

Latvijas Republikas Zemkopības ministrija

Zinātniskā pētījuma

**KULTŪRAUGU KAITĪGO ORGANISMU
IZPLATĪBAS, POSTĪGUMA UN ATTĪSTĪBAS CIKLU
PĒTĪJUMI
KAITĪGUMA SLIEKŠŅU IZSTRĀDĀŠANAI
INTEGRĒTAJĀ AUGU AIZSARDZĪBĀ**

Zinātniskai pārskats par 1. posmu

(01.01.11. – 01.03.11)

Vadītāja: Biruta Bankina, Dr. biol.,
Augsnes un augu zinātņu institūts, LLU

Atskaiti sagatavoja: Gunita Bimšteine, Dr. agr.
Augsnes un augu zinātņu institūts, LLU

Galvenie izpildītāji:

Augsnes un augu zinātņu institūts, LLU

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts (VPLSI)

LLU MPS „Vecauce”

SIA Pūres dārzkopības pētījumu centrs

LLU MPS „Pēterlauki”

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts (VSGSI)

1. IZMĒĢINĀJUMU METODIKA

1.1. Dārzu slimību diagnostika dārzu stādījumos un rekomendāciju sagatavošanas fungicīdu lietošanai integrētajā augu aizsardzībā

Pēc veģetācijas perioda beigām turpinājās slimību izplatības un to ierosinātāju noteikšana glabāšanās periodā.

Dārzu glabāšanās laikā paraugos noteikts inficēto augu daudzums. Paraugu kontrole uzsākta 1. mēnesi pēc ievietošanas glabātuvēs un turpināta 1 reizi mēnesī līdz martam. Slimību diagnostika, iegūstot un pēc tam analizējot patogēnu tīrkultūras, veikta LLU Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas laboratorijā.

Analizētie paraugi:

Sīpoli - šķirnes 'Alonso F1', 'Hypark F1' un 'Hailander F1', varianti - DACOM prognožu programma, AAL pielietojums pēc pieredzes un kontrole (kopējs paraugs no visiem atkārtojumiem).

Burkāni - šķirnes 'Nevis' un 'Notable F1', varianti - DACOM prognožu programma, AAL pielietojums pēc pieredzes un kontrole (kopējs paraugs no visiem atkārtojumiem).

Kāposti - šķirnes 'Padoc F1' un 'Cabton F1', varianti – kontrole, lietots fungicīds (kopējs paraugs no visiem atkārtojumiem).

1.2. Tīrkultūru ieguve un patogēnu identifikācija

Sporas uz bojātiem audiem ne vienmēr ir atrodamas, tāpēc, lai provocētu to veidošanos, augu gabaliņus ir jāievieto mitrajā kamerā. Ja sporas neveidojas, nepieciešama patogēnu izolācija tīrkultūrā uz speciālām barotnēm.

Inficētās lapas (tumši plankumi) novietotas uz sterila mitra filtrpapīra Petri platēs (mitrā kamera).

Precīzai identifikācijai patogēni izdalīti tīrkultūrā. Sēņu izolācijai izmantotas vienreizējās lietošanas Petri plates. Barotne sterilizēta autoklāvā, turpmākie darbi veikti laminārajā boksā.

Sēņu izolācijai izmantota kartupeļu dekstrozes agara (PDA) barotne. Barotnes sagatavošana un patogēnu sēja veikta sterilos apstākļos. Barotnes ar audu gabaliņiem 3 – 4 nedēļas turētas tumšā, 21–22 °C siltā kamerā. Novērtēta micēlija augšana, koloniju morfoloģiskās pazīmes, krāsošanās un vairošanās orgānu uzbūve.

Izolējot patogēnu tīrkultūrā, jāizvairās no kontaminācijas (citu mikroorganismu nonākšanas uz barotnes), tāpēc bojāto audu gabaliņi laminārajā boksā dezinficēti 1% sodas hipohlorāta šķīdumā. No tām ar sterilu skalpeli un pinceti (sterilizēti uguns liesmā) nogrieztās nelielās augu daļiņas uzliktas uz barotnes. Šo ierosinātāju identifikācijai nepieciešama sēnes micēlija pārsēšana, lai atdalītu patogēnus no citiem mikroorganismiem, kas saaug uz barotnēm.

Regulāri, ik pēc nedēļas vērtēta barotnēs saaugušo sēņu koloniju uzbūve, attīstība un krāsas īpatnības.

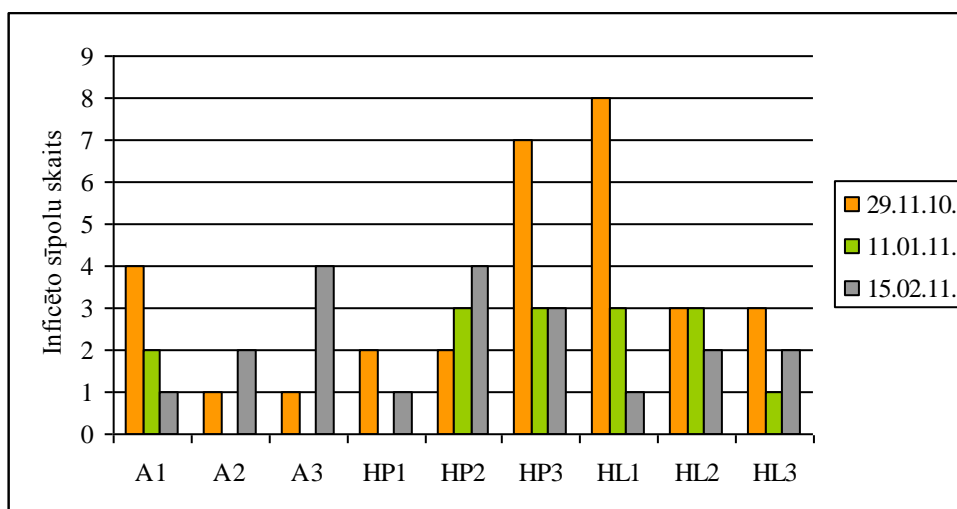
Laboratorijā no bojātajiem audiem var tikt izolētas dažādas sēnes. Pastāv iespēja, ka tās var nebūt patogēnas attiecīgajam kultūraugam, bet attīstīties kā saprotrofi bojātajos audos. **Tādēļ jāveic patogenitātes tests atbilstoši Koha postulātiem.** Patogenitātes tests veikts laboratorijā, mitrajās kamerās. Mitrajās kamerās ievietotas veselas vai nedaudz ievainotas kultūraugu lapas un/vai audi un veikta inokulācija ar patogēna tīrkultūru. Kontroles variantā patogēna vietā izmantots destilēts ūdens. Attiecīgo sēni par augam patogēnu atzīst tad, ja uz lapām attīstās tādas pašas slimību pazīmes kā sākotnējā paraugā (G. Agrios, Plant Pathology, 2005).

