

PROTECTION OF PLANTS FROM THE INFLUENCE OF HARMFUL FACTORS AFFECTING THE ENVIRONMENT

Gordana Bogdanović

Academy of Technical and Educational Vocational Studies Nis-Department Vranje, Serbia,
gordana.bogdanovic@akademijanis.edu.rs

Tijana Milanović

Academy of Technical and Educational Vocational Studies Nis-Department Vranje, Serbia,
tijana.milanovic@akademijanis.edu.rs

Abstract: Microorganisms, in addition to plants and animals, are part of the living world in which they play an important role, and are among the oldest inhabitants of the Earth. They are found in all natural environments and affect the circulation and flow of energy in nature. They can have a positive and negative effect on the plant system. The negative impact is manifested as a disease of certain organs or the whole plant. This is a significant problem that affects the diversity of plant communities, the appearance and composition of the environment, as well as in conditions of intensive agricultural production. Although the use of phytopathology, constant discoveries and testing of a large number of plant protection products is becoming more frequent, we encounter the appearance of certain diseases of different intensities. The appearance of diseases in plants can cause multiple consequences per species (reduced economic effect of production, due to loss of yield and quality).

Consequences caused indirectly, due to inadequate or excessive use of chemical preparations for plant protection against diseases, have a negative impact on the environment, as well as on humans. Due to such consequences, the aim is to provide effective protection against pathogens, in order to achieve satisfactory yields, while preserving human health and nature. Research is being conducted with the task of finding alternatives to chemical plant protection products as potential contaminants of food and the environment. The aim is to provide an equally efficient replacement and for new solutions to be environmentally friendly and economically justified. In recent years, more and more work has been done on the application of biological protection measures. Biopesticides or biological preparations for plant protection are agents based on microorganisms. They are intended for maintenance, control and destruction of harmful factors. The products of metabolism of microorganisms used as biopesticides can be toxins, antibiotics, spores and crystals. Their role is to protect plants, acting antagonistically on pathogens (insects, weeds), while they are safe for humans and the environment. The invention of such preparations for controlling pathogens that harm plants, is to stimulate and provoke the activity of plant defense mechanisms by using defense activators that trigger defense mechanisms in the plant itself. Extracts of different types of plants whose effect is toxic to plant pathogens can also be used. Bacterial preparations against plant diseases are predetermined by the mechanism of antibiosis, whereby the interaction of beneficial and harmful microorganisms occurs. Some representatives of bacteria have the ability to absorb various organic substrates, are characterized by rapid growth, produce antibiotics, bactericides, siderophores and plant growth stimulants. Today, there is more and more talk and striving towards environmental protection and the production of healthy food, so finding as many biopesticides or plant protection products against diseases and pests is really important. The application of these biological preparations, in addition to being important for organic agriculture, is also important in plant protection or conventional production. The use of biopesticides is a solution to many problems in agricultural production, in the cultivation of plant species and in preserving the diversity of the environment.

Keywords: Plant protection, biopesticides, microorganisms

ZAŠTITA BILJAKA OD UTICAJA ŠTETNIH FAKTORA KOJI DELUJU NA ŽIVOTNU SREDINU

Gordana Bogdanović

Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija Niš, Odsek Vranje,
gordana.bogdanovic@akademijanis.edu.rs

Tijana Milanović

Akademija tehničko-vaspitačkih strukovnih studija Niš, Odsek Vranje,
tijana.milanovic@akademijanis.edu.rs

Rezime: Mikroorganizmi, pored biljaka i životinja, čine deo živog sveta u kojem imaju važnu ulogu, te spadaju među najstarije stanovnike Zemlje. Nalaze se u svim prirodnim sredinama i utiču na kruženje i protok energije u prirodi. Mogu delovati pozitivno i negativno na biljni sistem. Negativni uticaj ispoljava se kao bolest određenih organa ili cele biljke. To predstavlja značajan problem koji utiče na raznovrsnost biljnih zajednica, izgled i sastav životne sredine, tako i u uslovima intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Iako je sve češća upotreba fitopatologije, stalna otkrića i testiranja velikog broja preparata za zaštitu biljaka, nailazimo na pojave pojedinih bolesti različitih intenziteta. Pojava bolesti kod biljaka može izazvati višestruke posledice po vrstu (umanjen ekonomski efekat proizvodnje, usled gubitka prinosa i kvaliteta).

