

4. Dabkevičius, Z., Mikaliūnaite R. (2005) The occurrence of ergot (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) in various varieties of winter rye in Lithuania. Journal of Plant Research 45, 2, 73-82.
5. Dabkevičius, Z., Mikaliūnaite R. (2005) Effect of fungicidal seed treaters on germination of rye ergot (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.) sclerotia and on ascocarp formation. Crop Protection, 25, 7, 677-683.
6. Engelke T., Mielke H, Hoppe H.H. (2001) Influences of cultural control methods on the occurrence of ergot (*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul) in rye. In: Programme and Abstracts of 1st Baltic Conference on Rye- in the EU-Context. Kaunas, Lithuania, September 2-5, 27-28.
7. Goša Z. (2003) Statistika. – Rīga, LU, 334.
8. Mielke H.; Betz H.-G. (1995) Bedeutung des Mutterkorns und pflanzenbauliche Moeglichkeiten zur Bekämpfung bei Roggen. Getreide Mehl und Brot, 49, 6, 338-341.
9. Pažoutova S., Cagaš B., Kolinska R., Honzatkova A. (2002) Host specialization of different population of ergot fungi (*Claviceps purpurea*). Chech. J. Genet. Plant Breed., 30, 2, 75-81.
10. Кобылянский В. Д., Корзун А. Е., Катерова А. Г., и др.(1989) Культурная флора СССР: т. 2, ч. 1. Рожь. – Л.: Агропромиздат, 307 – 309.

## RAPŠA STUBLĀJU PUVE (FOMOZE) LATVIJĀ PHOMA BLACKLEG (STEM CANKER) OF OILSEED RAPE IN LATVIA

<sup>1</sup>Bankina B., <sup>2</sup>Gaile Z., <sup>1</sup>Balodis O., <sup>2</sup>Vītola R.

<sup>1</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts, Lielā -2, Jelgava/ Latvia  
University of Agriculture, Institute of Soil and Plant Sciences, tel: +371 63021985,  
e-pasts: [Buruta.Bankina@llu.lv](mailto:Buruta.Bankina@llu.lv), <sup>2</sup>Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts/  
Latvia University of Agriculture, Institute of Agrobiotechnology

### Abstract

The development of diseases becomes one of the most important risk factors for oilseed rape cultivation under conditions of intensive management.

The assessments and first investigations of rape diseases were started during autumn 2005, and continued in a wider and more thorough scope in summer 2006.

Assessments of diseases were carried out in production fields as well as in field trials in the research and study farm “Vecauce” of LLU. Identification of causal agents of disease and the study their life cycle was done in the laboratories and semi-field trials in the Department of Plant Protection of the Institute of Soil and Plant Sciences, LUA.

Symptoms of disease on the rape stems were described in 2006. Pale grey blotch were detected on the lower parts of stems, the heart of stem also was grey. Black pycnidia with large amounts of single-cell, roundish conidia were developed on the lesions. Visible symptoms and, in particular, the shape and size of conidia answered the description of the causal agent of oilseed rape blackleg (stem canker) *Phoma lingam*.

Investigations were continued and the teleomorph of causal agents of blackleg were observed and described in late October 2006. Pseudotechia of *Leptosphaeria* genus were found on the remaining stems of rape. Pseudotechia were developed coterminous with pycnidia. The generative stage of the causal agent of blackleg (pseudotechia with asci and asco spores) was detected for the first time in Latvia.

Infection with *Leptosphaeria* spp. was observed during autumn 2006, the incidence of disease was 1-61 %, but severity only 0.01 – 1.23 %.

Research is continuing to clarify the importance and biological role of the different development stages of *Leptosphaeria* spp.

### Key words

Oilseed rape, diseases, *Leptosphaeria*, *Phoma lingam*, life cycle

### Ievads

Latvijā pēdējos gados strauji pieaug rapša sējplatības, un tiek prognozēta to tālākā palielināšanās. Šādos apstākļos notiek strauja rapša slimību savairošanās, jo uzkrājas infekcijas materiāls.

Rietumeiropā par nozīmīgāko rapša slimību uzskata rapša stublāju puvi, šim nosaukumam ir daudzi sinonīmi - stublāja vēzis, lapu joslainā plankumainība, fomoze u.c. (West *et al.*, 2001). Lietuvā stublāju puvi uzskata par vienu no nozīmīgākajām rapša slimībām (Brazauskienė, Petraitiene, 2004). Latvijā līdz šim konstatēta tikai šīs slimības konidiālā stadija (*Phoma lingam* (Tode ex Schw.) Desm.) uz lapām, dīgstiem un stublājiem (Treikale., 2003). Rapša stublāju puves attīstības cikla posmi un īpatnības Latvijas apstākļos nebija zināmi.

