nerada indīgas vielas, strauji palielinās šādu izolācijas materiālu pieprasījums celtniecībā. Tāpēc ir nepieciešams strauji attīstīt arī neausto materiālu ražošanu no kaņepju šķiedrām māju siltināšanai.

Tā kā kaņepju šķiedru fizikālās un mehāniskās īpašības ir atkarīgas no dažādiem faktoriem, piemēram, šķirnes, klimatiskiem apstākļiem, augsnes, izmantoto mēslošanas līdzekļu daudzuma, augu blīvuma, novākšanas laika, tad ir svarīgi noskaidrot šķiedru fizikālās un mehāniskās īpašības atbilstību vietējiem apstākļiem un izvēlētajai šķirnei [2].

No 1982. līdz 2002.gadam ES sniedza aptuveni 50 miljonus dolāru, lai attīstītu jaunas linu un kaņepju ražas novākšanas un šķiedras apstrādes tehnoloģijas. Turpretī Latvijā šobrīd pirmapstrāde tiek veikta uz vecajām linu pārstrādes iekārtām, kas nesniedz vēlamo šķiedru kvalitāti, kā arī augot sējumu platībām, nespēs nodrošināt nepieciešamo apjomu pārstrādi. Tomēr ir novērojama zināma attīstība, jo 2010.gada jūlijā dibinātās "Latvijas Industriālo kaņepju asociācijas" mērķis ir tuvāko gadu laikā Latvijā izveidot piecas rūpnīcas, katrā investējot vismaz 10 miljonus latu, kuras pārstrādās zemnieku audzētās kaņepes 5000 hektāru platībā, līdz ar to nākamajos 5-10 gados varētu iegūt vismaz 6% Eiropas dabiskās šķiedras tirgus daļas, apgalvo asociācijas valdes priekšsēdētājs Guntis Vilnītis un priekšsēdētāja vietnieks Tālis Laizāns [5]. Asociācijas statūtos akcentēts, ka dabisko šķiedraugu un citu atjaunojamo izejvielu audzētāju, pārstrādātāju, ar nozari saistīto speciālistu apvienošana sekmēs dabisko šķiedru un citu atjaunojamo izejvielu audzēšanu, nozares attīstībā ieinteresēto sadarbības partneru un komersantu kooperāciju, veicinās inovāciju un nozares klastera izveidi [6].

Latvijā šķiedru kaņepju sējplatības reģistrētas tikai 2008.gadā, un 2009.gadā izaudzēti 250 ha. Lai izveidotu kaņepju produktu (šķiedru un stiebru) pārstrādi inovatīvos produktos, nepieciešami daudzpusīgi Latvijas klimatiskajos un

augšnes apstākļos audzētu kaņepju šķirņu frakciju pētījumi un salīdzinoša analīze ar ES audzēšanai atļautām un piemērotām šķirnēm.

III. ŠĶIEDRU PĒTĪJUMU METODES UN REZULTĀTI

Lai no kaņepju izejvielām radītu kvalitatīvus, jaunus produktus ar augstu pievienoto vērtību, liela nozīme ir kaņepju ģenētiskajam potenciālam, stiebrīņu, šķiedru, sēkļu un spaļu sastāvam un to īpašībām. Tāpēc Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs (LLZC) veic selekcijas, vietējo genotipu uzturēšanas darbus un ES reģistrētu šķirņu audzēšanu piemērotības pārbaudēm Latvijas apstākļos.

A. Paraugu atlase

Šajā pētījumā testētas kaņepju šķiedras tika iegūtas no kaņepju stiebrīņiem, kas ievāktas no LLZC izmēģinājuma lauka Viļānu rajonā, Latvijā (vietējā divmāju šķirne "Pūriņi") (sk. 1. attēlu) un no tirdzniecības sējumiem (ES reģistrēta vienmāju rūpniecības kaņepju šķirne "Bialobrzესkie"), Krāslavas rajons, Latvija.



