

## Одржива употреба пестицида у заштити животне средине

Војислав Тркуља, Андрија Томић, Ново Пржуљ, Предраг Илић

**Сажетак:** Концепт одрживе употребе пестицида садржи низ правила, поступака и вјештина према одговарајућим прописима из легислативе Европске уније, коју су дужни да прате и примјењују и земље у поступку придруживања. Ове прописане норме подразумевају израду националног акционог плана за постизање одрживе употребе пестицида; примјену принципа интегралне заштите биља; успоставу континуираног система обуке професионалних корисника пестицида, дистрибутера и савјетника; успоставу одговарајућих услова за продају и дистрибуцију пестицида; руковање пестицидима и њихово складиштење и одлагање амбалаже и остатака пестицида; редовну контролу уређаја за примјену пестицида; вођење евиденције и база података; информисање јавности и подизање нивоа свијести о одрживој употреби пестицида; примјену мјера за смањење ризика од употребе пестицида; примјену посебних пракси при употреби пестицида, укључујући прскање из ваздуха, посебне мјере заштите водених средина и воде за пиће, примјену пестицида на јавним и зеленим површинама, смањење употребе пестицида у одређеним областима, те заштиту пчела приликом примјене пестицида и примјену индикатора ризика те извјештавање и размјену информација о одрживој употреби пестицида.

---

*Цитирање:* Тркуља В, Томић А, Пржуљ Н, Илић П (2023) Одржива употреба пестицида у заштити животне средине. У: Илић П, Говедар З, Пржуљ Н (уредници) Животна средина. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LV:643–696

---

*Cite as:* Trkulja V, Tomić A, Pržulj N, Ilić P (2023) Sustainable use of pesticides in environmental protection. In: Ilić P, Govedar Z, Pržulj N (eds) Environment. Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, Monograph LV:643–696

*Сврха ове легислативе је постизање одрживе употребе пестицида и смањење ризика и негативних ефеката употребе пестицида на начин који обезбјеђује висок степен заштите здравља људи и животиња, те заштиту и очување животне средине и биодиверзитета и увођење обавезне примјене основних принципа интегралне заштите биља за контролу штетних организама, укључујући и алтернативне приступе и технике, као што су нехемијске мјере заштите биља с циљем постизања одрживе и конкурентне пољопривреде.*

*Кључне ријечи: Одржива употреба пестицида, национални акциони план, смањење ризика и негативних ефеката од употребе пестицида, заштита животне средине.*

## 19.1. Увод

Средства за заштиту биља често се поистовјеђују са пестицидима, али треба напоменути да појам *пестициди* обухвата много већи број супстанци које се користе не само у пољопривреди већ и у другим областима. Пестициди су сва хемијска једињења органског, неорганског и природног поријекла која се примјењују у шумарству, пољопривреди, ветерини, здравству, прехранбеној индустрији и комуналној хигијени ради контроле, спречавања појаве или сузбијања разних врста штетних организама, међу којим су: фитопатогени организми, инсекти, гриње, нематодe, пужеви, птице, глодари, штетна дивљач, коровске биљке и други биолошки агенси (Babović 2003; Janjić 2005; Šovljanski i Lazić 2007; Stamenković i Milošević 2016; DEFRA 2013; Европски ревизорски суд 2020; Helepciuc and Todor 2021; Halleux 2022; Trkulja et al. 2022; Тркуља и сар. 2023).

Пестициди су средства која се могу подијелити на различите начине: према намјени или врсти штетног организма који се сузбија, специфичном дејству у појединим фазама развоја, карактеру дејства на штетне организме, механизму дјеловања, времену примјене, стабилности молекула у практичним условима примјене, степену отровности на различите врсте организама, степену дејства преко коже, степену акумулације у организму топлкрвних животиња, степену изазивања мутација на биљкама, животињама или тест организмима, степену канцерогености код људи и животиња, генотоксичности, екотоксичности, хемијској структури и др. (Babović 2003; Janjić 2005; Šovljanski i Lazić 2007; Stamenković i Milošević 2016).

Осим сврставања у различите категорије, најчешћа подјела пестицида је према њиховом поријеклу, и то на хемијске и биолошке. Према врсти штетног

организма који сузбијају, пестициди се дијеле на *хербициде* (средства за сузбијање корова); *акарициде* (средства за сузбијање гриња); *инсектициде* (средства за сузбијање инсеката); *лимациде* (средства за сузбијање пужева); *нематоциде* (средства за сузбијање нематода); *родентициде* (средства за сузбијање глодара); *талпициде* (средства за сузбијање кртица); *бактерициде* (средства за сузбијање бактерија); *фунгициде* (средства за сузбијање гљива, псеудогљива и неких бактерија проузроковача болести); *репеленте* (средства за одбијање дивљачи); *семихемикалије* (средства која преносе сигнал из једног организма у други мијењајући понашање примаоца) и др. (Тешановић и Кнежевић 2016; Stanić-Koštroman 2019; Europski revizorski sud 2020; Helercius and Todor 2021; Halleux 2022).

Према Директиви 2009/128/ЕС (Directive 2009/128/EC) о успостављању акционог оквира Заједнице за постизање одрживе употребе пестицида, дефиниције пестицида су:

- 1) *средство за заштиту биља* (Уредба ЕЗ бр. 1107/2009 Европског парламента и Савјета од 21. октобра 2009. године - Regulation EC 1107/2009 - о стављању у промет средстава за заштиту биља),
- 2) *биоцидни производ* (Уредба ЕУ бр. 528/2012 Европског парламента и Савјета од 22. маја 2012. године - Regulation EU 528/2012 - о стављању на тржиште и о употреби биоцидних производа).

*Средства за заштиту биља* (СЗБ) су препарати у облику у коме се испоручују кориснику, који се састоје или садрже активне супстанце и додатне непестицидне супстанце (развијач, носач, стабилизатор, антикоагуланс, атезит, дисперзит итд.), и намијењени су за:

- заштиту биља или биљних производа прије и послје жетве од свих штетних организама или за спречавање дјеловања таквих организама, осим ако се главна сврха ових производа не сматра хигијенским циљевима, а не заштита биља или биљних производа,
- дјеловање на животне процесе биљака супстанцама које утичу на раст, али на другачији начин од хранљивих материја,
- очување биљних производа, ако такве супстанце или производи не подлијежу посебним одредбама Заједнице о конзервансима,
- уништавање нежељених биљака или дијелова биљака, са изузетком алги, ако се производи не примјењују на земљиште или воду за заштиту биља,
- спречавање или сузбијање нежељеног раста биљака, са изузетком алги, ако се производи не примјењују на земљиште или воду за заштиту биља (Novaković i sar. 2015; Stanić-Koštroman 2019; Mitrić i sar. 2021; Halleux 2022).

Биоцидни производи су:

- супстанце и смјеше припремљене у облику у којем се испоручују кориснику, које се састоје од, садрже или производе једну или више активних супстанци или садрже или производе једну или више активних супстанци, и чија је намјена уништити, одвратити, учинити безопасним или спријечити дјеловање, односно надзирати било који штетни организам на било који начин, осим чисто физичким или механичким дјеловањем,
- супстанце и смјеше добијене од супстанци или смјеша које саме не потпадају под први став, а чија је намјена уништити, одвратити, учинити безопасним или спријечити дјеловање, односно надзирати било који штетни организам на било који начин, осим чисто физичким или механичким дјеловањем,
- третирани производ који има примарну биоцидну функцију такође се сматра биоцидним производом (Regulation EU 528/2012).

Значај употребе пестицида у пољопривреди је огроман, јер њихова примјена прије свега доприноси осигуравању довољне производње хране за стално нарастајући број становника у свијету. Несумњиво је да је током протеклих деценија широка примјена пестицида допринијела смањењу штета од разних врста штетних организама, а тиме и производњи довољних количина живих биљака, дијелова биљака и биљних производа намијењених за задовољавање захтјева свјетске производње хране (Zhang et al. 2022). Од друге половине 20. вијека примјена хемијских средстава за заштиту биља постала је најважнија мјера заштите биљака од штетних организама. Међутим, током дугогодишње употребе пестицида утврђени су и бројни негативни ефекти њихове примјене, прије свега токсиколошки, екотоксиколошки, еколошки и економски, због чега њихова употреба може имати штетне утицаје на животну средину (посебно на квалитет ваздуха, воде и земљишта, те копнени и водени биодиверзитет, усљед бројних штетних ефеката пестицида на нециљане организме). Примјена пестицида утиче и на здравље људи и животиња, што даље имплицира да је примјену хемијских мјера заштите биља потребно рационализовати и то је један од примарних циљева доношења и примјене легислативе о одрживој употреби пестицида (Barzman et al. 2015; Novaković i sar. 2015; Stanić-Koštroman 2019; Mitrić i sar. 2021; Halleux 2022).

## **19.2. Законодавство о одрживој употреби пестицида у Европској унији**

Концепт одрживе употребе пестицида подразумеива низ правила, поступака и вјештина о употреби пестицида прописаних у одговарајућим законским

актима у Европској унији, које прате и примјењују и земље које су у поступку придруживања. Одржива пољопривреда је велики концепт који обухвата комплексност овог производног система, биолошку стабилност пољопривредних биљака, сорти и хибрида, очување и заштиту природних ресурса и имплементацију и генерализацију савремених технологија високих перформанси. Одржива пољопривреда укључује економски одрживе технологије које се примјењују током дугог временског периода и које резултирају великим и стабилним приносима разних врста гајених биљака, добијеним уз ниже трошкове, уз промоцију смањене употребе средстава за заштиту биља (Robu et al. 2009; Jovović et al. 2020; Mitrić i sar. 2021).

С циљем заштите животне средине и очувања биолошке разноврсности у Европској унији је 21. 10. 2009. године усвојена Директива 2009/128/ЕС (Directive 2009/128/EC) *о успостављању акционог оквира Заједнице за постизање одрживе употребе пестицида*, на основу које су уведене значајне промјене и ограничења у дистрибуцији и примјени хемијских средстава за заштиту биља (пестицида). Усвајањем ове директиве и преношењем њених одредби на Правилник о успостављању акционог оквира за постизање одрживе употребе пестицида у државама чланицама ЕУ створен је правни основ за израду и доношење националних акционих планова за постизање одрживог коришћења пестицида и успостављање система одрживе употребе пестицида. Сврха ових акционих планова је смањење ризика од негативних учинака пестицида на здравље људи, животну средину и биодиверзитет, те промовисање интегралне заштите биља (ИЗБ) и примјене алтернативних (нехемијских) метода и тзв. биолошких или природних препарата (Lechenet et al. 2014; Novaković i sar. 2015; Helepciuc and Todor 2021; Pesticide Action Network Europe 2021; 2022).

