

---

# *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary populiacijos atsparumo metalaksilui įvertinimas Lietuvoje 1996–1998 m.

---

**Alma Valskytė**

Lietuvos žemdirbystės instituto  
Vokės filialas,  
Žalioji aikštė 2,  
LT-4002 Vinius

Lietuvos žemdirbystės instituto Elmininkų bandymų stotyje 1996–1998 m. buvo atliekami *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary (toliau tekste *Ph. infestans*) populiacijos atsparumo metalaksilui tyrimai. Bulvių maro sukėlėjo atsparumui metalaksilui įvertinti taikyti du metodai: lapų diskų ir gazoninis. Mėginiai analizėms buvo atrenkami iš maru pažeistų pasėlių įvairiose šalies vietose. Tyrimai atlikti du kartus: pavasarį sėkliniuose gumbuose ir bulvių vegetacijos metu.

Atsparūs metalaksilui grybo *Ph. infestans* kamienai rasti visais tyrimų metais visuose Lietuvos regionuose, tiek iš gumbų, tiek iš bulvienojų išskirtose populiacijose. Nustatyta, kad jautrumas metalaksilui labai sumažėjo, palyginti su ankstesnių metų tyrimais. Atlikus tyrimus lapų diskų metodu, nustatyta, kad, vidutiniais trejų metų duomenimis, 21,5% kamienu, išskirtų iš gumbų, ir 24,9% kamienu, išskirtų iš bulvienojų, rodė atsparumą metalaksilui. Didėjant metalaksilo koncentracijai sugebėjusių augti ir sudaryti sporas kamienu skaičius mažėjo. Vidutiniais duomenimis, atsparumo metalaksilui lygis tyrimo metais svyravo nuo 7,6 iki 6,4%. Kadangi atsparumo lygis pastaruosius trejus metus buvo <10%, tai metalaksilo turinčius preparatus galima naudoti be didesnių apribojimų, prisiliekant antirezistentinės strategijos.

**Raktažodžiai:** bulvių maras, atsparumas, metalaksilas

---

## ĮVADAS

Nuo XX a. aštuntojo dešimtmečio pabaigos bulvių apsaugai nuo maro plačiai vartojami fenilamidų grupės metalaksilo veikliąją medžiagą turintys sisteminiai fungicidai. Pirmasis šių fungicidų buvo 25% ridomilas; iš pradžių jis buvo vartojamas grynas, vėliau – mišiniuose su kontaktiniais komponentais. Pirmaisiais naudojimo metais ridomilas pasižymėjo dideliu biologiniu ir ūkiniu efektyvumu [5].

Tačiau daugkartinis fenilamidų grupės fungicidų naudojimas sudarė sąlygas atspariems (rezistentiškių) bulvių maro sukėlėjo kamienams išsivystyti. Šios grupės fungicidams būdinga tai, kad intensyviai juos naudojant, greit atsiranda atsparių grybo kamienu, kurie kaupiasi populiacijoje [6]. Atsparumo mechanizmo esmė: cheminis agentas veikia grybo populiaciją atrankiniu būdu, naikina tik jautrius kamienus, o atsparių – ne. Todėl sumažėja preparatų poveikis arba jo visai netenkama. Rusijos mokslininkų duomenimis, jei populiacijoje yra 25–30% atsparių grybo *Ph. infestans* kamienu, ridomilo efektyvumas prilygsta polikarbacinui [13].

Atsparūs metalaksilui kamienai pirmą kartą nustatyti 1979 m. Olandijoje, 1980 m. Anglijoje ir Airijoje, Kanadoje, Olandijoje, Airijoje [1, 2, 4]. 1985–1987 m. atliktų tyrimų duomenimis, atsparių metalaksilui *Ph. infestans* kamienu rasta Izraelyje, Lenkijoje, Vokietijoje, Prancūzijoje (rezistentiškumo lygis buvo 88%), Baltarusijoje (1989 m. 36% tirtų mėginių buvo atsparūs metalaksilui, o 1990 m. – jau 86%), Rusijoje [4, 7, 11, 12].

Lietuvoje pirmą kartą atsparūs metalaksilui grybo kamienai rasti 1986 m. J. Vorobjovos ir V. Šemekinos duomenimis, Vilniaus rajono ūkiuose, ‘Pirmūnių’ ir ‘Varsnos’ veislių bulvėse, atsparių kamienu kiekis patogeno populiacijoje sudarė beveik 80% [12]. 1988 m. atliktų tyrimų duomenimis, beveik 90% iš ‘Vilijos’ veislės išskirtų kamienu buvo atsparūs. Vėlesniais metais atliktų tyrimų duomenys rodė, kad >40% kamienu buvo atsparūs metalaksilui [10].