1. att. LLZC kaņepju izmēģinājumu lauks Viļānu rajonā, 2010. gads

Abu šķirņu stiebrīņi pēc novākšanas tika uz lauka mērcēti rasā (tilināšana). No abu šķirņu tilinātajiem kaņepju stiebrīņiem šķiedras tika iegūtas laboratorijas apstākļos, tās mehāniski atdalot (sk. 2. attēlu).

Tilināšana jeb mērcēšana uz lauka (rasā) ir tradicionāla metode kaņepju šķiedru atdalīšanai no kaņepju stiebra koksainās daļas (spaļiem). Atkarībā no laika apstākļiem, iegūst mainīgu šķiedras kvalitāti. Šī procesa laikā sēnes un raugi ražo polisaharīd-degradējošus enzīmus, kas atmiešķē un sašķeļ parenhīma šūnas [7].

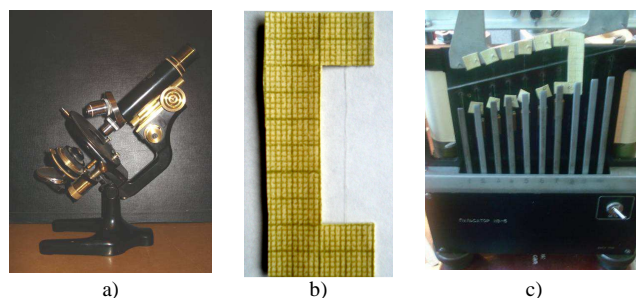


a) Spaļi b) Šķiedra

2. att. Mehāniski iegūti: a) spaļi un b) šķiedras

B. Kaņepju šķiedru izturības pētījumi

Šķiedru izturības pētījumos pretestība atkārtotām stiepes deformācijās tika noteikta nelieliem primāro šķiedru kūlīšiem uz pulsatora UB -5 šķirņu „Pūriņi” un „Bialobrzესkie” daudzciklu ilgizturības salīdzinājumam. Izmēģinājumi tika veikti divos etapos: I etapā sagatavotie paraugi tika pakļauti deformācijām līdz 1000 cikliem, otrajā - līdz 2000 cikliem ar frekvenci 250 cikli/minūtē. Paraugu sagatavošanas procesā mazie šķiedru kūlīši tika iegūti ar mehāniskās atdalīšanas metodi, atlasot zem mikroskopa 0,04 mm diametra šķiedru kūlīšus un ielīmējot milimetru papīra rāmītī (3. att.). Šķiedru iespīlēšanas garumu 30 mm (I etapā) un 20 mm (II etapā). Vienlaicīgi tika testēti 10 paraugi.



3. att. Šķiedru kūlīšu sagatavošana testēšanai: a) mikroskops, b) paraugs sagatavots testēšanai, c) paraugu testēšana ar pulsatoru

Amplitūdas un slodzes ietekmes izpētei sastādīta pilna faktoru eksperimenta 2^3 plāna un darba matrica, faktoru variēšanas līmeņi parādīti 1. tab.

1. TABULA

FAKTORA VARIĀCIJAS LĪMEŅI EKSPERIMENTĀ 2^3

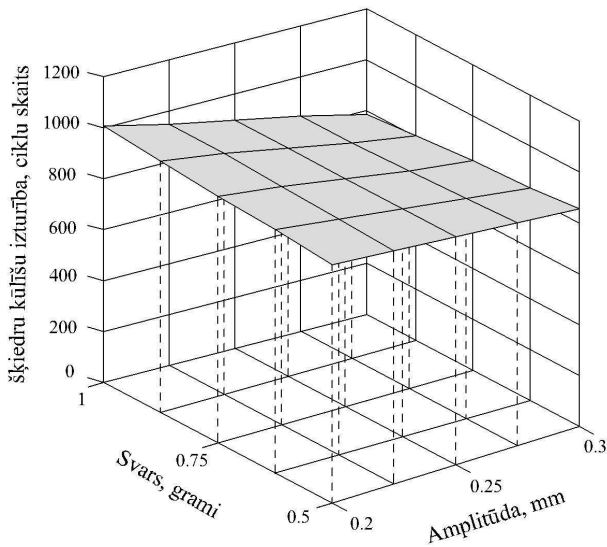
Faktors	Faktora nosaukums	Faktora variēšanas līmeņi	
		-1	1
x1	Amplitūda, mm	0,2	0,3
x2	Slodzes, g	0,5	1
x3	Kaņepju šķirne	Bialobrzესkie	Pūriņi

