

Zirņu (*Pisum sativum* L.) sēklu inficētība ražas vākšanas laikā Infection of Peas' (*Pisum sativum* L.) Seeds During Harvesting

Krista Jočerīte^{1,2}, Biruta Bankina¹,

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte, ²SIA Latvi Dan Agro

Abstract. Sown area with peas (*Pisum sativum* L.) has increased during last years, because it is good source of protein for feeding. Diseases of peas' seeds could be harmful, especially if seeds are infected with fungi that can produce mycotoxins. Pea diseases have not been investigated in Latvia yet. The aim of the present study is determination of seeds' infection and identification of causal agents. Pea seeds' infection was assessed using average samples taken at SIA Latvi Dan Agro laboratory and prepared by Latvian standard LVS270:2000. Samples were taken six times between 29th of July and 7th of September 2014. Pure cultures of pathogens were obtained from seeds and infection rate was calculated. Pathogens were identified by morphological features of fungal colonies. Results showed that harvest time and rainfall affects pea seeds' infection with pathogen the most. On 27th July infection level was only 9.5%, but on 7th of September it was 76.5%. *Alternaria* spp. and *Fusarium* spp. were determined as main causal agents of infection. It means that risk of contamination with mycotoxins exists.

Key words: *Fusarium*, *Alternaria*, infection rate.

Ievads

Pēdējos gados Latvijā zirņu (*Pisum sativum* L.) sējplatības sāk palielināties. Galvenokārt tās pieaug lopkopības saimniecībās, jo zirņu sēklās proteīna saturs saussnā ir 22–27% (SIA Latvi Dan Agro analīžu dati 2014.–2015. gados), tādēļ tos izmanto, lai barības devās samazinātu sojas (*Glycine max*) daudzumu.

Zirņu audzēšanas tehnoloģija ir salīdzinoši vienkārša un neprasa lielus finansiālus ieguldījumus. Latvijā zirņu sējumos fungicīdus nelieto, taču literatūras dati un novērojumi ražošanas laukos liecina, ka zirņu slimības ir sastopamas arī Latvijā. Saimnieciski nozīmīgāki ir tie patogēni, kas inficē sēklas, it īpaši tie, kuru darbības rezultātā sēklās var veidoties mikotoksīni. Polijas ziemeļos zirņu sēklās ir atrastas dažādas sēnes, tajā skaitā mikotoksīnus veidojošie patogēni *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Stemphylium* spp., *Ulocladium* spp., kā arī citi patogēni un saprotrofās sēnes: *Botrytis cinerea*, *Epicoccum nigrum*, *Phoma pinodella* (Vilman, Stepien, Fabianska et al., 2013).

Zirņu sēklu nobriešanas laikā patogēnu darbības rezultātā sēklās veidojas dažādi mikotoksīni, kas atstāj nelabvēlīgu ietekmi uz cilvēku un dzīvnieku veselību. Bīstamākie un biežāk sastopamie ir deoksinivalenols (DON), nivalenols (NIV), zearalenols (ZEA), un fumonisīns (FUM) (Ward et al., 2002; Ostry, 2008).

Ir novērots, ka *Fusarium* spp. ģints sēnes mikotoksīnus turpina veidot arī ražas uzglabāšanas periodā (Creepy, 2002). Ir salīdzinoši maz literatūras par to, kādi apstākļi veicina mikotoksīnu veidošanos, tomēr pētījumu rezultāti dažādos reģionos pierāda, ka, palielinoties nokrišņu daudzumam, palielinās graudu inficētība ar sēnēm (Magan et al., 2011).

Latvijā līdz šim pētījumi par zirņu sēklu inficētību nav veikti. Darba mērķis bija noteikt zirņu inficētību atkarībā no novākšanas laika un identificēt nozīmīgākos patogēnus.