Atsparių patogeno kamienu atsiradimą sąlygojo keletas priežasčių: daugeliu atvejų fungicidas ridomilas buvo vartojamas; nemaišant su kontaktiniais komponentais, dažnai sezono metu jis buvo naudojamas 3–4 kartus; retsykais ridomilas buvo maišo-

mas arba kaitaliojamas su sandofanu, taip pat vienu iš fenilamidų grupės fungicidų; keičiamasi sėkla tarp įvairių regionų, kuriuose buvo rasti fenilamidams atsparūs kamienai [3, 12].

1987–1990 m. FRAC duomenimis, dėl atsparumo fenilamidų grupės sisteminiams fungicidams šie preparatai buvo uždrausti naudoti sėkliniuose pasėliuose šiose šalyse: Vokietijoje, Danijoje, Švedijoje, o Šveicarijoje – nerekomenduojami naudoti.

## TYRIMŲ METODAI IR SĄLYGOS

Atsparumas metalaksilui buvo įvertintas *in vitro*. Taikyti šie metodai: lapų diskų ir gazoninis [8, 9, 14]. Lapų diskų metodas – tai kokybinis metodas ir juo galima nustatyti atsparius grybo kamienus populiacijoje, kai jie sudaro daugiau kaip 1%. Vertintas grybo augimo slopinimas lapų diskuose. Testuotos šios metalaksono koncentracijos: 1,0; 10,0; 100,0 ir 1000,0 mg/ml. Kiekvieno mėginio testuota po 50 5 mm skersmens lapų diskų. Pagal grybo augimo intensyvumą lapų diskų paviršiuje kamienai suskirstyti į tris grupes pagal R. D. Peters: 1) mažas augimo intensyvumas ( $\leq 25\%$  disko paviršiaus apaugę grybiena), 2) vidutinis augimo intensyvumas (25–50% disko paviršiaus apaugę grybiena), 3) intensyvus augimas ( $> 50\%$  disko paviršiaus apaugę grybiena) [6].

Sąlyginai grupes pavadino pirmą – MAI, antrą – VAI, trečią – IA.

Gazoninis metodas – tai kiekybinis metodas. Šiuo metodu nustatoma atsparių grybo kamienų koncentracija populiacijoje.

Gautų rezultatų tikslumui užtikrinti naudoti jautrūs etaloniniai kamienai CG, LT-1. Šie kamienai buvo palaikomi avižinėje terpėje, kas 2–3 mėnesius perkrečiant ant bulvių gumbų arba lapų.

Mėginiai analizėms buvo atrenkami iš maru pažeistų pasėlių įvairiose Vakarų, Vidurio ir Rytų Lietuvos vietose 1996–1998 metais. Analizuota du kartus: pirmą kartą – pavasarį sėkliniuose gumbuose, antrą kartą – bulvių vegetacijos metu.

## TYRIMŲ REZULTATAI IR JŲ APTARIMAS

### Lapų diskų metodo rezultatai (kokybinės analizės)

Atlikus tyrimus lapų diskų metodu, nustatyta, kad nuo 18,5 iki 26,7% (vid. per trejus metus – 21,46%) kamienų, išskirtų iš gumbų, ir nuo 23,4 iki 29,0% (vid. per trejus metus – 24,9%) kamienų, išskirtų iš lapų, rodė atsparumą metalaksilui (1 lentelė).

Trejų metų vidutiniais duomenimis, Rytų Lietuvoje 23,5% kamienų, išskirtų iš lapų, buvo atsparūs metalaksilui, Vidurio Lietuvoje – 27,5%, Vakarų Lietuvoje – 23,7% ir atitinkamai 20,9, 22,9, 20,7% kamienų, išskirtų iš gumbų. Skirtumai tarp šių regionų išryškėjo kasmet. Vidurio Lietuvoje atsparių metalaksilui kamienų kasmet buvo 1–3% daugiau negu Rytų bei Vakarų Lietuvoje.

Ištyrus bulvių maro sukėlėjo atsparumo metalaksilui dinamiką per metus, nustatyta, kad atsparių kamienų pavasarį gumbuose buvo nuo 2,3 iki 4,9% mažiau, palyginti su tyrimų duomenimis, gautais vegetacijos pabaigoje. Kadangi šiek tiek mėginių buvo paimta iš laukų, apipurkštų metalaksono turinčiais preparatais, tai atsparių kamienų kiekis populiacijoje padidėdavo.

Augti ir sudaryti sporas esant 1,0 mg/ml metalaksono koncentracijai sugebėjo 100% atsparių kamienų, 10,0 mg/ml – 78,6% kamienų, išskirtų iš lapų, ir 98,0% kamienų, išskirtų iš gumbų, atitinkamai 100,0 mg/ml – 69,3 ir 62,3%, o 1000,0 mg/ml – 38,6 ir 24,6% (2 lentelė). Didėjant metalaksono koncentracijai sugebėjusių augti ir sudaryti sporas kamienų skaičius mažėjo.