Савремени концепт смањења ризика од употребе пестицида заснива се на концепту одрживе употребе пестицида. Земље чланице Европске уније дужне су предузети све потребне мјере за промовисање заштите биља са смањеном употребом пестицида дајући, када год је то могуће, предност нехемијским методама заштите биља. Стога се предвиђа и промовише да професионални корисници пестицида пређу на поступке и средства с најмањим ризиком за здравље људи и за околину, те да се од свих средстава која су на располагању за сузбијање неког штетног организма у пољопривреди бирају она која су повољнија у токсиколошком и екотоксиколошком смислу, при чему се ни економски фактор трошкова заштите биља не може искључити у одабиру пестицида (Adam et al. 2010). Заштита биља са смањеном употребом пестицида може се спровести кроз концепт интегралне заштите биља и концепт еколошке пољопривреде. Да би се провео концепт одрживе употребе пестицида, неопходно је и правно регулисати обавезе државних

органа, професионалних корисника, дистрибутера, савјетника и свих који су на неки начин укључени у промет и примјену пестицида. У складу са тим ЕУ је својом Директивом обавезала државе чланице да предузму низ конкретних мјера и радњи којим ће се обезбиједити постизање одрживе употребе пестицида. Скраћени списак обавеза за постизање одрживе употребе пестицида, као извод из Директиве 2009/128, према Митрићу и Јањићу (2020), садржи:

- 1) обавезу оспособљавања професионалних корисника средстава за заштиту биља, дистрибутера тих средстава и савјетника за њихово коришћење;
- 2) обавезу обезбјеђивања услова за продају пестицида, што се прије свега односи на обезбјеђивање довољног броја стручњака који ће купцима пружити одговарајуће информације о употреби пестицида и о ризицима за здравље људи и околине и који ће дати упутства кориснику за сигурну употребу пестицида и спречавање опасности од тих средстава;
- 3) обавезу предузимања мјера информисања шире јавности и подизања свијести о употреби пестицида, стављање тачних и објективних информација о пестицидима на располагање широј јавности, јер је важно да јавност буде објективно информисана у вези са ризицима и могућим акутним и хроничним ефектима на здравље људи, на нециљане организме и на околину који су посљедица употребе пестицида и о могућностима примјене нехемијских алтернатива;
- 4) обавезу држава чланица да забране примјену средстава за заштиту биља из ваздуха или пак да дозволе такву употребу само у посебним случајевима, када нема других практичних алтернатива, уз претходну процјену ризика третирања из ваздуха;
- 5) обавезу обавјештавања јавности, тј. особа које би могле бити изложене занашењу пестицида;
- 6) обавезу спровођења посебних мјера заштите вода и воде за пиће, па је у том смислу неопходно донијети одговарајуће мјере за заштиту од утицаја пестицида водене околине и налазишта воде за пиће, што се може постићи тако да се примјењују пестициди који нису разврстани као опасни за водену околину; пестициде би требало примјењивати тако да се смањи занашење, посебно код високих гајених биљака, попут воћака и хмеља; за заштиту водене околине требало би примијенити и мјере којим се смањује ризик од контаминације изван третиране површине због занашења, те дренажног или површинског отицања, па се успостављају

- водозаштитни појасеви унутар којих се пестициди не смију примјењивати, нити складиштити;
- 7) списак такође подразумијева да је ради заштите нециљаних површина неопходно свести на најмању могућу мјеру или избјећи примјену пестицида дуж путева (саобраћајница), жељезничких пруга, веома порозних површина или других површина у близини површинских или подземних вода или на водонепропусним површинама на којима постоји високи ризик отицања у површинске воде или у систем за одводњавање;
  - 8) обавезу смањења употребе пестицида или смањења ризика од употребе пестицида или обавезу потпуне забране употребе пестицида у одређеним подручјима која користи шира јавност или осјетљиве групе (јавни паркови, спортски терени, терени за рекреацију, школска и дјечија игралишта и подручја у непосредној близини здравствених објеката);
  - 9) обавезу усвајања и провођења потребних мјера у вези са руковањем пестицидима, њиховим складиштењем и збрињавањем амбалаже и остатака неискоришћених пестицида; ове мјере би требало да обављају професионални корисници, а по потреби и дистрибутери тако да се не доводи у опасност здравље људи или околине, а ти поступци и радње се односе на:
    - складиштење, руковање, разрјеђивање и мијешање пестицида прије примјене,
    - руковање амбалажом и остацима пестицида,
    - одлагање остатака мјешавина из резервоара машина за заштиту након примјене,
    - чишћење опреме након примјене,
    - употребу или одлагање остатака пестицида и њихове амбалаже у складу са законодавством о отпаду;
  - 10) обавезу провођења мјера да се избјегну ризици када пестициде могу да користе непрофесионални корисници:
    - избор пестицида мање токсичности,
    - формулисање средстава која су већ спремана за употребу, без претходног мијешања, претакања и слично,
    - ограничавање запремине резервоара машина које за своје потребе могу да користе непрофесионални корисници;
  - 11) у списку је наведено и да простори за складиштење пестицида за професионалну употребу морају да се граде на такав начин да не може доћи до случајног испуштања пестицида и да се посебна пажња мора посветити локацији на којој се гради објекат, његовој

величини, грађевинском материјалу, означавању и обезбјеђивању објекта за складиштење.

У Републици Хрватској, на примјер, да би се осигурало спровођење прописа из области одрживе употребе пестицида, било је потребно успостављање потпуно нових система:

- успостављање евиденције правних и физичких лица која стављају пестициде у промет и обавеза пријављивања количине производње, увоза и набавке пестицида,
- успостављање система обуке за професионалне кориснике пестицида, дистрибутере и савјетнике, што подразумева претходно овлашћење предавача и правних/физичких лица која ће спроводити обуку, припрему приручника за полагање испита, вођење евиденције о обуци, издавање сертификата,
- успостављање система обавезног редовног прегледа (инспекције) машина за примјену пестицида, који подразумева спровођење обавезне обуке за будуће раднике испитних станица, успостављање и овлашћење испитне станице за спровођење обавезних редовних прегледа, вођење евиденције о извршеним прегледима и издавање потврде о извршеном прегледу машина (Novaković i sar. 2015).

### **19.3. Национални акциони планови о одрживој употреби пестицида**

Директива 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC) обавезује државе чланице ЕУ да усвоје националне акционе планове (НАП) за одрживу употребу средстава за заштиту биља, уз давање велике предности свим нехемијским мјерама (GNAP 2016; Lamichhane et al. 2019; Pesticide Action Network Europe 2021). Помоћу НАП државе чланице утврђују циљеве и активности за постизање сврхе ове директиве, те се може сматрати да ови планови представљају значајан корак ка одрживој употреби пестицида (European Commission 2017). Разлог за њихово доношење су све већа забринутост најшире јавности за људско здравље и животну средину услед загађења животне средине пестицидима и њиховим остацима (Lammel et al. 2011; Илић 2015; Lamichhane et al. 2019; Илић и сар. 2012; Илић и Максимовић 2021; Farooqi et al. 2022).

Државе чланице ЕУ доносе националне акционе планове за постављање квантитативних циљева и одређивање конкретних мјера и временских оквира ради смањења ризика и негативних ефеката пестицида на здравље људи и животиња, биодиверзитет и животну средину и ради подстицања развоја и



увођења интегралне заштите биља и алтернативних поступака или техника за смањење зависности од употребе пестицида (Directive 2009/128/EC 2009; DEFRA 2013; Lechenet et al. 2014; G NAP 2016; INAP 2019; Европски ревизорски суд 2020). Важно је нагласити да НАП треба да буду у складу са плановима сачињеним према другим еколошким актима и стратешким документима, међу којим је Стратешки план заједничке пољопривредне политике ЕУ (Common Agriculture Policy Strategic Plans EU - CAP Strategic Plans 2023). Да би подржале алтернативе хемијским пестицидима, од држава чланица се тражи да поставе националне индикативне циљеве до 2030. године, а то су:

- 1) употреба нехемијских метода које се могу примијенити за сузбијање штетних организама на најзначајнијим усјевима на којима се највише користи пет активних супстанци које најјаче утичу на тренд смањења у односу на оба национална циља смањења употребе СЗБ,
- 2) повећање процента примјене биолошких мјера контроле на пет усјева који најјаче утичу на трендове употребе и ризика од хемијских СЗБ и употребе опаснијих средстава (Halleux 2022).

Општи циљеви националних акционих планова и мјере сузбијања разних врста штетних организама проистекле из тих планова усмјерени су ка промовисању смањење ризика и ка томе да осигурају да се употреба најопаснијих пестицида сведе на минимум (DMEIC 2013). При томе се циљни захтјеви односе на заштиту биља, заштиту оператера, заштиту потрошача и заштиту животне средине (G NAP 2016). Настојање држава чланица ЕУ је да кроз усвајање и примјену националних акционих планова заједнички доприносу постизању 50% смањења у цијелој ЕУ употребе и ризика од хемијских СЗБ и употребе опаснијих СЗБ до 2030. године, у поређењу са просјеком из 2015, 2016. и 2017. године (Pesticide Action Network Europe 2021; Halleux 2022).

Према Директиви 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC), главни глобални циљеви доношења националних акционих планова су:

- ризици и штетни утицаји средстава за заштиту биља на здравље људи и животну средину морају се даље смањити, конкретније то значи да до 2023. године мора доћи до смањења ризика за животну средину од коришћења средстава за заштиту биља за 30% у односу на просјечне вриједности за период 1996–2005. године,
- штетни утицаји употребе хемијских средстава за заштиту биља за оператере, раднике, посматраче и становнике морају се даље смањивати,
- мора се подстицати увођење и даљи развој мјера заштите биља које подразумевају ограничену употребу средстава за заштиту биља у

интегралној заштити биља, што укључује даље повећање примјене нехемијских мјера у концептима заштите биља, као што су нпр. коришћење биолошких, биотехничких или механичких мјера заштите биља и обезбјеђивање довољне доступности активних супстанци у средствима за заштиту биља које се користе за ефикасне стратегије борбе против резистентности штетних организама,

- употреба средстава за заштиту биља мора бити ограничена на неопходни минимум,
- мора се повећати безбједност у раду са средствима за заштиту биља,
- мора се додатно побољшати пружање добро избалансираних кампања информисања јавности у вези са предностима и ризицима заштите биља, укључујући и употребу хемијских средстава за заштиту биља (GNAP 2016).