Eksperiments veikts ar diviem atkārtojumiem, reakcijas novērtēšanai izvēlētas divas atbalss funkcijas - ciklu skaits (y_1) un trūkšanas varbūtība pirmo 1000/2000 deformācijas ciklu laikā (y_2). Matemātiskais modelis, kas apraksta ilgumžības ciklu skaitu kā amplitūdas (x_1) un slodzes (x_2) funkciju nepilna II pakāpes polinoma formā:

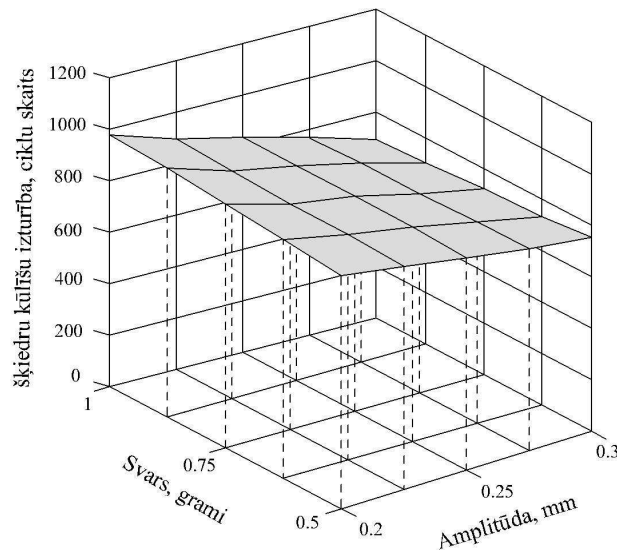
$$y_{11} = 848,5 - 92,5 x_1 + 0,13 x_2 - 31,25 x_3 + 32,88 x_1 x_2 - 18 x_1 x_3 - 4,13 x_2 x_3 \quad (1)$$

Vienādojums, kas apraksta trūkšanas varbūtību pirms 1000 ciklu sasniegšanas kā pētāmo faktoru funkciju I etapā:

$$y_{21} = 0,21 + 0,13 x_1 - 0,02 x_2 + 0,02 x_3 - 0,04 x_1 x_2 - 0,01 x_1 x_3 - 0,01 x_2 x_3 \quad (2)$$



4. att: Atbalss virsma kaņepju šķirnes "Bialobrzeskie" izturības ciklu izmaiņu ģeometriski interpretācijai I etapā



5. att.: Atbalss virsma kaņepju šķirnes "Pūriņi" izturības ciklu izmaiņu ģeometriski interpretācijai I etapā

Salīdzinot šķirnēm atbilstošās atbalss virsmas (4. un 5. att.) redzams, ka abu šķirņu izturību daudzciklu stiepē galvenokārt nosaka amplitūdas vērtības - palielinot amplitūdu no 0,2 līdz 0,3 mm, šķiedru kūlīšu vidējais ciklu skaits samazinās straujāk x_1 ass virzienā (atbalss plaknes slīpums lielāks); pie tam vidējais ilgizturības ciklu skaits šķirnei „Bialobrzeskie” amplitūdai palielinoties samazinās mazāk (par ~ 19%) nekā šķirnei „Pūriņi” (par ~ 31%). Stiepes spēka ietekmes efekts apskatītajā izmaiņu diapazonā ir mazāks; uz to norāda gan nelielās plakņu slīpuma izmaiņas abos grafikos, gan arī salīdzinoši nelielas lineāro koeficientu vērtības vienādojumos (1) un (2) pie x_2 efekta.