1 lentelė. Atsparių kamienų aptinkamumo dažnumas <i>Ph. infestans</i> populiacijoje				
Elmininkai, 1996–1998 m.				
Pavyzdžių paėmimo vieta	Metai			Vidutiniškai 1996–1998 m.
	1996	1997	1998	
<i>Ph. infestans</i> kamienai, išskirti iš lapų				
Rytų Lietuva	28,6	20,0	22,0	23,5
Vidurio Lietuva	31,0	25,8	25,8	27,5
Vakarų Lietuva	27,4	21,2	22,4	23,7
Vid. Respublikoje	29,0	22,3	23,4	24,9
<i>Ph. infestans</i> kamienai, išskirti iš gumbų				
Rytų Lietuva	25,2	18,6	18,6	20,8
Vidurio Lietuva	29,2	20,2	19,2	22,9
Vakarų Lietuva	25,6	18,8	17,8	20,7
Vid. Respublikoje	26,7	19,2	18,5	21,5

2 lentelė. Metalaksilo poveikis <i>Ph. infestans</i> pasireiškimui iš lapų ir gumbų išskirtuose kamienuose				
Elmininkai, 1996–1998 m.				
Metalaksilo koncentracija mg/ml	Metai			Vidutiniškai per 1996–1998 m.
	1996	1997	1998	
<i>Ph. infestans</i> kamienai, išskirti iš lapų				
1,0	100,0	100,0	100,0	100,0
10,0	100,0	100,0	96,0	78,6
100,0	77,0	70,0	62,0	69,3
1000,0	39,0	32,0	24,0	38,6
<i>Ph. infestans</i> kamienai, išskirti iš gumbų				
1,0	100,0	100,0	100,0	100,0
10,0	100,0	98,0	96,0	98,0
100,0	66,0	62,0	60,0	62,3
1000,0	26,0	23,0	25,0	24,6

Kaip jau minėta, buvo testuotos keturios koncentracijos. Dabar aptarsime šių tyrimų duomenis (1–3 pav.).

#### 1,0 mg/ml koncentracija

Daugiausia kamienų, išskirtų 1996 ir 1997 m. Rytų Lietuvoje, buvo IA grupės, 1998 m. apie 2/3 kamienų buvo trečios grupės. MAI ir VAI grupėms priskirtinų kamienų atskirais tyrimų metais buvo tik 25–45%. Daugiau negu pusė Vidurio ir Vakarų Lietuvoje išskirtų kamienų 1996–1998 m. buvo priskirtini intensyvaus augimo grupei (IA) ir tik apie trečdalis kamienų priklausė pirmai ir antrai grupėms.

#### 10,0 mg/ml koncentracija

Palyginus su 1,0 mg/ml koncentracija, buvo esminių skirtumų. Visose tirtose Lietuvos zonose išskirti kamienai visais tyrimų metais buvo priskirtini pirmai grupei. Tik nedaug kamienų pasidengė gausia grybienos veja (≥2/3 diskų paviršiaus) (IA).

#### 100,0 mg/ml koncentracija

Ši metalaksilo koncentracija stipriai slopino grybo augimą<sup>1</sup>. Daugiausia grybiena buvo padengta ≤50% lapų diskų paviršiaus (VAI). Tik nedaug (nuo 5 iki 35%) kamienų pasidengė gausia grybienos veja (≥2/3 diskų paviršiaus) (IA). Pirmųjų dviejų koncentracijų atvejais svyravimai tarp regionų didesni, palyginti su 100,0 mg/ml koncentracijos atveju. Čia svyravimų tarp regionų beveik nėra.

#### 1000,0 mg/ml koncentracija

Palyginus su 100,0 mg/ml koncentracija, ji dar stipriau slopino grybo augimą. 1997–1998 m. grybiena buvo apaugę tik 25–50% diskų paviršiaus (VIA). Trečiai grupei priklausančių kamienų visai nebuvo 1997–1998 m.