Национални акциони планови такође укључују индикаторе за праћење напретка ових планова. Индикатори обухватају употребу средстава за заштиту биља која садрже активне супстанце од посебног значаја, посебно ако постоје алтернативе. Државе чланице морају обратити посебну пажњу на средства за заштиту биља која садрже активне супстанце одобрене у складу са *Директивом Савјета 91/414/ЕЕК од 15. јула 1991. године* (Council Directive 91/414/EEC) *о стављању средстава за заштиту биља у промет*, која, када подлијежу обнављању одобрења према Уредби (ЕЗ) бр. 1107/2009, неће испуњавати критеријуме за добијање сагласности из тачака од 3.6. до 3.8. Анекса II те Уредбе (Directive 2009/128/EC 2009; DG Sante 2017). Директива се примјењује само на средства за заштиту биља која су дефинисана Уредбом (ЕК) 1107/2009 - Regulation EC 1107/2009) као пестициди који се користе за заштиту биљака и биљних производа од болести, штеточина и корова, дакле не обухвата биоциде (DEFRA 2013). Осим тога, сваки национални акциони план мора детаљно да наведе како ће држава чланица примјенити мјере наведене у Директиви и узети у обзир активности према другим законима ЕУ које утичу на употребу пестицида.

Директивом се предвиђа да се од сваке државе чланице очекује да одржава и ревидира свој национални акциони план. Приликом креирања или ревизије свог НАП, држава чланица узима у обзир здравствене, социјалне, економске и еколошке ефекте планираних мјера, посебне националне, регионалне и локалне услове и све релевантне интересне групе (Directive 2009/128/EC; INAP 2019). Предлаже се ревизија НАП-а у року од двије године од његовог увођења а потом сваких пет година (Directive 2009/128/EC; INAP 2019).

Национални акциони планови састоје се од четири шире области са конкретним мјерама и активностима у свакој области, и то:

- 1) обука, образовање и размјена информација,
- 2) контрола опреме за апликације пестицида,
- 3) контрола складиштења, снабдијевања и употребе пестицида,
- 4) интегрална заштита биља (INAP 2019).

У свакој земљи треба да постоје одређене институције које су одговорне за имплементацију НАП-а. У Ирској, на примјер, то ради Одјељење за пестициде при DAFM (*Department of Agriculture, Food and the Marine*), које такође води рачуна о потреби да се смање, колико је то изводљиво, додатна регулаторна оптерећења и трошкови који се односе на индустрију (INAP 2019).

Акциони план за смањења загађења и одрживу употребу пестицида у Босни и Херцеговини (БиХ) треба да међусекторску сарадњу која покрива различите интересне области, као што су заштита животне средине, квалитет и безбједност хране, праћење употребе средстава за заштиту биља, подстицање добре пољопривредне праксе и усаглашавања са принципима Заједничке пољопривредне политике Европске уније и захтјевима тржишта (Stanić-Koštroman 2019). Циљеви Акционог плана БиХ су:

- смањење ризика од употребе средстава за заштиту биља за здравље људи, природу и компоненте животне средине,
- смањење нивоа остатака пестицида у храни, води за пиће и животној средини јачањем капацитета за праћење пестицида и подстицањем примјене нехемијских мјера заштите биља,
- подршка програмима обуке о безбједној употреби пестицида за професионалне кориснике пестицида,
- подршка примјени принципа добре пољопривредне праксе и основних принципа интегралне заштите биља,
- развој контролисане примјене средстава за заштиту биља на основу прогнозе појаве штетних организама и унапређење система за дистрибуцију информација и квалитета савјета о безбједној употреби средстава за заштиту биља, ограничењима њихове употребе и ризицима за здравље људи, природу и животну средину.

#### **19.4. Обука, продаја пестицида, информисање и подизање свијести о одрживој употреби пестицида**

Обука о коришћењу и продаји пестицида и информисање и подизање свијести о одрживој употреби пестицида представљају свјетске трендове у одрживој пољопривредној производњи. Провођењем ових мјера постиже се савјесна, рационална и одржива употреби пестицида и чешћа и већа употреба

нехемијских метода, што би допринијело заштити здравља људи, животиња, корисних инсеката и других организама и заштити земљишта, надземне и подземне воде и укупног екосистема. Комплекс знања у вези са обуком, условима за продају, информисањем и подизањем свијести о одрживој употреби пестицида даје простор и наду за бољу и здравију будућност.

#### **19.4.1. Обука о одрживој употреби пестицида**

Обавеза држава које су прихватиле легислативу о одрживој употреби пестицида је да спроводе обуку свих професионалних корисника, дистрибутера и савјетника из ове области. Обука мора осигурати да корисници, дистрибутери и савјетници (консултанти) у продаји пестицида и производњи хране, без обзира на стручну спрему, стекну задовољавајуће знање о:

- свим законским прописима у вези са пестицидима и њиховом употребом,
- незаконитим средствима за заштиту биљака и о методама препознавања таквих производа,
- препознавању ризика за здравље у вези са пестицидима, тј. уочавање симптома тровања, и препознавању ризика за нециљане организме,
- концепту интегралне заштите биљака,
- начелима еколошке пољопривреде и методама биолошког сузбијања штетних организама,
- компаративној процјени на нивоу корисника да би се помогло професионалним корисницима да изаберу најприкладнији пестицид са најмање штетних ефеката на људско здравље, нециљане организме и животну средину,
- мјерама за смањење ризика за људе, животну средину и нециљане организме,
- сигурним радним поступцима при руковању, складиштењу и мијешању пестицида и поступању са амбалажом, пестицидима запрљаним или контаминираним материјама и вишком пестицида,
- ризицима од примјене пестицида на водозахвате узимањем у обзир локалне релевантне варијабле, као што су типови усјева, клима, тло и рељеф,
- процедурама за припрему уређаја за примјену пестицида за рад, укључујући калибрацију,

- процедурама за рад са уређајима за примјену пестицида које омогућавају најмањи могући ризик за корисника, друга лица, нециљане врсте животиња и биљака, биолошку разноврсност и животну средину, укључујући водне ресурсе,
- употреби уређаја за примјену пестицида и њиховом одржавању,
- посебним техникама примјене, циљевима техничке провјере уређаја за примјену пестицида и могућностима побољшања квалитета примјене,
- хитним мјерама за заштиту здравља људи, заштиту животне средине, укључујући водне ресурсе у случају изливања и загађења и у екстремним временским условима гдје може доћи до испирања пестицида,
- мјерама посебне пажње при примјени пестицида у заштићеним подручјима,
- могућностима здравствене контроле и хитног извјештавања за незгоде или сумњиве случајеве,
- вођењу евиденције о употреби пестицида у складу са релевантним законским прописима (Directive 2009/128/EC; DEFRA 2013; European Commission 2017).

У земљама Европске уније прописано је да системи обуке треба да буду прилагођени циљној групи, при чему обуку о одрживој употреби пестицида треба да прођу не само људи који врше дистрибуцију, продају и савјетодавне услуге него и сами корисници, у овом случају пољопривредници, без обзира на обим производње.

Из тог разлога успостављени су различити модули:

- 1) *модул за професионалне кориснике пестицида* (основни и допунски),
- 2) *модул за дистрибутере* (основни и допунски),
- 3) *модул за савјетнике* (основни и допунски) (DG Sante 2017).

*Професионални корисник* је лице које у оквиру своје професионалне дјелатности користи пестициде намијењене професионалном коришћењу. Ријеч је о средствима за заштиту биља за која су у рјешењу о њиховој регистрацији као дозвољено продајно место наведене пољопривредне апотеке – специјализоване продавнице или је рјешењем о регистрацији наведено да је средство за заштиту биља намијењено професионалним корисницима (Novaković i sar. 2015). На примјер, у Ирској захтјеви за професионалне кориснике осмишљени су да обезбиједе да они који су добили сертификат о испуњавању прописаних стандарда заврше адекватну обуку за примјену пестицида или средстава за заштиту биља на стручан и

компетентан начин. Таква обука обухвата: руковање, разблаживање и мијешање средстава за заштиту биља; руковање амбалажом и остацима пестицида; одлагање садржаја резервоара који је остао након примјене; чишћење и одлагање употријебљене опреме те рад и калибрација прскалице. Обука је повезана са практичним искуством на терену. Полазници се обучавају да осигурају да се нежељено или ненамјерно испуштање пестицида у животну средину сведе на минимум (INAP 2019).

*Дистрибутер* је физичко или правно лице, укључујући прометнике на велико и мало, продавце и добављаче који стављају пестициде у промет (Novaković i sar. 2015). У Ирској захтјеви за обуку за дистрибутере су осмишљени да обезбиједи да људи укључени у продају и/или дистрибуцију средстава за заштиту биља (трговци на велико, малопродаја, продавци, дистрибутери и добављачи) буду адекватно образовани да се носе са ситуацијама које могу настати током фазе дистрибуције СЗБ. Такве ситуације су, на примјер, питања руковања контејнерима, руковање изливањем, управљање складиштењем и залихама пестицида и пружање купцима општих информација о СЗБ (INAP 2019).

*Савјетник* је свако лице које је стекло одговарајућу стручност и даје савјете о заштити биља и безбједној употреби пестицида у оквиру обављања дјелатности или пружања комерцијалних услуга (Novaković i sar. 2015). Ангажовање савјетника је високо специјализована и одговорна професија, за коју је неопходно имати одговарајућу квалификацију. У Ирској су захтјеви за обуку савјетника за заштиту биља осмишљени тако да обезбиједи да савјетници који су добили сертификат о испуњавању прописаних стандарда имају одговарајућу стручну спремност као основу за специфичну обуку у заштити биља. Такво образовање, у комбинацији са искуством појединца у овој области и континуираним стручним усавршавањем, обезбиједиће да рјешења за заштиту усјева буду научно заснована, савремена, еколошки исправна и економски исплатива (INAP 2019).

