

## Herbicidų tyrimai daržovių pasėliuose

### Danguolė Kavaliauskaitė

*Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, Kauno g. 30, LT-54333, Babtai,  
Kauno r., el. paštas d.kavaliauskaite@lsdi.lt*

Straipsnyje apžvelgiami herbicidų daržovių pasėliuose tyrimai, atlikti 1957–2007 m. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institute (LSDI). Supažindinama su mokslinių tyrimų tematika ir glaustai pateikiami rezultatai. Tyrimai buvo atliekami pasėliuose įvairių daržovių: burokėlių, morkų, svogūnų iš sėjinukų, agurkų bei kopūstų. Ištirta daug įvairių herbicidų, jų derinių bei mišinių, įvairūs jų naudojimo būdai, normos bei laikas.

**Reikšminiai žodžiai:** herbicidai, agurkai, morkos, kopūstai, raudonieji burokėliai, svogūnai, piktžolės.

**Įvadas.** Agrotechnikos priemonių sistemoje svarbią vietą užima piktžolių kontrolė. Piktžolės, besivaržydamos su kultūriniais augalais dėl aplinkos veiksnių, naudoja vandenį, maisto medžiagas, platina ligas, kenkėjus, apsunkina pasėlių priežiūrą ir derliaus nuėmimą. Piktžolėtuose pasėliuose sumažėja kitų agrotechnikos priemonių efektyvumas (Vasinauskas, 1966; Stancevičius, 1983).

Kultūrinių augalų ir piktžolių konkurenciniams santykiams turi įtakos ne tik piktžolių rūšinė sudėtis ir skaičius, bet ir jų sudygimo laikas pasėlyje. Dėl savo biologinių ypatumų piktžolės gali dygti visą vegetacijos periodą (Stancevičius, Špokienė, 1972). Konkurencija tarp augalų atsiranda tada, kai dėl drėgmės, maisto medžiagų, temperatūros ar šviesos stokos negali būti patenkinami visų augalų poreikiai. Nuo tada ir prasideda piktžolių konkurencijos kritinis laikotarpis, pasireiškiantis žemės ūkio augalų derlingumo mažėjimu. Derliui ir jo kokybei ypač kenkia piktžolės, augančios kultūrinių augalų antroje vegetacijos pusėje. Piktžolės turi būti pradėtos naikinti dar prieš prasidedant šiam žalingumo tarpsniui ir tęstis tol, kol žemės ūkio augalai patys pajėgia nustelbti vėliau sudygusias piktžoles (Zimdahl, 1980). Piktžolės žalingesnės tada, kai jos sudygsta anksčiau nei kultūriniai augalai (Bell, Nalewaja, 1968; Froud-Williams, 2002). Piktžolėms naikinti pasėliuose naudojamos mechaninės ir cheminės priemonės (Monstvilaitė, 1996).

Vartotojų reikalavimai daržovių kokybei nuolatos didėjo ir didėja, todėl labai svarbu išanalizuoti visus daržovių auginimo agrotechnikos elementus. Auginant daržoves ypač svarbus klausimas buvo ir yra piktžolių naikinimas. Integruotai ūkininkaujant, tinkamas herbicidų ir jų panaudojimo laiko parinkimas visuomet padėdavo ir padeda pakankamai ilgai išvengti piktžolių sudygimo pasėlyje ir užauginti geros kokybės

daržovių derlių.

Darbo tikslas – aptarti herbicidų daržovių pasėliams tyrimus, vykdytus nuo 1957 m. iki dabar.

**Tyrimų objektas, metodai ir sąlygos.** 1957–2007 m. LSDI herbicidų tyrimai buvo atliekami įvairių rūšių daržovių pasėliuose. Bandymuose buvo augintos įvairios daržovių veislės pagal tuo metu taikomas auginimo technologijas.

Herbicidai purškiami pagal bandymų schemas. Piktžolių apskaita atliekama 1–3 kartus kiekviename laukelyje, keturiose vietose, 0,25 m<sup>2</sup> dydžio ploteliuose, einant per laukelį įstrižai. Piktžolės skaičiuojamos praėjus 14–30 d. po purškimo ir prieš derliaus nuėmimą. Buvo skaičiuojamas kiekvienos piktžolių rūšies augalų skaičius 1 m<sup>2</sup>, taip pat vienamečių dviskilčių, vienamečių vienaskilčių, daugiamečių dviskilčių, daugiamečių vienaskilčių ir bendras piktžolių skaičius bei nustatoma žalia ir orausė bendra piktžolių masė bei jų masė pagal rūšis. Vegetacijos pabaigoje nustatomas kiekvieno laukelio daržovių derlius ir herbicidų likučių kiekis daržovėse. Piktžolėtumo ir derliaus duomenys apdorojami dispersinės analizės būdu (Доспехов, 1985).