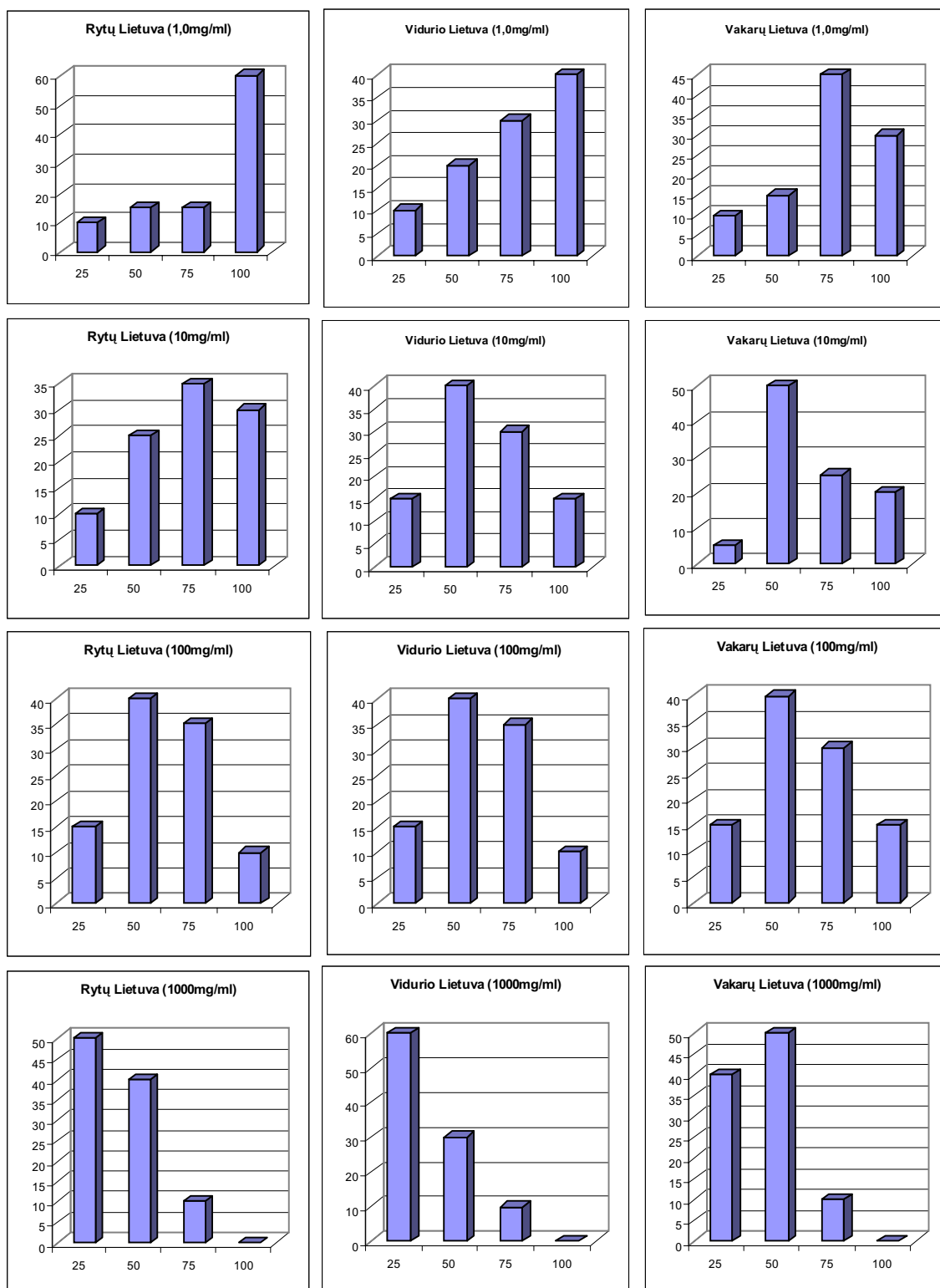
### **Gazoninio metodo rezultatai (kiekybinės analizės)**

Atsparumo lygis tyrimų metais pakito labai nedaug – nuo 7,6 iki 6,4% (3 lentelė).

Trejų metų duomenimis, Rytų Lietuvoje atsparumo metalaksilui lygis sumažėjo nuo 7,6 iki 6,2%, atitinkamai Vidurio Lietuvoje – nuo 8,0 iki 6,7%, Vakarų Lietuvoje – nuo 7,2 iki 6,4%. Pastebima tendencija, kad atsparumo lygis intensyvos žemdirbystės zonoje – Vidurio Lietuvoje visais tyrimų metais buvo šiek tiek didesnis negu rytinėje ir vakarinėje šalies dalyse.

Esant tokiam atsparumo lygiui, koks buvo paskutiniuosius trejus tyrimo metus, galima teigti, kad metalaksilo turinčius preparatus galima naudoti be didesnių apribojimų, prisilaikant antirezistentinės programos strategijos. Šios atsparumo reguliavimo strategijos pagrindą sudaro fungicidų mišinių, kitų veiklių medžiagų naudojimas, nes šie mišiniai turi sinergetinį efektą prieš atsparius sukėlėjo izoliatus. Naudojant kitas veikliąsias medžiagas naikinami ne tik fenilamidams jautrūs, bet ir atsparūs bulvių maro kamienai. Laikinas fenilamidų nevartojimas – taip pat viena atsparumą mažinančių priemonių, nes atsparių kamienų kiekis laikui bėgant mažėja. Literatūroje nurodoma, jei populiacijoje atsparumo lygis mažesnis negu 10%, pasėlius galima apdoroti preparatais, turinčiais metalaksilo.