2. REZULTĀTI

2.1. Sīpolu slimību uzskaitē un diagnostika glabāšanās laikā

Sīpoli - šķirnes 'Alonso F1' (A), 'Hypark F1'(HP) un 'Hailander F1'(HL), varianti - DACOM prognožu programma (1), AAL pielietojums pēc pieredzes (2) un kontrole (3). Pirmā paraugu analīze veikta vienu mēnesi pēc ievietošanas glabātuvē – 29. novembrī, sekojošās – 11. janvārī, 15. februārī un martā.

No paraugiem atlasīti gan sadīgušie sīpoli, gan sīpoli ar slimības pazīmēm. Salīdzinot inficēto sīpolu skaitu pa variantiem, jāsecina, ka vairāt inficēto sīpolu bija pirmajā uzskaites reizē (1. attēls). Tomēr matemātiski nav būtisku starpību ne starp dažādajiem smidzinājumu variantiem, ne šķirnēm.



1. attēls. Inficēto sīpolu skaits glabāšanās laikā

Kopumā laboratorijā analizēti 66 paraugi, no kuriem iegūti 300 izolāti, kas vēlāk analizēti sīkāk. Galvenokārt no bojātajiem sīpoliem izdalītas baktērijas (kas pieder *Pseudomonas* spp. un *Erwinia* spp.) un pelējumi un *Mucor* spp. (1. pielikums), kas norāda uz to, ka ir notikusi sekundārā inficēšanās. Sīpoli jau bijuši iepriekš vai nu mehāniski traumēti, vai tripša bojāti. Konstatēti arī vairāki *Fusarium* spp. izolāti.

Fusarium spp. – pieder pie Anamorfo sēņu grupas. Šai ģintī ir ļoti daudzas sugas, no kurām liela daļa ierosina slimības sīpoliem augšanas un it īpaši glabāšanās laikā. Vairums *Fusarium* sugu ziemo ar micēliju vai hlamidosporām augsnē. Pēc auga inficēšanas attīstās sīpolu pamatnes puve vai sīpolu puve, un sīpols pakāpeniski sapūst. Inficēšanās notiek jau uz lauka, jebkurā sīpolu attīstības stadijā, bet tālākā slimības attīstība turpinās glabāšanās laikā.

Inficēšanos ar sīpolu pamatnes puvi sekmē paaugstināta gaisa temperatūra veģetācijas perioda laikā (25 – 28 °C) un paaugstināta mitruma apstākļi ražas vākšanas laikā. Patogēna iekļūšanu sīpolā veicina arī sīpolu mušas kāpuru radītie bojājumi. Ja inficēšanās notiek veģetācijas perioda sākumā tad uz lokiem un sīpolu virsējām zvīņām parādās iesarkani plankumi. Inficētie augi var arī pakāpeniski novīst. Ja inficēšanās notiek veģetācijas sezonas beigās vākšanas laikā slimības simptomi vizuāli nav redzami. Glabāšanās laikā sīpola iekšējās zvīņas maina krāsu, brūnē un kļūst udeņainas pie sīpolu pamatnes un uz saknēm novērojams pelēcīgi balsts sēnes micēlijs (1. pielikums).

Sīpolu puves, ko ierosina *Fusarium* spp. simptomi novērojami uz sīpola glabāšanās laikā. Sākumā starp zvīņām parādās dzeltenīgi, iegrimuši, udeņaini,