Posledice nastale posredno, usled neadekvatne ili prekomerne primene hemijskih preparata za zaštitu biljaka od bolesti, imaju negativni uticaj na životnu sredinu, kao i na čoveka. Zbog ovakvih posledica, teži se da se obezbedi efikasna zaštita od prouzrokovala bolesti, u cilju postizanja zadovoljavajućih prinosa, uz očuvanje zdravlja ljudi i prirode. Istraživanja se sprovode sa zadatkom pronalazjenja alternativa hemijskim sredstvima za zaštitu biljaka kao potencijalnim zagađivačima hrane i životne sredine. Teži se da se obezbedi podjednako efikasna zamena i da nova rešenja budu ekološki prihvatljiva i ekonomski opravdana. Poslednjih godina sve više se radi na primeni bioloških mera zaštite. Biopesticidi ili biološki preparati za zaštitu biljaka, su sredstva na bazi mikroorganizama. Namenjeni su za održavanje, kontrolu i uništavanje štetnih faktora. Produkti metabolizma mikroorganizama koji se koriste kao biopesticidi mogu biti toksini, antibiotici, spore i kristali. Njihova uloga je zaštita biljaka, delujući antagonistički na uzročnike bolesti (na insekte, korove), pri čemu su bezbedni za ljude i životnu sredinu. Pronalazak ovakvih preparata za suzbijanje patogena koji štete biljkama, je da se podstakne i izazove aktivnost odbrambenih mehanizama biljaka upotrebom odbrambenih aktivatora koji pokreću odbrambene mehanizme u samoj biljci. Mogu se koristiti i ekstrakti različitih vrsta biljaka čije je dejstvo toksično na biljne patogene. Bakterijski preparati protiv biljnih bolesti, predodređeni su mehanizmom antibioze, pri čemu dolazi do interakcije korisnih i štetnih mikroorganizama. Neki predstavnici bakterija imaju sposobnost usvajanja različitih organskih supstrata, odlikuju se brzim rastom, proizvode antibiotike, bakteriocide, siderofore i stimulatore rasta biljaka. Danas se sve više govori i teži ka zaštiti životne sredine i proizvodnji zdrave hrane, pa je pronalazak što većeg broja biopesticida ili sredstava za zaštitu biljaka od bolesti i štetočina zaista važan. Primena ovih bioloških preparata pored značaja za ekološku poljoprivredu, značajna je i u zaštiti biljaka ili konvencionalnoj proizvodnji. Upotreba biopesticida predstavlja rešenje za mnoge probleme u poljoprivrednoj proizvodnji, u gajenju biljnih vrsta i u očuvanju raznovrsnosti životne sredine.

Ključne reči: Zaštita biljaka, biopesticidi, mikroorganizmi

1. UVOD

Uticajem velikog broja faktora, u prirodi se neprekidno odvija proces kruženja različitih materija koje menjaju svoje oblike što nastaje kao rezultat adaptacije. Zemljište kao stanište, odgovara velikom broju mikroorganizama, koji pomažu u formiranju plodnosti zemljišta. Broj mikroorganizama koji žive u zemljištu govori o njegovom kvalitetu. Određene vrste mikroorganizama imaju sposobnost da fiksiraju slobodni atmosferski kiseonik (*Rhizobium* i *Azorhizobium*) i učestvuju u biološkoj fiksaciji kiseonika. Ova sposobnost bakterija (na primer: *Pseudomonas fluorescens*), pomaže u procesu obogaćivanja zemljišta neophodnim elementom za razvoj biljaka. Pored toga, i gljive mogu opstati u zajednici sa biljkama pomažući im u procesu rasta, olakšavajući usvajanje vode i hranljivih elemenata iz zemljišta.