Bulvių maro sukėlėjo populiacijai būdinga, kad dar nepanaudojus fungicidų joje būna atsparių kamienų. Deja, neteko rasti nei vienos nuorodos, kurioje būtų įvardytas natūralus sukėlėjo populiacijos atsparumo lygis. Todėl teigti, kad 6,4% lygis – jau mažėjimo riba, negalima. Tačiau tai nepavojinga riba metalaksilo turinčių preparatų vartojimo požiūriu. Kadangi ji ne didesnė kaip 10%, tai šie preparatai gali būti vartojami be didesnių apribojimų. Tačiau visada reikėtų nepamiršti antirezistentinės strategijos nuostatų, nes kuo baigiasi beatodairiškas vienos grupės fungicidų naudojimas, jau žinome. Tinkamai derinant kontaktinio ir sisteminio veikimo fungici-

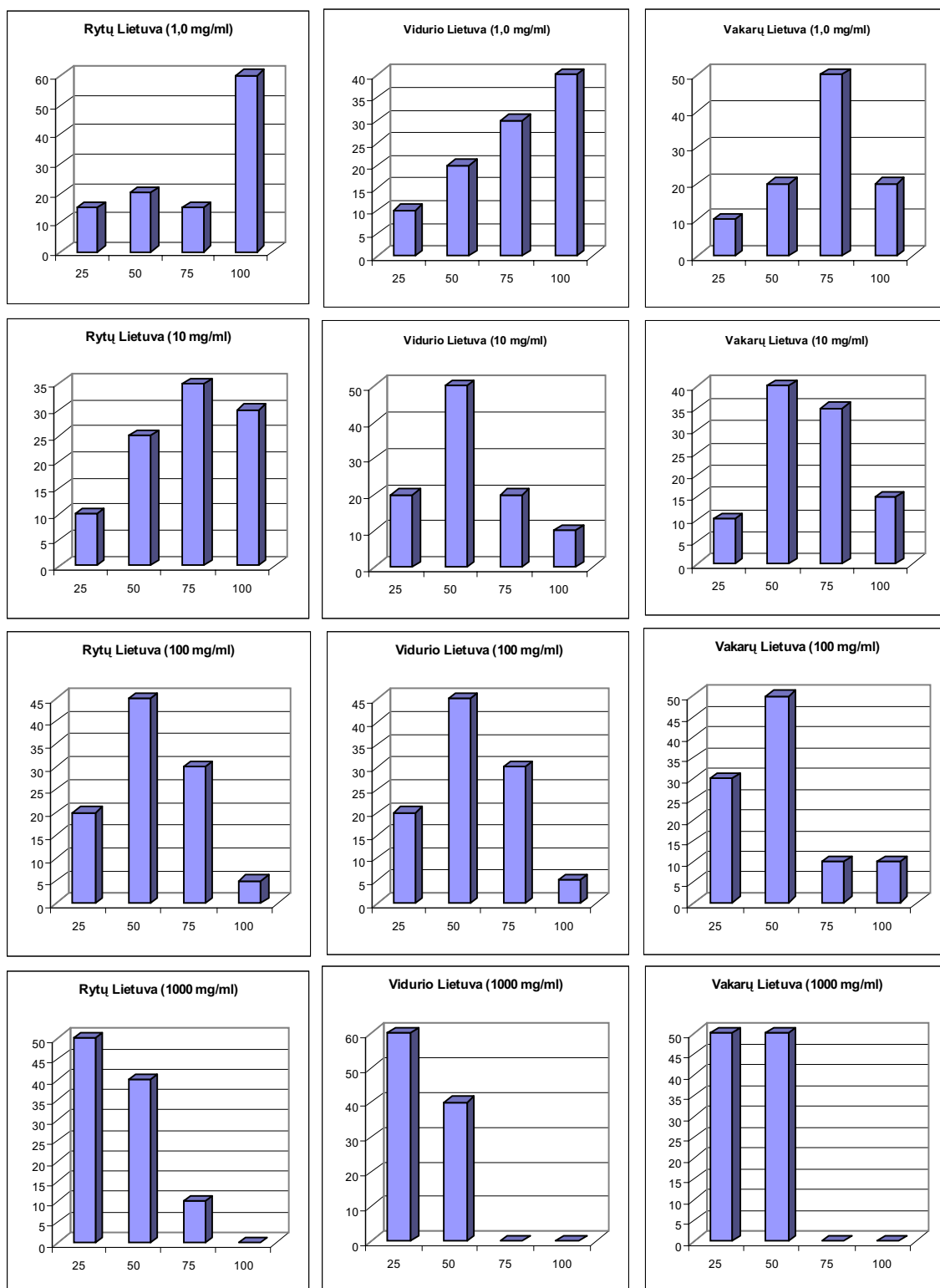


Vertikaliai – kamienų %, horizontaliai – grybiena apaugusio disko paviršiaus plotas %.

