

3. Steidzīgi meža darbiem ir nepieciešams izstrādāt darba drošības noteikumus, kur par pamatu būtu ņemta cilvēku drošība, vide un īpašums.
4. Jāpilnveido mežā strādājošo profesionālās kvalifikācijas ieguve, pēc darba drošības noteikumu pieņemšanas jāpārtestē strādājošie mežstrādnieki vai jāorganizē to papildapmācība.
5. Profesionālajā izglītībā gan jauniešiem, gan pieaugušiem nepieciešamas jaunas mācību programmas, jauna kadru sagatavošanas un diskvalifikācijas sistēma, lai mežā ienāktu arī zinoši, varoši un motivēti cilvēki.
6. Ieteicams meža darbiniekiem, pielietojot tehniku, pāriet uz biodegvielu un eļļu izmantošanu.

Literatūra

1. Latvijas Republikas centrālās statistikas pārvalde.// Latvijas statistikas gadagrāmata 2000. – Rīga, 2000. - 200 lpp.
2. VDI Darbā notikušo nelaimes gadījumu analīze. - Rīga, 2000. - 69 lpp.
3. Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija. Publiskais gada pārskats. - Rīga, 1999. - 19 lpp.
4. Der Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Wald und Forstwirtschaft in Niedersachsen, Stadtoldendorf, 1990. z.113.
5. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Unsere Wald. Natur und Wirtschaftsfaktor zugleich. Bonn 1996. z.74.
6. KIF Biznesa komplekss. Latvijas Republikas normatīvie akti. Par darba aizsardzību. Rīga. 2000. 194 lpp.
7. LR MK Noteikumi Nr.302 17.10.1995. Ceļu satiksmes noteikumi. Rīga 1995. 80 lpp.
8. Satiksmes ministrijas Noteikumi Nr.40. 15.12.1997. Noteikumi par darba vietu aprīkošanu uz LR ceļiem un ielām. 65 lpp.
9. LR MK 15.12.98 Noteikumi par autoceļu valsts aizsardzību un kārtību, kādā ieviešami transportlīdzekļu satiksmes aizliegumi un ierobežojumi. 1 lpp.

VIDI SAUDZĒJOŠU BIOSTIMULATORU IETEKME UZ LINU RAŽU UN KVALITĀTI INFLUENCE OF ENVIRONMENTALLY FAVOURABLE BIOSTIMULATORS ON THE YIELD AND QUALITY OF FLAX

V.Stramkale

Malnavas lauksaimniecības tehnikums
Malnava Agricultural College

U.Kondratovičs, M. Vikmane, I.Miške, I.Lejashuda, D.Megre
Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultāte
Faculty of Biology, University of Latvia

J.Švarca, R.Belousova
RTU Neorganiskās ķīmijas institūts

Abstract. Institute of Inorganic Chemistry of Riga Technical University Studies on the effect of preplant treatment of seed material with micronutrients BZn and BCu plus phytohormone Germin on the yield and quality of flax straw and flax seeds were continued using flax cultivar 'Laura'. The yield and quality of flax straw and flax seeds increased significantly, especially under unfavourable environmental conditions.

Anatomical studies on flax stems showed that the best effect on flax fibre formation was by treatment of seed material with copper borate BCu plus phytohormone Germin which resulted in a nearly uninterrupted fibre cylinder in the flax stems.

Key words: Micronutrients, flax, phytohormone, fibres.

Ievads

Linkopība Latvijā ir viena no vecākajām augkopības nozarēm. Agrāk linus audzēja visā Latvijas teritorijā. Linu sējumu platība 1938.gadā bija 63,5 tūkstoši hektāru. Latvija linu eksporta ziņā ieņēma otro vietu aiz Krievijas. [10]

Linu sējumu platības aizvadītajos 50 gados stipri samazinājās. Lai pārvarētu izveidojušos krīzi linkopībā, ar 1994.gadu linkopības attīstībai tiek piešķirtas subsīdijas.

Pateizējā ekoloģiskā situācija Latvijā izsauc augu imūndeficītu, tāpēc ekoloģiski tīras produkcijas iegūšanai un vides atveseļošanai aktuāla ir alternatīvu metožu izmantošana. Linu audzēšanas tehnoloģijā viena no perspektīvākajām augu imunitātes palielināšanas metodēm ir mikroelementu – cinka borāta, vara borāta un fitohormona citokinīna Germina pielietošana ar mērķi palielināt linu ražu un uzlabot kvalitāti.