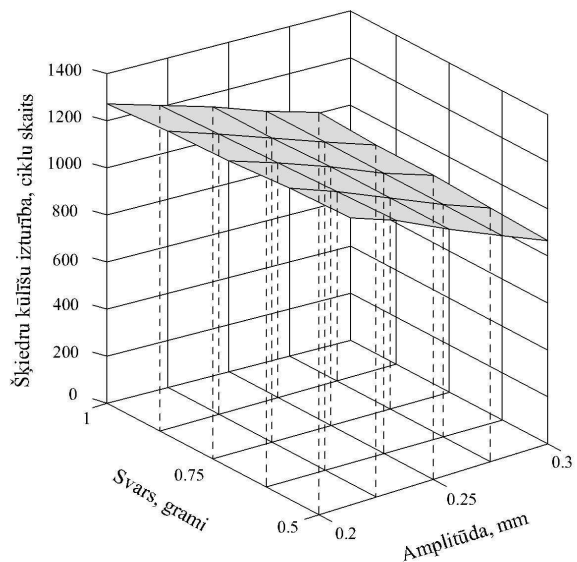
II etapa pētījumu rezultātā iegūti matemātiskie modeļi (3) un (4) salīdzināmajām kaņepju šķirnēm, kas apraksta ilgmūžības ciklu skaitu y_{12} un varbūtību, ka šķiedru kūlītis

pārtrūks nesasniedzot 2000 ciklus y_{22} kā amplitūdas (x_1) un slodzes (x_2) funkciju:

$$y_{12} = 931,28 - 470,28 x_1 + 192,48 x_2 - 143,93 x_3 - 22,58 x_1 x_2 - 78,68 x_1 x_3 - 4,93 x_2 x_3 \quad (3)$$

$$y_{22} = 0,21 + 0,13 x_1 - 0,02 x_2 + 0,02 x_3 - 0,04 x_1 x_2 - 0,01 x_1 x_3 - 0,01 x_2 x_3 \quad (4)$$

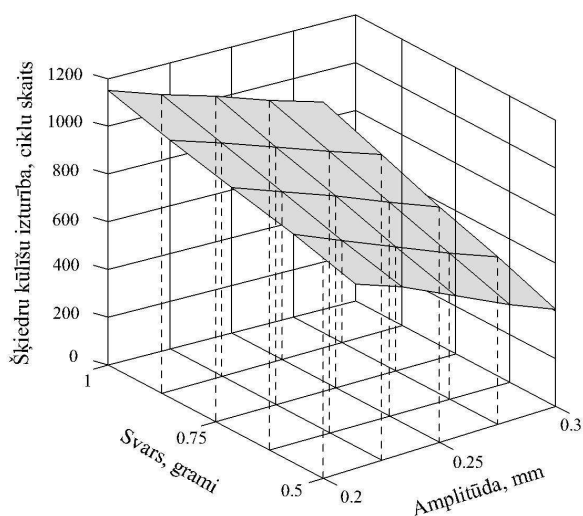
Regresijas koeficientu vērtības vienādojumos (3) un (4) norāda uz intensīvāku pētāmo faktoru ietekmi gan uz vidējo ciklu skaitu, gan īpaši uz atteikuma varbūtību. Salīdzinot atbilstošās atbalss virsmas (5. un 6. att.) vērojama intensīva amplitūdas ietekme; tāpat kā I etapā stiepes spēka izmaiņu ietekme ir mazāka, par ko liecina plakņu slīpējuma raksturs. Abi pētāmie faktori vairāk ietekmē „Pūriņu” šķiedru īpašību izmaiņu daudzciklu stiepē - vidējais ilgizturības ciklu skaits pieaugot amplitūdai šķirnei „Bialobrzeskie” samazinās par ~ 19%, šķirnei „Pūriņi” par ~ 31%.