Ārzejņu literatūrā ir aprakstīta rapša stublāju puves ierosinātāja teleomorfa *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. et de Not. x Colza. Sākotnēji runāja par *Leptosphaeria maculans* A un B tipu, taču tagad uzskata, ka ir divas sugas, kas atšķiras pēc dažām bioloģiskām īpatnībām un postīguma – *L. maculans* un *L. biglobosa* (Toscano-Underwood *et al.*, 2003). Pašlaik ne Latvijā, ne vispār Baltijas valstīs šādi dati nav publicēti.

Slimību diagnostikai un to ierosinātāju precīzai identifikācijai ir būtiska teorētiska un praktiska nozīme. Ir svarīgi saprast, kā notiek slimības attīstība, kādas ir ierosinātāja bioloģiskās īpatnības, lai varētu izstrādāt bioloģiski un ekonomiski pamatotus ierobežošanas pasākumus.

Tiek uzskatīts, ka ziemas rapsis inficējas rudenī ar asku sporām un jau rudenī notiek patogēna augšana virzienā uz stublāju. Tomēr šis process galvenokārt ir pētīts Rietumeiropā, kur klimats ir siltāks. Pētījums veikts plašāka pētniecības projekta „Ziemas rapša (*Brassica napus* spp. *oleifera*) audzēšanas paņēmieni pilnveide un to agroekonomiskais pamatojums” (LLU- Nr. 06.38-xp45) ietvaros, kur viens no uzdevumiem ir izplatītāko un postīgāko rapša slimību pētniecība.

Šajā rakstā aprakstītās pētījuma daļas mērķis ir diagnosticēt rapša stublāju puves ierosinātāju un pētīt tā attīstības cikla īpatnības Latvijas apstākļos.

### **Materiāli un metodes**

Projekts dažādus ziemas rapša audzēšanas aspektu skaidrošanai Latvijas apstākļos uzsāks 2005. gada rudenī. Šī projekta ietvaros 2005. gada rudenī un it īpaši 2006. gada vasarā uzsākti novērojumi un izmēģinājumi, lai pētītu rapša slimību attīstību un postīgumu Latvijā.

Rapša slimību uzskaiti veica ražošanas laukos un LLU MPS „Vecauce” lauka izmēģinājumos. Patogēnu identifikācija un slimību attīstības cikla (simptomu attīstība, dzimum un bezdzimumvairošanās orgānu veidošanās un sporu nobriešana) pētījumi veikti LLU Augšnes un augu zinātņu institūta Augu aizsardzības nodaļas laboratorijā un veģetācijas izmēģinājumos.

2005./2006.gada sezonā tika apsektas deviņas Zemgales rapša audzētāju saimniecības (pa trim saimniecībām Dobeles, Jelgavas un Bauskas rajonos).

Rudenī, oktobra sākumā (05.10.05.-12.10.05.) apsektajos laukos vērtēja rapša slimību izplatību un infekcijas pakāpi (intensitāti). Slimības vērtēja rapša rozetes veidošanās fāzē, ejot laukam pa diagonāli un vērtējot pēc nejaušības principa izvēlētus 100 augus (10 vietās pa 10 augiem).

2006. gada veģetācijas periodā rapša sējumus varēja vērtēt astoņās saimniecībās, jo vienā no saimniecībām rapsis nepārziemoja.

Tūlīt pēc ražas novākšanas laukus apsekoja, lai reģistrētu sakņu kakla un stublāja puves un izplatību. Šķērsojot lauku pa diagonāli, veica inficēto augu uzskaiti uz vienu metru 10 vietās laukā, slimības izplatību izsakot procentos.

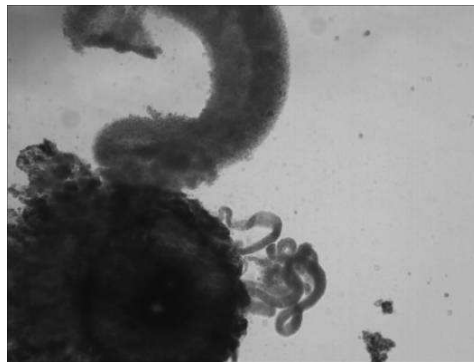
2006.gada rudenī (17.10.07. – 23.10.07.) vērtēja slimību izplatību un infekcijas pakāpi jau 15 Zemgales saimniecībās (pa piecām saimniecībām Dobeles, Jelgavas un Bauskas rajonos).

