

- Holms I. (1967). *Pētījumi par lauka pupu agrotehniku Latvijas PSR*: disertācija lauksaimniecības zinātņu kandidāta grāda iegūšanai. Latvijas Lauksaimniecības akadēmijas Agronomijas fakultāte. Jelgava. 269 lpp.
- Khalil S. K., Wahab A., Rehman A., Muhammad F. *et al.* (2010). Density and planting date influence phenological development assimilate partitioning and dry matter production of faba bean. *Pak. J. Bot.*, Vol. 42 (6), p. 3831–3838.
- Lizarazo C., Santanen A., Stoddard F. (2010). Nutritive quality of Finnish grown grain legumes. *NJF Report*, Vol. 6 (2), p. 80–83.
- McDonald G. K., Adisarwanto T., Knight R. (1994). Effect of time of sowing on flowering in faba bean (*Vicia faba*). *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Vol. 34 (3), p. 395–400.
- Mwanamwenge J., Loss S. P., Siddique K. H. M., Cocks P. S. (1999). Effect of water stress during floral initiation, flowering and podding on the growth and yield of faba bean (*Vicia faba* L.). *European Journal of Agronomy*, Vol. 11 (1), p. 1–11.
- Zute S. (2014). Lauka pupas – izaicinājumi un iespējas lopbarības ražotājiem. *No: Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2014*, 58.–60. lpp.
- Zute S., Apločiņa E., Zariņa L. (2014). Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos. [Tiešsaiste] [Skatīts: 11.01.2016] Pieejams: [https://www.zm.gov.lv/public/ck/files/ZM/lauku\\_attistiba/zinatne/P%C4%81k%C5%A1augi%20ZM%20512\\_2014.pdf](https://www.zm.gov.lv/public/ck/files/ZM/lauku_attistiba/zinatne/P%C4%81k%C5%A1augi%20ZM%20512_2014.pdf)

## LAUKA PUPU SLIMĪBAS UN TO IEROBEŽOŠANAS EFEKTIVITĀTE

### *DISEASES OF FABA BEAN AND THEIR CONTROL POSSIBILITIES*

**Biruta Bankina, Gunita Bimšteine, Artūrs Katamadze, Dzintra Kreita**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Biruta.Bankina@llu.lv

**Abstract.** *Diseases of faba bean are an important risk factor for bean cultivation; different diseases have been observed during last years, but causal agents, harmfulness of diseases and possibilities of control are still unclear. The aim of this research is to investigate development of diseases depending on varieties, seed rate and fungicide application. Three factor field trials were carried out at the Study and Research Farm „Peterlauki” of the Latvia University of Agriculture in 2015: 1) cultivars – Laura’, ‘Isabell’ and ‘Boxer; 2) seed rate – 30; 40 un 50 seeds m<sup>-2</sup>; 3) fungicide application – boscalid 267.0 g kg<sup>-1</sup> and piraclostrobin 67.0 g kg<sup>-1</sup> at the beginning of flowering and no application of fungicide. Incidence and severity (0-9 point scale) were assessed every week after emerging of the first symptoms, and values of AUDPC were calculated. Leaf spots, caused by *Alternaria* spp., and chocolate spot, caused by *Botrytis* spp., were dominating diseases, but also rust was observed. Development of rust and chocolate spot was influenced by varieties, but *Alternaria* spot – by seed rate. Fungicide treatment essentially decreased development of diseases, but efficacy was low: 40–42% in relation to *Alternaria* spot, and only 12–25% in relation to chocolate spot. All three pathogens from genus *Botrytis* – *B. fabae*, *B. fabiopsis* and *B. cinerea* were identified, but importance of each pathogen should be investigated.*

**Key words:** *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., fungicides, varieties, seed rate.

### **Ievads**

Pēdējos gados ir palielinājusies interese par lauka pupu (*Vicia faba* L. var *minor*) audzēšanu, taču līdz ar sējplatību palielināšanos, pieaug arī augu slimību izplatības risks. Olgas Treikales pētījumos ražas zudumi slimību dēļ pārsniedza 10% no ražas (personīgā komunikācija).

