

LAUKA PUPU LAPU SLIMĪBU IEROBEŽOŠANAS IESPĒJAS *EFFICACY OF FABA BEANS' DISEASE CONTROL*

Biruta Bankina¹, Gunita Bimšteine¹, Anna Treguba^{1,2}, Merabs Katamadze¹, Agnese Būka³

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte, ²Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs,

³BASF Agro Latvija

Biruta.Bankina@llu.lv

Abstract. Leaf diseases of faba bean have become an important risk factor of bean cultivation in Latvia due to the increase of sowing area. The aim of investigations was to evaluate the efficiency of different fungicides' application schemes in the faba bean sowings. Investigations in cooperation with BASF Agro Latvia, were conducted at the Study and Research Farm "Peterlauki" of the Latvia University of Agriculture in 2016. Two factor trials were carried out: 1) cultivars – 'Laura' and 'Lielplatone'; 2) five schemes of fungicide application. Assessment of faba bean leaf diseases' incidence and severity was started during the appearance of first symptoms once in two weeks and was continued until full ripening (BBCH 89). Twenty plants were randomly chosen and evaluated according to 0-9 point scale (0 – no symptoms, 9 – leaves and stem fully covered by blotches, brown). Values of area under diseases progress curve (AUDPC) were calculated to evaluate the impact of diseases and efficacy of fungicides. Analysis of variance (ANOVA) was performed to evaluate relevance of results. Chocolate spot, caused by *Botrytis* spp. was the dominating disease in 2016, severity of leaf blotches, caused by *Alternaria/Stemphylium* spp. was slightly less. Severity of rust, caused by *Uromyces viciae-fabae*, was low and did not influence the development of beans. Application of fungicides significantly decreased the level of diseases, but agronomical efficacy was not sufficient. Further investigations of pathogens' biological peculiarities are necessary to build more efficient control measures of faba bean diseases.

Key words: *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., *Stemphylium* spp., *Uromyces viciae-fabae*, fungicides.

Ievads

Pēdējos gados Latvijā lauka pupu (*Vicia faba* L. var *minor*) sējumos novērota lapu slimību izplatība. Slimību spektrs ir nedaudz atšķirīgs dažādās Latvijas vietās: gan LLU MPS "Pēterlauki", gan Ekonomikas un agroresursu institūta Stendes pētniecības centrā pupu sējumos novērotas plankumainības, ko ierosina *Botrytis* spp. un *Alternaria/Stemphylium* ģints sēnes, kā arī rūsa (ier. *Uromyces viciae-fabae*), taču Stendē bija izplatīta arī *Didymella fabae* (*Ascochyta fabae*) (Jansone u.c., 2016). Latvijā ir pierādīts, ka pupu slimības izraisa *B. fabae*, *B. cinerea* un *B. fabiopsis*, kā arī identificētas *Alternaria* un *Stemphylium* ģintis, taču šīm ģintīm sugas vēl nav noteiktas (Bankina u.c., 2016). Ārziemju literatūrā galvenokārt apraksta *Botrytis* spp. (Villegas-Fernandez et al., 2009), taču, pēdējos gados novērots, ka arī *Alternaria* spp. izraisa būtiskus ražas zudumus (Abd El-Hai, 2015). *Stemphylium* spp. kā pupu plankumainības izraisītājs aprakstīts Krievijā un citās, galvenokārt dienvidu, valstīs (Куркина, 2015; Sheikh et al., 2015).

Zinātniskajā literatūrā ir salīdzinoši maz datu par fungicīdu lietošanas efektivitāti lauka pupu sējumos. Pētījumos ir izmēģināti dažādu grupu fungicīdi, tomēr dati par to ekonomisko efektivitāti ir pretrunīgi (Stoddard et al., 2010). Sākotnējie izmēģinājumi Latvijā liecina, ka pašreiz lietotās fungicīdu lietošanas shēmas nav pietiekami efektīvas (Bankina u. c., 2016).

Izmēģinājuma mērķis ir noskaidrot dažādu fungicīdu lietošanas shēmu efektivitāti lauka pupu slimību ierobežošanā.

