

KANĒPJU AUDZĒŠANAS UN ŠĶIEDRU PĀRSTRĀDES IESPĒJAS LATVIJĀ

HEMP GROWTH AND FIBRE PROCESSING POSSIBILITIES IN LATVIA

Ilze BALTĪŅA

Dr.sc.ing., asoc.prof., Rīgas Tehniskā universitāte
Tālrunis: +371 67089822, e-pasts: ilze.baltina@rtu.lv
Rīga, Latvija

Zaiga ZAMUŠKA

Ms.sc.ing, maģistrante, pētniece, Rīgas Tehniskā universitāte
Tālrunis: +371 67089822, e-pasts: zaiga.zamuska@rtu.lv
Rīga, Latvija

Veneranda STRAMKALE

Dr. agr., direktore, Latgales lauksaimniecības un zinātnes centrs
Tālrunis: +371 29465004, e-pasts: strzin@apollo.lv
Viļāni, Latvija

Guntis STRAZDS

Dr. habil.sc.ing., prezidents, Viegglās rūpniecības uzņēmumu asociācija
Tālrunis: +371 29488338, e-pasts: stragu@latnet.lv
Rīga, Latvija

Abstract. *Use of hemp fibre is rapidly increasing in Europe. This tendency is related to carbon and glass fibre substitution with recycled and biodegradable raw materials for use in car production. Scientists and manufacturers work to obtain new composite materials where hemp fibre will be as reinforcement. Hemp fibres are light and with high tensile strength comparing with other technical fibres. Advantage – eco-friendly utilization possibilities. The research work to determine hemp fibre efficiency was carried out for two years at the Latgale Agricultural Research Centre. In this work different hemp fibre varieties were used. To determine the most suitable varieties for Latvian climatic conditions all the varieties were tested at the laboratories of Riga Technical University, Institute of Textile Material Technologies and Design. We are looking for new possibilities to make technical textile samples from different hemp fibre varieties. In cooperation with Laboratories of the Scientific Institute of Food Safety, Animal Health and Environment “BIOR” the amount of tetrahydrocannabinol (THC) in different variety cannabis plants were determined. It was concluded that amount of THC of different open-air cultivation varieties grown in Latvia is different but anyway this amount is much below the acceptable norm.*

Keywords: *Composite materials, fibre, hemp, THC.*

Ievads

Latvijā kaņepes audzēja jau 8.gadsimtā (20.). Kaņepes tolaik izmantoja gan pārtikā, gan arī audumu aušanā. Kaņepāju audumus izmantoja apģērbu gatavošanā, kā buru un maisu audumus, kā arī izmantoja medicīnā – kaņepāju audumam ir antibakteriālas īpašības. Viduslaikos kaņepes bija viens no populārākajiem augiem Latvijā (19.). Pēc pirmā pasaules kara – 1923. gadā – kaņepes Latvijā audzēja 371 hektāru platībā. Sākot ar 1930. gadu kaņepju audzēšanu visā pasaulē apturēja kaņepju narkotisko īpašību dēļ, kā arī sintētisko šķiedru ražošanas aizsākuma un arvien pieaugošo apjomu rezultātā (18.).

Šobrīd, kad ir pagājis gandrīz viens gadsimts kopš lielā kaņepju uzplaukuma, Latvijā, tāpat kā citur pasaulē, domā par dabisko šķiedru un it īpaši kaņepāju šķiedru izmantošanas atsākšanu izmantošanai tekstilmateriālos. Kaņepāju šķiedru popularitātes pieaugums skaidrojams ar to, ka sintētisko šķiedru pašizmaksa sāk palielināties naftas produktu cenu kāpuma dēļ. Līdz ar to sintētisko šķiedru iegūšanas cenas ir līdzvērtīgas dabisko šķiedru cenām. Bez tam kaņepāju šķiedras ir atjaunojamas, bioloģiski sadalās – līdz ar to no tām var izgatavot videi draudzīgus produktus. Kaņepāju šķiedrām ir labas fizikāli mehāniskās īpašības – tām ir augsta stiprība, labas mitruma absorbcijas spējas.