1 pav. *Phytophthora infestans* grybienos augimo intensyvumas, esant skirtingoms metalaksilo koncentracijoms, 1996 m.

dus sezono metu galima sumažinti atsparumo atsiradimo riziką, nesumažinant apsaugos kokybės. Kontaktinio veikimo fungicidus geriau vartoti kaitaliojant arba mišiniuose su sisteminiais. Kontaktiniai

komponentai, naudojami kaip sisteminių fungicidų komponentai, sumažina atrankinį poveikį, apriboja sukėlėjo žalą, o kartais, jei yra atsparumas, gali įgyti ir sinergetinį efektą. Skirtingų veikliųjų medžiagų sis-



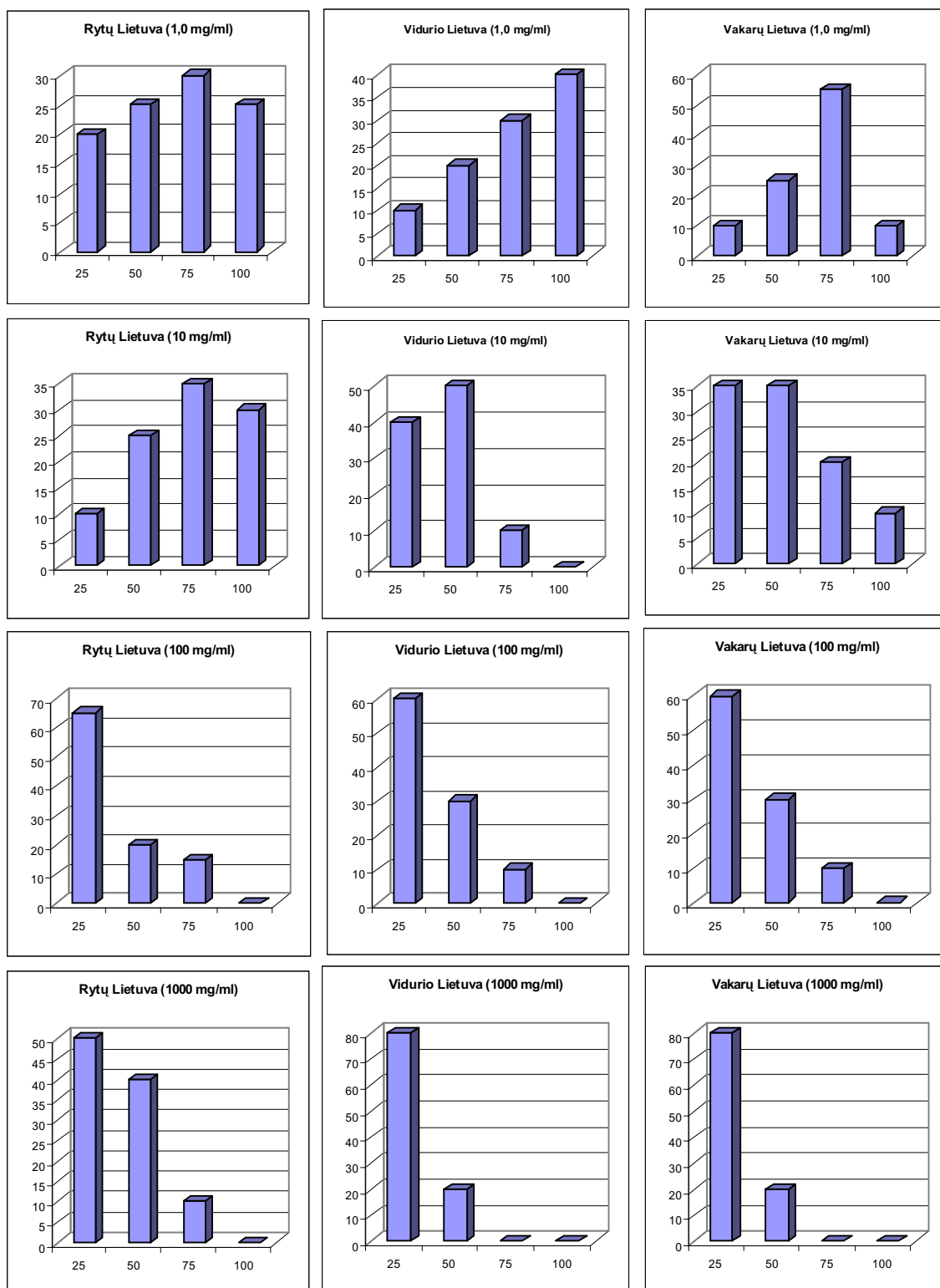
Vertikaliai – kamienu % , horizontaliai – grybiena apaugusio disko paviršiaus plotas %.

2 pav. *Phytophthora infestans* grybienos augimo intensyvumas, esant skirtingoms metalakсило koncentracijoms, 1997 m.

teminių preparatų kaitaliojimas taip pat sumažina atsparumo atsiradimo galimybę.

Bulvėms nuo maro apsaugoti šiuo metu Lietuvoje augintojams pateikiami dviejų skirtingų grupių fun-

gicidai: kontaktiniai ir sisteminiai. Iš dešimties šiuo metu rekomenduojamų sisteminių fungicidų šešių preparatų sudėtyje yra fenilamidų grupės veikliosios medžiagos. Tačiau pažymėtina, kad rinkoje atsirado



Vertikaliai – kmenių %, horizontaliai – grybiena apaugusio disko paviršiaus plotas %.