У Републици Српској за сада је обавезна обука стручних лица која су одговорна за рад у пољопривредној апотеци, што је регулисано Правилником о условима и начину полагања стручног испита за рад у пољопривредној апотеци (2013). Прописани су: обука, услови и начин полагања стручног испита за лица која су одговорна за рад у пољопривредној апотеци, формирање испитне комисије и издавање сертификата о стеченом знању за одговорна стручна лица. На основу овог правилника донесен је Програм обуке стручних лица за рад у пољопривредној апотеци (2016), којим се утврђује основна и напредна обука коју морају похађати стручна лица одговорна за рад у пољопривредној апотеци. Циљ Програма је да се

одговорна стручна лица упознају са принципима интегралне заштите биља, значајем примјене непестицидних мјера борбе (агротехничких, механичких, биолошких) за смањење бројности, односно густине популације штетних врста организама, и са правилним избором и безбједном примјеном средстава за заштиту биља. Програм основне обуке похађају одговорна стручна лица која немају завршен пољопривредни факултет, док програм напредне обуке похађају одговорна стручна лица која имају завршен пољопривредни факултет – смјер заштита биља и лица којим је истекла важност сертификата о стеченом знању за одговорна стручна лица.

Основна и напредна обука одговорних стручних лица састоји се од курса и од усменог стручног испита за одговорна стручна лица. Курс траје најмање 30 школских часова за основну обуку, односно 20 школских часова за напредну обуку. Стручни испит за одговорна стручна лица полаже се усмено из наставних садржаја наведених у Програму обуке, најкасније у року од 60 дана од завршетка обуке.

Циљ садржаја основне обуке јесте да одговорна стручна лица упозна са основним принципима интегралне заштите биља, приступом приликом прогнозирања, праћења штетних организама и сигнализације за третман, и значајем непестицидних мјера у заштити биља чијим увођењем се знатно смањује ризик од средстава за заштиту биља. Усвајањем свих ових знања стичу се и вјештине које полазницима обезбјеђују да приликом рада са средствима за заштиту биља буду мање изложени и да у раду бирају средства која су мање токсична.

Циљ садржаја напредне обуке јесте да одговорна стручна лица упозна са најновијим тенденцијама у развоју принципа интегралне заштите биља, начином узимања и слања узорака биља и биљног материјала овлашћеној лабораторији на детерминацију, основима праћења и прогнозама појаве штетних организама, актуелним карантинским и инвазивним организмима посебно значајним за подручје Републике Српске и земаља у окружењу, новосинтетисаним средствима за заштиту биља, развојем резистентности код штетних организама на средства за заштиту биља, савременим тенденцијама у примјени и дозирању средстава за заштиту биља и савременим тенденцијама у развоју машина за заштиту биља.

Одговорна стручна лица добијају сертификат о стеченом знању, којим стичу право за рад на пословима набавке, промета, складиштења, чувања и издавања средстава за заштиту биља. Сертификат издаје вршилац обуке у складу са Правилником о условима и начину полагања стручног испита за рад у пољопривредној апотеци (2013). Важи три године од датума издавања, након чега кандидат мора да похађа напредну обуку у скраћеном облику у

складу са наведеним правилником. Обуку за подручје Републике Српске врше Пољопривредни факултет Универзитета у Бањој Луци и Пољопривредни факултет Универзитета у Источном Сарајеву, које је овластило Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде.

#### **19.4.2. Услови за продају пестицида**

Један од услова за продају пестицида, у складу са Директивом 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC) о обавезама држава чланица ЕУ, јесте да дистрибутери имају довољан број особља које посједује сертификате. Сертификовани дистрибутери морају бити доступни у вријеме продаје да би купцима пружили све потребне информације о употреби пестицида и о опасностима за здравље и животну средину и дали им безбједносна упутства за спречавање опасности и нежељених посљедица. Дистрибутери пестицида који продају само производе за непрофесионалну употребу могу бити изузети од обавезе посједовања сертификата ако не продају формулације пестицида које су класификоване у *Директиви 1999/45/EC Европског парламента и Савета од 31. маја 1999. године (Directive 1999/45/EC) о хармонизацији закона и других прописа држава чланица о класификацији, паковању и обиљежавању опасних препарата* као токсичне, веома токсичне, канцерогене, мутагене или токсичне за репродукцију. Државе чланице ЕУ дужне су да предузму неопходне мјере за ограничавање продаје пестицида одобрених за професионалну употребу само на лица која посједују сертификат и да захтијевају од дистрибутера који продају пестициде непрофесионалним корисницима да им при продаји средстава за заштиту биља дају опште информације о опасностима за здравље људи и животну средину, а посебно о опасностима, изложености, правилном складиштењу, руковању, примјени и безбједном одлагању пестицида и о алтернативним и мјерама мањег ризика за сузбијање штетних организама. Такође, државе чланице могу захтијевати од произвођача пестицида да такве информације учине доступним свим потенцијалним корисницима средстава за заштиту биља (Directive 2009/128/EC).

Према Директиви 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC), средства за заштиту биља намијењена професионалним корисницима смију да продају само запослени (лица) са положеним испитом из одговарајућег модула и важећим сертификатом (легитимацијом) само професионалним корисницима који су положили испит из одговарајућег модула и имају важећи сертификат (легитимацију). Средства за заштиту биља могу се продати и овлашћеном предавачу одговарајућег модула ако је овлашћени предавач професионални



корисник. Средства за заштиту биља намијењена непрофесионалним корисницима могу се продавати и лицима која немају положен испит из одговарајућег модула и важећу легитимацију под условом да их продаје запослени са положеним испитом из одговарајућег модула и са посједовањем важеће легитимације (Novaković i sar. 2015).

Стављање на тржиште пестицида је њихово држање ради продаје, укључујући понуду за продају или било који други облик уступања, и сама продаја, дистрибуција и други облици уступања, али не и враћање претходном продавцу. Стављање на тржиште пестицида у ствари је њихово пуштање у слободни промет. У Републици Српској се средство за заштиту биља може ставити у промет као препарат ако је на основу Закона о средствима за заштиту биља (2010) и Правилника о садржини и обрасцу захтјева за регистрацију средстава за заштиту биља (2022) регистровано код Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, те ако је у складу са Правилником о садржају декларације средстава за заштиту биља и начину руковања испражњеном амбалажом од средстава за заштиту биља (2018) класификовано, упаковано, обиљежено и опремљено етикетом са прописаним подацима (декларацијом) и упутством за употребу.

Поступак регистрације средстава за заштиту биља у Републици Српској дефинисан је Правилником о садржини и обрасцу захтјева за регистрацију средстава за заштиту биља (2022). Овим правилником прописују се садржај и образац захтјева за регистрацију средстава за заштиту биља и услови и потребна документација за регистрацију средстава за заштиту биља, те састав и начин рада Комисије за средства за заштиту биља. Њим је такође дефинисан и садржај рјешења о регистрацији средстава за заштиту биља. Наведени правилник је у потпуности усаглашен са Анексом I Европске уније у вези са Листом одобрених активних материја и роковима трајања регистрације за одређене активне материје пестицида. Листа одобрених активних материја пестицида и рокови важења њихове регистрације у Републици Српској у потпуности су усаглашени са прописима у ЕУ.

Захтјев за регистрацију средстава за заштиту биља подноси произвођач или овлашћени заступник који има сједиште у Републици Српској. Овлашћени заступник подноси захтјев за регистрацију у име произвођача ако има закључен уговор о заступању на територији Републике Српске. Захтјев за регистрацију подноси се Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске и садржи податке о:

- називу и сједишту произвођача и овлашћеног заступника,
- контакт особи за поступак регистрације (име и презиме, телефон, факс и мејл-адреса),

- средству за заштиту биља (трговачки назив, назив и садржај активне супстанце, формулација, подручје примјене и намјена, број акта о регистрацији из иностранства, број акта који се мијења и врста промјене),
- спецификацији документације која се прилаже уз захтјев,
- мјесту и датуму подношења захтјева и
- потпис и печат подносиоца захтјева (Mitrić i sar. 2021).

У Републици Српској правна и физичка лица која се баве прометом средстава за заштиту биља морају испуњавати опште, посебне и додатне услове у погледу објеката и простора у складу са Правилником о обрасцу и садржају захтјева за упис, садржају регистра дистрибутера и увозника и регистра пружалаца услуга (2011). Дистрибутери који у оквиру своје дјелатности обављају складиштење, чување и дистрибуцију средстава за заштиту биља морају имати на располагању одговарајуће просторије за складиштење, чување и дистрибуцију средстава за заштиту биља, које по локацији, начину израде, квалитету зидова и подова, освјетљењу, вентилацији, температури и влажности одговарају санитарно-техничким и хигијенским условима прописаним наведеним правилником.

### **19.4.3. Информисање и подизање свијести о одрживој употреби пестицида**

Употреба пестицида има и добре и лоше стране. Добре су повећање приноса и квалитета гајених биљака и повољније цијене производа, а лоша страна је негативан утицај пестицида на здравље људи и животиња, на нециљане организме и на животну средину. Тај негативни утицај стварају ризике за квалитет подземних и површинских вода, земљишта, биолошку разноврсност, екосистеме и здравље људи усљед присуства остатака пестицида у храни (Европски ревизорски суд 2020). Приликом дуготрајне употребе пестицида долази до појаве резистентности штетних организама, што изискује употребу отровнијих пестицида, губитак биолошке разноврсности (биодиверзитета) и убијање корисних организама. Остаци пестицида у животној средини представљају ризик за здравље, а доласком у подземне воде смањују се резерве воде за пиће. Остаци пестицида могу се наћи у ланцу исхране многих домаћих и дивљих животиња али и човјека. Контаминација животне средине може се десити различитим путемима, укључујући заношење вјетром, испаравање, површинско отицање и испаравање. Посебну забринутост данас представљају глобалне посљедице излагања људи хемикалијама, а нарочито пестицидима, који се убрајају у групу тзв. ендокриних дисруптора (*Endocrine Disrupting Chemicals*, EDC) јер

изазивају хормоналне поремећаје код људи и животиња. Такође, употреба пестицида је и често значајан трошак за пољопривреднике. Из наведених разлога одржива употреба пестицида има огромну корист и доприноси унапређењу одрживог развоја. Контролисано примјеном пестицида, да не би постали загађивачи, тј. да се користе само у случају реалне потребе, директно се доприноси заштити животне средине јер се смањује загађење воде, земљишта и ваздуха, а самим тим и негативни утицај на природу, односно живи свијет, а на крају и здравље човјека. Контролисање примјене пестицида повећава њихову ефикасност. Осим смањења количине пестицида који непотребно улазе у животну средину, смањују се и трошкови производње, што директно позитивно утиче на привреду али и на друштво у цјелини (Stanić-Koštroman 2019; EEB 2022; Pesticide Action Network Europe 2022; Halleux 2022).