**Tyrimų rezultatai ir aptarimas.** Herbicidų tyrimai daržovių pasėliuose Sodininkystės ir daržininkystės bandymų stotyje (dabar institutas) buvo pradėti 1957 m. Pirmiausia buvo tyrinėtas morkų pasėliuose traktoriams skirtas žibalas. 1963–1965 m. šie tyrimai buvo išplėsti ir išbandyti herbicidai: Alipuras (v. m. *cykluronas* ir *chlorbulfamas*), Propazinas, Chlorazinas. Kaip veiksmingiausias buvo įvertintas Propazinas. 1970–1972 m. žirnių pasėliuose buvo tyrinėti ir rekomenduoti gamybai šie herbicidai: Prometrinas, Linuronas ir Simazinas. Svogūnų pasėliuose 1971–1973 m. buvo ištirti herbicidai Simazinas, Trifloralinas ir Ramrodas, nustatytos tinkamiausios normos ir geriausias purškimo laikas. Ištirtų herbicidų veiksmingumas nebuvo pakankamas, todėl 1974–1979 m. pradėti tirti herbicidų deriniai. Nustatyta, kad, išpurškus herbicidų Daktaro (v. m. *chlortal-dimetilas*), Ramrodo ir Mezoraniolo skirtingu laiku (po sėjos, sudygimo ir pirmo ravėjimo), pasėlis buvo švarus iki pat derliaus nuėmimo.

Pradėjus intensyviai auginti daržoves lietinamuose plotuose, labai išplito sunkiai išnaikinamos piktžolės – šerytės ir rietmenės. Naikinant jas morkų bei burokėlių pasėliuose, 1982–1984 m. atlikti įvairių herbicidų mišinių ir derinių su herbicidais nuo varpučių tyrimai. Nustatyta, kad efektyviausiai morkų pasėliuose piktžoles naikino Prometrino ir NTA (v. m. *nitrilotriacetatas*) mišinys, išpurkštas po sėjos, derinant su Prometrinu, išpurkštu augalams esant 1–2 tikrųjų lapelių tarpsnio. Gerai vienaskiltės ir dviskiltės piktžoles naikino Dozaneksas (v. m. *metoksuronas*), išpurkštas po sėjos. Burokėlių pasėliuose gerai veikė Fenazono (v. m. *antipirinas*) su NTA arba Dalaponu mišinys po sėjos, derinamas su Betanalu (v. m. *fenmedifamas*), išpurkštu augalų pirmųjų tikrųjų lapelių tarpsniu. Analogiški duomenys gauti naudojant mišiniuose Lenacilą. Ypač gerai rietmenes burokėliuose naikino Ronito ir NTA mišinys prieš sėją, derinamas su Betanalu, išpurkštu burokėliams sudygus (Kviklienė ir Baranauskienė, 1988).

1987–1988 m. instituto eksperimentiniame ūkyje morkų ir burokėlių pasėliuose buvo pradėti tirti naujesni herbicidai. Varpūtėtame pasėlyje tirti herbicidai nuo varpinių piktžolių – Fiuziladas (v. m. *fluazifop-butilas*), Nabu (v. m. *setoksidimas*), Kusagardas (v. m. *aloksidim-sodium*). Morkų pasėlyje tirtas Reiseris (v. m. *fluorochloridonas*), o burokėlių pasėlyje – Goltiksas (v. m. *metamitronas*) bei Dualas (v. m. *metolachloras*).

Piktžolių apskaitos duomenys parodė, kad Reiseris (v. m. *fluorochloridonas*)

geriausiai naikino piktžoles, kai tirpalas buvo išpurkštas po sėjos. Bendras pasėlio piktžolėtumas sumažėjo 86,5–87,5 %, o trumpaamžių dviskilčių piktžolių skaičius – 96,4–98,6 %. Daugiau išnyko ir trumpaamžių vienaskilčių piktžolių (65,1–86,8 %). Reiseriui jautriausios buvo trumpaamžės piktžolės, tokios kaip baltosios balandos (86,4–99,9 %), plačiosios balandūnės (71,2–100 %), daržinės žliūgės (86,7–97,8 %), trikertės žvaginės (83,3–100 %), smulkiažiedės galinsogos (68,9–100 %), raudonžiedės notrelės (100 %), dirvinės našlaitės ir smalkiniai tvertikai (po 100 %), šiurkštieji burnočiai (97,0–100 %), dirvinės čiuzutės (100 %), kibieji lipikai (100 %).