Sīkdispersi cinka ($ZnO \times B_2O_3 \times H_2O$, $3ZnO \times 5B_2O_3 \times 14 H_2O$, $2ZnO \times 3B_2O_3 \times 7H_2O$) un vara ($3CuO \times 2 B_2O_3 \times 7H_2O$) borāti ir pielietojami linu sēklu pirmssējas apstrādei, appūderējot tās ar preparātu mazām devām [$100 - 150 \text{ g } (100 \text{ kg})^{-1}$] vienlaicīgi ar kodināšanu. Pateicoties mazām devām un apstrādes metodei, cinka borāts (BZn) un vara borāts (BCu) nepiesārņo apkārtējo vidi un linu produkciju ar ķimikālijām un tos var uzskatīt par dabai labvēlīgiem.

Arī fitohormons–citokinīns Germins, ko producē baktērija *Pseudomonas stutzeri* 136 ir dabai labvēlīgs, nekaitīgs cilvēkiem un dzīvniekiem.

Dotais darbs ir pētījumu rezultāti no 1998. – 2000.gadam.

Pētījumu objekts un metodes

Cinka un vara borātu (attiecīgi BZn un BCu), fitohormona Germina, kā arī šo vielu maisījumu iedarbība uz ražu un kvalitāti tika pētīta linu šķirnei 'Laura' (1998.–2000.g.).

Linsēklu apstrādi veic šādi: 1 l ūdens izšķīdina 5 ml fitohormona Germina un šo šķīdumu izsmidzina uz 100 kg linsēklu, vienlaicīgi rūpīgi tās maisot. Pēc tam 100 g preparāta BZn vai BCu sajauc ar vajadzīgo devu kodnes vitovaksu–200 – 2 – 3 kg t⁻¹ un appūderē ar Germina šķīdumu samitrinātas linsēklas, atkal tās rūpīgi maisot.

Izmēģinājumus ierīko pēc randomizēto bloku metodes 6 atkārtojumos [1,2]. Lauciņa kopējā platība $6 \times 3.5 \text{ m} = 21 \text{ m}^2$, izmēģinājuma kopējā platība 1428 m^2 . Lauciņa uzskaites platība $6 \times 3.2 = 19.2 \text{ m}^2$. Augsne – trūdainā podzolētā gleja. Priekšaugi – ziemāji. Pamatmēslojums N – 20, P₂O₅ – 80, K₂O – 100 (amonija nitrāts, superfosfāts, kālija hlorīds).

Lai noskaidrotu garšķiedras linu šķirnes 'Laura' stiebru anatomisko uzbūvi, kā arī Germina un vara borāta ietekmi uz stiebru kvalitāti, tiem gatavības fāzē 15 cm attālumā no saknes kakla (stiebra tehniskajā daļā) tika izdarīti anatomiskie šķērsriezumi. Šķērsriezumi tika pagatavoti, izmantojot rokas mikrotomu (griezumu biezums 25 milimikroni).

Vienlaicīgai pārkoksnēto un nepārkoksnēto stiebra daļu krāsošanai izmantots krāsvielu maisījums Astra zilais – safranīns, kas nepārkoksnētās auga audu daļas nokrāso zilā, bet pārkoksnētās – sarkanā krāsā [3]. Krāsotie griezumti tika atūdeņoti un ieslēgti Kanādas balzāmā [4]. Preparātu izpēte veikta ar mikroskopu Olympus CH30RF200 (palielinājums 100x, 200x, 400x), objekts fotografēts ar fotokameru Olympus SC35 (200x).

Rezultāti un to izvērtēšana

Lauku izmēģinājumu rezultāti apkopoti 1.–2.tabulās. Sēklu pirmssējas apstrādes, ar mikroelementu preparātu BZn un BCu ietekmē palielinās garšķiedras linu šķirnes 'Laura' linu

salmiņu un linsēklu raža. Arī fitohormona Germina izmantošana sēklu pirmssējas apstrādē palielina linu salmiņu un linsēklu ražu. Lietojot mikromēsļojumus BZn vai BCu kombinācijā ar fitohormonu Germinu, ražas pieaugums ir lielāks, nekā lietojot BZn vai BCu un Germinu atsevišķi un dažreiz pārsniedz to lielumu, kas būtu sagaidāms pēc aditivitātes likuma. It sevišķi tas izpaužas nelabvēlīgos meteoroloģiskajos apstākļos.