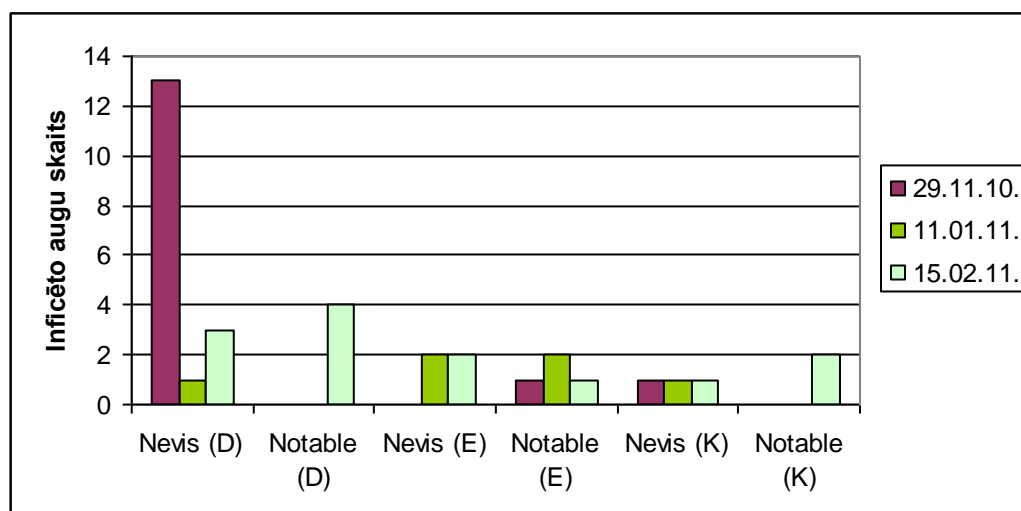
caurspīdīgi plankumi, kas pakāpeniski kļūst dzeltenīgi brūni un zvīņa lēnām žūst līdz kļūst pilnībā sausa. Biežāk inficēšanas notiek caur sakņu kaklu un inficējas iekšējās zvīņas. Sīpolu pamatne nav inficēta. No inficētajiem sīpoliem var izdalīties brūns šķidrums. Reizēm starp inficētajām zvīņām var novērot arī baltu sēnes micēliju (1. pielikums).

Slimības ierobežo ievērojot augu maiņu, izvēloties mazāk ieņēmīgas sīpolu šķirnes un nodrošinot optimālu temperatūru glabāšanās laikā (+ 4°C).

2.2. Burkānu slimību uzskaitē un diagnostika glabāšanās laikā

Burkāni - šķirnes 'Nevis', 'Notable F1', varianti - DACOM prognožu programma (D), AAL pielietojums pēc pieredzes (E) un kontrole (K). Pirmā paraugu analīze veikta vienu mēnesi pēc ievietošanas glabātuvē – 29. novembrī, sekojošās – 11. janvārī, 15. februārī un martā.

Salīdzinot inficēto burkānu skaitu pa variantiem, jāsecina, ka vairāt inficēto burkānu (13) bija pirmajā uzskaites reizē šķirnei 'Nevis' variantā, kur smidzinājumi veikti saskaņā ar DACOM prognožu programmu (2. attēls). Pārējos variantos un arī sekojošās uzskaites reizēs inficēto burkānu skaits bija neliels. Tomēr matemātiski nav būtisku starpību ne starp dažādajiem smidzinājumu variantiem, ne šķirnēm.



2. attēls. Inficēto burkānu skaits glabāšanās laikā

Kopumā laboratorijā analizēti 34 paraugi, no kuriem iegūti 90 izolāti. Raksturojot izolātus, viena daļa no tiem tika identificēti kā saprotrofi, kas pieder ģintīm *Penicillium* spp., *Pestalotia* spp. *Mucor* spp. (2. pielikums). Noteikti arī vairāki izolāti, kas pieder *Fusarium* spp.. Pēc to identificēšanas laboratorijā veikts arī patogenitātes tests (2. pielikums).

No patogēniem burkānos identificēti izolāti, kas pieder ģintij *Rhizopus* spp. un *Sclerotinia sclerotiorum* (2. pielikums).

Rhizopus spp. pieder sēņu valstij (*Fungi*), Zigosēņu nodalījumam (*Zygomycota*). Pie šī nodalījuma pieder sēnes ar labi izveidotu viensūnu micēliju. Sēnēm raksturīgs heterotallisms (morfoloģiski vienādi micēliji tomēr fizioloģiski un ģenētiski dažādi). Bezdzimumvairošanās notiek ar sporangijsporām, kuras veidojas endogeni sporangijsporu nesējos. *Rhizopus* spp. ierosina burkānu mīksto puvi, kas novērojama, ja burkāni ilgāku laiku tiek uzglabāti pie temperatūras virs + 4°C.

Inficētajiem burkāniem novērojami brūni, mitri un ar pakāpeniski sašķīstošiem audiem plankumi. Bojātajās vietās viegli iekļūst arī citi patogēni. Paaugstinātā temperatūrā *Rhizopus* spp. ģints sēnes strauji vairojas, veidojot lielu skaitu sporangijsporu, inficējot arī blakus esošos burkānus un noliktavu. Galvenie ierobežošanas pasākumi ir nodrošinot optimālu temperatūru glabātuvē (+ 4 °C), laba ventilācija un noliktavu dezinfekcija.

Sclerotinia sclerotiorum pieder pie sēņu valsts (*Fungi*), Askusēņu nodalījuma (*Ascomycota*), Helociju rindas (*Helotiales*), Sklerociņu daimtas (*Sclerotiniaceae*). Raksturīgi, ka asku sporas veidojas apotēcijās, kas veidojas uz sklerocijiem. Apotēciji parasti ir mazi vai vidēji lieli, brūni un ar kātiņu. Ierosina balto puvi ļoti dažādiem saimniekaugiem, tai skaitā burkāniem. Burkānu inficēšanās notiek jau veģētācijas perioda laikā, bet simptomi galvenokārt novērojami tieši glabātuvē. Uz inficētajiem burkāniem novērojami mīksti ūdeņaini plankumi, kas pārklāti ar baltu, pūkainu micēliju. Bieži micēlijā un uz tā novērojami melni sēnes sklerociji (izmērs no dažiem mm līdz vairākiem cm). Sklerociji dzīvotspēju var saglabāt vairākus gadus. Ierobežot var ievērojot augu maiņu, ierobežojot nezāles, burkānus strauji atdzēsējot pirms ievietošanas glabāties, nodrošinot optimālus apstākļus glabātuvēs.