6. att.: Izturības ciklu kontūrlaukumi šķirnei "Bialobrzeskie" 2. izmēģinājuma reizē

Šķirnes „Bialobrzeskie” šķiedru kūlīšu izturība samazinās ciklu skaitam pieaugot no 1000 līdz 2000 gan palielinot slodzi, gan amplitūdu (4. un 6. att.).

Gan šķirnes „Bialobrzeskie”, gan „Pūriņi” maksimālās ilgizturības rādītāji atbilst režīmam „minimālā amplitūda + maksimālā slodze” (attiecīgi 1687 un 1546 cikli), nedaudz zemāki (~ 13 %) režīmam „minimālā amplitūda + vidējā līmeņa slodze” (attiecīgi 1467 un 1336 cikli). Ļoti straujš vidējās ilgizturības kritums vērojams šķirnei „Pūriņi” pie maksimālās amplitūdas un maksimālās slodzes – 2.8 reizes, salīdzinājumam šķirnes „Bialobrzeskie” kūlīšu ilgizturības vidējais ciklu skaits šajā režīmā samazinās tikai 1.5 reizes



7. att.: Izturības ciklu kontūrlaukumi šķirnei "Pūriņi" 2. izmēģinājuma reizē

IV. SECINĀJUMI

Salīdzinot šķiedras organoleptiski konstatēts, ka „Bialobzeskie” šķirnes šķiedras ir grūtāk atdalāmas no koksnainās daļas un tās ir daudz stīvākas nekā „Pūriņi”. Tas nozīmē, ka šķirnes „Bialobzeskie” šķiedras varētu tikt izmantotas kā tehnisko izstrādājumu resurss izolācijas un kompozītmateriālos. „Pūriņu” šķiedras kā daudz mīkstākas šķiedras ir vairāk piemērotas dzijas vērpšanai. Bez tam, „Bialobzeskie” šķirnei ir iespēja iegādāties sertificētu sēklu sējai, „Pūriņu” genotipa sēklaudzēšana Latvijā pagaidām nav nodrošināta, tas nav iekļauts ES kaņepju šķirņu reģistrā. Lielāks risks nelabvēlīgu laika apstākļu dēļ ir šķirnes „Bialobzeskie” audzētājiem Latvijā, jo tai ir garāks veģetācijas periods. Riska pakāpi var samazināt rūpīgi izvēloties sējas laiku, lai jaunus augus nebojātu vēlas salnas, kādas nereti raksturīgas Latvijas klimatam, kā arī novākt šķiedraugus ziedēšanas fāzē [8].

Daudzciklu deformāciju analīzes rezultātā iespējams noteikt tādu kaņepju šķiedru kūlīšu atteikuma varbūtības, kādi tiks iestrādāti gatavajā izstrādājumā, testēšanu pārtraucot sasniedzot noteiktu ciklu skaitu, jo ekspluatācijas īpašību novērtēšanai svarīgi ir novērtēt vajāko (defektīvo) šķiedru īpatsvaru. Testēšanas rezultāti rāda, ka Latvijas vietējās šķirnes „Pūriņi” šķiedras daudzciklu stiepē ir daudz jūtīgākas pret amplitūdas pieaugumu nekā šķirnes „Bialobzeskie” tāda pat izmēra šķiedru kūlīši; tai pat laikā nepārsniedzot noteiktu amplitūdas robežu abu šķirņu vidējie ilgizturības rādītāji praktiski ir vienā līmenī.

Lai gūtu pilnu pārliecību par šķirnes ieviešanu rūpnieciskā ražošanā, nepieciešams pētījumus turpināt vismaz trijos ataudzējamās, kā arī izveidot pilnu agrotehnisko kompleksu sēklu audzēšanai, atlasei, uzglabāšanai un sēklaudzēšanas sertifikācijai.