Goltikšas gerai naikino trumpaamžes dviskiltes piktžoles burokėlių pasėliuose, geriau negu Fenazonas. Dar efektyviau piktžolės išnaikintos, nupurškus 4 kg ha<sup>-1</sup> Goltiksu prieš sėją ir 1 kg ha<sup>-1</sup> Betanalu išaugus pirmai porai tikrųjų lapelių. Šiuo atveju bendrasis pasėlio piktžolėtumas, piktžolių apskaitos duomenimis, sumažėjo 91,7 %. Toks pat efektas (91,9 %) gautas, kai burokėliai buvo nupurkšti, išaugus pirmai tikrųjų lapelių porai, 4 kg ha<sup>-1</sup> Goltikso ir 1 kg ha<sup>-1</sup> Betanalo mišiniu. Goltikšas gerai naikino smulkiažiedes galinsogas (93,9 %), trumpamakščius rūgščius (95,9 %), baltąsias balandas (92,9 %), plačialapes balandūnes (97,8 %), juodąsias kiauliuoges (89,6 %), trikertes žvagineis (98,5 %). Didinant šio herbicido normą, efektyvumas didėjo. Silpniau negu Goltikšas dviskiltes piktžoles naikino Dualas. Išpurškus jo 1,5 ir 2,5 kg ha<sup>-1</sup>, bendrasis pasėlio piktžolėtumas sumažėjo 56,8–67,7 %, išnyko 77,8–92,1 % smulkiažiedžių galinsogų, 91,5–94,1 % bekvapių ramunių, 69,3–81,4 % trikerčių žvaginių, o trumpamakščių rūgščių – tik 59,4–66,2 %, baltųjų balandų – 58,0–65,9 %, daržinių žliūgių – 53,9–65,9 %.

Tirtas Kusagardo, Nabu, Fiuzilado, Lontrelo (v. m. *klopiralidas*) bei Acetlūro veikimas burokėlių pasėliuose. Labiausiai vienaskiltes piktžoles naikino Fiuziladas. Pirmosios piktžolių apskaitos duomenimis, nuo 0,75 kg ha<sup>-1</sup> šio herbicido išnyko 98,9 % paprastųjų rietmenių, 81,6 % paprastųjų varpučių. Varpinės piktžoles gerai naikino ir Nabu: nuo 0,6–1,0 kg ha<sup>-1</sup> išnyko 99,5–100 % paprastųjų rietmenių ir 73,3–85,1 % paprastųjų varpučių. Mažiau efektyvus iš herbicidų nuo varpinių piktžolių buvo Kusagardas: nuo 1,5 kg ha<sup>-1</sup> išnyko 68,3 % paprastųjų rietmenių ir 65,2 % paprastųjų varpučių.

Palyginti efektyviai dviskiltes piktžoles naikino 1,0 kg ha<sup>-1</sup> Betanalo ir 0,1 kg ha<sup>-1</sup> Lontrelo mišinys: bendrasis pasėlio piktžolėtumas sumažėjo 61,3 % (dėl purškimo vien Lenacilu – tik 23,9 %). Iš trumpaamžių dviskilčių piktžolių buvo išnaikinta 93,5 % trumpamakščių rūgščių, 99,7 % smulkiažiedžių galinsogų, 91,3 % daržinių žliūgių, 94,1 % dirvinių čiuzučių. Iš daugiamečių piktžolių išnaikinta 58,3 % dirvinių usnių, 86,4 % dirvinių pienių, 50 % ankstyvųjų šalpusnių.

Trumpaamžes vienaskiltes piktžoles efektyviai naikino Acetlūras: išpurškus 6 kg ha<sup>-1</sup> prieš burokėlių sėją, iki pirmojo ravėjimo išnyko 92,9 % paprastųjų rietmenių, o nuo 8–10 kg ha<sup>-1</sup> normos – 88,0–94,6 %. Nuo šios normos išnyko ir 44,3–50,0 % paprastųjų varpučių. Be to, Acetlūras, turėdamas savo sudėtyje *lenacilo*, slopino ir trumpaamžių dviskilčių piktžolių augimą.

Išanalizavus šių tyrimų rezultatus, buvo padarytos išvados ir pateiktos rekomendacijos gamybai. Auginant morkas, tikslinga trumpaamžėmis dviskiltėmis ir vienaskiltėmis piktžolėmis užterštas lengvo priemolio dirvas per 1–2 dienas po sėjos nupurkšti 0,5 kg ha<sup>-1</sup> Reiserio. Herbicidas gerai naikina tokias trumpaamžes piktžoles,