Da bi se biljke zaštitile od uticaja štetnih faktora najčešće se koriste sintetička sredstva. Ta sredstva su najčešće različitog hemijskog sastava, pa su prema tome potencijalni zagađivači životne sredine. Potrebna je velika koncentracija sredstva, da bi efikasnost bila delotvorna. Međutim, veliki deo te koncentracije pada na zemljište i tu ostaje duže vreme, što direktno može da utiče na rast i razvoj sledećih biljaka ili na proces plodonosenja.

Biopesticidi ili biološki preparati na bazi biljaka, su sredstva na bazi mikroorganizama ili njihovih metabolita namenjeni za kontrolu ili suzbijanje štetočina, bolesti i korova.

Osnovu bioloških preparata protiv štetnih faktora čine bakterije, gljive, virusi, mikoplazme i mikrosporidije. Protiv biljnih bolesti antagonisti ili hiperparaziti, dok protiv korova fitopatogeni (Bažok et al., 2014).

Biljni ekstrakti, toksini, kristali, spore i antibiotici, štite biljke delujući antagonistički na uzročnike bolesti (štetne insekte, nematode i korove), pri čemu su potpuno bezopasni za ljude i životnu sredinu.

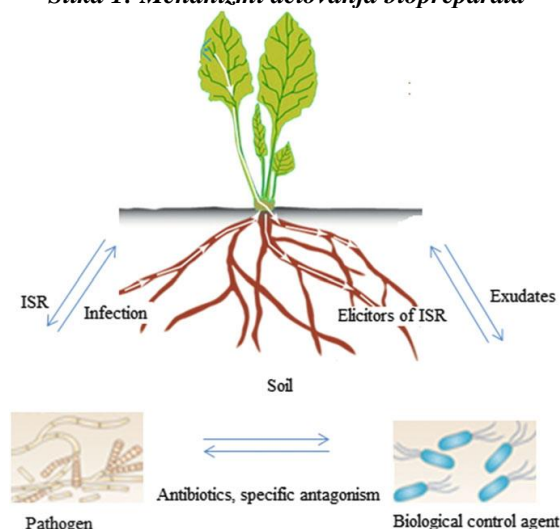
Biološka interakcija antagonističkih mikroorganizama i biljnih patogena predstavlja proces antibioze. Antagonistički mikroorganizmi imaju sposobnost da proizvode određene metabolite koji mogu da deluju inhibirajuće ili toksično na biljne patogene. Mikroorganizmi mogu neposredno, preko biljke, da deluju na biljne patogene. Mehanizam delovanja se zasniva na izazivanju određenih odbrambenih reakcija u biljkama.

Biopesticidi na bazi bakterija predstavljaju najčešći i najjeftiniji oblik mikrobnih pesticida. Bakterijske bolesti su najrasprostranjenije kod insekata, što je i razlog primene bakterijskih preparata za suzbijanje brojnosti ovih štetočina (Đukić et al., 2007).

2. PREPARATI PROTIV BOLESTI BILJAKA

U zaštiti biljaka od fitopatogena prednost zauzimaju vrste roda *Trichoderma*: *Trichoderma harzianum* i *Trichoderma viride*. Gljivični preparati se proizvode površinskim, dubinskim ili dubinsko-površinskim uzgojem na hranljivim podlogama. U biološkoj kontroli primena ove gljive je delotvorna protiv biljnih gljivičnih patogena, deluje na biljke stimuliranjem rasta i povećanjem otpornosti. Specifični sojevi roda *Trichoderma* nastanjuju i prodiru u koren biljaka, izazivaju morfološke i biohemijske promene u biljci. Takve promene predstavljaju odbrambeni mehanizam, koji dovodi do inducirane sistematske otpornosti čitave biljke (Chet et al., 2006; Ivić, 2007).