Daudzās pasaules valstīs par nozīmīgāko pupu slimību uzskata plankumainību, ko angļiski sauc par šokolādes plankumainību (*chocolate spot*), bet Latvijā tās nosaukums ir brūnplankumainība. Visbiežāk uzskata, ka šo slimību ierosina *Botrytis fabae*, lai gan literatūrā tiek minēti trīs dažādi ierosinātāji: *B. fabae*, *B. fabiopsis* un *B. cinerea* (Zhang *et al.*, 2010). Latvijā

izplatīta ir plankumainība, ko ierosina *Alternaria* spp. (Bankina, 2014) vai arī *Stemphylium* ģints sēnes (O. Treikale, personīgā komunikācija). *Alternaria* spp. ierosinātajai plankumainībai nav oficiāla latviskā nosaukuma, taču pēc analogijas uz citiem kultūraugiem šo slimību varētu saukt par sausp plankumainību. Ārzejumu literatūrā šo slimību parasti uzskata par mazāk postīgu nekā brūnplankumainība, tomēr ir pētījumi, ka arī šie patogēni būtiski samazina ražu (Rahman *et al.*, 2002; Sheikh *et al.*, 2015; El-Hai, 2015).

Pieaugot slimību izplatībai, aktuāls kļūst jautājums par fungicīdu efektivitāti, taču iegūtie dati ir pretrunīgi. Vēsā un mitrā klimatā (Bolīvijas kalnu rajonā) fungicīdu lietošana samazināja lapu slimību izplatību, bet gandrīz nemaz neietekmēja attīstības pakāpi (Coca-Morante and Mamani-Alvarez, 2012), turpretim pētījumos Etiopijas ziemeļu daļā fungicīdu lietošana būtiski samazināja slimību (galvenokārt *Botrytis* spp. ierosināto) attīstības pakāpi un paaugstināja ražu (Sahile, *et al.*, 2008).

Pētījuma mērķis bija pētīt pupu lapu slimību attīstību atkarībā no šķirnes, izsējas normas un fungicīdu lietošanas.

### Materiāli un metodes

Izmēģinājumi veikti LLU mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” 2015. gadā. Iekārtots trīsfaktoru izmēģinājums: 1) šķirne – ‘Laura’, ‘Boxer’ un ‘Isabell’; 2) izsējas norma: 30; 40 un 50 sēklas m<sup>-2</sup>; 3) fungicīdu lietošana – fungicīds nav lietots, fungicīds Signum (boskalīds 267.0 g kg<sup>-1</sup> un piraklostrobīns 67.0 g kg<sup>-1</sup>) pupu ziedēšanas sākumā, deva 1 L kg ha<sup>-1</sup> četros atkārtojumos. Izmēģinājumā veikti visi nepieciešamie kopšanas pasākumi, sīkāk izmēģinājuma iekārtošana raksturota R. Baloža u. c. rakstā, kas ir publicēts šajā krājumā.

Parādotes pirmajām slimības pazīmēm uz lapām, veikta slimību uzskaitē. Katrā atkārtojumā randomizēti izvēlēti 20 augi, kuriem noteikta slimības attīstības pakāpe pēc 10 ballu skalas, kur 0 – slimības simptomi nav novēroti, 9 – lapas pilnībā pārklātas ar plankumiem, nobrūnējušas. Slimības ietekmes novērtēšanai visā veģetācijas periodā rēķinātas AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes) vērtības katram atkārtojumam.

Bojāto lapu un pāksts audu, kā arī sēklu paraugi novietoti uz kartupeļu-dekstrozēs (PDA) agara, pēc septiņām dienām veikta pārsēšana un iegūtas sēņu tīrkultūras (izolāti). Novērtēta un aprakstīta micēlija faktūra un krāsa, barotnes krāsošanās un sporu esamība, līdzīgie izolāti sadalīti grupās, veikta sākotnējā identifikācija, un no katras grupas paraugi nosūtīti uz Latvijas Biomedicīnas studiju un pētniecības centru molekulāro analīžu veikšanai.