У складу са Директивом 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC), државе чланице ЕУ дужне су да обавјештавају ширу јавност, подстичу и олакшавају програме информисања и подизања свијести о одрживој употреби пестицида. То се постиже омогућавањем доступности широкој јавности тачних и објективних информација о пестицидима, посебно у вези са ризицима и могућим акутним и хроничним ефектима на здравље људи, на нециљане организме и животну средину насталим због употребе пестицида, и о употреби нехемијских алтернатива. Државе су такође обавезне да успоставе системе за прикупљање информација о случајевима акутног тровања пестицидима и о трендовима у вези са хроничним тровањима, ако су доступне. Посебно се то односи на раднике који врше апликацију пестицида и пољопривреднике или особе које живе у подручјима где се примјењују пестициди (Directive 2009/128/EC; European Commission 2017), јер они могу бити дуго изложени пестицидима. Информације о наведеним појавама које прате употребу пестицида и упутства за подизање свијести о одрживој употреби пестицида сада се најчешће треба да дају и дају се путем веб страница, портала, медија и сл. (European Commission 2017; DG Sante 2017). Такође, пољопривредници морају обавијестити своје комшије и локално становништво прије примјене пестицида, у складу са националним одредбама (DG Sante 2017).

Дански програм *Размисли прије него што прскаш* добар је примјер циљане кампање за подизање свијести о одрживој употреби пестицида усмјерене на одређени сектор. Овај програм је почео 2015. године након анкете међу тзв. малим баштованима. Информације у оквиру капање ширине су путем летака, филмова, билтена и часописа и на веб страницама. Током кампање давани су савјети о алтернативним методама за борбу против корова и штеточина и промовисана је употребу готових пестицида, спремних за коришћење (DG Sante 2017).

Споразуми у оквиру *Зеленог договора (Green Deal)* у Холандији такође могу послужити као примјер сарадње између широког спектра заинтересованих страна у рјешавању одређеног проблема у вези са коришћењем пестицида. Холандске власти користе серију споразума *Зеленог договора* између пољопривредног сектора и владе за подизање свијести о пестицидима, укључујући зелена СЗБ, о одрживом коришћењу СЗБ на спортским теренима и одрживом коришћењу СЗБ непрофесионалних корисника. У периоду 2013–2015. године главна тема кампања за подизање свијести било је смањење употребе хербицида у непољопривредним подручјима, а посебно на тврдим површинама (нпр. градски тротоари), јер се то сматра проблемом загађења површинске воде која се користи за пиће (DG Sante 2017; Faroqi et al. 2022). Према European Commission (2020), обнова биодиверзитета је кључни елемент *Зеленог договора* у Европској унији. У истом документу се наводе и стратегије за побољшање биодиверзитета, као што је смањење употребе и ризика од пестицида за 50% и издвајање 10% пољопривредног земљишта за површине са великим диверзитетом, што би олакшало примјену алтернативних мјера хемијске контроле штеточина. Такође, у Pesticide Action Network Europe (2022) наводи се да би у наредном периоду у ЕУ требало успоставити обавезну минималну тампон-зону у којој не би било третирања пестицидима, ширине 50 m, поред приватних и јавних имања, путева, стаза и водотока и тампон-зону ширине ширине 25 m поред њива комшијских фарми.

Влада Велике Британије и друге заинтересоване стране користе различите видове размјене општих и специфичних информација о ризицима и користима употребе пестицида са јавношћу. Широки спектар свеобухватних савјета и информација о одрживој употреби пестицида доступан је на веб страници Одељења за регулацију хемикалија (The Chemicals Regulation Division, CRD) ([www.pesticides.gov.uk/](http://www.pesticides.gov.uk/)). Грађани најчешће траже информације о пестицидима кад је ријеч о куповини и употреби препарата намијењених за коришћење код непрофесионалних корисника. Од нерегулаторних мјера битно је напоменути да ће представничке организације владе и индустрије напоменути дистрибутере да подсјете купце на законску обавезу да корисник пестицида треба да посједује сертификат који одговара употреби производа који купује. Дио Одељења за регулацију хемикалија (CRD) задужен је да на сајту о здравственој безбједности и животној средини (Health Safety & Environment HSE's website) пружа непрофесионалним корисницима информације о пестицидима. Тако они добију информацију да ли је употреба пестицида заиста неопходна и, ако јесте, који ризици могу настати усљед употребе пестицида и како их ублажити. Такође, постоји широки спектар невладиних извора информација за непрофесионалне кориснике да би

безбједно руковали пестицидима, чували их и одлагали према прописима (DEFRA 2013).

У Енглеској је национална Унија фармера развила иницијативу *Добар сусјед (Good Neighbour)* с циљем да њихови чланови добију више информација о примјени пестицида, посебно на земљиштима у близини мјеста гдје живе или у близини других области за које су заинтересовани. Садржи савјете пољопривредницима о начинима комуницирања са другим члановима иницијативе, те о томе како да идентификују и ублаже ризике, са посебним нагласком на смањење занашења приликом прскања пестицидима (DEFRA 2013).

### **19.5. Преглед уређаја који се користе за примјену пестицида**

Директива 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC) обавезује државе чланице ЕУ да обезбиједи да уређаји за примјену пестицида за професионалну употребу подлијежу редовној инспекцији. Сходно Директиви, до 2020. године, обавезни прегледи били су прописани у интервалима од највише пет година, а након тог датума интервали су скраћени на три године. Послије провјере половних уређаја, односно уређаја који се већ користе за примјену пестицида, даље се могу користити само они који задовољавају основне услове за здравље, безбједност и за животну средину. Нови уређаји провјеравају се најмање једном у пет година након куповине. Инспекције провјеравају да ли уређаји за примјену пестицида испуњавају неопходне захтјеве наведене у Анексу II Директиве. Циљ провјере је постизање високог нивоа заштите здравља људи и животне средине (Directive 2009/128/EC). Контрола тестирања уређаја за примјену пестицида је законски обавезујућа, а и оправдано је да пољопривредници провјере исправност и подешеност уређаја којима раде (European Commission 2017; Mitrić i sar. 2021).

У Републици Српској обавеза тестирања предвиђена је Правилником о начину и периодичности контролног тестирања уређаја за примјену средстава за заштиту биља (2014). Уређаји се морају редовно одржавати и треба да иду на званично испитивање и калибрисање (Trkulja i sar. 2015). Корисници средстава за заштиту биљака дужни су да изврше контролно тестирање и да имају одговарајућу потврду о исправности уређаја. Контролно тестирање подразумијева провјеру техничке исправности и функционалности уређаја за примјену средстава за заштиту биља и њихових појединачних радних дијелова, оцјену функционисања појединих радних дијелова и уређаја за примјену у цјелини и процјену ризика за руковаоца, радну и животну средину. Приликом провјере уређаја потребно је извршити провјере погонског вратила, пумпе, мјешача, резервоара, система за мјерење, контролу и

регулацију притиска и протока, цијеви и цријева, филтера, крила прскалице, распрскивача, дистрибуције и вентилатора (Mitrić i sar. 2021).

Ефикасност средстава за заштиту биља зависи и од начина примјене и квалитета уређаја за третирање. Средство за заштиту биља, иако се примјењује у оптималном року, код неисправних уређаја за третирање неће бити ефикасно и може изазвати низ негативних токсиколошких и еколошких посљедица. Без исправног уређаја нема ефикасне ни сигурне заштите (Novaković i sar. 2015). Такође, избор уређаја за примјену пестицида изузетно је битан фактор у превенцији опасности од контаминације. Због свега тога приликом куповине уређаја потребно је сагледати више аспеката: цијена, понуда, могућност сервисирања, приступачност нових дијелова и специфичне потребе које има купац.

Уређајима за употребу пестицида треба правилно руковати да безбједно функционишу и правилно их користити за предвиђену сврху да би се осигурало да се пестициди тачно дозирају и примјењују. Такође је битно да су уређаји у таквом стању да се могу безбједно, лако и потпуно пунити и испразнити без цурења пестицида. Рад уређаја мора бити безбједан и контролисан. Уређај треба да има могућност да буде одмах заустављен са мјеста корисника. Када је потребно, подешавања морају бити једноставна, тачна и поновљива. Чишћење уређаја након употреба мора бити лако и темељно. (Directive 2009/128/EC).

Сви нови уређаји који се стављају у промет на територији Босне и Херцеговине морају испуњавати безбједносне захтјеве у складу са прописима о безбједности машина и посједовати прописану ознаку и сертификат (Тешановић и Кнежевић 2016). Оно што треба знати и препоручивати пољопривредним произвођачима о уређајима за примјену средстава за заштиту биља, према Митрићу и сар. (2021), јесте да:

- редовно одржавају и ремонтују уређаје за апликацију средстава за заштиту биља,
- правилно подесе уређаје за апликацију средстава за заштиту биља,
- редовно провјеравају да ли су цријева и везе у добром стању, филери чисти и да ли су распрскивачи подешени и чисти,
- правилно изврше одабир одговарајућег распрскивача (дизне) и удаљеност распрскивача од објекта третирања (биљке, земљишта),
- правовремено и прецизно врше укључивање и искључивање уређаја за апликацију, при уласку у проход (ред), односно при изласку из прохода (реда),
- правилно врше везивање и преклапање прохода,

- уређај за апликацију пестицида после употребе темељито оперу и прегледају,
- распрскиваче расклопе и очисте меканом тканином или четком,
- опран и прегледан уређај за апликацију спреме у наткривени простор,
- редовно воде евиденцију коришћења уређаја за апликацију у смислу времена - колико је радио (сати) и површине коју је истретирао (хектара).