2.3. Kāpostu slimību uzskaitē un diagnostika glabāšanās laikā

Kāposti - šķirnes 'Padoc F1' un 'Cabton F1', varianti – kontrole, lietots fungicīds. Kāpostu paraugu analīze veikta 29. novembrī un 11. janvārī. Galviņas tika apskatītas, izmetos pilnībā bojātās, bet pārējām notīrot inficētās un sažuvušās lapas. Salīdzinot abus variantus (kontrolē un smidzināts) jāsecina, ka gan galviņu skaits, kuras tika izmestas, gan arī notīrīto lapu svars lielāks bija kontroles variantā. Aprēķinot vidējo svara zudumu kontroles variantā tas bija 50,7 % no sākuma svara, bet smidzinātajā variantā 31,2 % no sākuma svara.

Vizuāli uz galviņām konstatēta pelēkā puve ierosinātājs *Botrytis cinerea* (3. pielikums). Ierosinātājs pieder Anamorfajām sēnēm un ir ar ļoti plašu saimniekaugu loku. Uz inficētajām galviņām labi redzams pelēks sēnes micēlijs ar gariem (līdz 5 mm) kokveidā zarotiem konīdijnesējiem, kas pakāpeniski pārņem visu galviņu. Virsējā lapa vīst, bet infekcijas izplatās tālāk iekšā galviņā. Kāpostu inficēšanās parasti notiek jau uz lauka, bet arī glabātuvē infekcija pāriet no inficētās galviņas uz blakus esošajām veselajām galviņām. Pelēkā puve uz barotnēm nav konstatēta, jo patogēns attīstās uz inficētā auga virsmas un veicot paraugu dezinfekciju tas aiziet bojā.

Laboratorijā no 10 paraugiem iegūti 10 izolāti. Veicot to analīzi konstatēti saprotrofi, kas pieder ģintij *Cylindrocarpon* spp. un *Fusarium* spp. (3. pielikums).

No patogēniem arī kāpostos konstatēts *Sclerotinia sclerotiorum*. Uz lauka slimības simptomi netika konstatēti, jo dominēja pelēkā puve. Tomēr glabāšanās laikā atrasta arī baltā puve. Noņemot virsējās kāpostu lapas, uz galviņas redzami gaiši brūni apaļi plankumi ar ne pārāk izteiktu baltu, pūkainu micēliju. Laboratorijā uz mākslīgajām barotnēm baltās puves ierosinātājs identificēts pēc baltā pūkainā micēlija (sporas neveidojas) un melnajiem sklerocijiem (3. pielikums).

PIELIKUMS

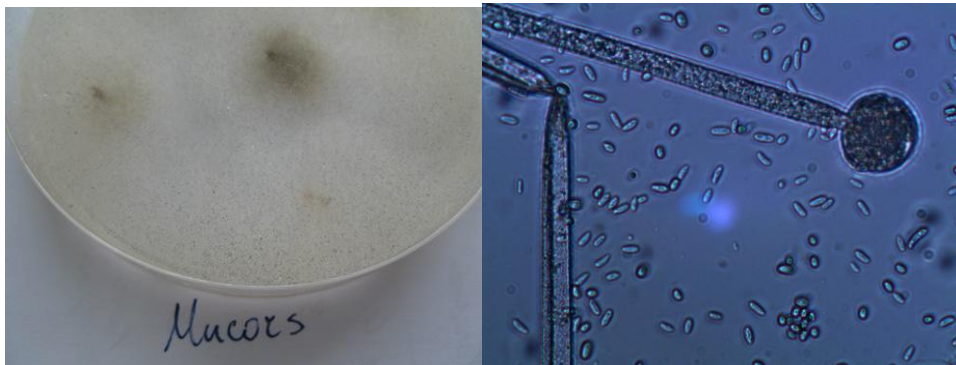
Sīpoli:

Sīpola augšdaļa ļoti mīksta, - pelējums



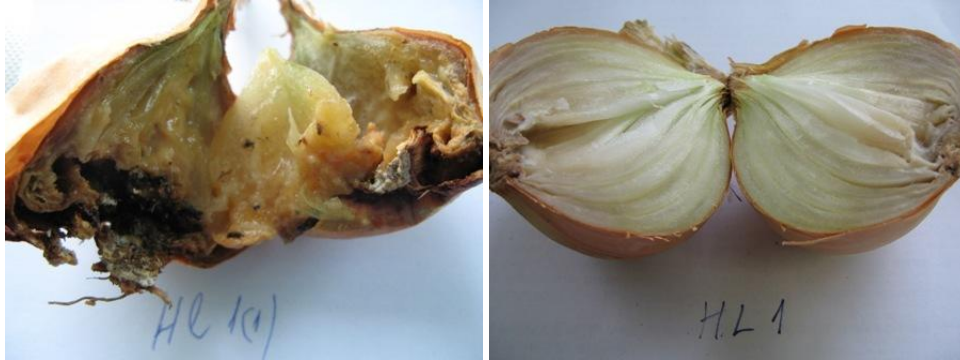
1. pielikuma turpinājums

Bojāta pirmā sulīgā zviņa, sīpols mīksts - *Mucors* spp.