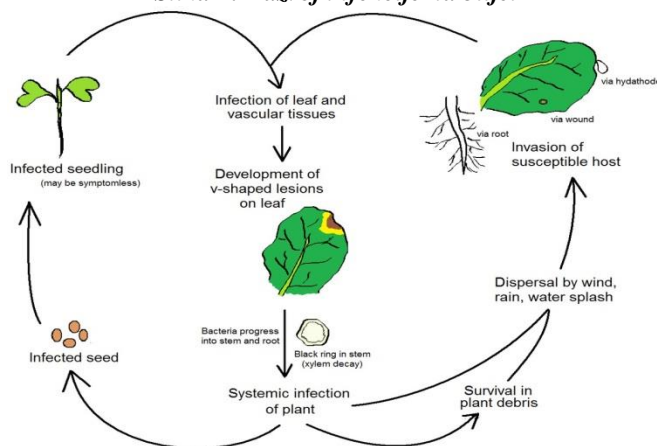
Slika 1: Mehanizmi delovanja biopreparata



3. PREPARATI PROTIV INSEKATA

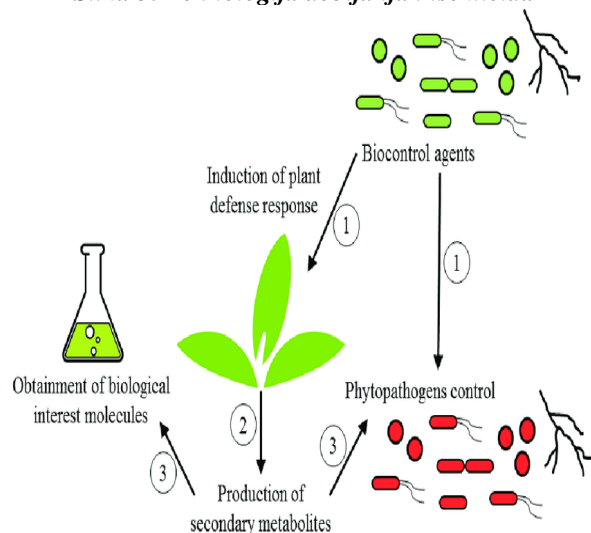
Virusi su mikroorganizmi koji parazitiraju na svim živim organizmima, mogu se razmnožavati unutar živih ćelija. Preparati na bazi entomopatogenih virusa često se koriste protiv štetočina u poljoprivredi i šumarstvu. Virusna oboljenja su specifična, virusi insekata se prenose, kako horizontalno, tako i vertikalno preko jaja insekata, virusi su sposobni zadržati se u organizmu insekata u skrivenom stanju, a latentni virus se može prenositi u procesu metamorfoze i preko potomstva (Cory, 2000).

Slika 2: Razvoj infekcije na biljci



Kod insekata su često prisutni i bakulovirusi (dvolančani DNA virusi). Ovi virusi su visoko patogeni i koriste se kao biokontrolni agensi u svom prirodnom obliku. Njihova primena je protiv brojnih štetočina (Dutta et al., 2019).

Slika 3: Tehnologija dobijanja insekticida



Preparati se mogu proizvoditi na živim insektima ili na ćelijskim kulturama u kontroliranim laboratorijskim uslovima. Tehnologija proizvodnje se odvija redom od uzgoja insekata, uzgoja virusa u njima, izdvajanja virusne biomase (Slika 3).

4. PREPARATI PROTIV BILJNIH ŠTETOČINA

Upotreba virusa u borbi s bakteriozama biljaka predstavlja novi način zaštite biljaka. Na bazi bakteriofaga *Pseudomonas syringae* izolovanih iz zemljišta i bolesnih biljaka proizveden je preparat „Pentafag“. Ovaj preparat ima profilaktičko i lekovito delovanje protiv širokog spektra bakterioza voćarskih i povrtarskih kultura. Pravilna primena potpuno sprečava bakterijski rak na drveću voća, šupljikave pegavosti koštičavog voća i pegavost krastavca (Grubišić et al., 2018).

5. SREDSTVA ZA ZAŠTITU BILJAKA

Sredstva za zaštitu biljaka su preparati koji se primenjuju za zaštitu biljaka ili biljnih proizvoda od štetnih organizama (Slika 4). Takođe se mogu primenjivati i u zaštiti od korova. Takvi preparati sadrže supstance hemijskog ili biološkog porekla, zahvaljujući kojima deluju na štetne organizme. Velika je primena ovih sredstava kod poljoprivrednika u ostvarivanju dobrih i sigurnih prinosa gajenih biljaka (Manojlović, 2021).