3 pav. *Phytophthora infestans* grybienos augimo intensyvumas, esant skirtingoms metalaksilo koncentracijoms, 1998 m.

nauji preparatai (ridomilas MZ, Ridomilas Gold), turintys kitas veikliąsias medžiagas. Jie labai greitai išpopuliarėjo tarp augintojų ir dabar gana plačiai var-

tojami. Skirtingas veikliąsias medžiagas turinčių sisteminių preparatų kaitaliojimas taip pat sumažina atsparumo atsiradimo galimybę.

3 lentelė. Atsparumo metalaksilui lygis

Elmininkai, 1996–1998 m.

Mėginių paėmimo vieta	Atsparumo metalaksilui lygis %			Vidutinis atsparumo lygis 1996–1998 m. %
	1996 m.	1997 m.	1998 m.	
<i>Ph. infestans</i> kamienai, išskirti iš lapų				
Rytų Lietuva	7,6	7,0	6,2	6,9
Vidurio Lietuva	8,0	7,4	6,7	7,4
Vakarų Lietuva	7,2	7,4	6,4	7,0
Vid. Respublikoje	7,6	7,3	6,4	7,1
<i>Ph. infestans</i> kamienai, išskirti iš gumbų				
Rytų Lietuva	7,2	6,8	6,0	6,7
Vidurio Lietuva	7,6	7,0	6,2	6,9
Vakarų Lietuva	7,0	7,0	6,0	6,7
Vid. Respublikoje	7,3	6,9	6,1	6,8

## IŠVADOS

1. Atsparių metalaksilui grybo *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary kamienų rasta kasmet visuose Lietuvos regionuose tiek iš gumbų, tiek iš bulvienojų išskirtose populiacijose.

2. Lapų diskų metodu nustatyta, kad, vidutiniais trejų metų duomenimis, 21,5% kamienų išskirtų iš gumbų, ir 24,9% kamienų, išskirtų iš lapų, pasižymėjo atsparumu metalaksilui.

3. Didėjant metalaksono koncentracijai sugebėjusių augti ir sudaryti sporas bulvių maro kamienų skaičius mažėjo.

4. Vidutiniais duomenimis, atsparumo metalaksilui lygis tyrimo metais svyravo nuo 6,0 iki 7,6% kamienų, išskirtų iš gumbų, ir nuo 6,2 iki 8,0% kamienų, išskirtų iš lapų.

5. Atsparumo lygis pastaruosius trejus metus buvo <10%, todėl metalaksono turinčius preparatus galima naudoti be didesnių apribojimų, prisilaikant antirezistentinės strategijos.

Gauta

2001 09 08

## Literatūra

- Cooke L. R., Little G., Wilson D. G., Thompson D. Up-date on the [otato late blight in Nordtern Ireland – fungicide resistance and mating type // Proceedings of the Workshop of an European Network for Development of an integrated control strategy of potato late blight / PAV – Special Report. 2000. No. 6. P. 35–45.
- Darvidse L. C., Henken J., Dalen A. Nine years of practical experience with phenilamide resistance in *Phytophthora infestans* in the Netherlands // Nethere. J. Plant Pathol. 1989. Vol. 95, N 1. P. 197–213.
- Dowley L. Two decades of phenylamide resistance monitoring // Proceedings of the Workshop of an European Network for Development of an integrated control strategy of potato late blight / PAV – Special Report. 2000. No. 6. P. 295.
- Emery D., Dubois L., Duvauchelle S. Status of *Phytophthora infestans* in Northern France since 1997: mating type, resistance to metalaxyl // Proceedings of the Workshop of an European Network for Development of an integrated control strategy of potato late blight / PAV – Special Report. 2000. No. 6. P. 280–286.
- Kadish D. and Cohen Y. Overseasoning of metalaxyl-sensitive and metalaxyl-resistant isolates of *Phytophthora infestans* in potato tubers // Hytopathology. 1992. N 82. P. 887–889.
- Peters R. D., Platt(Bud) H. W. and Hall R. Characterization of changes in populations of *Phytophthora infestans* in Canada using mating type and metalaxyl sensitivity markers // Canadian Journal of Plant Pathology. 1998. N 20. P. 259–273.
- Pietkiewicz J. Fenylomidy a problem zwalczania zarazy ziemniaka w Polsce // Ochrona Roslin VII. 1994. Nr. 4. P. 13–14.
- Schwinn H., Sozzi D. Method for fungicide resistance in late blight of potato – FAO Method N 30 // Plant Protection Bull. 1980. N 30. P. 69–71.
- Sozzi D., Schwinn F. J., Gisi U. Determination of the sensitivity of *Phytophthora infestans* to phenylamides: a leaf disc method // Bull. OEPP. 1992. N 2. P. 306–309.
- Stuogienė L., Valskytė A. Bulvių maro sukėlėjo *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary populiacijos atsparumas metalaksilui // Žemdirbystė. Mokslo darbai. 1997. Nr. 58. P. 142–151.
- Барыкина Л. В. Резистентность популяции *Phytophthora infestans* к фунгицидам в условиях Белоруссии // Тез. докладов 8 совещ. Уфа, 1992. С. 82–83.
- Воробьева Ю. В., Шемякина В. П. Практические рекомендации по обнаружению резистентных к ридомилу изолятов *Phytophthora infestans* в полевых популяциях патогена // Тез. докладов 7 совещ. Рига, 1988. С. 85–87.
- Козловский Б. Е., Супрун В. И. Сравнительная оценка биологических свойств полевых изолятов