Materiāli un metodes

Izmēģinājumi, sadarbībā ar BASF Agro Latvija, iekārtoti LLU Mācību un pētījumu saimniecībā "Pēterlauki" 2016. gadā. Iekārtots divu faktoru izmēģinājums: 1) šķirne – 'Lielplatone' un 'Laura'; 2) piecas fungicīdu lietošanas shēmas (1. tabula). Fungicīdu lietošanas shēmas sagatavoja BASF speciālisti.

Fungicīdu lietošanas shēma
Scheme of fungicide application

Variants Variant	Smidzināšanas laiks (datums; attīstības etaps BBCH) Time of application (data; growth stage BBCH)	Fungicīds Fungicide	
		darbīgā viela active ingredient	deva dose
K	bez fungicīda	–	
1	03.06.; 61	boskalīds 26.7 g kg ⁻¹ , piraklostrobīns 6.7 g kg ⁻¹	0.5 L ha ⁻¹
	07.06.; 63	boskalīds 26.7 g kg ⁻¹ , piraklostrobīns 6.7 g kg ⁻¹	0.5 L ha ⁻¹
2	07.06.; 63	boskalīds 26.7 g kg ⁻¹ , piraklostrobīns 6.7 g kg ⁻¹	0.5 L ha ⁻¹
3	07.06.; 63	boskalīds 26.7 g kg ⁻¹ , piraklostrobīns 6.7 g kg ⁻¹	1.0 L ha ⁻¹
4	07.06.; 63	tebukonazols 125 g L ⁻¹ , protiokonazols 125 g L ⁻¹	1.0 L ha ⁻¹
5	07.06.; 63	azoksistrobīns 80 g L ⁻¹ , hlortalonils 400 g L ⁻¹	1.5 L ha ⁻¹

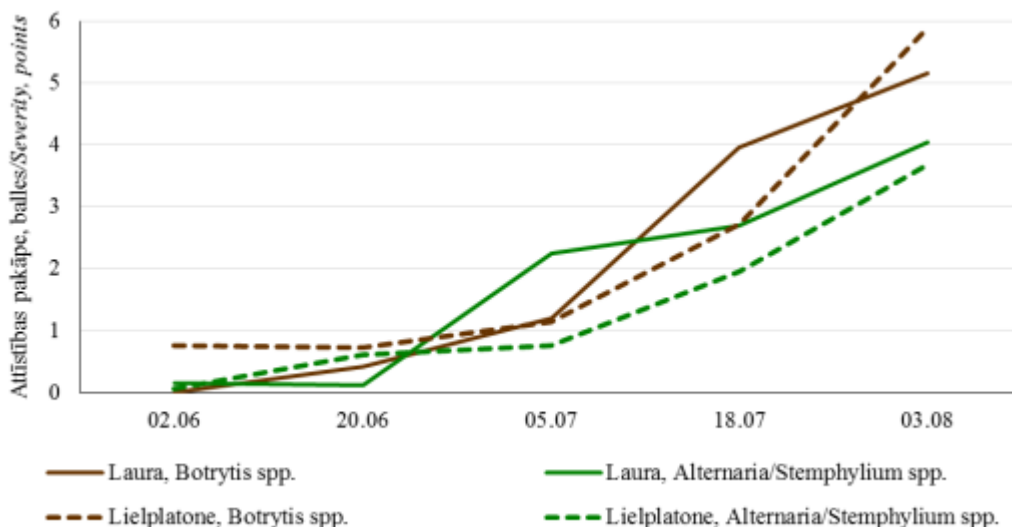
Katrs variants iekārtots četros atkārtojumos. Izmēģinājumā, ievērojot vienādības principu, veikti visi ar pupu audzēšanu saistītie kopšanas darbi.