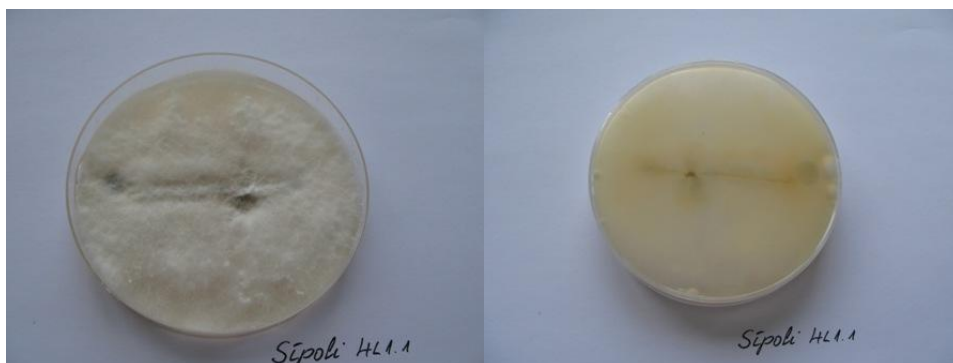
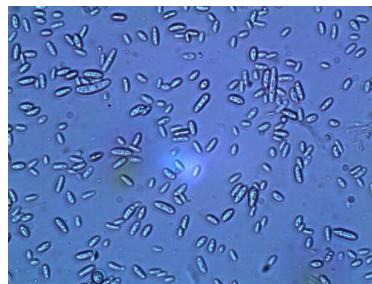
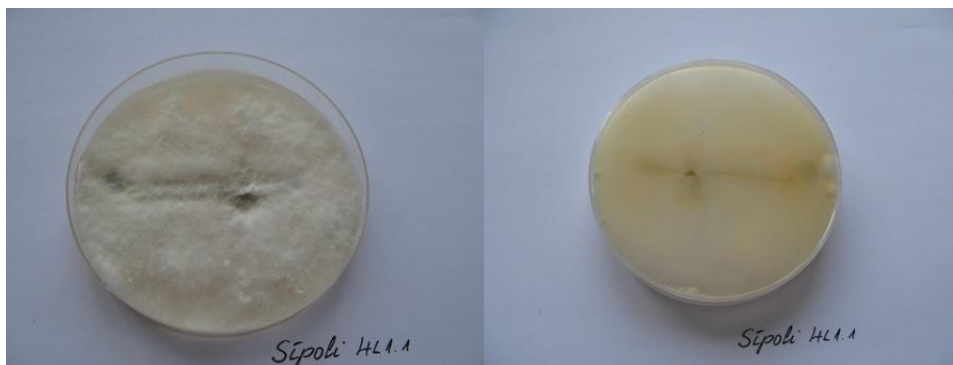


1. pielikuma turpinājums

Sīpolu pamatnes puve - sapuvis sākot no saknēm



balts micēlijs ar gaišu apakšu – *Fusarium* spp. (2)

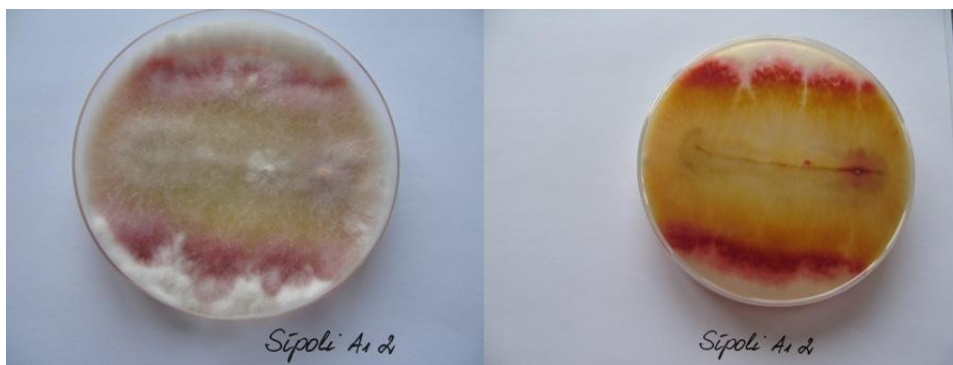


1. pielikuma turpinājums

Sīpolu puve - no ārpuses pelējums, iekšpusē inficēta otrā zvīņa, vidus vēl stingrs



1)gaiši sārts micēlijs, no apakšas dzeltens – *Fusarium* spp. (1)

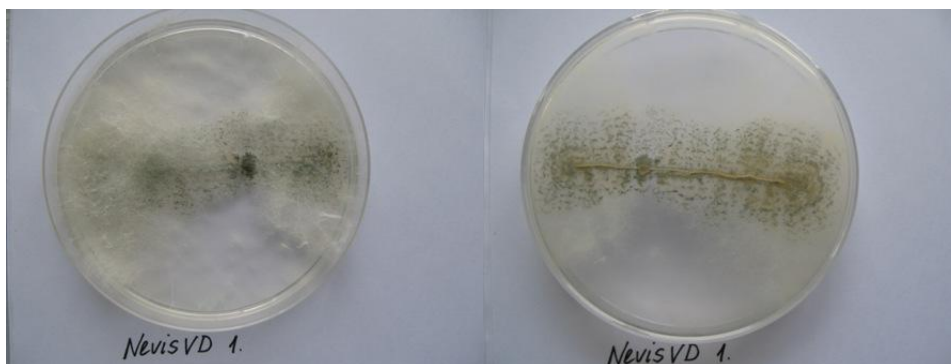


Burkāni:

Nevis D – mitrs plankums saknes daļā ar apsarmi



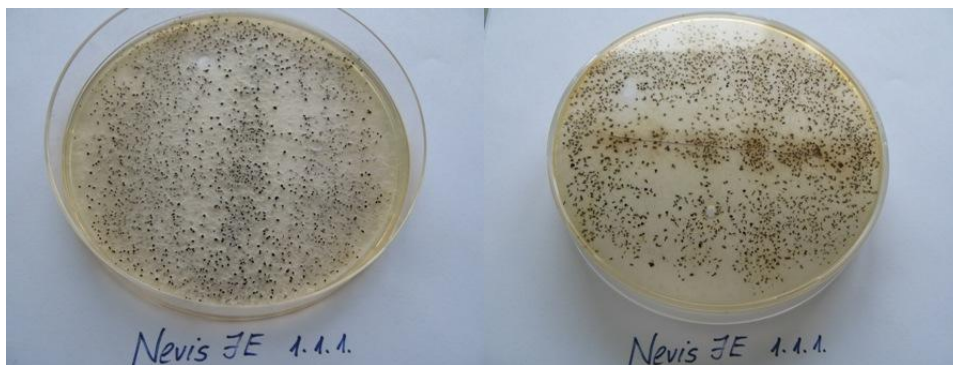
- pelējums - *Penicillium* spp.