Kā viena no plašākajām sfērām, kur var izmantot kaņepāju šķiedras ir kompozītmateriālu ražošana. Kompozītmateriālu pamatā var būt tekstilmateriāls – neaustās drānas, no kurām, kā piemēram, viens no plašāk izmantojamiem veidiem ir polimēra ar zemu kušanas temperatūru pievienošana un presēšana, iegūstot kompozītmateriālu ar vēlamu formu.

Kaņepāju šķiedru izmantošanai kompozītmateriālos ir vairākas priekšrocības: šķiedru augstā stiprība, šķiedru zemais blīvums, šķiedru iegūšanas vienkāršība (9.). Līdz ar to var iegūt materiālu ar lielu stiprību, mazu masu un zemākām izmaksām, salīdzinot, piemēram, ar ķīmisko šķiedru materiāliem.

Kompozītmateriālu īpašības ir atkarīgas no to izgatavošanas materiāla. Tāpēc liela uzmanība jāpievērš kaņepāju šķiedru kvalitātei – to audzēšanas un novākšanas faktoriem, un it īpaši – to pirmapstrādei. Pirmapstrāde ir nepieciešama, lai šķiedras atdalītu no stiebra, taču vairākos pētījumos, kur pētīta šķiedru atdalīšana mehāniski, tās tilinot vai apstrādājot ar enzīmiem, vai ķīmiskām vielām, ir pierādīts, ka šķiedru īpašības mainās. Kompozītmateriālu īpašības ietekmē arī citi faktori: šķiedru orientācijas virziens materiālā, šķiedru garums, diametrs, šķiedru masas daļa materiālā (9.;3.;5.).

Ir pierādīts (6.;4.;10.), ka, jo lielāka kaņepāju šķiedru procentuālā masa pret polimērmateriālu, jo grūtāk ir nodrošināt saķeri starp kaņepāju šķiedrām un polimērmateriālu presēšanas laikā. Tāpat ir arī ar

diametru – jo lielāks kaņepāju šķiedru diametrs, jo grūtāk nodrošināt saķeri ar polimērmateriālu. Saskaņā ar citiem pētījumiem, secināts, ka vislabākās kompozītmateriāla mehāniskās īpašības ir tad, ja kaņepāju šķiedru procentuālais daudzums ir 30–35%. Ja kaņepāju daudzums tiek palielināts līdz 40%, tad fizikāli mehāniskās īpašības pasliktinās.

Kaņepāju šķiedru kompozītmateriālus var izmantot mājsaimniecības precēs, iepakojumā, interjera priekšmetos, lauksaimniecībā, būvniecībā un automobiļu rūpniecībā izmantojamajos priekšmetos (11.;15.). Būvniecībā kaņepāju šķiedru un polilaktīda (PLA) kompozītmateriāli tiek izmantoti konstrukciju izgatavošanai. Šo šķiedru kompozītmateriālus izmanto arī šķiedru plātņu izgatavošanai (5.). Mūsdienās jau daudziem automobiļiem detaļas ir izgatavotas no atjaunojamām sastāvdaļām. Aptuveni 1,5 miljoni transportlīdzekļi ir ar detaļām, kas izgatavotas izmantojot džutu, kaņepājus, kenafu, kombinējot tās ar polipropilēnu, poliesteri, poliuretānu, polivinilhlorīdu (11.;15.).

Balstoties uz vairākām Eiropas Savienības direktīvām (Eiropas parlamenta un padomes direktīva 2000/53/EK (2000. gada 18. septembris) par nolietotiem transportlīdzekļiem; un Eiropas parlamenta un padomes direktīva 2005/64/EK (2005. gada 26. oktobris) par mehānisko transportlīdzekļu tipa apstiprinājumu attiecībā uz to otrreizēju izmantojamību, pārstrādājamību un reģenerējamību (14.)), aprēķināts, ka līdz 2015.g. vidēji 30 kg no automobiļu svara jābūt atjaunojamiem. Gada laikā Vācijā saražo aptuveni 4 miljoni jaunas automašīnas. Līdz ar to var secināt, ka atjaunojamo neausto drānu noiets turpmākajos gados pieaugs.

Latvijā kaņepju augu audzēšana katru gadu aizvien palielinās. 2011. g. kaņepju sējumu platības jau sasniedza 400 hektārus. Ņemot vērā Latvijas Industriālo Kaņepju asociācijas rīcībā esošo informāciju, ka 2012.g. sākumā ir iepirkta uz pusi vairāk kaņepju sēklas, nekā 2011.g., kā arī ņemot vērā to, ka kopš 2011. g. kaņepju audzētāji var saņemt vienotos platību maksājumus, var secināt, ka kaņepju sējumi turpmākajos gados aizvien pieaugs (21.).