Linu salmiņu ražas pieaugums, lietojot BZn 100 g (100 kg)⁻¹ bija 1,02 t ha⁻¹, Germinu 5 ml (100 kg)⁻¹ – 0,77 t ha⁻¹. Lietojot kombināciju BZn 100g (100 kg)⁻¹ + Germins 5 ml (100 kg)⁻¹, ražas pieaugums bija 1,15 t ha⁻¹, linsēklu ražas pieaugums bija attiecīgi 0.07 t ha⁻¹ un 0.15 t ha⁻¹ (1.tabula).

Biostimulatoru lietošana linu sējumos ne tikai palielina linu salmiņu un sēklu ražu, bet arī uzlabo iegūtās produkcijas kvalitāti (2.tabula).

1.tabula / Table 1.

Biostimulatoru ietekme uz linu salmiņu un linsēklu ražu (1998.–2000.g. Viļāni)
Influence of the biostimulators on the yield of flax straw and flax seeds (1998.–2000., Vilani)

Varianti Treatment	Dava Dose	Salmiņu raža Yield of flax straw		Sēklu raža Seeds yield	
		t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%
Kontrole N-20, P ₂ O ₅ -80, K ₂ O-100 (fons); Control N-20, P ₂ O ₅ -80, K ₂ O -100 (background)	–	5.34	100	0.62	100
Fons + Germins; Background + Germin	5 ml (100 kg) ⁻¹	6.11	114	0.66	106
Fons + BZn; Background + BZn	100 g (100 kg) ⁻¹	6.36	119	0.69	111
Fons + BZn + Germins; Background + BZn+Germin	100 g (100 kg) ⁻¹ 5 ml (100 kg) ⁻¹	6.49	121	0.77	124

R_{S0.05} 0.34 t ha⁻¹

R_{S0.05} 0.03 t ha⁻¹

Kontrole N-20, P ₂ O ₅ -80, K ₂ O -100 (fons); Control N-20, P ₂ O ₅ -80, K ₂ O -100 (background)	–	5.84	100	0.68	100
Fons + Germins; Background + Germin	5 ml (100 kg) ⁻¹	6.33	108	0.74	109
Fons + BCu; Background + Bcu	100 g (100 kg) ⁻¹	6.67	114	0.79	116
Fons + BCu + Germins; Background + BCu + Germin	100 g (100 kg) ⁻¹ 5 ml (100 kg) ⁻¹	7.08	121	0.87	128

R_{S0.05} 0.46 t ha⁻¹

R_{S0.05} 0.05 t ha⁻¹

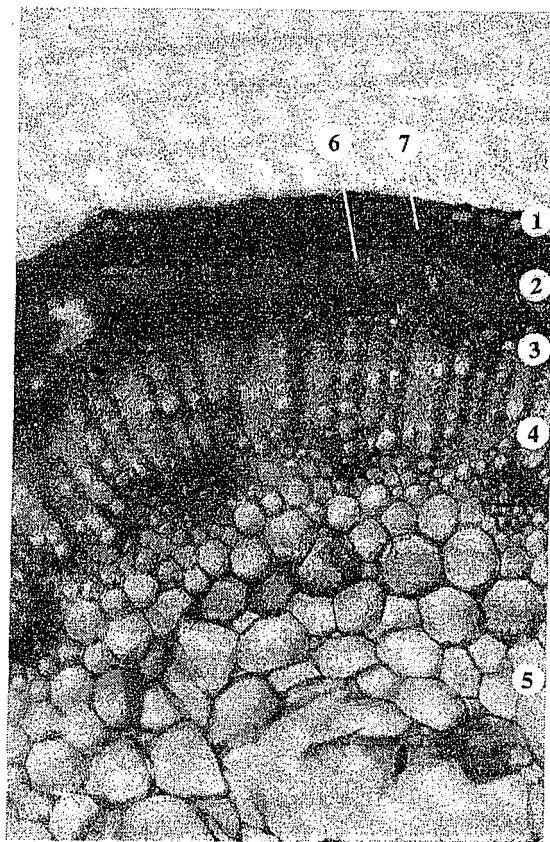
**Biostimulatoru ietekme uz linu salmiņu kvalitāti
(1998.–2000.g. Viļāni, linu šķirne 'Laura')**
**Influence of the biostimulators on the quality of the flax straw
(1998.–2000., Vilani, flax sort 'Laura')**