### Rezultāti un diskusijas

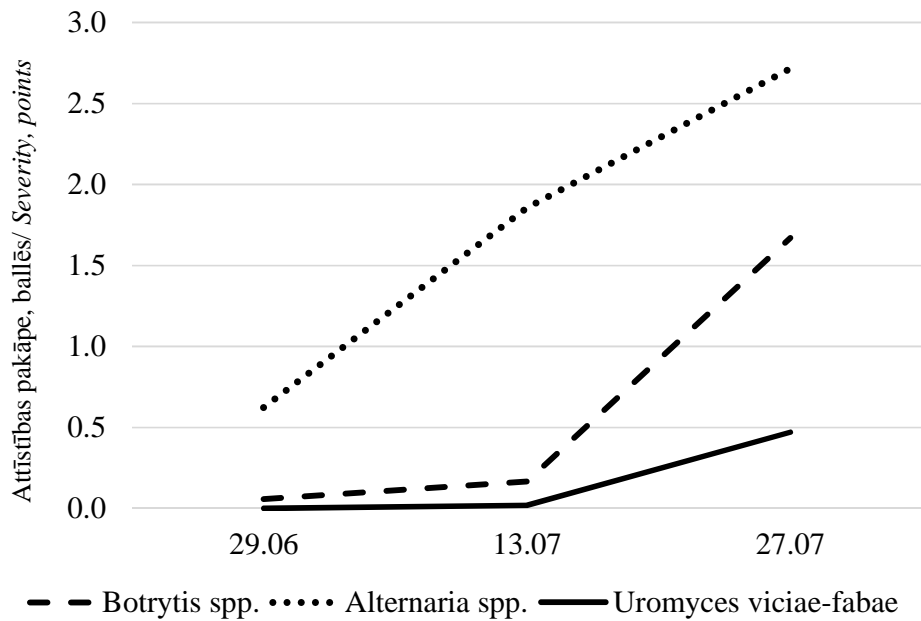
2015. gada vasarā pirmās slimību pazīmes pupu sējumā novērotas jau ziedēšanas sākumā, taču strauja attīstība sākās tikai jūlija vidū. Visa veģetācijas perioda gaitā dominēja sausp plankumainība, ko ierosināja *Alternaria* un/vai *Stemphylium* ģints sēnes. Jūlija vidū novērota arī brūnplankumainība, ko ierosināja *Botrytis* ģints sēnes. Vasaras otrajā pusē konstatēta arī rūsa (*Uromyces viciae-fabae*), taču tās attīstības pakāpe bija neliela visā veģetācijas periodā (1. att.). Līdzīgas slimību attīstības tendences novērotas arī citos izmēģinājumos – strauja brūnplankumainības izplatība novērota tikai pēc pupu ziedēšanas (Coca-Morante and Mamani-Alvarez, 2012).

Slimību ietekmi uz pupām visā veģetācijas periodā parāda AUDPC vērtības (2. att.) Brūnplankumainības un rūsas attīstību ietekmēja pupu šķirne, taču *Alternaria* spp. attīstības pakāpe uz visām šķirnēm bija līdzīga.