Kaņepju augi satur arī THC – psihotropu vielu. Lai varētu pretendēt uz vienotajiem platību maksājumiem, saskaņā ar Ministru kabineta noteikumiem, jāpiedalās kaņepju THC monitoringā. Latvijā, tāpat kā citās Eiropas Savienības valstīs, ir noteikts, ka kaņepes tiek uzskatītas par narkotiskām, ja tajās esošais THC daudzums sasniedz 0,2% (13.;21.).

Citu valstu pētījumu apskats par THC daudzumu kaņepēs

Neskatoties uz pozitīvajām kaņepju īpašībām, kaņepes ir augi, kuri satur psihi iespaidojošas vielas. Kaņepju augā ir vairāki desmiti dažādu kanabinoīdu, taču tikai 9-tetrahidrokanabinols (THC) ir psihi iespaidojoša viela (14.).

Psihoaktīvās vielas kaņepju augos satur ziedi, lapas, sveķi, kā arī stublājs. Kaņepes iedala sējas kaņepēs (*Cannabis sativa* L.) un Indijas kaņepēs (*C.Indica*), kā arī savvaļas kaņepēs (*C.ruderalis*). Sējas kaņepēs narkotiskās vielas daudzums ir ne vairāk, kā 0,5–1% no auga. Šāds procents nerada lielu psihotropo efektu. Indijas vai savvaļas kaņepēs narkotiskās vielas daudzums ir 3–7%, dažos gadījumos pat 30% (1.). Narkotisko vielu attīstību kaņepēs ietekmē gan kaņepju šķirne, gan klimatiskie apstākļi – Latvijā, uz lauka audzējot, piemēram, Indijas kaņepes, kas tiek uzskatītas par narkotiskām, šie augi daļēji vai pavisam savas narkotiskās īpašības zaudē (14.).

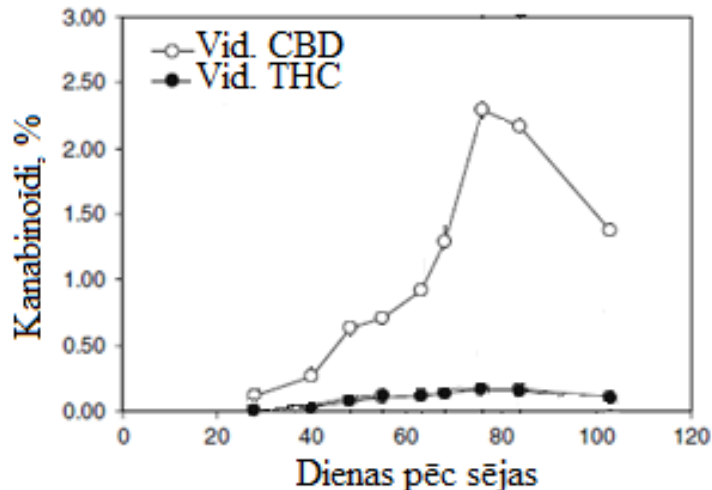
Šobrīd Eiropas Savienības regulas nosaka, ka kaņepes ir narkotiskas, ja THC līmenis tajās sasniedz 0,2% (14.;7.;9.). 1984.gadā pieļaujamā THC norma kaņepēs Eiropas Savienībā bija 0,5% (7.). Katru gadu kaņepju šķirnēs esošo THC daudzumu pārbauda un tā rezultātā Eiropas Savienības ietvaros nosaka audzēšanai atļauto kaņepju šķirņu daudzumu. Piemēram, 2011.g. šķirnes Finola audzēšana atļauta tikai pāris valstīs – Somijā, Igaunijā, Zviedrijā (17.).

2011.g. 1.martā Latvijas valdībā apstiprināti Zemkopības ministrijas sagatavoti Ministru kabineta noteikumi, kas nosaka kaņepju THC satura uzraudzību. Saskaņā ar šiem noteikumiem, lauksaimniekiem, kas pretendē uz vienoto platības maksājumu, jāpiedalās kaņepju THC monitoringā, kā arī izvirzīti nosacījumi, ka THC saturs kaņepēs nedrīkst pārsniegt 0,2% (21.).