Pupu lapu plankumainības izplatības un attīstības pakāpes uzskaitē sāka pēc pirmo slimību simptomu konstatēšanas (02.06.) reizi divās nedēļās un turpināta līdz pupu pilngatavībai, kad gandrīz visas pākstis kļuvušas tumšas un sēklas tajās sausas un cietas (BBCH 89). Katra no slimībām uzskaitīta atsevišķi, taču uz lauka nebija iespējams atšķirt *Alternaria* un *Stemphylium* ģints sēņu izraisītos plankumus, tādēļ tie ir uzskaitīti kopā kā *Alternaria/Stemphylium* komplekss. Katrā atkārtojumā randomizēti izvēlēti un novērtēti 20 augi. Slimības attīstības pakāpe novērtēta pēc 10 ballu skalas, kur 0 – augs bez redzamiem slimības simptomiem, 9 – lapas un stublājs pilnībā pārklāts ar slimības plankumiem, nobrūnējušas. Fungicīdu lietošanas efektivitātes un slimību ietekmes novērtēšanai aprēķināts AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes) vērtības. AUDPC starpību būtiskuma novērtēšanai izmantota dispersijas analīze (ANOVA).

Rezultāti un diskusijas

2016. gadā lauka pupu sējumos pirmās slimību pazīmes novērotas ziedpumpuru veidošanās fāzē. Šķirnes ‘Lielplatone’ sējumos atrastas plankumainības, ko ierosina gan *Botrytis*, gan *Alternaria/Stemphylium* ģints sēnes, taču šķirnes ‘Laura’ sējumos – tikai *Alternaria/Stemphylium* izraisītie simptomi. Iepriekšējie pētījumi Latvijā pierādīja, ka plankumainības var ierosināt dažādas *Botrytis* un *Alternaria*, kā arī *Stemphylium* sugas, tādēļ šajā izmēģinājumā tiek runāts par sugu kompleksu, jo vēl nav pietiekami datu, lai sugas varētu atšķirt uz lauka (Bankina u.c., 2016). Strauja slimību attīstības sākās ziedēšanas beigās un turpinājās līdz pat gatavībai (1. att.). Rūsa atrasta tikai augustā, pupu graudu gatavošanās laikā. Arī citos pētījumos (Coca-Morante and Mamani-Álvarez, 2012) novērots, ka strauja *Botrytis* spp. izraisītā plankumainības attīstība sākās tikai pēc ziedēšanas.

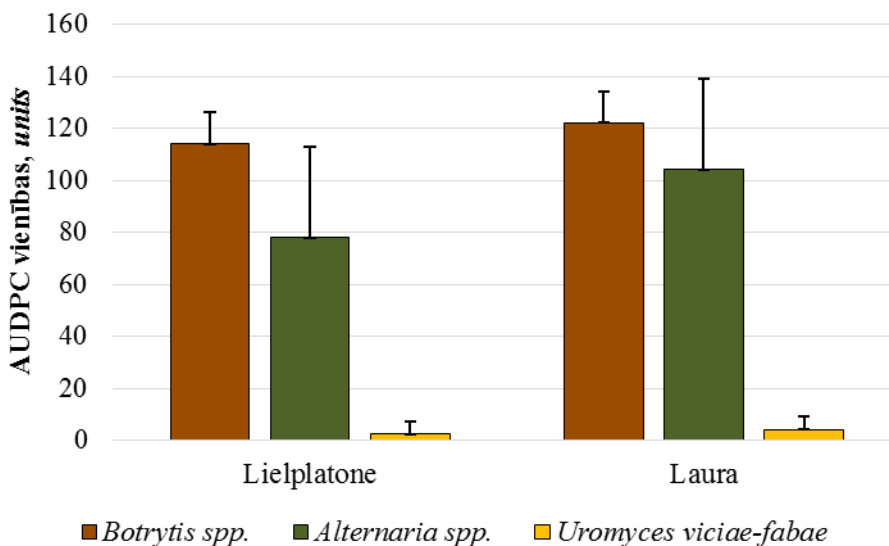
Pupu gatavošanās laikā plankumainību attīstības pakāpe bija augsta, *Botrytis* spp. ierosinātā plankumainība abu šķirņu sējumos pārsniedza piecas balles, bet *Alternaria/Stemphylium* – 3.5 līdz 4.0 balles atkarībā no šķirnes (1. att.).



1. att. Lauka pupu lapu plankumainību attīstības dinamika atkarībā no šķirnes kontroles variantā.

Fig. 1. Dynamics of faba beans' leaf spot development depending on cultivars without fungicides.