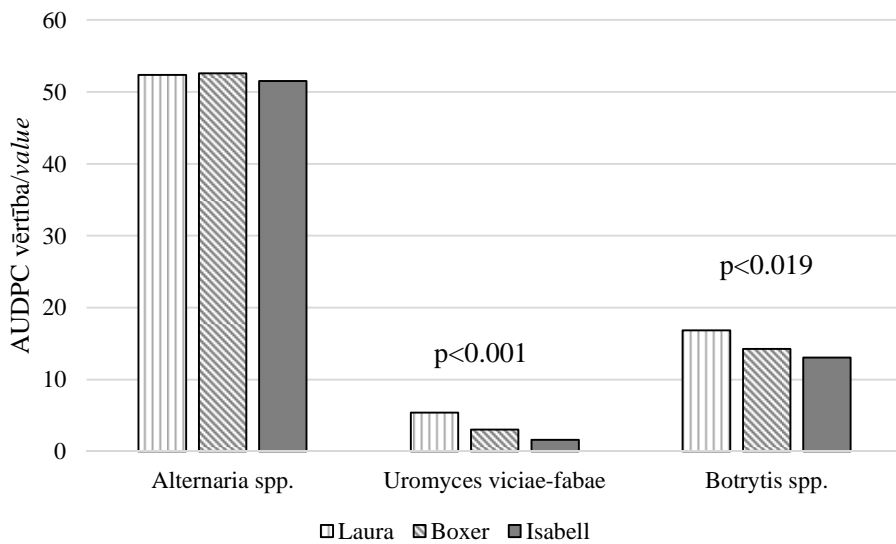
2014. gadā, kad tika veikti sākotnējie pētījumi, iegūti līdzīgi rezultāti – vislielākā slimību attīstības pakāpe bija šķirnei ‘Laura’, tāpat kā šajā gadā. Atšķirīga izsējas norma ietekmēja sējumu biežību, tātad arī mikroklimatu sējumā. Tomēr būtiskas atšķirības novērotas tikai attiecībā uz sausp plankumainību (3. att.).

Slimību atšķirīgā attīstība norāda un nozīmīgākajiem faktoriem, kas to ietekmē. *Alternaria* spp. izplatībai ir nepieciešams augsts gaisa mitrums, bet *Botrytis* spp. ir vairāk atkarīga no šķirnes īpatnībām.

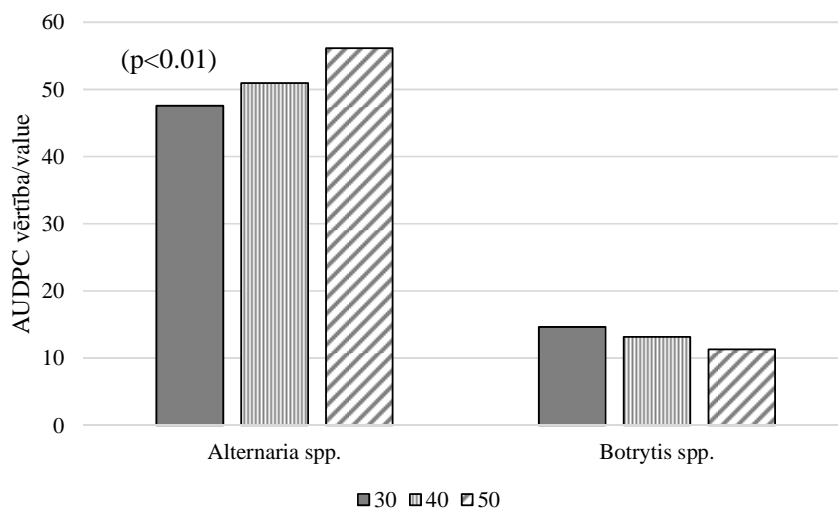
Fungicīdu lietošana būtiski samazināja visu slimību attīstību (4. att.), lai gan efektivitāte nebija pietiekama, fungicīda tehniskā efektīva sausp plankumainības ierobežošanā bija 40–42% atkarībā no šķirnes, bet brūnplankumainības – tikai 12–25%. Tas nozīmē, ka ir nepieciešami tālāki pētījumi par smidzināšanas laika izvēli un citiem faktoriem, kas ietekmē slimību attīstību.