kaip bekvapės ramunės, burnočiai ir kibieji lipikai. Bet jam atsparios paprastosios žilės, pelkinės notros, paprastieji varpučiai. Auginant burokėlius, tikslinga trumpaamžėmis dviskiltėmis piktžolėmis užterštas lengvo priemolio dirvas nupurkšti prieš sėją 4 kg ha<sup>-1</sup> Goltikso arba dviejų tikrųjų lapelių tarpsniu – 4 kg ha<sup>-1</sup> Goltikso ir 1 kg ha<sup>-1</sup> Betanalo mišiniu. Išplitus dirvinėms usnims, dirvinėms pienėms, smulkiažiedėms galinsogoms, bekvapėms ramunėms ir rūgčiams, burokėlius pirmos poros tikrųjų lapelių tarpsniu reiktų purkšti 0,1 kg ha<sup>-1</sup> Lontrelo ir 0,1 kg ha<sup>-1</sup> Betanalo mišiniu. Trumpaamžėmis vienaskiltėmis ir dviskiltėmis piktžolėmis užterštas dirvas prieš burokėlių sėją tikslinga nupurkšti 1,5 kg ha<sup>-1</sup> Dualo arba 8 kg ha<sup>-1</sup> Acetlūro. Išplitus šerytėms, paprastosioms rietmenėms ir paprastiesiems varpučiams, burokėliai pirmos poros tikrųjų lapelių tarpsniu, kai išauga 3–4 piktžolių lapeliai, purškiami 0,75 kg ha<sup>-1</sup>, 1,5 kg ha<sup>-1</sup> Kusagardo arba 1,0 kg ha<sup>-1</sup> Nabu. Ypač varputėtose dirvose Fiuzilado normą galima padidinti iki 1,0 kg ha<sup>-1</sup> (Zinikevičiūtė ir kt., 1992).

1990–1992 m. D. Zinikevičiūtė ir P. Baleliūnas agurkų pasėliuose atliko piktžolių naikinimo herbicidais tyrimą. Darbo tikslas buvo – nustatyti Lietuvos sąlygomis agurkų pasėliuose piktžolėms naikinti tinkamiausius herbicidus ir jų mišinius, kurie nesumažintų derliaus, nepablogintų produkcijos kokybės ir neužterštų aplinkos.

Išpurškus Treflano (v. m. *trifluralinas*) 0,5 kg ha<sup>-1</sup>, išnyko 46,8 % trumpaamžių piktžolių. Herbicidui jautriausios pasirodė esančios baltosios balandos, plačiosios balandinės ir pūdyminės veronikos. Jų skaičius m<sup>2</sup>, palyginti su herbicidais nepurškstu kontroliniu variantu, sumažėjo atitinkamai 53,2–64,1–86,5 %. Treflanas silpnai veikė trikertes žvagines, juodašias kiauliuoges, o paprastųjų žilių, bekvapių ramunių ir smulkiažiedžių galinsogų pasėliuose padaugėjo. Treflanas išnaikino 92,6 % paprastųjų rietmenių, 75,0 % vienamečių miglių. Daugiamečių piktžolių, išskyrus plačialapius gysločius, šis herbicidas visai nenaikino. Efektyviau už Treflaną trumpaamžės dviskiltės piktžolės naikino Devrinolas (v. m. *napropamid*). Padidinus herbicido normą, jo efektyvumas didėjo. Išpurškus Devrinolo 1,0 kg ha<sup>-1</sup> v. m., trumpaamžių dviskilčių piktžolių sumažėjo 71,0 %, o panaudojus 1,25 ir 1,5 kg ha<sup>-1</sup> v. m., jų buvo išnaikinta atitinkamai 73,2–79,4 %. Išpurškus 1,25 kg ha<sup>-1</sup> Devrinolo, buvo išnaikinta 77,2 % baltųjų balandų ir 86,4 % plačiųjų balandūnių. Šis herbicidas sumažino 73,0 % pūdyminių veronikų, 74,6 % paprastųjų žilių, 75,0 % bekvapių ramunių, 59,5 % smulkiažiedžių galinsogų, 89,3 % raudonžiedžių notrelių ir 75,0 % daržinių žliūgių. Devrinolas sumažino 67,7–90,3 % ir trumpaamžių vienaskilčių piktžolių. Iš tirtų herbicidų Devrinolas geriausiai naikino daugiametės dviskiltės piktžolės: plačialapius gysločius ir paprastąsias kiaulpienes. Dualas silpniau naikino trumpaamžės dviskiltės piktžolės negu Devrinolas, tačiau efektyviau už Devrinolą ir Treflaną naikino trumpaamžės vienaskiltės piktžolės (96,8–100 %). Dualas ypač tinka, kai kultūriniai augalai auginami paprastosiomis rietmenėmis, šerytėmis bei vienametėmis miglėmis užterštoje dirvoje. Mišinys iš 1 kg ha<sup>-1</sup> v. m. Dualo ir 0,5 kg ha<sup>-1</sup> v. m. Treflano trumpaamžės dviskiltės piktžolės 13,5 % naikino efektyviau negu vienas Dualas. Buvo nustatyta, kad efektyviausiai trumpaamžės dviskiltės piktžolės (71,0–79,9 %) naikino Devrinolas (1,0–1,25–1,5 kg ha<sup>-1</sup> v. m.), o trumpaamžės vienaskiltės – Dualas ir Treflanas (96,8–100 % ir 90,3 %). Dualo ir Treflano (0,5 kg ha<sup>-1</sup> v. m.) mišiniui yra jautresnės trumpaamžės dviskiltės piktžolės (žūva 76,8 %), o Devrinolo (1,0 kg ha<sup>-1</sup> v. m.) su Treflanu (0,5 kg ha<sup>-1</sup> v. m.) mišinys geriau naikina vienaskiltės piktžolės (93,5 %). Treflanas, Devrinolas ir Dualas piktžolės