На основу потребне количине раствора за третирање и нивоа квашења битног за бољу ефикасност средства (најчешће се примјењују средства за заштиту биља која се разблажују водом) уређаји се могу подијелити на три категорије:

- 1) орошивачи (атомизери) за примјену у воћарству и виноградарству,
- 2) прскалице за ратарске културе у пољима,
- 3) замагљивачи, који се у пракси ријетко употребљавају (Directive 2009/128/EC; Novaković i sar. 2015; Тешановић и Кнежевић 2016).

Разлика између орошивача и прскалица је у томе што орошивачи стварају капљице веће величине. За примјену пестицида битно је изабрати уређаје адекватне врсти усјева који се третира и који имају ефикасност примјене са минималном дисперзијом раствора у току третмана. Предност приликом коришћења увијек треба дати прскалицама које имају млазнице против капања. Такође, добро је имати уређаје који омогућавају лакше убацивање средства у резервоар. Битно је да се прије убацивања средства у резервоар провјери да ли сви дијелови прскалице беспријекорно раде. За бољи распоред средства потребно је бирати уређаје са системом за мијешање који онемогућава стварање талоба у резервоару. Прскалице треба да буду опремљене и резервоаром чисте воде за ручно прање и чишћење и филтерима који су брзо доступни и безбједни за чишћење. Препоручују се прскалице које имају резервоар за прање. Обим резервоара за прање треба да обезбједи разређивање преосталог раствора у машини, а то значи да запремина резервоара за прање треба да буде за 10% већа од запремине главног резервоара. За сваку прскалицу произвођач треба да достави податке кориснику пестицида о запремини која се не дистрибуира и процедурама за максимално разређивање течности. Није, за сада, обавезно да прскалице имају резервоар за прање и да машине које се користе, а које немају резервоар за прање, могу бити надограђене тим резервоаром (Novaković i sar. 2015; Тешановић и Кнежевић 2016).

Прскање је метода доношења средства за заштиту биља капљицама пречника већег од 150  $\mu\text{m}$ . Прскалице могу бити: прскалице са сопственим мотором, тракторске прскалице, ручне прскалице и прскалице на батерије. На тржишту постоје различите врсте прскалица, од ручних (ранац - акумулаторске, ранац -

моторизоване), тракторских (вучене и ношене), до самоходних и преносивих прскалица са сопственим мотором. Разлика је у начину рада, запремини резервоара, броју млазница и поступку рада. Већи резервоари имају мијешалице, које морају бити стално укључене да би раствор био хомоген. Основни дијелови прскалица су: пумпа, манометар, вентили, резервоар, арматура (цијевни систем), филтери и млазнице (Novaković i sar. 2015; Stamenković i Milošević 2016).

*Пумпа* је дио уређаја који ствара притисак потребан за транспорт течности (раствора) из резервоара до излаза из млазнице. Капацитет пумпе мора бити прилагођен потребама уређаја те пумпа мора исправно функционисати да би се обезбиједила стабилна и поуздана доза апликације (Directive 2009/128/EC). Ручне прскалице користе притисак од три до шест бара, док моторне прскалице користе притисак и до 40 бара. Најважнији типови пумпи за прскалице су клипне и клипно-мембранске. Према начину испуштања течности постоје пумпе са континуираним и са пулсирајућим пражњењем. Сви уређаји за мјерење, покретање и гашење и регулацију притиска и/или протока морају бити правилно калибрисани и морају исправно да раде. Да би се обезбиједила равномјерна количина примјене, уређаји за регулацију притиска морају одржавати константан радни притисак при константној брзини рада пумпе (Directive 2009/128/EC). *Манометар* је регулатор притиска који регулише притисак у границама рада пумпе. *Главни вентил* зауставља излазак течности (раствора) из прскалице, док *споредни вентили* заустављају излазак раствора из млазница. *Арматура* је метална конструкција која носи флексибилне линије са млазницама. Може се поставити у радни и транспортни положај. Гране прскалице са млазницама морају бити у савршеном стању и стабилне у свим правцима. Млазнице (дизне) су међу најважнијим дијеловима прскалице - распршивача, јер од њих зависи угао и домет млаза, величина капљица и капацитет цијеле прскалице. Сваки тип млазнице, са одређеним притиском, даје ток тачно дефинисаних својстава. Коначан ефекат примјене средства за заштиту биља зависи од избора најпогодније врсте млазнице за одређену мјеру и њене исправности и правилне употребе. Системи за учвршћивање и регулацију, амортизери и коректор нагиба морају увијек исправно функционисати. *Цијеви и цријева* морају бити у добром стању да би се избјегао прекид протока течности или случајно проливање ако се деси квар. Када радите на максималном притиску, не смије бити цурења из цијеви или цријева (Directive 2009/128/EC). У *резервоару* се налази раствор за третман. Постоје различите запремине резервоара у зависности од типа прскалице. *Мјешалица* је важан дио резервоара који одржава прскање хомогеним, а концентрацију средстава у резервоару равномјерном, што значи да је количина средстава за заштиту



биља у свим дијеловима прскалице иста. Хомогеност раствора одржава се мијешањем, тзв. кружним мијешањем или хидрауличним коришћењем млазница постављених унутар резервоара. *Филтери* служе за спречавање зачепљења млазница. Ако се не открију на вријеме, зачепљења млазница изазивају губитак времена, повећан ризик од негативних ефеката средства за заштиту биља и неправилну расподјелу прскања (Directive 2009/128/EC; Novaković i sar. 2015).

Примјена средстава за заштиту биља у воћарству и виноградарству заснива се на ношењу ситних капљица на површину биљке помоћу прскалице. Основни задатак атомизације је да брза струја ваздуха ухвати и распрши течност у ситне капљице величине 50 до 150  $\mu\text{m}$ . Атомизере дијелимо на ручне (леђне) и тракторске (ношене и вучене). Леђни атомизери намијењени су искључиво за мале површине неприступачне тракторима. Тракторски ношени атомизери користе се у мањим плантажама и плантажама на падинама. Тракторски вучени атомизери користе се у већим плантажама на равним до благо нагнутим површинама. Основни дијелови атомизера подијељени су у двије групе. Једну групу чине дијелови који су неопходни за манипулацију распршивачем: резервоар, пумпа, регулациони склоп и млазнице, а другу групу чине дијелови који служе за стварање ваздушне струје: вентилатор са погоном и дивертори. Основне карактеристике резервоара су глатка унутрашњост зида, заобљене ивице, довољно велики поклопац који добро затвара и индикатор нивоа прскања. На новим прскалицама осим главног резервоара постоји и мањи, запремине око 50 l, за чисту воду намијењену за прање руку и испирање унутрашњости прскалице после завршетка радова. У резервоару се налази хидраулични миксер, који служи за одржавање равномјерне дистрибуције средства за заштиту биља и да спречава његово таложење при прскању. Потребан проток (капацитет) пумпе зависи од модела распршивача. Атомизер садржи и регулатор притиска – манометар пречника најмање шест центиметара са глицеринским пуњењем, секторске вентиле и вентиле за брзо затварање и отварање. У новије вријеме атомизери се израђују од нерђајућег материјала отпорног на хабање. На атомизеру све млазнице, када се поставе у радни положај, морају бити једнаке, њихов капацитет не смије да одступа више од 10%, те морају бити флексибилне са могућношћу појединачног затварања.

У већини засада ваздушна струјања морају имати облик два лепезаста сегмента, који треба да буду симетрични по облику, брзини, правцу и висини. Сваки атомизер има уграђен вентилатор за стварање протока ваздуха. Вентилатори морају бити у беспријекорном стању. На атомизере се најчешће уграђују аксијални, радијални или тангенцијални вентилатори. Код аксијалног вентилатора ваздух улази у правцу своје осе и избацује се у истом смјеру, док

код радијалног вентилатора ваздух улази у правцу своје осе а избацује се под одређеним углом у односу на тај правац. На већини атомизера постоји аксијални вентилатор, јер у поређењу са радијалним обезбјеђује већу масу ваздуха при мањој излазној брзини и троши мању погонску снагу. Тангенцијални вентилатор је новији тип вентилатора. За разлику од претходна два, има цилиндрични облик и постављен је на вертикалној оси. Опремљен је високим дефлекторима тако да ваздушна струја излази окомито на засад, чиме се скраћује пут до засада, те обезбјеђује боље продирање раствора за прскање у унутрашњост крошњи биљака које се третирају (Novaković i sar. 2015; Stamenković i Milošević 2016).

## 19.6. Посебне праксе и употребе

Посебне праксе и употребе при одрживој употреби СЗБ или пестицида у пољопривреди су: третмани из ваздуха или прскање из ваздуха; обавјештавање јавности или јавног мњења о планираним третманима; мјере заштите водене средине и воде за пиће; смањење употребе пестицида или ризика у одређеним областима или подручјима; руковање, складиштење СЗБ и поступање са амбалажом; интегрална заштита биљака (Directive 2009/128/EC).

*Третмани из ваздуха* имају све мањи значај и тежња је да се они у потпуности забране, осим у посебним случајевима када је њихово извођење неопходно из одређених разлога, при чему се користе само средства одобрена за овај вид третмана. Исправност опреме и авиона морају потврдити надлежни органи. Подручја која ће бити подложна третманима из ваздуха морају да буду удаљена од насељених мјеста. *Обавјештавање јавности или јавног мњења о планираним третманима* неопходно је да би се преузеле одређене мјера заштите људи који би могли бити изложени негативном дејству СЗБ. *Заштита водене средине и воде за пиће* неизбјежна је јер вода није ресурс који се не може загадити, нити ресурс који је неисцрпан. Потребно је сагледати озбиљност и посљедице загађења воде. Једном загађена пијаћа вода готово да се не може пречистити да буде поново здрава за пиће. Ради заштите водотокова и пијаће воде, потребно је користи СЗБ која су безбједнија, мање отровна, а више еколошка (природна). Уређаји за апликацију такође могу да доприносе смањењу загађења, при чему посебно предност треба дати савршенијим, код којих је смањена могућност заносења или дрифта. Према Новаковићу и сар. (2015), међу процедурама за спречавања дрифта СЗБ истичу се сљедеће: праћење временске прогнозе и услова на парцели прије него што се третман почне изводити; не третирали