Varianti Treatment	Deva Dose	Linu saujas garums cm Lenght of flax handful, cm	Lietde- rība Useful- ness	Stiprība, kg Strenght kg	Lūksne % Broken flax, %	Salmiņu kvalitātes numurs Quality index
Kontrole N-20, P ₂ O ₅ -80, K ₂ O-100 (fons); Control N-20, P ₂ O ₅ -80, K ₂ O-100 (background)	-	71	0.90	24	27	1.70
Fons+Germins; Background + Germin	5 ml (100 kg) ⁻¹	74	0.90	24	28	1.80
Fons+BZn; Background+ BZn	100 g (100 kg) ⁻¹	75	0.91	24	28	1.90
Fons+BZn+ Germins; Background+ BZn+Germin	100 g (100 kg) ⁻¹ 5 ml (100 kg) ⁻¹	78	0.91	26	29	2.00
Kontrole N-20, P ₂ O ₅ -80, K ₂ O-100 (fons); Control N-20, P ₂ O ₅ -80, K ₂ O-100 (background)	-	74	0.91	24	27	1.80
Fons+Germins; Background + Germin	5 ml (100 kg) ⁻¹	76	0.92	26	28	1.90
Fons+BCu; Background+ Bcu	100 g (100 kg) ⁻¹	78	0.92	25	28	1.90
Fons+BCu+ Germins; Background+ BCu+Germin	100 g (100 kg) ⁻¹ 5 ml (100 kg) ⁻¹	81	0.93	26	30	2.30

Jāatzīmē, ka 1999.gads bija ļoti nelabvēlīgs linu sējumiem un neražīgs, bet, lietojot mikromēsļojumus BZn un BCu kombinācijā ar fitohormonu Germinu, ražas pieaugums procentuāli bija samērā liels. Tas nozīmē, ka šo preparātu lietošana ievērojami palielina augu pretestību nelabvēlīgiem meteoroloģiskajiem apstākļiem.

Nosakot garšķiedras linu stiebru kvalitāti, uzmanība jāpievērš ne tikai morfoloģiskajiem rādītājiem, bet arī to anatomiskajai uzbūvei. Literatūrā norādīts, ka garšķiedras linu visvērtīgākā daļa ir stiebra tehniskā daļa, ko veido stiebra daļa no dīglapu piestiprināšanās vietas līdz ziedkopas sazaršanās sākumam [5].

Garšķiedru linu šķirnes 'Laura' stiebru anatomiskā izpēte parāda, ka stiebrs gatavības fāzē sastāv no epidermas (1.attēls, 1), lūksnes (1.attēls, 2), kambija (1.attēls, 3), koksnes (1.attēls, 4) un serdes (1.attēls, 5). Īpaši labi stiebra lūksnes daļā izceļas lūksnes šķiedras (1.attēls, 6), kuru dēļ arī galvenokārt garšķiedras lini tiek audzēti. Atsevišķas elementāršķiedras savienojas šķiedru kūlīšos. Jo blīvāk, ciešāk un vienmērīgāk ir izvietoti šķiedras kūlīši, jo augstvērtīgāku šķiedru iegūst [6].



1.attēls. Linu šķirnes 'Laura' auga stiebra šķērs griezumus. Kontroles varianta augs. x 200.
 Fig. 1. Plant stem cross-section of flax sort 'Laura'. The control plant. x 200.

- 1 – Epiderma, 2 – lūksne, 3 – kambijs, 4 – koksne, 5 – serde, 6 – lūksnes šķiedras, 7 – lūksnes parenhīma.
 1 – Epidermis, 2 – phloem, 3 – cambium, 4 – xylem, 5 – pith, 6 – phloem-fibers (flax-fibres), 7 – phloem parenchyma.

Griezumu divkārsās krāsošanas rezultātā labi redzams, ka linu stiebriem gatavības fāzē elementāršķiedras savienojušās šķiedru kūlīšos, ko safranīns nokrāsojis intensīvi sarkanā krāsā (1.attēls, 6).