naikina iki agurkų vegetacijos pabaigos. Vegetacijos pabaigoje efektyviausiai veikia Devrinolas, o silpniausiai – Treflanas (Zinikevičiūtė ir Baleliūnas, 1996).

1996 m. D. Zinikevičiūtė ir P. Baleliūnas nustatė optimalias Totrilo (v. m. *joksini-las*) normas ir jo efektyvumą iš sėjinukų auginamuose svogūnų pasėliuose. Mažiausia Totrilo norma – 0,375 kg ha<sup>-1</sup> – 95,9 % sumažino trumpaamžių dviskilčių piktžolių. Padidinus herbicido normą (0,5–0,625 kg ha<sup>-1</sup>), jo efektyvumas nelabai padidėjo. Trumpaamžės dviskiltės piktžolės Totrilas (0,5 kg ha<sup>-1</sup>) gerai naikino (94,5 %) ir be Ramrodo (v. m. *propachloras*), o bendras pasėlio piktžolėtumas sumažėjo 87,8 %. Nupurškus Totrilu (0,375 kg ha<sup>-1</sup>), išnyko visos dirvinės čiuzutės ir vijokliniai rūgčiai, 99,3 % plačialapių balandūnių, 95,8 % baltųjų balandų, 98,8 % trikerčių žvaginių, 91,3 % raudonžiedžių notrelių, 92,0 % bekvapių ramunių, 75,0 % paprastųjų žilių. Trumpaamžės vienaskiltės piktžolės ir visos daugiametės piktžolės atsparios Totrilui. Totrilo, kaip kontaktinio herbicido, veikimas vegetacijos pabaigoje susilpnėjo. Prieš derliaus nuėmimą pasėlio piktžolėtumas sumažėjo 27,4 %.

Iš šių tyrimų buvo padarytos išvados, kad, auginant svogūnus iš sėjinukų lengvo priemolio dirvose, kur vyrauja trumpaamžės dviskiltės piktžolės, svogūnų laiškams užaugus 5–10 cm, o piktžolėms masiškai sudigus, pasėlį pakanka nupurkšti 0,5 kg ha<sup>-1</sup> Totrilo. Svogūnams parinktoje dirvoje išplitus trumpaamžėms dviskiltėms ir vienaskiltėms piktžolėms, reikia purkšti 5,0 kg ha<sup>-1</sup> Ramrodo arba 1,3 kg ha<sup>-1</sup> Stompo (v. m. *pendimetalinas*), o laiškams užaugus 10 cm, purkšti 0,375 kg ha<sup>-1</sup> Totrilo (Zinikevičiūtė ir Baleliūnas, 1996).

O. Visockis, P. Baleliūnas, D. Zinikevičiūtė 1986–1993 m. tyrinėjo žemės dirbimo ir pasėlių priežiūros derinių efektyvumą daržovių sėjomainoje. Bandymų tikslas buvo nustatyti racionaliausius dirvos paruošimo ir pasėlių priežiūros derinius daržovių sėjomainoje, kad būtų užauginamas didžiausias derlius su minimaliomis darbo ir materialinėmis sąnaudomis. Apibendrinti tyrimų duomenys rodo, kad, auginant vidutinio vėlyvumo gūžinius baltuosius kopūstus, didžiausia jų prekinė išeiga (89,1 %), daugiausia pelno (4 340,5 Lt) gauta, pasiektas aukščiausias rentabilumas (102,1 %), kai dirva daigams sodinti dirbta gilėjančiai kultivatoriumi su akėčiomis, purkšta optimalia herbicidų norma, o tarpueiliai vegetacijos metu 4 kartus purenti. Auginant burokėlius daugiametėmis piktžolėmis neužterštoje dirvoje, geriausi ekonominiai rodikliai (rentabilumas 90,5 %) gauti, kai dirva įdirbta kultivatoriumi su akėčiomis, purkšta minimalia herbicidų norma, o tarpueiliai purenti 4 kartus. Nežymiai didesnis prekinis (13,3 cnt ha<sup>-1</sup>) ir bendras (9,1 cnt ha<sup>-1</sup>) burokėlių derlius gautas, nupurškus optimalia herbicidų norma ir po sėjos išakėjus, o tarpueilius išpurenus 4 kartus – rentabilumas – 76,1 %. Su mažiausiomis darbo sąnaudomis ir pelningiausiai (6 537,7 Lt ha<sup>-1</sup>) išaugintos morkos, kai dirva įdirbta kultivatoriumi su akėčiomis, po sėjos neakėta, nupurkšta optimalia herbicidų norma, o tarpueiliai purenti 3 kartus. Minimalia herbicidų norma nupurkšti daržovių pasėliai esti piktžolėtesni negu maksimalia. Derliaus nuėmimo metu nei kopūstų gūžėse, nei burokėlių ir morkų šakniavaisiuose herbicidų likučių nerasta. Dirvožemio agrofizinės savybės būna geriausios iki augalų vegetacijos vidurio, o vėliau dirva sutankėja, tarpueilių purenimas ir kaupimas dirvos fizines savybes mažai pagerina (Visockis ir kt., 1997).

