

## MIKROBIOLOĢISKĀ MĒSLOJUMA *SUBTIMIKSS* EFEKTIVITĀTE CIETES KARTUPEĻU AUDZĒŠANĀ

**Līvija Zariņa, Dace Piliksere**  
Agroresursu un ekonomikas institūts  
livija.zarina@arei.lv

### Ievads

Mikrobioloģiskais preparāts *Subtimikss* ir viens no jaunākajiem SIA "Bioefekts" produktiem. Tā sastāvā ir augsnes baktērijas *Bacillus subtilis* un *Trichoderma* ģints mikroskopiskās sēnes. *Bacillus subtilis* (siena nūjiņa) ir aeroba baktērija, kas apkārtējā vidē nelielās koncentrācijās izdala antibiotiskās vielas, kuras ierobežo saprofitiskās un patogēnās mikrofloras attīstību. Tām piemīt spēja veidot bioplēvi ap auga saknēm, kas pasargā no patogēnu iekļūšanas. Tās pārveido fosfora savienojumus augam pieejamā formā, kā arī uzlabo slāpekļa fiksāciju, sintezē vielas, kas stimulē augu augšanu un paaugstina rezistenci<sup>11</sup>. Arī *Trichoderma* ģints sēnes sekmē augu augšanu, augam veidojas spēcīgākas saknes, uzlabojas augu izturība pret nelabvēlīgiem vides faktoriem un slimības izraisošām infekcijām<sup>12</sup>. Ņemot vērā minēto mikroorganismu potenciālu augu patogēnu ierobežošanā, jaunais produkts *Subtimikss*, kas ir mikrobioloģiskais mēslojums, uzlabojot barības vielu pieejamību, teorētiski gan veicina augu augšanu, gan arī, inducējot augu aizsargreakcijas, samazina augu inficēšanos ar slimību izraisītājiem.

Viena no svarīgākajām laukaugu sugām Latvijā ir kartupeļi, kas kalpoja par noteicošo faktoru pētījuma objekta izvēlē. Literatūrā jau ir pieejama informācija par *Bacillus subtilis* pozitīvo ietekmi uz kartupeļu ražas veidošanos (Lastochkina et al., 2020) un labo *Trichoderma spp.* efektivitāti bumbuļu slimību ierobežošanā (Hicks et al., 2014), tomēr ražošanas apstākļos veikto pētījumu vēl ir maz. Šajā publikācijā atspoguļoti divu gadu gaitā gūti rezultāti, kas noskaidroti AREI Priekuļu Pētniecības centra bioloģiskajā augsekā.

### Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi ierīkoti Agroresursu un ekonomikas institūta (AREI) Priekuļu Pētniecības centra bioloģiskajā augsekā. Katrā no pētījumu gadiem priekšaug un augsnes agroķīmiskie rādītāji bija atšķirīgi (1. tab.). Ja 2019. gadā attiecīgo augsekas lauku raksturoja labs organisko vielu saturs un augiem pieejamais fosfora un kālija saturs, tad 2020. gadā izmēģinājumu laukā tika konstatēts zemāks augiem uzņemamā kālija saturs nekā optimāli tas nepieciešams. Izmēģinājumu metodika aprakstīta praktiskās pieredzes rakstā "Mikrobioloģiskā mēslojuma *Subtimikss* efektivitāte bioloģiski audzētā kartupeļu stādījumā" (Zariņa u. c., 2020).

1. tabula / Table 1

**Izmēģinājuma laukus raksturojošie rādītāji**  
*Characteristics of the test fields*

Gads/ Year	Priekšaugi/Pre-crop	pH KCl	Organiskās vielas saturs, g kg <sup>-1</sup> / Organic matter content, g kg <sup>-1</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg kg <sup>-1</sup>	K <sub>2</sub> O, mg kg <sup>-1</sup>
2019	Griķi, zaļmēslojumam	5.3	23	139	151
2020	Ziemas rudzi	5.7	28	141	95

### Rezultāti

Salīdzinot ar 2019. gadu, 2020. gadā kartupeļi sadīga apmēram nedēļu vēlāk, līdz ziedēšanas fāzei augi attīstījās nedaudz lēnāk. 2020. gada augšanas sezonā atšķirības variantiem fenoloģisko fāžu iestāšanās laikos netika konstatētas. Visos variantos bumbuļi sadīga līdzīgi – 31 dienu pēc stādīšanas,

<sup>11</sup> *Bacillus subtilis* [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. g. 13. jūn.]. Pieejams: <https://www.bioefekts.lv/mikroorganismis/bacillus-subtilis/>.

<sup>12</sup> *Trichoderma* [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. g. 13. jūn.]. Pieejams: <https://www.bioefekts.lv/mikroorganismis/trichoderma/>.

ziedēšanas sākums – 51 dienu pēc stādīšanas, ziedēšanas sākums – 66 dienas pēc stādīšanas, lakstu atmiršanas sākums – 95 dienas pēc stādīšanas, kartupeļu paraugi tika ievākti 103. dienā pēc stādīšanas.