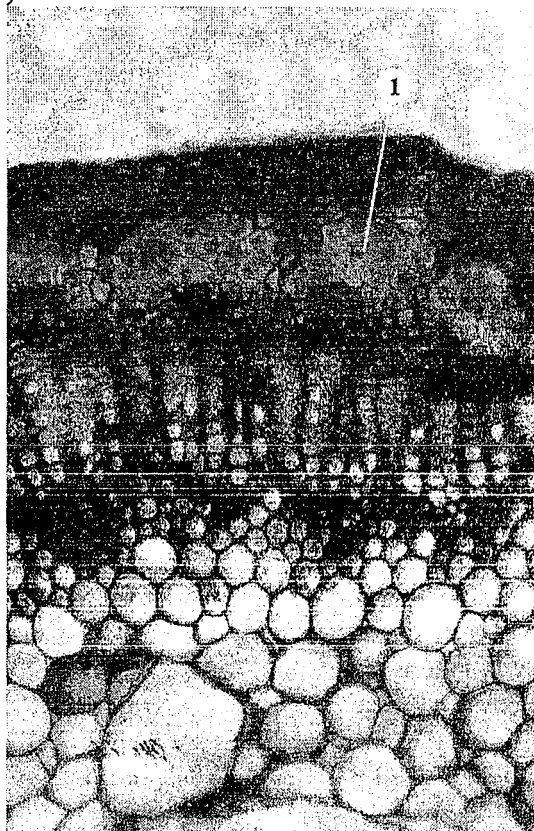
Pētot linu stiebru šķērs griezumus, mēs novērojām atšķirības dažādu variantu – kontroles, vara borāta, Germina, vara borāta un Germina maisījuma – linu stiebrus (1.–4.attēls). Kontroles varianta augiem lūksnes šķiedru kūlīši ir nelieli (1.attēls, 6), ar mazu elementāršķiedru (sklerenhīmas šūnu) daudzumu tajos – vidēji 8.9 (3.tabula). Stiebra lūksnes daļā daudz lūksnes parenhīmas šūnu, ko Astra zilais nokrāsojis zilā krāsā (1.attēls, 7).

3.tabula/Table 3.

Vidējais elementāršķiedru skaits lūksnes šķiedru kūlītī
The average of phloem fibers in the fibre bundle

Varianti Treatment	Kontrole Control	Bcu	Germins Germin	Bcu + Germins Bcu + Germin
Vid. ± st.nov. Aver. ± st.dev.	8.9 ± 2.06	18.6 ± 2.25	33.6 ± 4.01	50.4 ± 3.75

Linu stiebrs, kuru sēklas apstrādātas ar vara borātu, novēroti lielāki lūksnes šķiedru kūlīši – elementāršķiedru skaits tajos vidēji ir 18.6 (3.tabula). Arī griezumu krāsas reakcija norāda, ka šī varianta augos ir vairāk lūksnes šķiedru (2.attēls, 1). Krietni lielāks elementāršķiedru daudzums Germina varianta augu lūksnes šķiedru kūlīšos – vidēji 33.6 (1.tabula, 3.attēls).

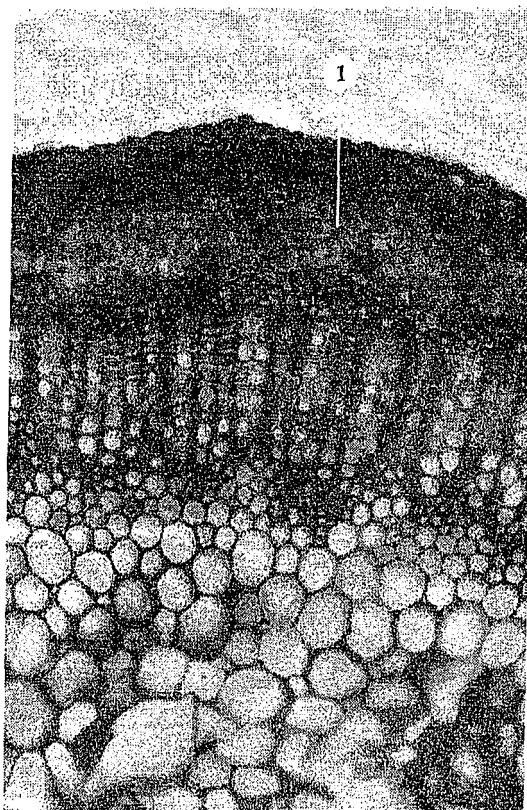


2.attēls. Linu šķirnes 'Laura' auga stiebra šķērsriezums. Auga sēklas pirms sējas apstrādātas ar vara borātu BCu. x 200.