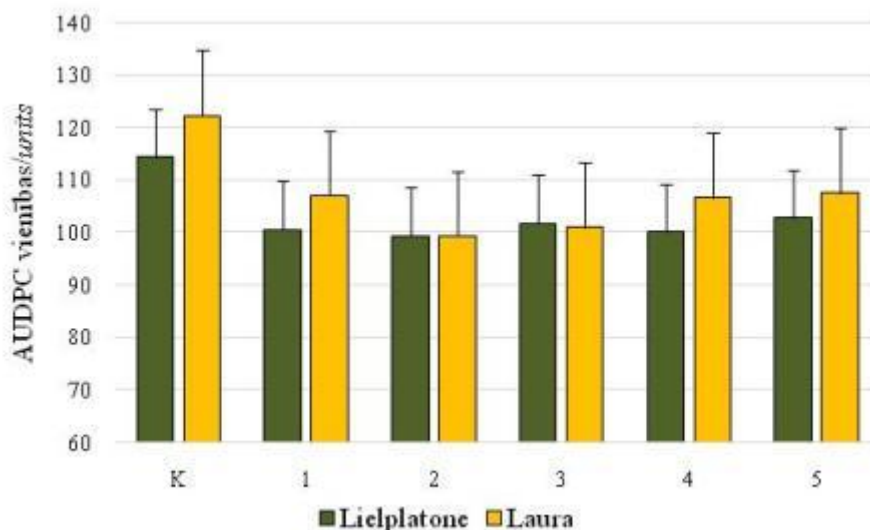
Kopumā visā veģetācijas periodā dominēja plankumainība, ko ierosina *Botrytis* ģints sēnes, nedaudz mazāka attīstības pakāpe bija *Alternaria/Stemphylium* ģints ierosinātai plankumainībai, bet rūsas (*Uromyces viciae-fabae*) attīstības pakāpe bija zema un tā neietekmēja ražu (2. att.). Atšķirības slimību attīstībā atkarībā no šķirnēm bija novērotas, taču tās nebija statistiski nozīmīgas (attiecīgi $p=0.06$; 0.04 un 0.23).



2. att. Slimību attīstība atkarībā no šķirnes kontroles (bez fungicīdiem) variantā.

Fig. 2. Development of diseases depending on cultivars (without fungicides).

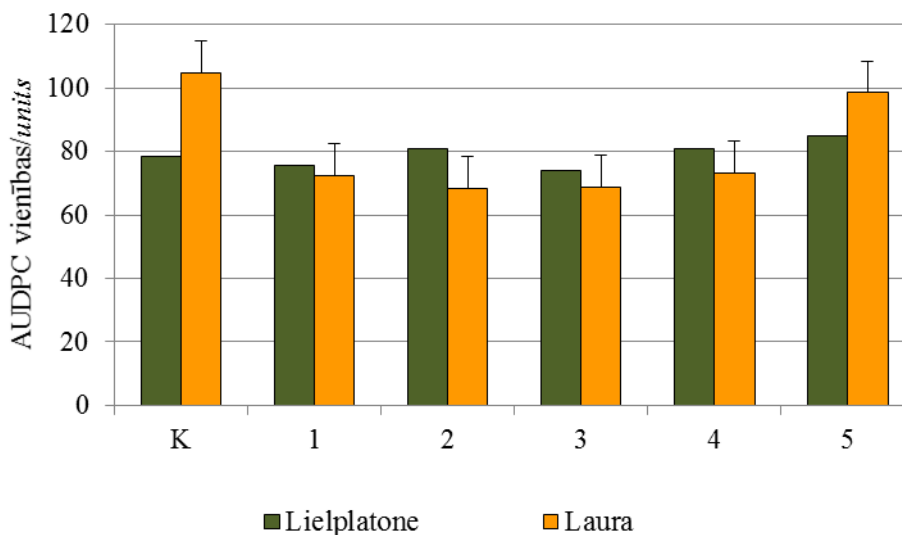
Fungicīdu lietošana būtiski samazināja plankumainības, ko ierosina *Botrytis* spp. gan ‘Lauras’, gan ‘Lielplatones’ sējumos – attiecīgi $p<0.0001$ un $p=0.0008$ (3. att.).