Dažādos citu valstu pētījumos noteikts THC daudzums kaņepēs atkarībā no šķirnes, augšanas vietas, augšanas apstākļiem.

Kanādā audzētas šķirnes Finolas augos THC daudzums ir mazāks par 0,3% (1.). Ungārijā audzētai kaņepju šķirnei Fedrina noteiktais THC daudzums – 0,02% (12.). Šie dati apstiprina to, ka THC daudzums dažādām šķirnēm ir atšķirīgs.

Itālijā veikta THC noteikšana šķirnes Carmagnola kaņepju augiem, kas novākti dažādos laikos pēc sējas (1.att.).



1. attēls. Kanabinoīdu (CBD) un THC daudzums kaņepju augos augšanas laikā (8.)

Attēlā redzams, ka kopējais kanabinoīdu daudzums pieaug augos augšanas laikā līdz pat 80.dienai pēc sējas. Pēc tam to daudzums samazinās. Tāpat ir arī ar THC daudzumu kaņepēs – vislielākais tas ir 80 dienas pēc sējas, kas sakrīt ar augu ziedēšanas laiku (8.).

Līdzīgā pētījumā, kas arī veikts Itālijā, noteiktas THC daudzuma izmaiņas, mainoties kaņepju sējas laikam, bet novākšanas laiks visiem kaņepju augiem bijis viens. THC daudzums noteikts trīs šķirnēm – Carmagnola, Red petiole, Kompolti. Pēc iegūtajiem datiem secināts, ka mainot sējas laiku, mainās arī THC daudzums kaņepju augos – sējot kaņepes 25 dienas vēlāk, nekā parasti, THC daudzums novākšanas laikā ir par 0,01% lielāks (2.).

Pētījumos apskatīta augšanas apstākļu ietekme uz THC un citu kanabinoīdu daudzuma izmaiņām. Secināts, ka THC daudzumu var samazināt, ja augi auguši vēsos apstākļos, tiek mēsloti ar slāpekļa mēslojumu (4.). THC daudzumu augos palielina sausi un vējaini klimatiskie apstākļi (4.). Taču citā pētījumā, eksperimentējot ar laistīšanas biežumu, secināts, ka, mainot laistīšanas biežumu, nemainās THC daudzums augos (2.).

1. tabulā apkopoti dati par THC daudzumu kaņepēs, ja audzētas dažādas šķirnes dažādās Itālijas vietās. Salīdzināti vīrišķie un sievišķie augi, kā arī novākšanas laika ietekme uz THC daudzumu.

THC daudzums kaņepēs atkarībā no vairākiem faktoriem (9.)

Šķirne, audzēšanas vieta	Mēnesis	THC, %
Charmagnola – Anzola (Bo)		
Sievišķie augi	Jūlijs	0,01
	Augusts	0,03
	Septembris	0,02
Vīrišķie augi	Jūlijs	0,01
	Augusts	0,02
Fibranova – Rovigo		
Sievišķie augi	Jūlijs	0,01
	Augusts	0,02
	Septembris	0,04
Vīrišķie augi	Jūlijs	0,01
	Augusts	0,01
Ungherese – Rovigo		
Sievišķie augi	Jūlijs	0,04
	Augusts	0,35
Vīrišķie augi	Jūlijs	0,01
	Augusts	0,02
Ungherese – Budrio (Bo)		
Sievišķie augi	Jūlijs	0,04
	Augusts	0,44
Vīrišķie augi	Jūlijs	0,03
	Augusts	0,01

Pēc 2. tabulas datiem redzams, ka sievišķajos augos THC daudzums ir lielāks, nekā vīrišķajos, kā arī THC daudzums atšķiras, ja augi novākti dažādos laikos. THC daudzumu ietekmē arī kaņepju augšanas vieta.

Materiāli un metodes THC daudzuma noteikšanai kaņepēs

Latvijā THC daudzums noteikts 2010. un 2011. g. audzētām kaņepēm. Kaņepju paraugi ņemti no Latgales Lauksaimniecības Zinātnes centra (LLZC), kā arī no privātām zemnieku saimniecībām – Bauskas novadā, Iecavas novadā, Krāslavas novadā, Burtnieku novadā. Latgales Lauksaimniecības Zinātnes Centrā kaņepes audzētas izmēģinājuma lauciņos: 2010. g. katra šķirne – 1m² platībā, 2011. g. – 12m² platībā.