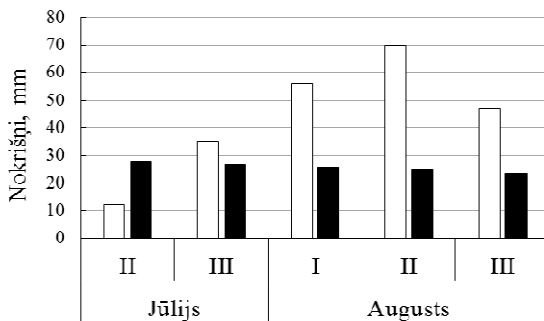
Materiāli un metodes

Paraugi savākti 2014. gadā, SIA Latvi Dan Agro, kas ražo lopbarību gan no ievestajiem, gan pašu audzētajiem graudiem, tajā skaitā zirņiem.

LF Augsnes un augu zinātņu institūtā noteikta zirņu inficētība vidējam paraugam, kas sagatavots atbilstoši Latvijas standartam LVS 270:2000 (Labība. Analīžu metodes. Graudu paraugu ņemšana) Pavisam analizēti seši paraugi, kas paņemti dažādos kulšanas laikos, sākot ar pirmo dienu 29. jūlijā un beidzot ar 7. septembri.

Zirņu kulšanas laikā graudu mitrums svārstījās no 13.5% līdz pat 24.0%, bet uzglabāšanai paredzēto graudu mitrums bija 14.0 – 15.6%.

2014. gadā gan tieši pirms zirņu novākšanas, gan arī vākšanas laikā nokrišņu daudzums gandrīz divas reizes pārsniedza ilggadīgos rādītājus, kas varēja ietekmēt sēklu inficētības pakāpi (1. att.).



1. att. Nokrišņu daudzums (mm) Dobeles nov. Jaunbērzes pag. „Ošlejās”:
□ - 2014. gads, ■ - ilggadīgie vidējie

No katra parauga randomizēti paņemti 50 zirņi bez redzamiem bojājumiem. Graudi sterilizēti 1% nātrija hipohlorīda šķīdumā un sterilos apstākļos uzskaitīti uz kartupeļu-dekstrozes agara (PDA). Petri plātes ievietotas klimata kamerās ar konstantu temperatūru (20 °C) un analizētas pēc 7 dienām. Uzskaitīti inficētie un veselie zirņi, aprēķināts, cik procenti no zirņiem inficēti. No inficētajiem

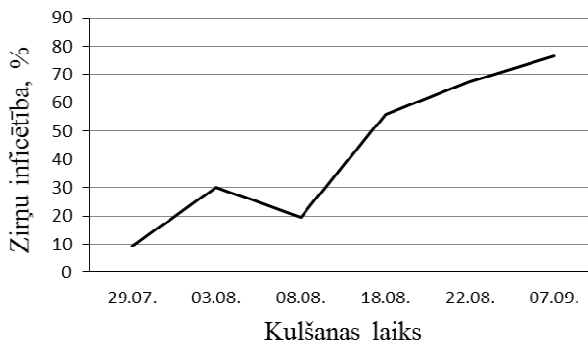
zirņiem iegūtas sēņu tīrkultūras, kas identificētas pēc koloniju krāsas, faktūras, barotnes krāsošanās, sporu formas un citām morfoloģiskajām pazīmēm.

Datu statistiskai apstrādei izmantota ANOVA dispersijas analīze.

Rezultāti un diskusija

Analīzēm izmantotie zirņi bija bez redzamām slimības pazīmēm vai citiem bojājumiem, tomēr paraugi bija inficēti ar dažādām sēnēm, tajā skaitā ar tādām, kas ir potenciālās mikotoksīnu producētājas.

Zirņu inficētība bija 9.5 līdz pat 76.5% (2. att.) atkarībā no novākšanas laika. Datu statistiskā apstrāde pierādīja, ka inficētības atšķirības ir būtiskas ($F_{\text{fakt}} > F_{\text{crit}}$). Lai gan novērojamas nelielas svārstības, tomēr ir skaidri redzama tendence, ka, jo vēlāk zirņi tika novākti, jo augstāks ir to inficētības procents. Zirņu inficētība pieaug, jo vēlākajos termiņos tie tika vākti ar augstāku mitruma saturu, kas savukārt veicināja inficēšanos ar sēnēm, tajā skaitā patogēnajām. Iespējams, tas bija saistīts ar 2014. gada veģetācijas perioda meteoroloģisko situāciju, jo jūlija 3. dekādē un augustā nokrišņu daudzums gandrīz divas reizes pārsniedza ilggadīgos rādītājus (1. att.).