Slimības diagnosticētas pēc vizuālajiem simptomiem uz lauka un ierosinātāji identificēti pēc mikroskopiskajām pazīmēm laboratorijā. Sēņu slimību ierosinātāji tiek identificēti pēc auglķermeņu īpatnībām un izmēriem, kā arī asku sporu un konīdiju uzbūves un izmēriem, izmantojot noteicējus.

### **Rezultāti**

Stublāju puve jeb joslainā lapu plankumainība bojā lapas, stublāju apakšējo daļu un atsevišķos gadījumos arī sēklas. Izsējot inficētas sēklas, ir iespējama dīgstu puve. Rudenī sējumos novēroti plankumi uz lapām. Uz lapām veidojas pelēki plankumi ar tumšāku apmali un gaišāku vidu. Sākotnēji plankumi ir grūti atšķirami no citām slimībām, taču vēlāk plankumu centrā novērojami melni punktiņi – piknīdas. Piknīdas ir melnas, nedaudz virs substrāta, apaļas un tajās

attīstās liels daudzums sīku, vienšūnas konīdiju. Konīdijas iznāk virspusē kopā ar gļotainu šķidrumu, kas veicina to izplatīšanos (1. att.).



1. att. Pīknīda ar konīdijām, kas izplūst kopā ar lipīgu šķidrumu (40 x)  
Figure 1. Pycnidia together with conidia in glutinous liquid (40 x)

Rudens periodā (pēc sējas) sakņu kakla un stublāja puve tika reģistrēta tikai trīs saimniecībās no deviņām apsekotajām. Šīs slimības izplatība 2005.gada rudenī bija nenozīmīga (tikai 2-5%) un attīstības pakāpe 0.03-0.13%. 2006.gada rudenī ražošanas laukos (vērtētas 15 saimniecības) novērota rapša lapu inficēšanās ar *Leptosphaeria* spp.; slimības izplatība bija 1-61%, bet attīstības pakāpe – tikai 0.01 līdz 1.23%.

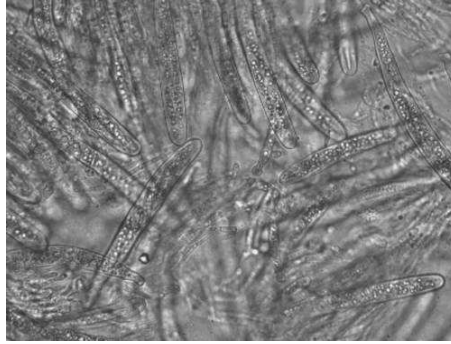
2006. gada augustā ražas vākšanas laikā uz rapša stublāja tika novēroti pelēki plankumi, uz kuriem bija labi saskatāmas melnas pīknīdas (2. att.). Pārgriežot stublāju, tā serde bija pelēka. Pīknīdas un konīdijas pēc uzbūves un lieluma neatšķiras no tām, kas novērotas uz lapām un atbilst literatūrā aprakstītajām (Barnet, Hunter, 1998). Saskaņā ar literatūras datiem, stipras infekcijas gadījumā stublāji lūst, tomēr 2006. gada rudenī mūsu pētījumā stublāju lūšana netika novērota. Šīs slimības izplatība vērtēto saimniecību firmos sasniedza no 21 līdz 88%, bet lauka izmēģinājumā 12 – 74% atkarībā no šķirnes.



2. att. Pīknīdas rudenī uz inficētiem rapša stublājiem (10 x)  
Figure 2. Pycnidia on the remained stems of rape in autumn (10 x)

Stublāju atliekas ir galvenais stublāju puves infekcijas avots. Tādēļ ir svarīgi pētīt patogēna attīstību uz stublājiem, jo pašlaik nav zināms, kādi faktori nosaka inficēšanos Latvijas apstākļos.

Nobriedušas pīknīdas ar pilnībā diferencētām konīdijām uz stublājiem tika novērotas jau ražas vākšanas laikā. Konīdiju izplatība turpinās visu rudenī. Oktobrī uz stublājiem pīknīdas vēl aizvien ir skaidri redzamas, taču konīdiju tur vairs nav. Septembra beigās uz stublājiem, kas palikuši uz lauka, sāk veidoties pseidotēciji. Šajā laikā pseidotēcijos vēl asku sporas nav izveidojušās. Aski ar asku sporām sāk veidoties tikai oktobrī. Pseidotēciji daļēji izvīzīti no substrāta, aski vālesveida līdz cilindriski. Katrā askā ir astoņas sporas, tās ir iegarenas, viegli liektas ar 3-5 šķērssienu (3. att.).