Fig. 2. Plant stem cross-section of flax sort 'Laura'. The seed material were preplant treated with copper borate BCu. x 200.

1 – lūksnes šķiedras.

1 – phloem-fibres (flax-fibres).



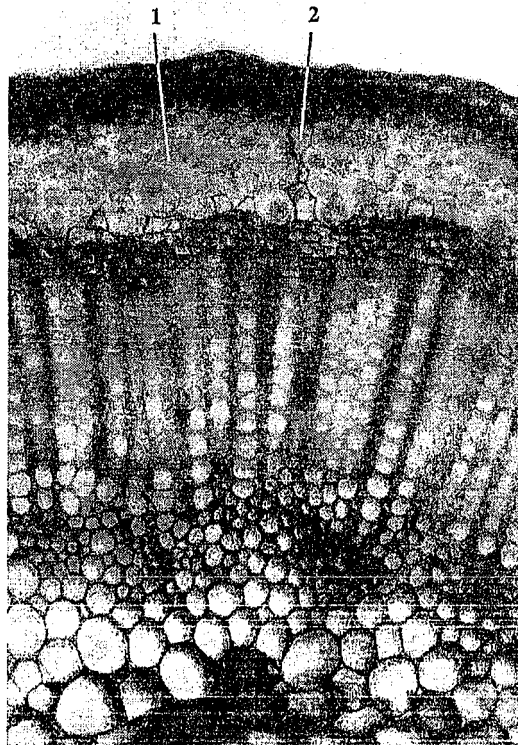
3.attēls. Linu šķirnes 'Laura' auga stiebra šķērsriezums. Auga sēklas pirms sējas apstrādātas ar Germinu. x 200.

Fig. 3. Plant stem cross-section of flax sort 'Laura'. The seed material were preplant treated with Germin. x 200.

1 – lūksnes šķiedras.

1 – phloem-fibres (flax-fibres).

Datu statistiskā analīze rāda, ka visaugstvērtīgāko šķiedru var iegūt no vara borāta un Germina maisījuma variantu augiem – šiem augiem lūksnes kūlīši izvietoti ļoti blīvi, cieši (4.attēls), un arī atsevišķu šķiedru skaits kūlītī no visiem variantiem ir vislielākais – vidēji 50.4 (3.tabula). Lūksnes parenhīmas šūnu stiebra lūksnes daļā ir ļoti maz (4.attēls, 2) un sklerenhīmas šķiedras stiebrā veido gandrīz noslēgtu cilindru (4.attēls, 1).



4.attēls. Linu šķirnes 'Laura' auga stiebra šķērs griezumā. Auga sēklas pirms sējas apstrādātas ar vara borāta BCu un Germina maisījumu. x 200.

Fig. 4. Plant stem cross-section of flax-sort 'Laura'. The seed material were preplant treated with copper borate plus Germin. x 200.

- 1 – lūksnes šķiedras.
- 1 – phloem-fibres (flax-fibres).

Tā kā Latvijas augsnēs ir novērojams mikroelementu vara, cinka un bora trūkums [7,8], nav grūti izskaidrot, kāpēc sēkļu apstrāde ar sīksdispersiem vara un cinka borāta preparātiem ievērojami palielina linu ražas kvalitāti un kvantitāti: uzlabojas fizioloģisko un bioķīmisko procesu norise augos. Savukārt citokinīnu dabas fitohormons Germins stimulē sēkļu dīgtspēju, augu augšanu un attīstību, palielina augu imunitāti [9].

Augu aizsardzības alternatīvo metožu izstrāde, ekoloģiski tīras produkcijas ieguves un vides atveseļošanas būtība ir inducēt augu izturību pret nelabvēlīgiem augšanas apstākļiem vai, citiem vārdiem, palielināt augu imunitāti. Viena no augu imunitātes palielināšanas iespējām ir tādu mikroorganismu izmantošana, kuri producē tā saucamos biogēnos elisitorus.

Varam turpmāk ieteikt ražotājiem izmantot linsēkļu pirmssējas apstrādi ar cinka un vara borātiem maisījumā ar fitohormonu-citokinīnu Germinu, lai palielinātu linu ražu un kvalitāti.