Lai nodrošinātu produktu ražošanu ar augstu pievienoto vērtību nedrīkst orientēties tikai uz linu un kaņepju šķiedras ražošanu. Nepieciešams ražot produktus ar augstu pievienoto vērtību, piemēram, izolācijas vai citus tekstilmateriālus, veidojot jaunus izstrādājumus un attīstot patērētājiem vēlamu dizaina risinājumus. Taču, lai pievērstos šīs kultūras audzēšanai lielos apjomos, vispirms ir nepieciešams gūt skaidrību par to, kāds būs tirgus pieprasījums un cik tas ir stabils.

Pārstrādātas produkcijas – neausto materiālu, eļļas, u.c. produktu – tirgus cena ievērojami pārsniedz šķiedras un sēklu tirgus cenu. Tāpat ir nepieciešams attīstīt jaunu neausto materiālu, izolācijas materiālu, eļļas, krāsu un citu materiālu ražošanu un izveidot jaunas, modernu produkcijas veidu ražotnes. Pētot un apzinot iepriekš minēto atjaunojamo izejvielu grupu pielietojamas īpatnības, veidojot un papildinot informācijas bāzes, kaņepju un linu izmantošanas veidus gatavo produkciju iespējams padarīt pieejamāku gan vietējā, gan pasaules tirgū, paveras arī plašas iespējas zinātniskajiem pētījumiem [9].

LITERATŪRAS SARAKSTS

1. Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/53/EK par nolietotiem transportlīdzekļiem [tiešsaiste]. Eiropas parlaments u Eiropas Savienības padome, Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis, 2000. gada 18. septembris [skatīts 05.09.2010]. Pieejams: <http://eur-lex.europa.eu/>.
2. Small, E.; Marcus, D.: Hemp: A New Crop with New Uses for North America, ASHS Press, Alexandria, VA, 2002. VA. pp. 284-326.
3. Influence of agronomic factors on yield and quality of hemp (Cannabis sativa L.) fibre and implication for an innovative production system. S. Amaduccia, A. Zattab, F. Pelattib and G. Venturib. [tiešsaiste]. Itālija, 2003 – [skatīts 20. 09. 2010.]. Pieejams: <http://www.gruppofibranova.com/eng/research.htm>
4. Growing Hemp [tiešsaiste]. Hemp Technology, 2009- [skatīts 10.02.2010.]. Pieejams: <http://www.hemcore.co.uk/growing.htm>
5. Kaņepju audzētāji Latvijā grib investēt 50 miljonus latu [tiešsaiste]. LETA, 2010- [skatīts 15.10.2010.]. Pieejams: <http://www.delfi.lv/>
6. “Kaņepēs saskata potenciālu Latvijas ekonomikai” [tiešsaiste]. Ziņu aģentūra LETA, 2010- [skatīts 15.10.2010.]. Pieejams: <http://zinas.nra.lv/>.
7. Thygesen, A. Properties of hemp fibre polymer composites – An optimization of fibre properties using novel defibration methods and fibre characterization. Ph.D. thesis. Denmark: The Royal Agricultural and Veterinary University of Denmark.
8. Stramkale V., Freivalde L., Kukle S. Analysis of the renewable fiber properties and uses in scale of Latvia. In: 41st International Symposium on Novelty in Textiles, ISBN 978-961-6045-80-3, Ļubļana, Slovēnija, 2010. 300. – 325. lpp.
9. Strazds G., Ulme A., Freivalde L. Latvijas atjaunojamās ekoizejvielas kā ilgtspējīgu telpisko attīstību veicinošie faktori. In: 1. Starptautiskā zinātniskā konference “Telpiskā stratēģija ilgtspējīgai attīstībai: Veidojam Latvijas nākotni”, Rīga, Latvija, 2010.
10. Latvijas kaņepes spožums un nedienas [tiešsaiste]. Latvijas Avīze, 2009- [skatīts 16.10.2010.]. Pieejams: <http://www2.la.lv/>

Liga Freivalde, Education: Riga Technical University, Faculty of material science and applied chemistry/ Institute of material technology and design. Specialization: material technology and design (Bachelor's degree, 2007). Specialization: Material design and technology (Master's degree -Mg.sc.ing., 2009).