*Phytophthora infestans*, различающихся по чувствительности к ридомилу // Микология и фитопатология. 1987. № 6. С. 559–562.

14. Методические указания по мониторингу фитофтороза картофеля для определения чувствительности его к металаксилу. Москва, 1989. 12 с.

Alma Valskytė

**ASSESSMENT OF RESISTANCE TO METALAXYL OF LITHUANIAN POPULATIONS OF *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (MONT) DE BARY IN 1996–1998**

Summary

The first systemic spray phenylamide was introduced to the Lithuanian market in the late 1980s. The product was marketed as Ridomil 25% and was based on metalaxyl alone without the addition of a protectant partner. Lots of potatoes were sprayed with pesticides containing metalaxyl. Its excellent disease control led to its rapid adoption as the most widely used fungicide in Lithuania. However, in 1986 phenylamide resistance was confirmed in commercial crops. Later systemics were reintroduced to the Lithuanian market as combination products with a protectant fungicide and this was coupled with an anti-resistance use strategy.

The resistance to metalaxyl of the potato late blight causative agent *Phytophthora infestans* population was investigated at the Lithuanian Institute of Agriculture Elmininkai Research Station during 1996–1998.

*Phytophthora infestans* population resistance to metalaxyl was determined using two methods: leaf disc test (qualitative) and lawn test (quantitative). The test was performed twice a year: first – in spring, and then during potato growth after the application of pesticides containing metalaxyl. The samples were taken from potato stands infected by late blight in different regions of Lithuania.

Metalaxyl-resistant isolates of the fungus were found both in *Phytophthora infestans* tuber and vine populations. Many samples tested during these three years showed metalaxyl resistance, as they could grow and sporulate on leaf disks floating in metalaxyl solution of different concentration. The leaf disc method showed that resistance to metalaxyl was present in 21.5–24.9% of the samples tested. Owing to the lawn method it was possible to establish the percentage of metalaxyl-resistant fungus *Phytophthora infestans* isolates in the population (resistance frequency). After analysis of the samples by means of the lawn method it was established that the percentage of the metalaxyl-resistant fungus *Phytophthora infestans*

forms in the population, in comparison with the results in the beginning of a season, increased during the potato growth stage after the application of pesticides containing metalaxyl. In different years this percentage fluctuated from 7.6% to 6.4%. When the resistance to metalaxyl is <10%, the application of fungicides of the phenylamide group should be not limited.

**Key words:** potatoes, late blight, resistance, metalaxyl

Альма Вальските

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВОЗБУДИТЕЛЯ ФИТОФТОРОЗА КАРТОФЕЛЯ *PHYTOPHTHORA INFESTANS* (MONT) DE BARY К МЕТАЛАКСИЛУ В ЛИТВЕ В 1996–1998 ГГ.**

Резюме

В Литве фениламида используются с 80-х годов. Таковым явился ридомил 25%, действующее вещество которого – металаксил. Зачастую посадки картофеля опрыскивались металаксил содержащими препаратами, без контактных компонентов. При первоначальном использовании препараты были весьма эффективными, однако позднее они утратили эффективность воздействия из-за того, что грибок, на которого должен был воздействовать фунгицид, терял чувствительность к нему. В 1986 г. впервые в Литве были установлены резистентные к металаксилу изоляты возбудителя фитофтороза картофеля *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary.

В 1996–1998 гг. на Эльмининкской опытной станции Литовского института земледелия проводились исследования резистентности популяции *Phytophthora infestans* к металаксилу.

Для оценки популяции возбудителя фитофтороза картофеля на присутствие резистентных форм и определение частоты их встречаемости использовали изоляты, выделенные из пораженных клубней и ботвы. Резистентность оценивалась по методу дисков листьев (качественному), а уровень резистентности – по газонному (количественному) методу. Образцы были собраны в разных регионах Литвы.

Установлено, что 21,5–24,9% изолятов, выделенных из пораженных клубней и ботвы, были резистентными к металаксилу. Содержание резистентных к металаксилу изолятов в популяции возбудителя фитофтороза картофеля составило от 6,4 до 7,6%. Поскольку уровень резистентности не превышал 10%, использовать металаксилсодержащие препараты для опрыскивания картофеля можно без ограничений.

**Ключевые слова:** картофель, фитофтороз, резистентность, металаксил