2. att. Zirņu inficētība atkarībā no kulšanas laika.

Pavisam iegūtas 713 sēņu tīrkultūras (izolāti). Paraugos dominēja sēnes no *Alternaria* un *Fusarium* ģintīm, attiecīgi 59.0% un 4.2% no visiem izolātiem. Dažos paraugos (<1%) atrasti patogēni, kas ierosina lapu un sēklu slimības – *Phoma* spp., *Botrytis* spp, kā arī saprotrofi (*Mucor* spp. u.c.). No visiem izolātiem 10.2% bija *Epicoccum* spp., kas ir epifīts. Pārējie izolāti nav identificēti, jo nepieciešamas tālākas analīzes.

Ļoti līdzīgi rezultāti iegūti pētījumā, kas veikts Polijas ziemeļu daļā, kur galvenokārt atrastas sēnes no *Alternaria* 94.0% un *Fusarium* 3.2% ģintīm (Vilman et al., 2013). Neskatoties uz atšķirīgajiem klimatiskajiem apstākļiem, arī Turcijā zirņu sēklās dominē iepriekš minēto ģinšu sēnes (Ozgonen, Gulcu, 2011). Iegūtie rezultāti pierāda, ka zirņu sēklu inficētība var būt problēma Latvijā, tāpat kā citur pasaulē.

Secinājumi

1. Zirņu novākšanas laiks būtiski ($F_{\text{fakt}} > F_{\text{crit}}$) ietekmēja zirņu sēklu inficēšanos. Zirņu inficēšanās pakāpe pieauga no 9.5% (pirmā uzskaites reize) līdz 76.5% (pēdējā uzskaites reize).
2. Zirņu sēklās dominēja patogēni no *Alternaria* un *Fusarium* ģintīm, attiecīgi 59.0% un 4.2%, kas rada mikotoksīnu risku.
3. Nepieciešami tālāki pētījumi, lai precīzi identificētu sēņu sugas un skaidrotu apstākļus, kas veicina zirņu sēklu inficēšanos.

Pateicība

Pētījums ir daļēji finansēts no Valsts pētījumu programmas “Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā” projekta “Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana”.

Literatūra

1. Creepy, E. (2002). Update of survey, regulation and toxic effects of mycotoxins in Europe. *Toxicology Letters*, 127, pp. 19–28.
2. Magan, N., Medina, A., Aldred, A. (2011). Possible climate-change effects on mycotoxin contamination of food crops pre- and post harvest. *Plant Pathology*, 60, pp. 150–163.
3. Ostry, V. (2008). *Alternaria* mycotoxins: an overview of chemical characterization, producers, toxicity, analysis and occurrence in foodstuffs. *World Mycotoxins Journal*, 1, pp. 175–188.
4. Ozgonen, H., Gulcu, M. (2011). Determination of mycoflora of pea (*Pisum sativum*) seeds and the effects of *Rhizobium leguminosorum* on fungal pathogens of peas. *African Journal of Biotechnology*, 10 (33), pp. 6235–6240.
5. Vilman K., Stepien, L., Fabianska, I., Kachlicki, P. (2013). *Plant-pathogenic fungi in seeds of different pea cultivars in Poland. Archives of Industrial Hygiene and Toxicology*, 65, p. 329-338.
6. Ward, T.J., Bielawski, J.P., Kistler, H.C., Sullivan, S., Nell, K. (2002). Ancestral polymorphism and adaptive evolution in the trichothecene mycotoxin gene cluster of phytopathogenic *Fusarium*. In: Proceedings of the National Academy of Sciences, 99, pp. 9278–9283.