3. att. *Leptosphaeria* spp. aski un asku sporas (100 x)  
 Figure 3. Asci and asco spores of *Leptosphaeria* spp (100 x)

Mikroskopiskās pazīmes atbilst literatūrā aprakstītajām (Shoemaker, Brun, 2001). Taču ir nepieciešami tālāki pētījumi, lai precizētu ierosinātāju, t.i. konstatētu *L.biglobosa* vai *L.maculans*. Patogēna dzimumstadija, kas pieder *Leptosphaeria* ģintij, Latvijā konstatēta un aprakstīta pirmo reizi.

### Diskusija

Sporu (konīdiju un vēlāk asku sporu) veidošanās laiks ir ļoti būtisks, jo tas ļauj saprast, vai un kad rudenī ir jāveic slimību ierobežošana. Rapša slimības galvenokārt ir pētītas Rietumeiropā, kur ir atšķirīgi klimatiskie apstākļi. Siltos rudenos ir piemēroti apstākļi, lai veidotos asku sporas un sekotu lapu inficēšanās. Tādēļ tiek uzsvērtā nepieciešamība stublāju puvi ierobežot rudenī pirms stublāju inficēšanās.

Pseudotēciju veidošanos nosaka temperatūra un mitrums, Austrālijā ir novērots, ka nepieciešamas 45 dienas, kad ir labvēlīgi laika apstākļi, lai notiktu asku sporu izlidošana (Salam *et al.*, 2003). Visātrāk asku sporu nobriešana notiek, ja stublāji ir mitri un dienas vidējā temperatūra ir aptuveni 14 °C. Asku sporu veidošanās ir iespējama plašās temperatūras robežās - 5-20 °C (Toscano-Underwood *et al.*, 2001). Tomēr ir svarīga temperatūras un mitruma attiecības, tādēļ pētījumi ir nepieciešami tieši Latvijas apstākļos.

Rietumeiropā ir novērota asku sporu izlidošana sākot jau no septembra un turpinās visu ziemu. Tomēr Austrumeiropā, kur klimats ir kontinentālāks, ir iespējama asku sporu izlidošana rudenī, taču tā turpinās arī pavasarī pēc aukstās ziemas (Huang *et al.*, 2005). Ja turpmākos pētījumos šī hipotēze apstiprināsies, tas nozīmē, ka ierobežošanas stratēģijai ir jābūt atšķirīgai nekā Rietumeiropā.

Šī pētījuma ietvaros Latvijā pirmo reizi ir konstatēts *Leptosphaeria* spp., taču nepieciešami sīkāki sēnes morfoloģijas pētījumi, lai noskaidrotu sugu.

2006. gada rudenī novērota lapu inficēšanās oktobrī, taču jāņem vērā, ka rudens bija neparasti garš un silts, tādēļ iegūtos datus nedrīkst vispārināt. Lapu inficēšanās un simptomu attīstība ir atkarīga ne vien no meteoroloģiskajiem apstākļiem, bet arī no ierosinātāja sugas, t.i., *L. biglobosa* vai *L. maculans*. Līdzšinējie novērojumi ražošanas laukos pierāda, ka inficēšanās pakāpe rudenī ir neliela, nesasniedz pat 5%. Nepieciešami tālāki pētījumi, lai noskaidrotu konīdiju un asku sporu nozīmi rapša stublāju puves attīstības ciklā.

### Secinājumi

Latvijā ir konstatēta un laboratorijā diagnosticēta rapša stublāju puves ierosinātāja teleomorfa *Leptosphaeria* spp.

Nepieciešami tālāki pētījumi rapša stublāju puves attīstības cikla skaidrošanai Latvijas apstākļos, lai izstrādātu bioloģiski pamatotu šīs slimības ierobežošanas sistēmu.

### Pateicība

Pētījums veikts pateicoties LLU projekta Nr. 06.38-xp45 finansējumam.