Nevis E – brūnējums no gala, burkāns mīksts, viegli lokas



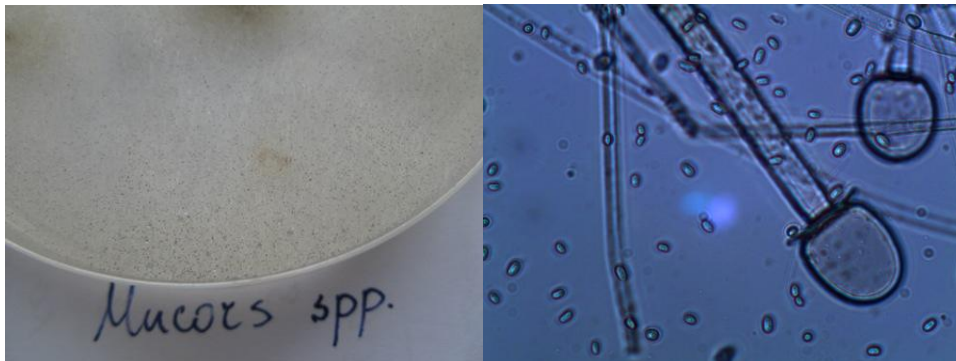
- *Pestalotia* spp.



2. pielikuma turpinājums



- *Mucors* spp.

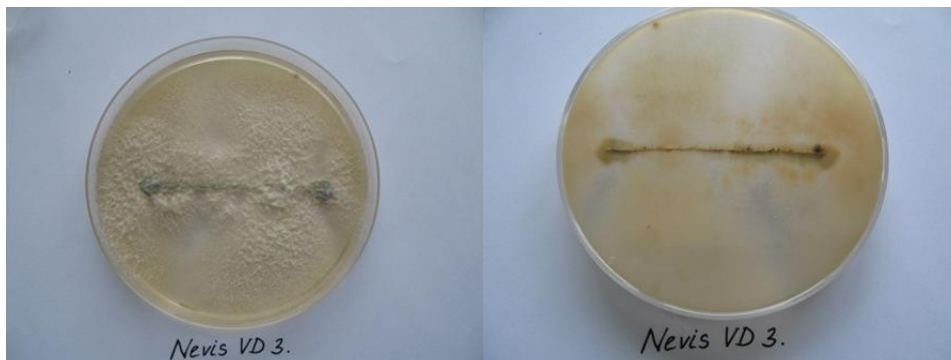
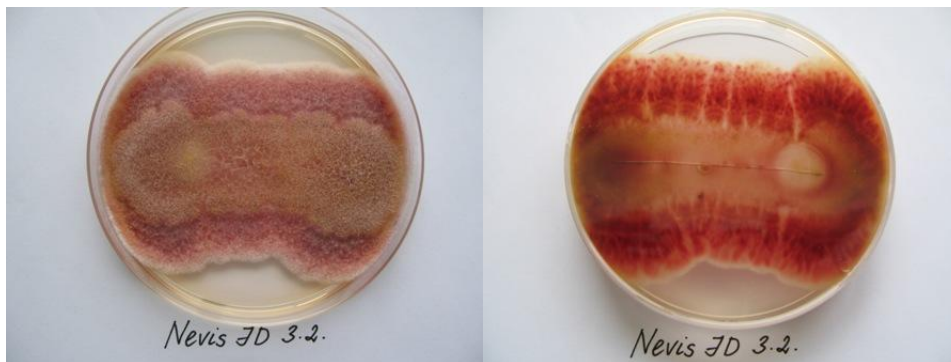


2. pielikuma turpinājums

Nevis K – slapš plankums no saknes daļas



- *Fusarium* spp.

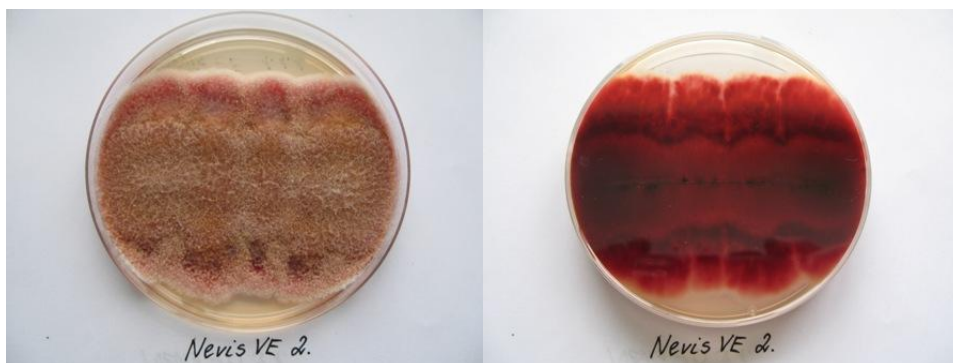
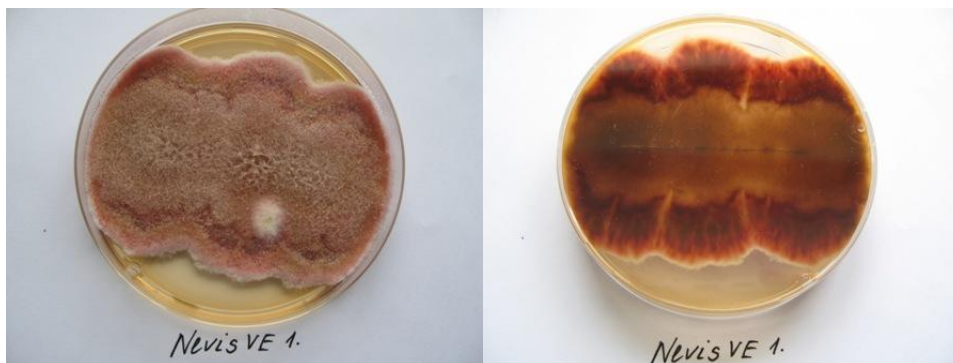


2. pielikuma turpinājums

Nevis E – mitrs plankums saknes daļā



- *Fusarium* spp.