THC daudzums noteikts saskaņā ar Eiropas komisijas regulu Nr. 796/2004. Regula paredz, ka no attiecīgās šķirnes kaņepju augoša auga ņem 30 cm garu daļu, kurā ir vismaz viena sievišķā ziedkopa. Paraugu ņemšanu veic laika posmā, kas sākas 20 dienas pēc ziedēšanas sākuma un beidzas 10 dienas pēc ziedēšanas beigām, dienas laikā, ievērojot noteiktu sistēmu, lai nodrošinātu, ka paraugi attiecīgajam

laukam ir raksturīgi un netiek ņemti lauka malās. Vienā paraugā ietilpst 50 augu daļas.

Šīs paraugu vākšanas metodes pamatojums apstiprinājies arī literatūras datu analizēšanas laikā, kad iegūta informācija par to, ka sievišķajos augos esošais THC daudzums ir lielāks, nekā vīrišķajos augos un, ka THC daudzums vislielākais ir ziedēšanas laikā.

Katrs paraugs ievietots papīra maisiņā, tā kā THC ir jūtīgs pret gaisu (skābekli) un ultravioletajiem stariem, kas izsauc THC oksidēšanos. Izzāvētie augi nav tik jūtīgi pret gaisu un ultravioletajiem stariem, tādējādi THC sadalīšanās process tiek apturēts. Tāpēc paraugi glabāšanai pirms testēšanas izžāvēti temperatūrā līdz 70°C un turēti papīra maisiņos tumšā, vēsā vietā.

THC daudzums noteikts pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajā institūtā Bior.

2010. g. jūnijā bija silts un saulains laiks, nokrišņu daudzums nepārsniedza normu. Jūlijā novēroti karsti un sausi laika apstākļi. Arī augustā laika apstākļi bija karsti un sausi.

2011. g. jūnijā laika apstākļi bija saulaini un silti – temperatūra par aptuveni 3^o pārsniedza normu. Jūlijā bija karsts un sauss laiks, vērojams mitruma deficīts augsnē. Augusta sākumā pieturējās karsts un sauss laiks, bet augusta beigās palielinājās nokrišņu daudzums.

THC daudzums Latvijā audzētās kaņepēs

Pēc iegūtajiem THC rezultātiem var secināt, ka narkotiskās vielas daudzumu ietekmē tas, kādas šķirnes kaņepes audzētas. THC daudzumu neietekmē Latvijas reģions, kurā augi audzēti (2. tab.).

2. tabula

THC daudzums Latvijā audzētās kaņepēs 2010. un 2011. gadā

Šķirne	Augšanas vieta	THC (%)
<i>Audzēšanas gads: 2010</i>		
Bialobrzeskie	LLZC	<0,05
Fedora 17	LLZC	<0,05
Felina 32	LLZC	<0,05
Futura 75	LLZC	<0,05
Epsylon 68	LLZC	<0,05
Finola	LLZC	<0,05
Pūriņi	LLZC	<0,05
Bialobrzeskie	Bauskas novads	<0,05
Fedora 17	Iecavas novads	<0,05
Uso 31	Krāslavas novads	<0,05

<i>Audzēšanas gads: 2011</i>		
Bialobrzeskie	LLZC	<0,05
Beniko	LLZC	<0,05
Epsilon 68	LLZC	<0,05
Fedora 17	LLZC	<0,05
Ferimon 12	LLZC	0,05
Futura 75	LLZC	<0,05
Pūriņi	LLZC	<0,05
Santhica 27	LLZC	<0,05
Tygra	LLZC	0,06
Uso 31	LLZC	<0,05
Wojko	LLZC	0,06
Pūriņi	Burtnieku novads	<0,05
Finola	LLZC	0,07

2010. g. THC daudzums noteikts šķirnēm Bialobrzeskie, Epsilon 68, Fedora 17, Felina 32, Finola, Futura 75, Pūriņi, Uso 31. Visām šķirnēm, neatkarīgi no audzēšanas vietas, THC daudzuma rezultāti ir bijuši vienādi – mazāki par 0,05%.