Morkų auginimo technologijų lygioje ir vagotoje dirvoje palyginimą atliko V. Zalatorius, P. Baleliūnas ir D. Zinikevičiūtė. Bandymų tikslas – sukurti, išbandyti ir

palyginti morkų auginimo vagotoje ir lygioje dirvoje technologijas, pritaikyti juostinį ir ištisinį herbicidų purškimą bei lokalų ir ištisinį herbicidų purškimą bei lokalų ir ištisinį papildomą trešimą. Morkų pasėlyje vyravo (85,3–95,3 %) trumpaamžės dviskiltės piktžolės: plačiosios balandūnės, paprastosios žilės, juodosios kiauliuogės, smulkiažiedės galinsogos, trikertės žvaginės. Iš daugiamečių dviskilčių piktžolių – paprastosios kiaulpienės, dirvinės pienės, dirvinės usnys, o iš vienaskilčių – paprastieji varpučiai. Morkų pasėlio piktžolėtumo skirtumai tarp variantų buvo nedideli. Morkų pasėlių ištisai nupurškus 4,0 l ha<sup>-1</sup> stompu ir papildomai patrešus, bendras pasėlio piktžolėtumas lygioje dirvoje vegetacijos pradžioje buvo 18,7 % mažesnis negu vagotoje. Lokalus morkų trešimas pranašesnis už ištisinį trešimą tiek lygiame, tiek vagotame dirvos paviršiuje, nors tie skirtumai nedideli (5,7 %). Vagose morkas nupurškus juostiniu būdu ir lokaliai patrešus, piktžolių sumažėjo, nes, patrešus morkų eilutes lokaliai, piktžolės tarpueiliuose negavo azoto, jos blogiau augo ir dygo. Tai turėjo teigiamos įtakos morkų pasėlio švarumui. Patrešus lokaliai, azotą įsisavino tik morkos.

Apibendrinus tyrimų rezultatus, buvo parengtos rekomendacijos. Morkas įvairiuose Lietuvos rajonuose reikia auginti vagotoje dirvoje. Pirmiausia giliai supurenama nepiktžolėta dirva, paskui vagų formavimo mašina padaromos vagos ir sėjama tiksliais sėjamosiomis, kad nereikėtų pasėlio retinti. Piktžolės naikinamos herbicidais, pasėlis papildomai trešiamas lokaliu būdu. Tarpueilius, ypač po stipresnio lietaus, būtina purenti. Purenimo metu vagos apkaupiamos, kad nepažaliuotų morkų galvutės. Morkos raunamos rankomis, prieš tai šakniavaisius pakėlus universaliu daržovių pakeltuvu. Rankomis išrautos ir surūšiuotos morkos visada būna sveikos (Zalatorius ir kt., 1998).