Sredstva za zaštitu biljaka se mogu podeliti prema vrsti štetočina na koje deluju na:

- Insekticide (sredstva za suzbijanje insekata koji nanose štetu biljkama),
- Herbicide (sredstva za suzbijanje korova koji nanose štetu biljkama),
- Fungicide (sredstva za suzbijanje gljiva koje nanose štetu biljkama),
- Akaricide (sredstva za suzbijanje grinja koje nanose štetu biljkama),
- Nematocide (sredstva za suzbijanje nematoda koje nanose štetu biljkama),
- Rodenticide (sredstva za suzbijanje glodara koji nanose štetu biljkama).

Pored pomenutih sredstava, postoji još preparata koji teže da zaštite biljke od različitih uticaja faktora sredine (Chiomento, 2020; Back and Watts., 2019).

Slika 4: Upotreba sredstva za zaštitu biljaka tokom poljoprivredne proizvodnje



6. ZAKLJUČAK

Možemo zaključiti da savremeni način života indirektno utiče i na rast i razvoj biljaka. Zbog toga je zaštita biljaka neophodna u cilju adaptacije novonastalim uslovima životne sredine. To predstavlja i jedan od najvećih problema u poljoprivrednoj industriji. Različite štetočine i uzročnici bolesti mogu da utiču i na kvalitet i na kvantitet proizvoda. Sve više se teži pronalazku novih i efikasnijih sredstava koji sprečavaju ili uništavaju štetočine. S obzirom da je upotreba hemijskih sredstava velika, što nije preporučljivo zbog negativnog delovanja na životnu sredinu, teži se primeni preparata na biljnoj bazi. Može se javiti i rezistencija na upotrebu pesticida, koji su takođe hemijskog porekla. Što otežava suzbijanje ili uništavanje štetočina.

Primena biopesticida je sve češća, što predstavlja rešenje za mnoge probleme u poljoprivrednoj proizvodnji, pa i u samoj životnoj sredini. Metodama biološke kontrole štetočina, smanjuje se šansa za oštećenje i gubitak određenih biljnih vrsta, a povećava procenat bioraznovrsnosti.

Takođe, upotreba biopesticida je značajna za uzgoj organskih proizvoda i dobijanja hrane, jer ne predstavlja nikakvu opasnost za ljudsko zdravlje.

LITERATURA

- Back, M., & Watts, W. (2019). Biofumigation for management of potato cyst nematodes (PCN). Agriculture and Horticulture Development Board. Stoneleigh Park Kenilworth Warwickshire CV8 2TL, 10 p.p. Agriculture and Horticulture Development Board.
- Bažok, R., Gotlin, Čuljak, T., & Grubišić, D. (2014). Integrirana zaštita bilja od štetnika na primjerima dobre prakse. Glasilo biljne zaštite 14(5), 357-359.
- Chet, I., Viterbo, A., & Brotman, Y. (2006). Plant biocontrol by *Trichoderma* spp. Department of Biological Chemistry, Jerusalem, Israel.
- Chiomento, A. (2020). Odgovorna upotreba hemijskih zaštitnih sredstava u zaštiti šuma. Undergraduate thesis, Karlovac University of Applied Sciences.
- Cory, J. S. (2000). Assessing the risks of releasing geneti-cally modified virus insecticides: progress to date. Crop Protection 19: 779-785.
- Đukić, D. A., Jemcev, V. T., & Kuzmanova, J. (2007). Biotehnologija zemljišta. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku.
- Dutta, T. K., Khan, R. M., & Phani, V. (2019). Plant-parasitic nematode management via biofumigation using brassica and non-brassica plants: Current status and future prospects. Current plant biology, 17: 17–32.
- Grubišić, D., Uroić, G., Ivošević, A., & Grdiša, M. (2018). Nematode Control by the Use of Antagonistic Plants. Agriculturae Conspectus Scientificus, 83 (4): 269–275.
- Ivić, D. (2007). Zanimljivosti i novosti u biljnoj patologiji - suzbijanje sive plesni na jagodama gljivom *Trichoderma harzianum* pomoću pčela. Glasilo biljne zaštite, 4: 274-275.
- Manojlović, L. (2021). Primena različitih tipova raspršivača pri zaštiti trajnih nasada, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.