2011. g. audzētajām kaņepēm parādās variācijas atkarībā no šķirnes. THC daudzums noteikts tām pašām šķirnēm, kam tas noteikts 2010. g., kā arī klāt vēl nākušas šķirnes Santhica 27, Ferimon 12, Tygra, Wojko. Pēc 2011. g. datiem redzams, ka šķirnēm Bialobrzeskie, Beniko, Epsilon 68, Fedora 17, Futura 75, Pūriņi, Santhica 27, Uso 31 THC daudzums ir mazāks par 0,05%. Šķirnei Ferimon 12 THC daudzums ir 0,05%, šķirnēm Tygra un Wojko – 0,06%, bet šķirnei Finola – 0,07%. Salīdzinot ar Eiropas Savienībā noteikto pieļaujamo THC normu, var secināt, ka Latvijā audzētās kaņepēs narkotiskās vielas THC daudzums ir daudz mazāks par pieļaujamo. Tātad Latvijā, audzējot uz lauka, nevar izaudzēt narkotiskas kaņepes.

Šķirnes Finola audzēšana no 2011. g. Eiropas Savienības valstu ietvaros ir atļauta tikai Somijā, Zviedrijā un Igaunijā. Lai gan šķirnes Finola augos esošais THC daudzums 2011. g. ražai ir palielinājies, tik un tā tas ir mazāks par atļauto. Līdz ar to šķirnes Finola audzēšanu varētu atļaut arī Latvijā.

Secinājumi un priekšlikumi

1. Kaņepāju šķiedru audzēšana un izmantojamības iespējas turpina pieaugt, un tuvākajos gados var gaidīt kaņepāju materiālu pielietojuma paplašināšanos.
2. Plašākais kaņepāju šķiedru pielietojums ir kompozītmateriālos. Kaņepāju šķiedru kompozītmateriālu priekšrocības ir to labās

- mehāniskās īpašības, mazais svars un salīdzinoši zemas izmaksas. Kompozītmateriālus, kuru sastāvā ir kaņepāju šķiedras, var izmantot mājsaimniecības precēs, interjera priekšmetos, lauksaimniecības un būvniecības precēs, automobiļu rūpniecībā.
3. Visas kaņepes satur narkotiskās vielas. Eiropas Savienībā atļauts audzēt kaņepes, kurās esošais THC daudzums nepārsniedz 0,2%. THC daudzumu kaņepēs ietekmē kaņepāju šķirne, augšanas vieta, augšanas apstākļi, novākšanas laiks. Maksimālais kanabinoīdu daudzums kaņepēs tiek sasniegts augu ziedēšanas laikā.
 4. No literatūras apskata var secināt, ka sausu un vējainu kaņepju augšanas apstākļu ietekmē palielinās THC daudzums augos, bet THC daudzumu var samazināt, ja augu augšanai nodrošina vēsus apstākļus un augus mēslo ar slāpekļa mēslojumu.
 5. Nosakot THC daudzumu šķirnei Finola 2 gadu laikā, iegūti dati, ka šīs šķirnes augos THC daudzums ir gandrīz 3 reizes mazāks, nekā pieļaujamais Eiropas Savienības ietvaros. Līdz ar to šo šķirni varētu atļaut audzēt arī Latvijas teritorijā.
 6. Latvijā audzētās sējas kaņepes nevar būt par pamatu narkotisko vielu iegūšanai.
 7. Kaņepju audzēšana un pirmapstrāde Latvijā var attīstīties kā jauna un perspektīva nozare.
 8. Latvijā audzētām kaņepēm THC daudzums atkarīgs no šķirnes, no mainīgiem laika klimatiskajiem apstākļiem. THC saturs sējas kaņepēs Latvijā āra apstākļos ir vairākkārt mazāks par pieļaujamo. Līdz ar to tās var audzēt šķiedru un eļļas iegūšanai.
 9. Kaņepāju šķiedras ir perspektīva, otrreizēji pārstrādājama Latvijas vietējā izejviela, ko var izmantot jaunu inovatīvu produktu ražošanā.