2000–2002 m. raudonųjų burokėlių pasėlyje tirti herbicidai – Goltikso, Piramino turbo (*chloridazonas* 520 g l<sup>-1</sup>) ir Betanalo ekspertas (*fenmedifamas*, *desmedifamas*, *etofumezatas*), jų mišiniai ir deriniai, purškimo laikas. Vidutiniais tyrimų duomenimis, nuo tiriamų herbicidų mišinių ir derinių įtakos piktžolių sumažėjo 42–86 %. Efektyviausiai piktžoles naikino Goltikso 1,5 l ha<sup>-1</sup> ir Betanalo eksperto 1,5 l ha<sup>-1</sup> mišinys, išpurškstas du kartus, – piktžolių sumažėjo 86 %. Šiek tiek mažiau efektyvūs buvo Piramino turbo ir Betanalo eksperto bei Goltikso ir Betanalo eksperto mišiniai, išpurškšti tris kartus, – piktžolių sumažėjo atitinkamai 77–79 %. Tirti herbicidai, jų deriniai bei mišiniai skirtingai veikė vienametes dviskiltes, daugiameses dviskiltes ir vienametes bei daugiameses vienaskiltes piktžoles. Trejų metų vidutiniais duomenimis, burokėlių pasėlyje vyravo vienametės dviskiltės piktžolės – 96,8 %, daugiametės dviskiltės sudarė 2,8 %, o vienametės ir daugiametės vienaskiltės piktžolės – apie 0,5 %. Nuo tirtų herbicidų mišinių ir derinių vienamečių ir daugiamečių dviskilčių piktžolių sumažėjo iš esmės, palyginti su kontroliniu variantu, tačiau vienaskilčių piktžolių sumažėjimas nebuvo esminis. Efektyviausiai vienametes dviskiltes piktžoles naikino Goltikso 1,5 l ha<sup>-1</sup> ir Betanalo eksperto 1,5 l ha<sup>-1</sup> mišinys, išpurškstas du kartus, – vienamečių dviskilčių piktžolių sumažėjo 87 %. Visų kitų naudotų herbicidų mišinių ir derinių efektyvumas buvo mažesnis naikinant vienametes dviskiltes piktžoles. Vidutiniais trejų metų duomenimis, baltųjų balandų labiausiai sumažėjo Goltikso ir Betanalo eksperto mišiniais purkštuose variantuose. Smulkiažiedės galinsogas geriausiai naikino Betanalo ekspertas, išpurškstas 2 kartus, bei Piramino turbo ir Betanalo eksperto mišinys, išpurškstas 3 kartus (Kavaliauskaitė, Bobinas, 2003).

2002–2003 m. tirta skirtingų dirvos dirbimo būdų: dirbta įprastu būdu (kultivatoriumi ir akėčiomis) lygioje dirvoje, lysvėse bei terminatoriumi, bei herbicidų įtaka raudonųjų burokėlių pasėlio piktžolėtumui. Nustatyta, kad nepurkštuose laukeliuose prieš pirmąjį ravėjimą buvo 5,2 vnt. m<sup>-2</sup>, o prieš antrąjį ravėjimą – 12,4 vnt. m<sup>-2</sup> piktžolių. Herbicidais purkštuose laukeliuose prieš antrąjį purškimą vidutiniškai buvo 2,7 vnt. m<sup>-2</sup>, o praėjus 1 mėn. po paskutinio purškimo herbicidais – 3,6 vnt. m<sup>-2</sup> piktžolių. Raudonųjų burokėlių šakniavaisių derlius buvo iš esmės didesnis įprastai ir terminatoriumi įdirbtuose bei herbicidais purkštuose laukeliuose negu nepurkštuose laukeliuose bei herbicidais purkštose lysvėse, išskyrus herbicidais nepurkštuose ir terminatoriumi įdirbtuose laukeliuose augusių burokėlių derlių (Kavaliauskaitė, Bobinas, 2005).

2004–2005 m. atlikti herbicido Fenix (v. m. *aclonifenas* 600 g l<sup>-1</sup>) veiksmingumo bandymai morkų pasėlyje.

Tyrimų metais herbicidas Fenix veiksmingai mažino ir suminį, ir vienamečių dviskilčių piktžolių skaičių. Vidutiniais dvejų metų duomenimis, nuo herbicido Fenix suminis piktžolių skaičius sumažėjo 85,2 %, vienamečių dviskilčių – 97,4 %, orasausė piktžolių masė – 88,7 %. Jautriausios herbicidui Fenix buvo vienametės dviskiltės piktžolės: baltosios balandos, dirvinės čiuzutės, trikertės žvaginės, smulkiažiedės galinsogos, dirvinės veronikos, daržinės žliūgės, bekvapiai šunramuniai ir raudonžiedės notrelės (Kavaliauskaitė, 2007).

2005–2006 m. atlikti herbicido Boxer (v. m. *prosulfocarb* 800 g l<sup>-1</sup>) veiksmingumo bandymai valgomųjų svogūnų pasėlyje. Tyrimų metais herbicidas Boxer veiksmingai mažino ir suminį piktžolių skaičių, ir jų orasausę masę. 2005 m. herbicidą Boxer panaudojus po svogūnų sėjos, veiksmingiausia buvo 5,0 l ha<sup>-1</sup> norma – suminis piktžolių skaičius sumažėjo 92,7 %, nuo 4,0 l ha<sup>-1</sup> – 79,3 %, nuo 3,0 l ha<sup>-1</sup> – 73,7 %. 2006 m. herbicidą Boxer panaudojus svogūnams esant 1–3 lapelių tarpsnio, jo veiksmingumas buvo mažesnis. Didžiausia herbicido Boxer norma – 5,0 l ha<sup>-1</sup> – suminį piktžolių skaičių sumažino 64,9 %, 4,0 l ha<sup>-1</sup> – 44,5 %, 3,0 l ha<sup>-1</sup> – 47,5 % (Kavaliauskaitė, 2006).