ако постоји могућност заношења капљица са циљне површине; смањење потрошње раствора који се користи, чиме ће се смањити количина СЗБ ношених вјетром; коришћење млазница које производе веће капљице (инјекторске или ваздушне млазнице које су отпорније на заношење); гране прскалице држати у што нижем положају, при чему ће исправна висина млазница зависити од угла млаза, размака млазница, конфигурације парцеле и од биљке која се третира; не третирати ивични дио парцеле који је најближи тампон (пуфер) зони; засадити дрвеће уз ивицу воћњака као природну заштиту од вјетра; користити различите системе за третирање у сврху редукације заношења и употребљавати адитиве против заношења зависно од врсте опреме која се користи и раствора (течности). Битна је и примјена размака или пуфер-зоне између третиране површине и водотока или дренажних система и избјегавање третирања било којих јавних површина у близини водотокова. *Смањење употребе пестицида* неопходно је у парковима, на игралиштима, у вртићима, школама, здравственим објектима итд. У забрањеним подручјима или подручјима гдје треба смањити употребу СЗБ могуће је изводити третмане само када је то неопходно. *Руковање, складиштење СЗБ и поступање са амбалажом* међу најважнијим су поступцима битним за очување квалитета СЗБ, за ефикасност третмана и за заштиту здравља радника, становника, животиња и животне средине уопште. Потребан је озбиљан и одговоран приступ сваког појединца када је ријеч о руковању и складиштењу СЗБ и поступању са амбалажом или неискоришћеном количином СЗБ. *Интегрална заштита биљака* у свијету и код нас добија све више на значају. Обухвата само нужну примјену хемијских средстава и само онда када је то неизбјежно, односно када ни једна друга примијењена нехемијска мјера није утицала да се смањи присуство или бројност штеточине испод прага штетности (Directive 2009/128/EC; Novaković i sar. 2015; Trkulja i sar. 2015; Stamenković i Milošević 2016; Тешановић и Кнежевић 2016; Mitrić i sar. 2021).

### 19.6.1. Прскање из ваздуха

У земљама Европске уније Директивом је забрањен третман прскање пестицидима из ваздуха (Directive 2009/128/EC; DG Sante 2017). Како је наведено у European Commission 2017, све државе чланице проводе ту забрану. Међутим, прописани су и поједини случајеви (Directive 2009/128/EC; DG Sante 2017) у којим је дозвољено третирање из ваздуха и овај вид третмана одобрава се када:

- не постоје практичне алтернативе, а морају постојати јасне предности у смислу смањених ефеката на здравље људи и животну

средину у односу на примјену пестицида са земље, с тим да су испуњени и сљедећи услови:

- коришћени пестициди морају бити посебно одобрени за примјену из ваздуха од државе чланице након специјалне процјене ризика од прскања из ваздуха,
- апликатор који врши прскање из ваздуха мора имати сертификат или друге доказе о задовољавајућем знању издате од надлежних установа, а који су наведени у Прилогу 1 Директиве 2009/128/ЕЗ,
- предузеће које је одговорно за пружање услуге прскања из ваздуха мора имати сертификат издат од органа надлежног за одобравање опреме и ваздухоплова за примјену пестицида из ваздуха,
- ако се подручје на коме се врши прскање налази у непосредној близини површине која је отворена за јавност, овлашћење мора садржати и посебне мјере управљања ризицима ради спречавања штетних ефеката за здравље присутних, односно подручје које се третира не смије бити у непосредној близини насељених мјеста,
- од 2013. године авиони морају бити опремљени додацима који представљају најбољу доступну технологију смањења заносења (дрифта).

Ако је третман из ваздуха неопходан, државе чланице ЕУ именују органе надлежне да утврде посебне услове под којима се може вршити прскање из ваздуха и јавно објављују информације о усјевима, површинама, околностима и посебним захтјевима за примјену, укључујући временске услове у којим се прскање може одобрити. У одобрењу надлежни органи наводе мјере неопходне за благовремено упозорење околног становништва и присутних лица и за заштиту животне средине у непосредној близини подручја на коме се спроводи примјена. Професионални корисници који желе да примени пестициде прскањем из ваздуха подnose надлежном органу захтјев за давање сагласности на план припреме. Пријава мора да садржи податке о очекиваном времену прскања, количинама и врстама пестицида који се намјеравају примјенити. Надлежни органи, у складу са важећим националним правом или правом Заједнице (Directive 2009/128/EC), воде евиденцију о захтјевима и одобрењима и стављају на располагање јавности релевантне податке садржане у њима: површина за прскање, заказани дан и вријеме прскања и врста пестицида.

У Великој Британији посебним правилником је дозвољено прскање из ваздуха само у одређеним ситуацијама, односно тамо гдје је то дозволио надлежни орган посебном дозволом. У пракси су третирања из ваздуха обично ограничена на третмане хербицидима, али могу такође да укључују и потребу за другим врстама пестицида, на примјер фунгицида код третирања

кромпира. Прописано је да надлежни орган може дозволити примјену само ако је одобрио њен план и осигурао да су испуњени услови утврђени у Директиви. Дозволе се могу повући или измијенити у одређеним околностима. Оператери су такође подвргнути ширим захтјевима овог законодавства. Од њих се захтијевају „разумне мјере предострожности” приликом примјене пестицида да би се заштитили здравље људи и околина. Важно је да буду испуњени и захтјеви који се односе на потенцијалну удаљеност ваздушног третмана од насељених мјеста (DEFRA 2013). У Њемачкој је ваздушни третман дозвољен само у одређеним мјестима и у стрмим виноградима дуж нагиба долине горње и средње Рајне у случајевима контроле болести винове лозе. Дозвољава се и у шумарству за контролу штетних инсеката. Италија је одобрила одступања за ваздушни третман у виноградима на стрмим нагибима и у шумама. Пољска је одобрила примјену авио-третирања у шумарству. Одступања се одобравају само у случајевима када нема одрживих алтернатива, али уз низ строгих услова. У виноградима на падинама третман из ваздуха одобрава се зато што постоје значајни ризици за безбједност и здравље радника при примјени пестицида класичном тракторском прскалицом (DG Sante 2017).

### **19.6.2. Обавјештавање јавности о планираним третманима пестицидима**

У складу са Директивом 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC), у земљама ЕУ обавезно је информисање особа које могу бити изложене дејству пестицида. Приликом третмана веома важно је поштовање радне и опште каренце. Јавност често види лошу страну пољопривреде оптужујући саме пољопривреднике и кориснике пестицида за прекомјерну употребу пестицида, контаминацију производа и угрожавање животне средине.

Корисници средстава за заштиту биља дужни су:

- водити евиденцију о коришћењу СЗБ,
- дати на захтјев сусједа који могу бити изложени СЗБ информације о трговачком називу средства, начину и датуму третирања,
- обавијестити благовремено пчеларе о третирању,
- свести на минимум или забранити због велике опасности и ризика употребу средстава за заштиту биља у врло осјетљивим областима, као што су јавни паркови, вртови, спортски терени, школе, игралишта итд.,

- поштовати одредбе прописа који утврђују јавни ред и мир приликом третирања у ноћним сатима у близини насеља (Тешановић и Кнежевић 2016; Mitrić i sar. 2021).

### 19.6.3. Посебне мјере заштите водене средине и воде за пиће

Међу обавезним мјерама за примјену пестицида јесте заштита вода и водених екосистема од штетног дејства примјене СЗБ. Залихе вода нису неограничене, тако да их морамо чувати, јер се вода може врло лако загадити и постати неупотребљива. Прије употребе СЗБ потребно је прочитати упутство за употребу ради информисања о могућим додатним ограничењима у вези са заштитом воде и животне средине (Novaković i sar. 2015).

Са еколошке тачке гледишта, различити хемијски загађивачи, укључујући и пестициде, долазе кроз поља и загађују и подземне и површинске воде, уништавајући слатководне екосистеме, штетећи рибарству и стварајући растуће и одрживе „мртве зоне” у приобалним подручјима у близини ушћа ријека које сакупљају воду са пољопривредних површина интензивно третираних пестицидима (Raimi et al. 2021).

У Директиви 2009/128/ЕЗ (Directive 2009/128/EC) се наводе сљедеће мјере заштите водене средине и воде за пиће:

- давање предности пестицидима који нису класификовани као опасни за водену животну средину према Директиви 1999/45/ЕЦ и не садрже приоритетне опасне материје дефинисане у члану 16. став 3. Директиве 2000/60/ЕЦ,
- давање приоритета коришћењу најефикасније технологије, као што је употреба уређаја за примјену пестицида који смањују заношење (млазнице са ниским „дрифтом“), посебно за вертикалне усјеве (хмелј, воћњаци и виногради),
- коришћење мјера ублажавања, које смањују ризик од загађења ван третираног подручја усљед наношења, дренаже или површинског отицања,
- забрана пуњења прскалица из водотокова,
- смањење или избјегвање примјене пестицида на путевима или дуж путева, жељезница или друге инфраструктуре на високо порозним површинама у близини површинских или подземних вода и на непропусним површинама на којим постоји висок ризик од отицања у површинске воде или системе за одводњавање.

Веома дјелотворна мјера заштите вода и воденог окружења јесте пуфер-зона или зона заштите. То је простор између третиране површине и водених токова (Novaković i sar. 2015; European Commission 2017; INAP 2019). Такође, у земљама ЕУ доступни су и финансијски подстицаји за различите активности у заштити водене средине и воде за пиће, укључујући и успостављање тампон-зона у близини водотокова. Дају се капитални грантови за куповину млазница са малим заношењем и изградњу биолошких резервоара за прикупљање отицања воде од прања прскалица. Међутим, покривеност територије овим мјерама у већини држава чланица веома је ограничена (European Commission 2017). Због различитог утицаја сваког средства за заштиту биља, на етикети за свако од њих назначене су прописане заштитне зоне различитих ширина које се морају поштовати приликом третмана (Novaković i sar. 2015; INAP 2019). Нпр. Шведска захтијева да се пуњење и чишћене прскалице врши на одаљености 30 метара од воде или бунара. Осим наведених мјера, могућа је и забрана употребе пестицида. Данска је успоставила програм по коме систем ауторизације пестицида осигурава да регистровани пестициди неће довести до контаминације подземне воде. Према том програму, одабрани пестициди се примјењују на шест репрезентативних тестних поља у складу са нормалним пољопривредним праксама, а затим се врши интензивно праћење да би се утврдило да ли постоје докази о остацима пестицида или њихових метаболита у подземним водама. Млазнице са ниским дрифтом помажу да се смањи заношење а самим тим и количина пестицида који улазе у водотокове. Њемачка врши промовисање употребе овог важног алата за ублажавање ризика, те је успоставила циљ и вријеме за употребу млазница и опреме за смањење дрифта. Година 2023. у Њемачкој је одређена за почетак коришћења млазница које смањују дрифт за 75%. Осим тога, у Њемачкој је забрањено да се пестициди користе у свим областима које нису посвећене пољопривреди, хортикултури или шумарству, осим под одређеном условима и са за добијеном дозволом. Употреба пестицида на тврдим површинама, као што су путеви, пјешачке стазе и веома пропусне површине, попут жељезница, забрањена је, осим уз добијање дозволе. Дозволу за употребу пестицида могуће је добити само у случају ако нема других, алтернативних метода за контролу штетних организама (DG Sante 2017).