Apliecinājums

Šī publikācija izstrādāta un sagatavota Eiropas Sociālā fonda līdzfinansēta projekta „Starpnozaru zinātniskās grupas izveidošana viedo tekstiliju jaunu funkcionālo īpašību attīstīšanai un integrēšanai inovatīvos izstrādājumos”. Līguma Nr. 2009/0198/1DP/1.1.1.2.0./09/APIA/VIAA/148 ietvaros.



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Izmantotā literatūra un avoti

1. BAKEL H., STOUT J.M, COTE A.G, TALLON C.M, SHARPE A.G. The draft genome and transcriptome of *Cannabis sativa* // *Genome Biology*, Vol 12, No 10, R102, 2011
2. BARI V., CAMPI P., COLUCCI R., MASTRORILLI M., Potential productivity of fibre hemp in southern Europe // *Euphytica*, Vol 140, No 1–2, Pp 25–32, 2004
3. BLEDZKI A.K., JASZKIEWICZA., SCHERZER D., Mechanical properties of PLA composites with man-made cellulose and abaca fibres// *Composites Part A: Applied science and manufacturing*, Vol40, No. 4: 404–412; 2009
4. GRAUPNER N., HERRMANN A.S., MÜSSIG J., Natural and man-made cellulose fibre-reinforced poly (lactic acid) (PLA) composites: An overview about mechanical characteristics and application areas// *Composites: Part A* 40, 810–821; 2009
5. KOWALCZYK M., PIORKOWSKA E., KULPINSKI P., PRACELLA M., Mechanical and thermal properties of PLA composites with cellulose nanofibers and standard fibers// *Composites: Part A* 42: 1509–1514; 2011
6. MUKHERJEE T., KAO N., PLA Based Biopolymer Reinforced with Natural Fibre: A Review// *Journal of polymers and the environment* Vol 19, No. 3: 714–725; 2011
7. LACHENMEIER D.W, KROENER L., MUSSHOF F., MADEA B., Determination of cannabinoids in hemp food products by use of headspace solid-phase microextraction and gas chromatography–mass spectrometry // *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, Vol 378, No 1, pp 183–189, 2004
8. PACIFICO D., MISELLI F., CARBONI A., MOSCHELLA A., MANDOLINO G. Time course of cannabinoid accumulation and chemotype development during the growth of *Cannabis sativa* L // *Euphytica*, Vol 160, No 2, Pp 231–240, 2008
9. RUSTICHELLI C, FERIOLI V., BARALDI M., ZANOLI P., GAMBERINI G., Analysis of cannabinoids in fiber hemp plant varieties (*Cannabis Sativa* L.) by high-performance liquid chromatography // *Chromatographia*, Vol 48, NO 3–4, pp 215–222; 1998,
10. SAWPAN M.A., PICKERING K.L., FERNYHOUGH A., Improvement of mechanical performance of industrial hemp fibre reinforced polylactide biocomposites. *Composites: Part A* 42: 310–319; 2011
11. SAWPAN M.A., *Mechanical performance of industrial hemp fibre reinforced polylactide and unsaturated polyester composites*// New Zealand, The University of Waikato: 2009, 229p;
12. SZABADY B., HIDVEGI E., NYIREDY Sz., Determination of neutral cannabinoids in hemp samples by overpressured-layer chromatography // *Chromatographia* Vol 56, No 1, pp S165–S168, 2002
13. A/S Delfi, Interneta mediju kompānija. [http:// www.delfi.lv/](http://www.delfi.lv/)
 - Raksts „Zemnieki nedēļas laikā pasūta par 50% vairāk kaņepju sēklu, nekā pērn kopumā”, 13.01.2012. / Internets – <http://business.delfi.lv/lauksaimnieciba/zemnieki-nedelas-laika-pasuta-par-50-vairak-kanepju-seklu-neka-pern-kopuma.d?id=42052710>
 - Raksts „Kaņepju audzēšana kļūst populārāka; plāno celt pārstrādes rūpnīcas” 01.09.2011. / Internets – <http://business.delfi.lv/lauksaimnieciba/kanepju-audzšana-klust-popularaka-plano-celt-parstrades-rupnicas.d?id=40402891>