Work experience: 1) Riga Technical university – researcher. 2) SIA “Fausta Dizains”, profession - interior designer; 3) Private house building company „High Castle and Architecture”, profession - interior designer - technician; 4)

Latvian Chamber of Crafts, profession – organizer of scientific conference, office manager. Current interests: renewable raw materials, hemp fiber properties, use in innovative materials development (insulation materials). Previous research interests: RTU Training Corp in Kipsala, Azenes street 18 reconstruction and improvement of spatial quality. Address: 18, Azenes str., LV – 1048, Riga, Latvia, Phone: + 371 67089256 liga_freivalde@inbox.lv

Silvija Kukle, Education: Riga Technical University, specialization:



Mechanical Technology of Fiber Materials; Qualification: Engineer Technologist (1965). Candidate of Technical Sciences (Moscow Textile Institute, 1977), Doctor of Engineering Sciences (RTU, 1991), Dr.habil.sc.ing. (RTU, 1993). Professional interests: Design Theory & Practice; Market, Material & Processes Research Plan Designing, Organization, Methods of Data Processing and Interpretation; Nanotechnologies. Work Experience: 1997 – Present: HEAD of Design and Textile Products Technology

Profesor Group, Faculty of Material Sciences and Applied Chemistry. Riga Technical University, Institute of Textile Technologies and Design. 1994 – Present: RTU PROFESSOR; 1965 – 1968: TECHNOLOG of Production Association Riga Tekstils”; 1981 – 1994: ASSISTANT Professor,

Leading Researcher, RPI/RTU; 1968 – 1981: ASSISTANT, ASPIRANT, SENIOR LECTURER, Department of Mechanical Technology of Fiber Materials of Apparatus Building Faculty of Riga Polytechnical Institute .

Memberships in professional societies: 1. Member of International Scientific/Programme Committee of International Textile, Clothing & Design Conferences „Magic World of Textiles” (Croatia) 2005- Present.

2. Member-Expert of Doctorate Committees of Kaunas Technology University, Lithuania (2000. – 2004.)

3. Coordinator of Cooperation with the Reutlingen University of Applied Sciences, Germany(2002 – Present).

4. Membership of “Tekstile Museums” un “Slavic Studies”, USA. From 1995.

Andra Ulme, Education: Dr.arch., 2007, Riga Technical University, Faculty of Architecture and Urban planning.

Work experience: ASSISTANT PROFESSOR, DOCENT of Riga Technical University, Faculty of Material Sciences and Applied Chemistry, / Institute of material technology and design. Since year 1990 INTERIOR DESIGNER, ARCHITECT specialized in public and private interiors. The scientific work issue: The exploration of unutilized hide resources and the research of utilization possibility of such resources for the promotion of development of national economy of Latvia.



Memberships in professional societies: Riga Technical University Spatial and Regional Development Research Center, the lead researcher. Since year 2008 - Member of reconstruction work building designing negotiated procurement procedures commission. CPV code: 74222000-1. Address: 18, Azenes str., LV – 1048, Riga, Latvia, Phone: + 371 67089256, e-mail: andra.ulme@rtu.lv

Liga Freivalde, Silvija Kukle, Andra Ulme. Comparative analysis of hemp fiber durability