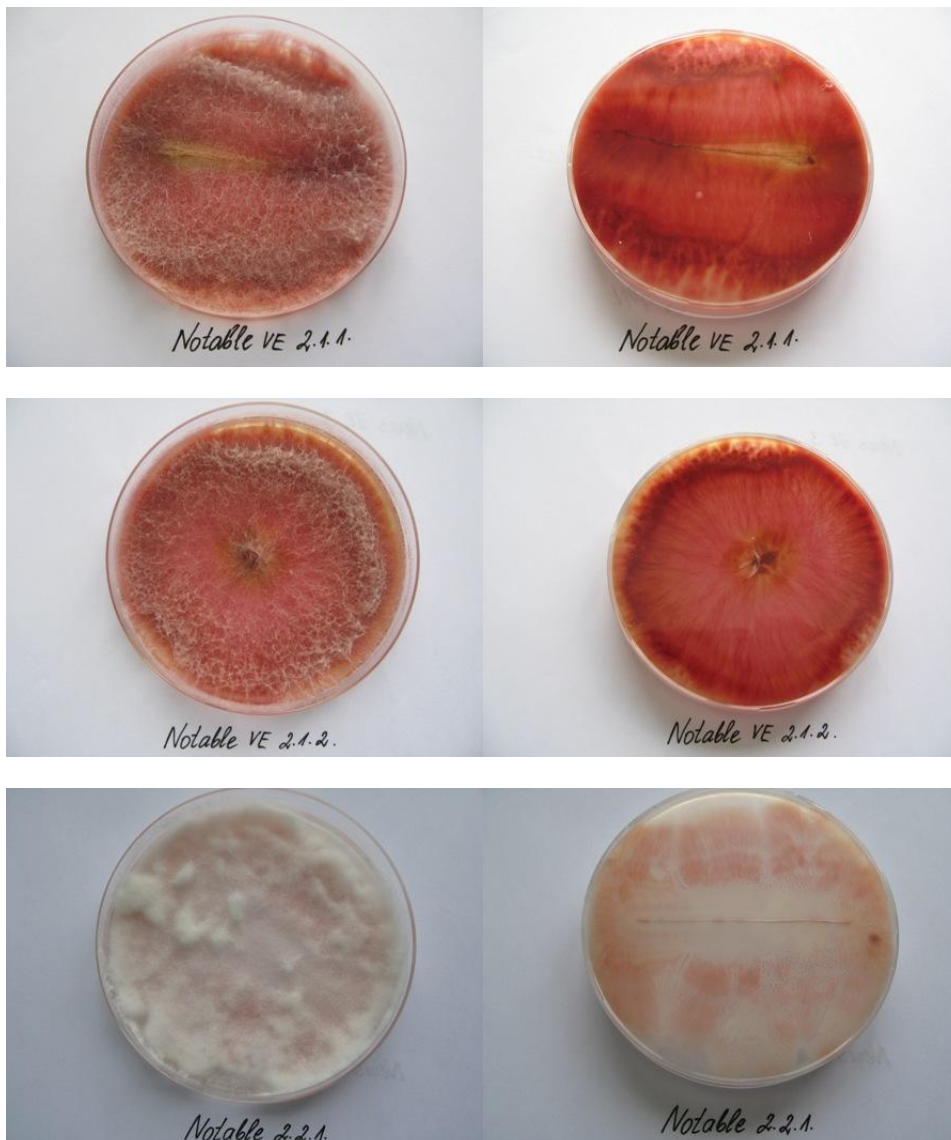


2. pielikuma turpinājums

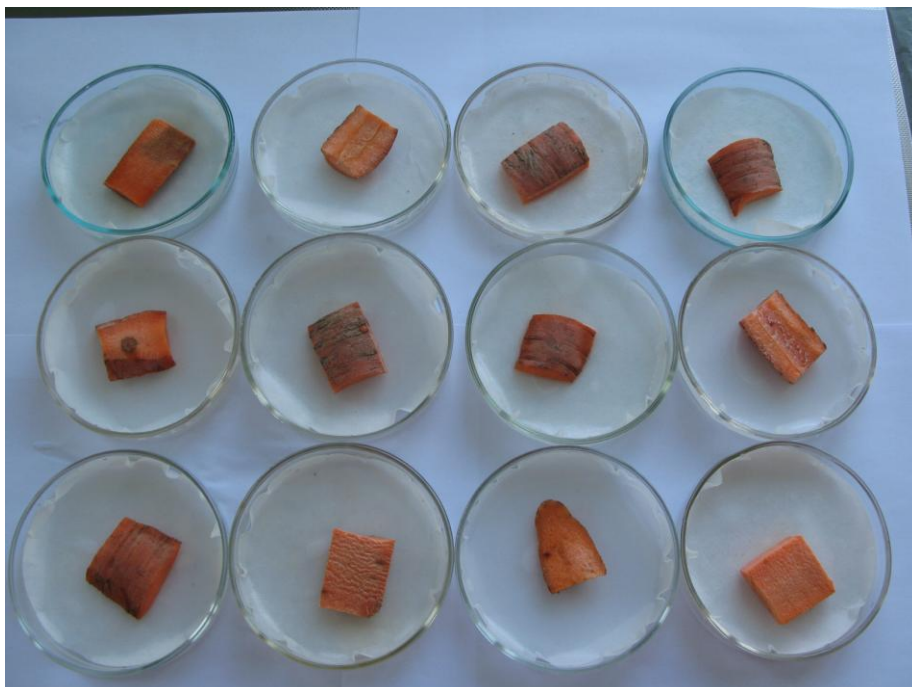
Notable E – Bojāts no abiem galiem, iegrimis mitrs plankums – *Fusarium spp.*