Izmēģinājumā iegūtā vidējā raža 2020. gadā bija 33.9 t ha<sup>-1</sup>, kas, salīdzinot ar valstī vidējo ražību (27.4 t ha<sup>-1</sup>), vērtējama kā laba. Tomēr 2020. gadā iegūtā vidējā kartupeļu bumbuļu raža bija būtiski zemāka ( $\alpha = 0,05$ ) nekā 2019. gadā (kad vidēji tika iegūtas 40.2 t ha<sup>-1</sup>) gan variantā ar preparātu *Subtimikss*, gan kontroles variantā. Arī vidējais bumbuļu skaits cerā 2020. gadā bija būtiski mazāks nekā 2019. gadā. Abos pētījumu gados variantos ar preparāta lietošanu ražas pieaugums tika fiksēts, taču nepārsniedza būtiskuma līmeni. Līdzīgi bija ar cietes saturu bumbuļos. Kopumā tas bija augstāks 2020. gadā, sasniedzot vairāk nekā 18%, kas atbilst izmēģinājumā iekļautās cietes kartupeļu šķirnes 'Imanta' bioloģiskajiem rādītājiem<sup>13</sup>. 2020. gadā konstatēts būtiski augstāks lielās frakcijas bumbuļu (virs 50 mm) iznākums nekā 2019. gadā, ražas struktūrā veidojot 30.6%, tomēr kopumā preparāta *Subtimikss* ietekme uz lielo bumbuļu iznākumu netika fiksēta. Taču jāuzsver fakts, ka jaunais produkts uzrāda labu efektivitāti slimību izraisītāju ierobežošanā (2. tab.).

2. tabula / Table 2

**Preparāta *Subtimikss* efektivitāte kaitīgo organismu ierobežošanā kartupeļos 'Imanta', ± %  
Efficacy of *Subtimikss* in controlling harmful organisms in the potatoes 'Imanta', ± %**

Variants/ <i>Variant</i>	Kaitīgo organismu izplatības novirze salīdzinājumā ar kontroli, % / <i>Deviation of harmful organisms compared to control, %</i>					
	sausā puve / <i>fusarium spp</i>		melns kraupis / <i>Rhizoctonia solani</i>		parastais kraupis / <i>Streptomyces scabies</i>	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Kontrole/ <i>Control</i>	0	0	0	0	0	0
Apstrāde ar <i>Subtimikss</i> / <i>Treated with Subtimikss</i>	- 50	- 44	0	- 17	- 1	- 18

Pētījums tiks turpināts arī 2021. gadā.

### Secinājumi

Ja 2019. gadā netika konstatētas būtiskas atšķirības starp variantu ar preparātu *Subtimikss* un kontroles variantu, tad 2020. gada veģetācijas sezonā tādas tika novērotas. Variantā ar preparātu *Subtimikss* tika konstatēts būtiski ( $\alpha = 0.05$ ) augstāks vidējās jeb sēklas frakcijas bumbuļu īpatsvars nekā kontroles variantam. 2020. gada sezonā tika novērota preparāta *Subtimikss* efektivitāte atsevišķu kartupeļu bumbuļu slimību (parastais kraupis) un kaitēkļu (sprakšķi) ierobežošanā (atšķirības pārsniedza 6% apmēru, tātad starpība uzskatāma par būtisku).

### Izmantotā literatūra

- Hicks E., Bienkowski D., Braithwaite M., McLean K., Falloon R., Stewart A. (2014). *Trichoderma* strains suppress *Rhizoctonia* diseases and promote growth of potato. *Phytopathologia Mediterranea*, Vol. 53, 3. p. 502–514.
- Lastochkina O., Baymiev A., Shayahmetova A., Garshina D., Koryakov I., Shpirnaya I., Pusenkova L., Mardanshin I., Kasnak C., Palamutoglu R. (2020). Effects of Endophytic *Bacillus Subtilis* and Salicylic Acid on Postharvest Diseases (*Phytophthora infestans*, *Fusarium oxysporum*) Development in Stored Potato Tubers. *Plants*, Vol 9, 76 p.
- Zariņa L., Piliksere D., Keterliņš J., Jefimova L. (2020). Mikrobioloģiskā mēslojuma *Subtimikss* efektivitāte bioloģiski audzētā kartupeļu stādījumā. **No:** *Līdzsvarota Lauksaimniecība*, Zinātniski praktiskās konferences Raksti (2020. gada 20. februāris), Jelgava: LLU, 108.–110. lpp.

<sup>13</sup> Imanta [Tiešsaiste] [skatīts: 2021. g. 13. jūn.]. Pieejams: <https://www.arei.lv/lv/imanta>.