14. Eiropas Parlaments un Eiropas Savienības Padome: Eiropas Savienības tiesību akti
 - *Ziņojums par linu un kaņepju nozari* / Internets – <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52008DC0307:LV:HTML>
 - *Regula par atļautu kaņepju šķirņu audzēšanu* / Internets – <http://eur-lex.europa.eu/Notice.do?val=482971:cs&lang=lv&list=491914:cs,489125:cs,487824:cs,490316:cs,487893:cs,484931:cs,483903:cs,483164:cs,482971:cs,478183:cs,&pos=9&page=1&nbl=106&pgs=10&hwords=ka%C5%86epes~&checktexte=checkbox&visu=#texte>
15. *Hemp plastic (kaņepjuplastmasa)* / Internets – <http://www.hempplastic.com/>
16. *Jec composites (jec kompozīti)* / Internets – <http://www.jeccomposites.com/news/features/biocomposites/new-applications-pla-wood-fibre-composites>
17. *Latvijas Industriālo kaņepju asociācijas mājaslapa, publikācija „Industriālo kaņepju audzēšana Latvijā: iespējas un riski”* / Internets – http://lathemp.lv/wp-content/uploads/2010/11/Riga_03.11.11_GV.pdf
18. *Latvijas vēsture internetā: Livonijas pilsētas. Rīga* / Internets – <http://www.historia.lv/alfabets/L/LI/Livonija/monografijas/klisshans/004.htm>
19. *Letonika.lv datu bāze: Saimnieciskā dzīve pilsētas un novadi* / Internets – <http://www.letonika.lv/resursi.rtu.lv/groups/default.aspx?r=2&q=ka%C5%86epes&id=966307&g=1>
20. *Tribine.lv: Ziņas, Kaņepes... tiešām interesanti* / Internets – <http://www.tribine.lv/ekonomiska-krize/Kanepes-tiesam-interesanti/10106>
21. *Zemkopības ministrija: THC monitorings* / Internets – <http://www.zm.gov.lv/index.php?sadala=2045&id=12048>

Summary

Hemp fibre usability increases more and more thereby hemp fibre growing areas are increasing too. Hemp growing areas increase in Latvia like in other countries. The point of increasing hemp areas in Latvia is that farmers can receive payments for growing hemp.

One of the major areas where hemp fibre can be used is composite materials. Hemp fibre nonwovens can be used as an initial material for making of composites. Composites from nonwovens and polymer material can be made using heat press or injection moulding. And as a result, composite with strong form can be obtained.

Composite material obtains several good characteristics: reduced weight, reduced costs and increased strength, if hemp fibres are used as reinforcement in composites. But attention should be paid to the quality and mechanical properties of hemp fibre. To ensure that bond between polymer and hemp fibres will be good enough, attention should be paid to the fibre diameter, length and to the fibre weight ratio comparing with polymer material. It was found out that the best hemp fibre mass amount in composite is 30–35%.

Although the hemp fibre has great physical properties, all the hemp plants contain narcotic substance. In European Union it is allowed to grow only Cannabis Sativa plants that do not contain more than 0.2% of tetrahydrocannabinol. To control the amount of THC, control tests are carried out. After results obtained from these

tests, the list of varieties that are allowed to grow can be changed. For example, it is forbidden to grow variety Finola in all European countries except Finland, Estonia and Sweden.

In various other research works the THC amount in hemp plants were estimated depending on hemp variety, growing conditions and growing region. It was concluded that the amount of THC is different if different variety is used and if hemp grows in different country.

Also the effect of growth conditions changes the amount of THC. The results show that the THC amount may be reduced if the plants grow under cool conditions and if the nitrogen fertilizer is used in the growth time. THC amount increases if the growing conditions are dry and windy.

In a research work, which was carried out in Italy, it was concluded that the greatest amount of cannabinoids in plants are during the flowering time. After that it slightly decreases. In a similar study it was found out that female plants have a higher amount of THC than male plants. And it was concluded that hemp plant growth region in Italy does not affect the amount of THC.

In cooperation with the Scientific Institute of Food Safety, Animal Health and Environment „BIOR”, the amount of THC in hemp plants grown in Latvia was determined. It was concluded that the THC amount varies depending on the varieties but the Latvian region where hemp plants were grown does not affect amount of THC. The amount of THC in hemp plants changes over years. The maximum amount of THC was found in variety Finola and it was 0.07%. But it is significantly lower than acceptable norm. So the main conclusion can be that if hemp is grown in open-air areas it is not possible to obtain narcotic plants in Latvia.