Literatūra

1. Stramkale V., Švarca F., Belousova R., Miške I. (1999) Agronomijas vēstis (Proceedings in Agronomy) N1, 82-85.
2. Švarca F., Stramkale V., Belousova R., Miške I. (1998) Paņēmiens linu salmiņu un linsēkļu ražas un kvalitātes paaugstināšanai. Latvijas patenta pieteikums. 98-83.
3. Braune W., Leman A., Taubert H. (1983) Pflanzenanatomisches Praktikum. 4.Aufl., G.Fischer Verlag, Stuttgart

4. Kondratovičs R. (1976) Augu anatomijas praktikums. – Rīga: Zvaigzne, 280 lpp.
5. Anspoks G. (1980) Linu audzēšana. – Rīga: Avots, 26.–30.lpp.
6. Lauksaimniecības enciklopēdija. 3.sēj. (1969) – Rīga: Liesma, 128.lpp.
7. Bambergs K., Balode A. (1965) Mikroelementi dārzenkopībā. – Rīga.
8. Riņķis G., Ramane H. (1983) Kā barojas augi. – Rīga: Avots.
9. Coenen C., Lomax T. (1997) Auxin–cytokinin interactions in higher plants: old problems and new tools. Trends in Plant Science. Vol.2, No. 9, pp.351–355
10. Stramkale V. (1994) Linu audzēšana. - Viļāni, 3.lpp

**PARASTĀS PRIEDES (PINUS SYLVESTRIS L.) KOKSNES
STRUKTŪRAS UN FIZIKĀLO ĪPAŠĪBU ĪPATNĪBAS ATKARĪBĀ
NO AUGŠANAS VIDES APSTĀKĻIEM
DEPENDENCE OF PINUS SYLVESTRIS WOOD STRUCTURE AND
PHYSICAL PROPERTIES ON GROWTH ENVIRONMENT
CONDITIONS**

**Kaspars Šķēle, Mgr.inž., pētnieks, Dace Cīrule, pētniece, Anda Alksne, pētniece,
Juris Hrols, Dr.hab.ķīm., vadošais pētnieks
Latvijas Valsts Koksnes ķīmijas institūts,
Dzērbenes 27, Rīga, LV – 1006, tālr.: 7551314,
e–pasts: xylon@edi.lv, fakss: 73 0635**

***Abstract.** The paper considers the variation of annual ring parameters and physical properties of wood of the pine species prevailing in Latvia's forests, depending on the forest type (bog–land, vacciniosa) and the growth region in Latvia (Vidzeme, Latgale). Wood samples were taken from the stem butt–end, the middle and $\frac{3}{4}$ of the height, in its sapwood or core part. An average annual ring width, latewood and earlywood width in the year ring, the percentage of latewood in the annual ring, wood density in oven–dry state (0), tangential swelling (tg) and radial swelling (rad) of wood, as well as volume swelling (v) and swelling anisotropy coefficient (k) of wood were determined for the samples. A comparison of these data shows that, in the majority of cases, the indices for the wood of pines grown in vacciniöse have higher values, which suggests the advantage of pine wood over the bog–land pine wood. In its turn, no unambiguous distinctions between the parameter values for pine wood of Latgale and Vidzeme origin were found, although the pine wood of Vidzeme origin had a somewhat higher indices. It may be concluded that the greatest impact on the leading pine wood properties is caused by the forest types regarded herewith, and not the belonging of the pine wood site to its different growth regions in Latvia.*

Ievads

Mežā esošie koksnes resursi ir viens no tiem nedaudzajiem resursu veidiem uz zemeslodes, kuram piemīt spēja atjaunoties. Sevišķi aktuāls jautājums par mežu, tā vietu cilvēka un sabiedrības dzīvī, ir kļuvis pēdējās desmitgadēs, jo mežs vairs netiek uzskatīts tikai par koksnes resursu avotu, bet ir cieši saistīts arī ar tādām kategorijām kā ekoloģija, atpūta, ainava u.tml. Lai meži, šī gadsimtos koptā un audzētā bagātība, varētu tikt saprātīgi un mērķtiecīgi izmantota un tālāk izkopta, ir nepieciešamas pamatīgas, visaptverošas zināšanas, gan par mežiem kā ekosistēmu kopumā, gan par atsevišķiem tā komponentiem. Jau izsenis visvairāk Latvijas teritorijā izplatītā koku suga ir bijusi priede (*Pinus sylvestris* L.), par kuras slaidumu un labajām tehniskajām īpašībām ir dzirdējis ne