3. att. Lapu plankumainību, ko ierosina *Botrytis* spp. attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas.

Fig. 3. Development of chocolate spot, caused by *Botrytis* spp. depending on fungicide application scheme.

Rezultāti par fungicīdu efektivitāti attiecībā pret plankumainībām, ko ierosina *Alternaria/Stemphylium* ģints sēnes, bija pretrunīgi, un tie bija atkarīgi no šķirnes. Šķirnes ‘Laura’ sējumos fungicīdu lietošana statistiski būtiski ($p < 0.0001$) samazināja slimības līmeni, bet plankumainību attīstību šķirnes ‘Lielplatone’ sējumos neietekmēja (4. att.).



4. att. Lapu plankumainību, ko ierosina *Alternaria/Stemphylium* komplekss attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas.

Fig. 4. Development of leaf blotch, caused by *Alternaria/Stemphylium* complex depending on fungicide application schemes.

Fungicīdu lietošana statistiski būtiski ierobežoja lapu slimību attīstību, taču agronomiskā efektivitāte nebija pietiekama. Plankumainību, ko ierosina *Botrytis* spp., fungicīdu lietošana atkarībā no šķirnes un fungicīdu shēmas samazināja par 10 – 19%. *Alternaria/Stemphylium* ierosinātās slimības ierobežošanas efektivitāte bija atkarīga no šķirnes. ‘Lielplatones’ sējumos fungicīdu smidzināšana

vispār to neietekmēja, turpretim ‘Lauras’ sējumos rezultāti bija atšķirīgi: pielietojot dažādas fungicīdu lietošanas variantus, slimības attīstība samazinājās par 6 – 35%. Fungicīdu lietošanas shēmu (smidzināšanas reizes, preparāta deva) efektivitāte būtiski neatšķīrās. Ir nepieciešami tālāki pētījumi, jo slimības samazina ne tikai ražu, bet arī tās kvalitāti. Lai izstrādātu mērķtiecīgākus ierobežošanas pasākumus, jāturpina patogēnu sugu noteikšana, jāsaprot, kuras sugas dominē un jāveic patogēnu bioloģisko īpatnību pētījumi.

Secinājumi

Lauka pupu sējumos 2016. gadā dominēja lapu plankumainības, ko ierosina *Botrytis* spp. un *Alternaria/Stemphylium* komplekss. Lai gan fungicīdu lietošana statistiski būtiski samazināja slimību attīstību, to agronomiskā efektivitāte nav pietiekama. Nepieciešami turpmāki patogēnu bioloģijas pētījumi, lai mērķtiecīgāk izvēlētos ierobežošanas paņēmienus.

Izmantotā literatūra

1. Abd El-Hai K. M. (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.
2. Bankina B., Bimšteine G., Katamadze A., Kreita Dz. (2016) Lauka pupu slimības un to ierobežošanas efektivitāte. *No: Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences raksti*, 25. – 26.02.2016. Jelgava, Latvija. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Lauksaimniecības fakultāte. Latvijas Agronomu biedrība. Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija. Jelgava, LLU, 2016, 12. – 16. lpp.
3. Coca-Morante M., Mamani-Álvarez 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.
4. Jansone I., Zute S., Treikale O. (2016). Pākšaugi bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā. *No: Līdzsvarota lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences raksti*, 25. – 26.02.2016. Jelgava, Latvija. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Lauksaimniecības fakultāte. Latvijas Agronomu biedrība. Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija. Jelgava, LLU, 2016, 35. – 39. lpp.
5. Stoddard F.L., Nicholas A.H., Rubiales D., Thomas J., Villegas-Fernández A.M. (2010). Integrated pest management in faba bean. *Field Crops Research*, Vol. 115, p. 308 – 318.
6. Villegas-Fernández A.M., Sillero J.C., Emeran A.A., Winkler J., Raffiot B., Tay J., Flores F., Rubiales D. (2009). Identification and multi-environment validation of resistance to *Botrytis fabae* in *Vicia faba*. *Field Crop Research*, Vol. 114, p. 84 – 90.
7. Куркина Ю.Н. (2015). Черноватая пятнистость бобов. *Защита и карантин растений*, No. 2, с. 32-33.