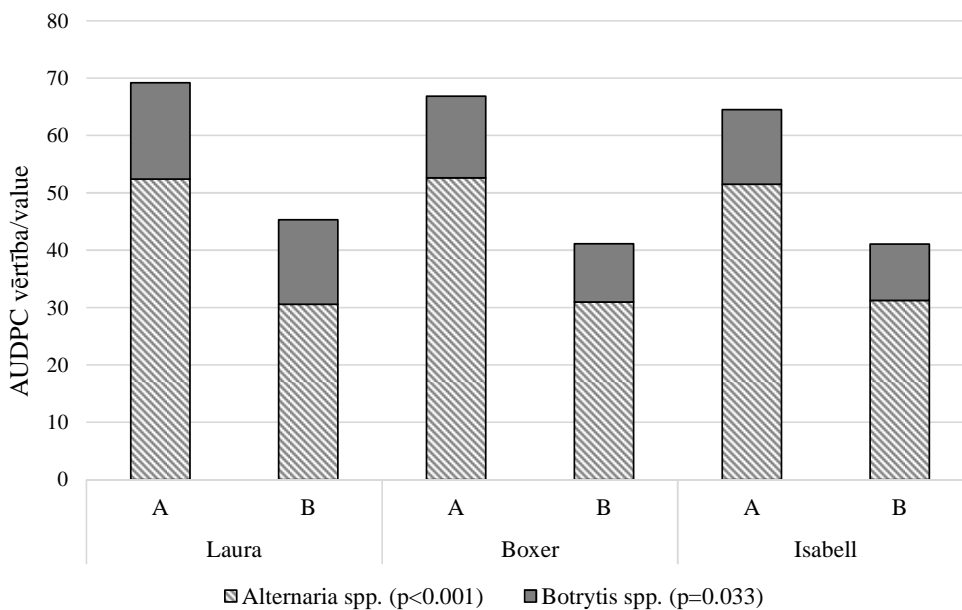
1. att. Pupu lapu slimību attīstības dinamika (vidēji).  
Fig.1. Dynamics of faba bean leaf diseases (average).



2. att. Pupu lapu slimību attīstība atkarībā no šķirnes.  
Fig. 2. Development of the faba beans leaf diseases depending on varieties.



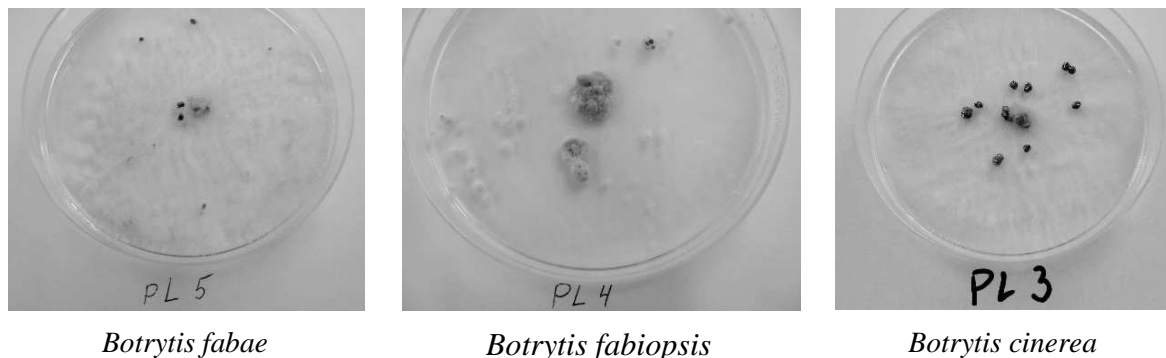
3. att. Sausplankumainības un brūnplankumainības attīstība atkarībā no izsējas normas (vidēji).  
 Fig. 3. Development of chocolate and Alternaria spot depending on seed rate (average).



4. att. Pupu lapu plankumainību attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas: A – bez fungicīda; B – ar fungicīdu.  
 Fig. 4. Development of the faba bean leaf diseases depending on fungicide application: A – without fungicide; B – with fungicide.

Simptomi uz pupu lapām un pākstīm var būt nespecifiski, tādēļ to identifikācijai nepieciešamas patogēnu tīrkultūras. No bojātajiem lapu audiem ir iegūti visi trīs *Botrytis* ģints patogēni (5. att.), uz pākstīm atrasts *B. fabae* un *B. cinerea*, taču uz graudiem pagaidām tikai *B. cinerea*.