### Izmantotā literatūra

1. Barnett H.L., Hunter B.B. (1998) Illustrated Genera of Imperfect Fungi 4 th. edition APS Press, 162.
2. Brazauskiene I., Petraitiene E. (2004) Disease incidence and severity of phoma stem canker (*Phoma lingam* on winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) in Lithuania as affected by different prochloraz and tebuconazole application time Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 111 (5), 439-450.
3. Huang, Y.J., Fitt, B.D.L., Jedrycka, M., Dakowska, S., West, J.S., Gladders, P., Steed, J.M., Li, Z.Q. (2005) Patterns of ascospore release in relation to Phoma stem canker epidemiology in England (*Leptosphaeria maculans*) and Poland (*L. biglobosa*) European Journal of Plant Pathology, 111, 263-277.
4. Salam, M. U., Khangura, R. K., Diggle, A. J., Barbetti, M. J. (2003) Blackleg sproacle: A Model for Predicting onset of pseudotechia maturity and seasonal ascospores shower in relation to blackleg of canola Phytopathology, 93, 9, 1073-1081.
5. Shoemaker, R.A., Brun, H. (2001) The teleomorph of the weakly aggressive segregate of *Leptosphaeria maculans* Canadian Journal of Botanic 79, 412-419.
6. Toscano-Underwood, C., Huang, Y.J., Fitt, B.D.L., Hall, A.M. (2003) Effects of temperature on maturation of pseudotechia of *Leptosphaeria maculans* and *L. biglobosa* on oilseed rape stem debris. Plant Pathology, 52, 726-736.
7. Toscano-Underwood, C., West, J.S., Fitt, B.D.L., Todd, A.D., Jedrycka, M. (2001) Development of phoma lesions on oilseed rape leaves inoculated with ascospores of A-group and B- group *Leptosphaeria maculans* (stem canker) at different temperatures and wetness durations. Plant Pathology, 50, 28-41.
8. Treikale O. Vasaras rapša slimības un to ierobežošana// Lauka izmēģinājumi un demonstrējumi 2002.-Ozolnieki, 2003., 57-58.
9. West, J.S., Kharbanda P., Barbetti, M.J., Fitt, B.D.L. (2001). Epidemiology and management of *Leptosphaeria maculans* (Phoma stem canker) in Australia, Canada and Europe. Plant Pathology, 50, 10-27

## COMPARATIVE EVALUATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF HULLED AND HULLESS CEREALS PLĒKŠNAINO UN KAILO LABĪBU GRAUDU ĶĪMISKĀ SASTĀVA SALĪDZINĀJUMS

**Belicka I., Majecka S., Bleidere M.**

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts, p.n. Dižstende, Talsu raj., Latvija, LV-3258  
Tālr. +371 63291288, e-pasts: [stende.selekcija@apollo.lv](mailto:stende.selekcija@apollo.lv)

### Abstract

The aim of experiment was to evaluate and compare grain chemical composition (crude protein, starch, crude fat, crude fibre, crude ash and phosphorus) of hulled and hulless cereals. The four hulless barley varieties and lines – ‘Gainer’ (Canada), ‘KM-2084’, (the Czech Republic), ‘L-302’ (Latvia), ‘SW-1291’ (Sweden), one hulled barley variety – ‘Linga’ (Latvia), hulless oat line ‘L-28156’ (Latvia), hulled variety ‘Laima’ (Latvia) and spring wheat variety ‘Vinjett’ (Sweden) were included in this study. Field experiments were carried out at the State Stende Cereal Breeding Institute in 2004–2006. All plots received 60 kg ha<sup>-1</sup> nitrogen (N). On the average for all hulless varieties, the content of crude protein ranged from 129.7–171.0 g kg<sup>-1</sup>. The hulled variety ‘Linga’ contained 140.7 g kg<sup>-1</sup> crude protein. The content of crude protein for hulless oat line was 170.9 g kg<sup>-1</sup> and it was significantly higher than for covered oat variety (120.9 g kg<sup>-1</sup>), but spring wheat ‘Vinjett’ (133.3 g kg<sup>-1</sup>) took place between hulled barley and hulled oat. In 2006, hot summer temperatures increased the crude protein content in all cereal varieties. There were differences in starch content among cereals. Regarding to starch content the species were ranged in following order: wheat> hulless barley> hulled barley> hulless oat> hulled oat (668, 623–686, 598, 589, 454 g kg<sup>-1</sup>, respectively). The hulless line L-28156 showed the highest fat content – 91.7 g kg<sup>-1</sup>. This value exceeded 1.5 to 3.8 fold the content of fat found in hulled oat, hulled and hulless barley and spring wheat. The hulless barley, hulless oat and spring wheat had the lowest crude fibre content 18.3–24.3 g kg<sup>-1</sup>, 20.3 g kg<sup>-1</sup> and 28.5 g kg<sup>-1</sup>, respectively. The hulled barley and oat contained from 2 to 5 fold more crude fibre than hulless types. Hulled varieties of barley and oat had higher crude ash content (23.0–25.2 g kg<sup>-1</sup>) than hulless type (17.6–22.2 g kg<sup>-1</sup>). The results of