- *Fusarium spp.*



2. pielikuma turpinājums

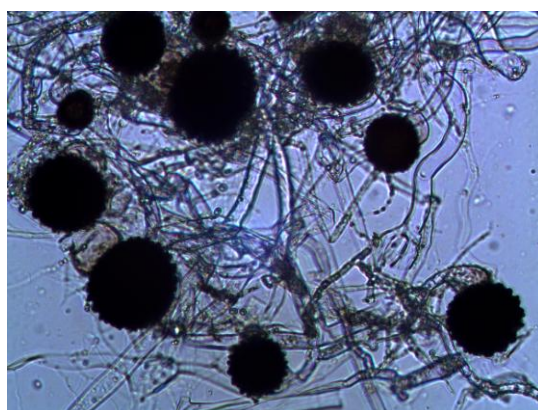
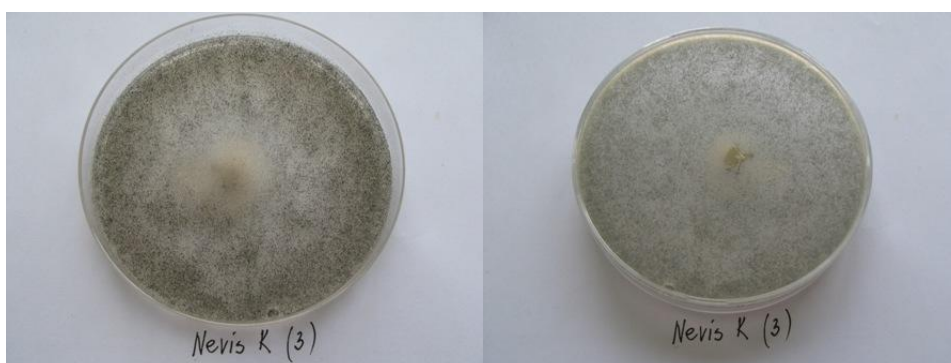


Fusarium spp. patogenitātes tests

2. pielikuma turpinājums



- *Rhizopus* spp.

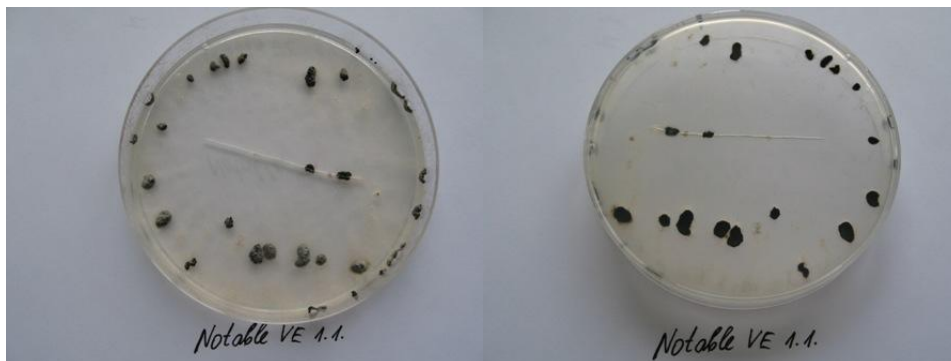


2. pielikuma turpinājums

Notable E – mitrs plankums no saknes daļas, bez apsarmes



- *Sclerotinia sclerotiorum*



Kāposti:

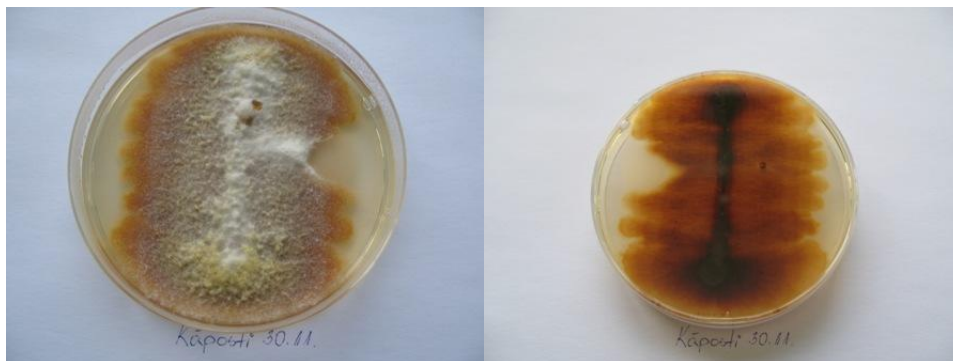
Botrytis cinerea



Rozīgi pelēcīgs plankums uz lapas kāta tuvāk kaceņam



No virspuses gaišs micēlijs, apakšpuse krāsojas brūni oranža – *Cylindrocarpon* spp.



3. pielikuma turpinājums

Koncentrisks plankums uz lapas



baltā puve – *Sclerotinia sclerotiorum*