Non-renewable natural resources world-wide decreases, while the consumption continues to grow. Acquisition process becomes more expensive. Throughout the cycle of non-renewable resource extraction to disposal are used large energy power amounts, observed CO₂ emissions, water resources pollution, works other life and environmental quality degrading factors. Consequently in the world is increasingly seen growth in demand for renewable resources which associates with energy-efficient, environmentally friendly renewable resource extraction, recycling in ecological, biodegradable materials with high added value by reducing material and energy capacity. Particular attention is focused to the natural fiber raw materials and their use amplification availability of both textile and non-textile products. One of such resources is the hemp fiber, which is highly productive, uses significantly less synthetic fertilizer than other crops, gives a positive effect on agro-ecosystems, improves soil, and suppresses weeds, pests and diseases. Hemp fiber is one of the strongest and most tolerant natural fibers with high tensile strength, wet strength, and other characteristics that make it technically suitable for various industrial products. Therefore, hemp is seen as one of the most promising sources of renewable resources to replace non-renewable components for a wide range of industrial products. Latvian hemp sowing volumes are registered only in year 2008 and in year 2009 was grown 250 ha. To create a hemp products (fibers and straw) into innovative products, necessary wide range in Latvian climatic and soil conditions grown hemp varieties fractions studies and comparative analysis with in EU allowed and for cultivation suitable varieties.

This article explores a comparative study of results from testing the 2009th in Latvia grown local genotype "Purini" and commercially available, in the EU registered and in Poland grown variety of industrial hemp "Bialobrzeskie". Studies have been conducted to determine the strength of hemp fiber and relaxation properties. In studies of fiber strength were used small primary fiber bundles. Small fiber bundles resistance studies of the varieties "Purini" and "Bialobrzeskie" were performed on the machine UB -5.

Лига Фрейвалде, Сильвия Кукле, Андра Улме. Сравнительный анализ прочности конопляного волокна.

Запасы природных невозобновляемых ресурсов во всем мире стремительно снижаются, а их потребление растёт. Процесс их добычи и переработки становится всё более дорогим. На протяжении всего цикла, от добычи невозобновляемых ресурсов до их утилизации, потребляются большие энергетические мощности, происходят выбросы CO₂, загрязнение водных ресурсов, работают другие факторы, ухудшающие качество жизни и качество окружающей среды. Следовательно, в мире возрастает спрос на возобновляемые источники природных ресурсов, обусловленные энергосберегающими и экологически чистыми технологиями добычи возобновляемых ресурсов, возможностью их переработки в экологические, биоразлагаемые материалы с высокой добавленной стоимостью, за счёт уменьшения материальных затрат и энергетических мощностей. Особое внимание обращено на материалы из натуральных волокон и их широкое использование как в текстильных, так и нетекстильных изделиях. Один из таких ресурсов - конопля, которая весьма продуктивна, нуждается в значительно меньшем количестве искусственных удобрений, чем другие культуры, положительно влияет на агроэкосистему, улучшает почву, подавляет сорняки, вредителей и болезни. Волокно конопли является одним из самых сильных и самых прочных натуральных волокон, характеристики (высокая прочность на растяжение, прочность во влажном состоянии и другие) делают его технически пригодным для производства различных промышленных продуктов. Таким образом, конопля рассматривается как один из наиболее перспективных источников возобновляемых ресурсов для замены невозобновляемых источников, в качестве компонента для производства широкого спектра промышленных товаров. В Латвии посевы конопли зарегистрированы только в 2008 году, и в 2009 году выращены 250 га. Для переработки продуктов конопли (волокон и соломы) в инновационные продукты необходимы универсальные исследования, выращенных в латвийских климатических и почвенных условиях сортов, и их сравнительный анализ. В этой статье рассматриваются результаты сравнительного тестирования выращенной в Латвии 2009 году конопли местного генотипа "Пурини" и коммерчески доступного, зарегистрированного в ЕС и в Польше селекционированного сорта однодомной промышленной конопли "Бялобръзеские". Исследования проведены, чтобы определить прочность и релаксационные свойства волокон конопли. В исследованиях прочности волокна были использованы пучки первичных волокон. Исследования прочности пучков первичных волокон сортов "Пурини" и "Бялобръзеские" проводились на машине «Пульсатор UB -5».