Izolāti atšķiras gan pēc micēlija faktūras, gan krāsas, gan arī sklerociju lieluma un izvietojuma barotnēs, taču šīs īpašības variē un precīza identifikācija nav iespējama.



5. att. *Botrytis* ģints izolāti, kas iegūti no pupu lapām.

Fig. 5. Isolates from genus *Botrytis* obtained from faba bean leaves.

Gan uz lapām, gan pākstīm ir atrasti patogēni no *Alternaria* un *Stemphylium* ģintīm, taču pagaidām nav precīzi identificētas sugas.

Tomēr fakts, ka konkrētie patogēni ir atrasti uz pupām, vēl nenozīmē, ka tie var tikt uzskatīti par nozīmīgiem pupu slimību ierosinātājiem. Ir iegūti tikai sākotnējie rezultāti, pašreiz nav skaidrs, kāda ir konkrēto sugu sastopamība, taču vēl būtiskāks uzdevums ir skaidrot atrasto patogēnu postīgumu, tādēļ ir nepieciešami tālāki izmēģinājumi, tajā skaitā patogenitātes testi.

#### Secinājumi

1. Pupu sējumos dominēja plankumainības, ko ierosina *Botrytis* un *Alternaria* ģints patogēni, atrasts arī *Stemphylium* spp., kā arī rūsa. (ier. *Uromyces viciae-fabae*).
2. No augiem ar brūnplankumainības simptomiem izolēti *Botrytis fabae*, *B. fabiopsis* un *B. cinerea*, bet to nozīmīgums nav skaidrs.
3. Brūnplankumainības (ier. *Botrytis* spp.) un rūsas attīstību ietekmēja šķirne, bet sausplankumainības (ier. *Alternaria* spp.) – izejas norma.
4. Fungicīdu lietošana samazināja slimību attīstību, taču efektivitāte nav pietiekama.

#### Izmantotā literatūra

1. Bankina B., Katamadze A., Katamadze M., Kreita Dz. (2014) Lauka pupu (*Vicia faba* L. var. *minor*) slimības un to ierosinātāji Latvijā. *No: Zinātniskā semināra rakstu krājuma „Ražas svētki „Vecauce – 2014””, 8–11 lpp.*
2. Coca-Morante M., Mamani-Alvarez F. (2012) Control of leaf spot diseases on ecotypes of faba bean (*Vicia faba* L.) produced in the Andean region of Bolivia. *American Journal of Plant Sciences*, Vol. 3, p. 1150–1158.
3. El-Hai K. M. A. (2015) Controlling of *Alternaria* leaf spot disease on faba bean using some growth substances. *Asian journal of Plant Pathology*, Vol. 9(3), p. 124–134.
4. Rahman M. Z., Honda Y., Islam S. Z., Muroguchi N., Arase S. (2002) Leaf spot disease of broad bean (*Vicia faba* L.) caused by *Alternaria tenuissima* – a new disease in Japan. *Journal of General Plant Pathology*, Vol. 68, p. 31–37.
5. Sahile S., Fininsa C., Sakhuja P. K., Ahmed S. (2008) Effect of mixed cropping and fungicides on chocolate spot (*Botrytis fabae*) of faba bean (*Vicia faba*) in Ethiopia. *Crop Protection*, Vol. 27, p. 275–282.
6. Sheikh F., Dehghani H., Aghajani M. A. (2015). Screening faba bean (*Vicia faba* L.) genotypes for resistance to *Stemphylium* blight in Iran. *European Journal of Plant Pathology*, Vol. 143 (4), p. 677–689
7. Zhang J., Wu M-D., Li G-Q., Yang L., Yu L., Jiang D-H. (2010) *Botrytis fabiopsis*, a new species causing chocolate spot of broad bean in central China. *Mycologia*, Vol. 102(5), p. 1114–1126.