**Išvados.** Nuo 1957 m. iki dabar įvykdyta ir vykdoma daug įvairių herbicidų tyrimų įvairių daržovių pasėliuose. Pateiktos svarbios, reikalingos ir naudingos išvados ir rekomendacijos gamybai bei daržovių augintojams.

Šiuo metu atliekami herbicido Lentagrano (v. m. *pyridatas*) tyrimai svogūnų, porų ir kopūstų pasėliuose bei herbicidų Fenix (v. m. *aclonifenas* 600 g l<sup>-1</sup>) ir Zenkoro (v. m. *metribuzinas* 600 SC) tyrimai morkų pasėliuose.

Gauta 2008-07-15

Parengta spausdinti 2008-08-14

## Literatūra

1. Bell A. R., Nalewaja J. D. 1968. Effect of duration of wild oat competition in flax. *Weed Science*, 16: 509–512.
2. Froud-Williams R. J. 2002. Weed competition. In: R. E. L. Naylor, *Weed Management Handbook*, 9 th edn., Blackwells, 16–38.
3. Kavaliauskaitė D., Bobinas Č. 2003. Effect of herbicides mixtures and combinations on weed control in beetroot crop. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 22(3): 460–470.

4. Kavaliauskaitė D., Bobinas Č. 2005. Dirvos dirbimo prieš sėją ir herbicidų įtaka raudonųjų burokėlių pasėlio piktžolėtumui ir derlingumui. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 24(4): 120–128.
5. Kavaliauskaitė D. 2006. Herbicido Boxer 800 EC (v. m. *pro sulfocarb* 800 g l<sup>-1</sup>) įtaka valgomųjų svogūnų pasėlio derlingumui ir piktžolėtumui. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 25(4): 270–277.
6. Kavaliauskaitė D. 2007. Herbicido Fenix įtaka morkų pasėlio derlingumui ir piktžolėtumui. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 26(4): 229–236.
7. Kviklienė N., Baranauskienė M. 1988. Lauko daržovių agrotechnikos tyrimai. *Sodininkystė ir daržininkystė*, VII: 97–111.
8. Monstvilaitė J. 1996. Laukų piktžolėtumo problemos. LŽI, Dotnuva, Kėdainių r.
9. Stancevičius A., Špokienė N. 1972. Piktžolių sėklų dygimo dinamika vegetacijos laikotarpiu. *LŽŪA mokslo darbai*, 47: 15–24.
10. Stancevičius A. 1983. Dirvų sukultūrinimas – svarbiausia derlingumo atstatymo ir išlaikymo priemonė. Kaunas, 43–45.
11. Vasinauskas P. 1966. *Agrotechnika*. Vilnius, 183–271.
12. Visockis O., Baleliūnas P., Zinikevičiūtė D. 1997. Žemės dirbimo ir pasėlių priežiūros derinių efektyvumas daržovių sėjomainoje. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 16: 81–92.
13. Zalatorius V., Baleliūnas P., Zinikevičiūtė D. 1998. Morkų auginimo technologijų lygioje ir vagoje dirvoje palyginimas. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 17(4): 85–94.
14. Zimdahl R. L. 1980. Weed – crop competition. A Review. USA, 83–93.
15. Zinikevičiūtė D., Baleliūnas P., Karalius A. 1992. Naujų herbicidų įtaka morkų ir burokėlių piktžolėtumui, derliui, jo kokybei bei laikymuisi. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 11: 111–114.
16. Zinikevičiūtė D., Baleliūnas P. 1996. Herbicido Totrilo tyrimai svogūnų iš sėjinukų pasėliuose. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 15: 76–80.
17. Zinikevičiūtė D., Baleliūnas P. 1996. Piktžolių naikinimas herbicidais agurkų pasėliuose. *Sodininkystė ir daržininkystė*, 15: 81–91.
18. Доспехов Б. А. 1985. *Методика полевого опыта*. Москва.

## **Herbicide investigations in vegetable crops**

**D. Kavaliauskaitė**

### *Summary*

It is reviewed in the article herbicide investigations in vegetable crops carried out at the Lithuanian Institute of Horticulture in 1989–2007. The thematic of scientific investigations is introduced and in short the results are presented. Investigations were carried out in the crops of various vegetable: red beet, carrot, onions from seedlings, cucumber, and cabbage. There was investigated many various herbicides, their combinations and mixtures, various methods rates and time of their application.

**Key words:** herbicides, carrot, cabbage, cucumber, red beet, onions, weeds.