#### **19.6.4. Смањење употребе пестицида или ризика у одређеним областима**

У сврху очувања здравља људи, животиња, корисних организама и уопште биодиверзитета, односно животне средине и екосистема потребно је смањити или забранити примјену СЗБ у одређеним областима или

подручјима. За постизање наведене сврхе нужно је користити СЗБ мањег ризика и провођење мјера одрживе контроле. Смањење употребе пестицида неопходно је у јавним просторима, парковима, на игралиштима, у вртићима, школама, здравственим објектима, заштићеним областима, подручјима непосредно уз водотокове, на површинама третираним СЗБ доступним радницима итд. Забрана се односи и на људска насеља, подручја која користе угрожене групе људи, непроизводна подручја и еколошки осјетљива подручја (DMEIC 2013; European Commission 2017; DG Sante 2017; Halleux 2022). Еколошки осјетљива подручја обухватају: заштићена подручја према Оквирној директиви о водама, укључујући могуће заштитне зоне воде за пиће, локалитете од значаја за Заједницу идентификоване према Директиви о стаништима, посебна подручја очувања одређена том директивом, подручја посебне заштите класификована према Директиви о птицама (заједно чине мрежу Натура 2000) и друга национална, регионална или локална заштићена подручја пријављена од држава чланица у инвентар национално одређених заштићених подручја и подручја у којима се одржава једна или више врста опрашивача које су на европским црвеним листама класификоване као угрожене изумирањем (Halleux 2022). У забрањеним подручјима или подручјима гдје треба смањити употребу СЗБ могуће је изводити третмане само када је то неопходно и уз добијање за то посебне дозволе.

Ризик представља вјероватноћу да се одређена опасност оствари, као нпр. изложеност одређеној количини СЗБ, изложеност путем хране због превисоких остатака или изложеност одређеној концентрацији током примјене због некоришћења заштитне опреме итд. (Тешановић и Кнежевић 2016). Да би се смањили ризици повезани са СЗБ, потребно је да се обезбиједи да је њихова употреба на овим подручјима забрањена или сведена на минимум. Такође, употреба пестицида од непрофесионалних корисника и употреба на непољопривредним приватним имањима главни су путеви излагања људи и уништавања биодиверзитета, па се из тог разлога такве праксе морају забранити. Ово треба да буде основа за ширење добрих пракси широм ЕУ стварањем више простора природи уз заштиту здравља људи, посебно оних најугроженијих (Pesticide Action Network Europe 2022).

Пољска забрањује, без могућности одступања, употребу штетних, токсичних или веома токсичних пестицида на јавним површинама (игралишта, основне школе и вртићи). Друге државе чланице забраниле су употребу пестицида који садрже глифосат у националним парковима и природним резерватима (Њемачка) или на непољопривредним површинама (Италија). У Њемачкој је за двије године одобрена употреба пестицида на јавним површинама само у 17 случајева. Данска је извјестила да је употреба пестицида на јавним површинама смањена за 90% од 1995. године (European Commission 2017).



## 19.7. Руковање пестицидима, складиштење пестицида и одлагање њихове амбалаже и остатака

Директива 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC) захтијева од држава чланица ЕУ да обезбиједе да руковање пестицидима, складиштење пестицида и третман њихове амбалаже и остатака не угрожавају здравље људи или животну средину (European Commission 2017). Овај поступак у вези са примјеном СЗБ веома је важан за очување екосистема уопште. С обзиром на то да су СЗБ често опасни отрови потребан је озбиљан и савјестан приступ сваког појединца, био он професионални или непрофесионални корисник.

Радна течност треба да буде правилно припремљена, настаје растварањем једног или више СЗБ уз могућност додавања фолијарних ђубрива, помоћних супстанци, регулатора раста и других хемикалија. Концентрација треба да буде толика да приликом третирања на парцели остане нормирана доза препарата. Доза је стална величина, изражена као маса или запремина препарата, коју равномјерно треба распоредити на третираној површини. Концентрација је промјенљива величина и зависи од норме утрошка машине, односно количине раствореног пестицида која ће бити нанесена на парцелу (Trkulja i sar. 2015; Mitrić i sar. 2021).

Средства за заштиту биља најчешће се примјењују у облику раствора, емулзије или суспензије. Битно је да одређена количина течности доспије на површину коју третирамо. Радни раствор се прави тако што израчунату масу (m) или запремину (V) препарата растворимо у резервоару уређаја за апликацију пестицида. Резервор је потпуно или дјелимично напуњен водом. Радни раствор течних формулација правимо тако да у резервоар уређаја за апликацију наспемо до половине потребне запремине водом, а потом одмјеримо запремину препарата и садржај саспемо у резервоар. Амбалажу у којој се налазила течна формулација пестицида 2–3 пута исперемо водом и садржај саспемо у резервоар уређаја. Потом у резервоар досипамо воду до жељене запремине. Препарате чврстих формулација правимо исто као и течне, само што након сипања воде у резервоар вршимо вагање масе препарата и потом је сипамо у посуду за мијешање. У посуду након сипања препарата досипамо воду уз константно мијешање све док се препарат не растопи да добијемо житку растопљену масу пестицида без грудвица. После тога садржај сипамо у резервоар и исперемо посуду као код спремања раствора течних формулација. На крају досипамо у резервоар воду до жељене запремине (Trkulja i sar. 2015; Mitrić i sar. 2021). Оно што треба знати приликом радњи са пестицидима, а које се односе на припрему радних течности, јесте да се ништа у вези са тим не смије изводити у стамбеним

просторијама или у просторијама за чување људске или сточне хране. Треба пазити да се сви судови који се користе за СЗБ не смију користити у домаћинству или за храњење и напајање стоке (Šovljanski i Lazić 2007).

Често се у пракси врши мијешање СЗБ, и то више препарата или у комбинацији са фолијарним ђубривима. Код мијешања потребно је водити рачуна о томе који препарати се могу мијешати и који је редослијед мијешања препарата. Препарати се мијешају тако да сваки препарат иде у заједнички радни раствор. Никада се препарати не одмјеравају и не мијешају директно, него се прво један раствара у резервоару уређаја за апликацију, након чега се растварају и остали. Редослијед мијешања према облику формулације је такав да се прво растварају концентровани раствори, потом концентрована суспензија, квашљиви прашак, водосперзибилне грануле, суспоемулзија, концентрат за емулзију, емулзија уља у води итд. При отварању СЗБ увијек треба користити заштитну опрему, која се састоји од заштитних рукавица, чизама, комбинезона, гумене кецеље, маске за нос и уста и наочала. Ова опрема користи се да би се избјегли нежељени ефекти приликом руковања СЗБ или ефекти настали због мале непажње (Trkulja i sar. 2015).

Опште препоруке за мијешање и растварање СЗБ (Митрић и сар. 2021) садржане су у сљедећим битним корацима:

- 1) прочитати упутство за употребу,
- 2) протрести амбалажу течних формулација,
- 3) напунити резервоар уређаја за апликацију до 50% потребне запремине,
- 4) прије додавања препарата одмах укључити мјешач у резервоару прскалице,
- 5) препарате растварати по прописаном редослиједу,
- 6) причекати 3–5 минута након растварања препарата чврстих формулација прије него почнемо са растварањем течних,
- 7) након растварања предвиђених препарата досути воду у резервоар до потребне запремине,
- 8) измјерити рН вриједност – киселост или алкалност течности у резервоару.

Током примјене средстава за заштиту биља потребно је придржавати се сљедећих напомена:

- не третирати у близини осјетљивих подручја, потока, ријека, језера, насеља ако на мјесту примјене СЗБ пуше вјетар,
- топло и суво вријеме смањује величину капљица и повећава могућност заносења,
- најбезбједнији услови су хладно и влажно вријеме са сталним вјетром до 7 km/h,
- избјегавати третман током температурних инверзија.

Температурна инверзија настаје током ведрих ноћи, када земљиште може брзо изгубити топлоту у сувој атмосфери и када се хладни слојеви ваздуха формирају близу површине земље. Вријеме када је ваздух у доњим слојевима хладнији од оног у вишим представља температурну инверзију. Због тога је потребно избјежавати третирање по таквом времену, јер тада мале капљице дуго лебде у ваздуху, између слојева ваздуха различите температуре, те могу да изазову озбиљна оштећења и на великим удаљеностима од мјеста третмана. При примјени или непосредно прије примјене третмана битно је знати да:

- мања влажност ваздуха изазива веће испаравање капљица,
- виша температура ваздуха изазива веће испаравање капљица,
- мале капљице су подложније испаравању од великих (Novaković i sar. 2015).

Препоручује се да третирање СЗБ треба изводити по тихом и мирном времену, док отровне и лако испарљиве материје никад не треба примјењивати у најтоплијем дијелу дана. У току љета при високим температурама, ако је нужно да се третман изводи, потребно га је изводити рано ујутро или касно увече. Вјетар може да умањи ефикасност и квалитет третмана, повећавајући могућност заношења препарата и тровања људи и животиња (честице продру преко коже или дисајних путева). За вријеме припреме радних течности и извођења третмана забрањено је јести и пити (Trkulja, 2005, 2006; Šovljanski i Lazić 2007).

Када је ријеч руковању, складиштењу и поступању са амбалажом с циљем заштите животне средине у складу са Директивом 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC), државе чланице ЕУ усвојиће мјере које се тичу безбједног:

- складиштења, руковања, разрјеђивања и мијешања пестицида прије примјене,
- руковања амбалажом и остацима пестицида,
- одлагања остатака раствора СЗБ из резервоара након прскања,
- чишћења опрема за прскање након извршеног третмана,
- одлагања остатака пестицида и њихове амбалаже у складу са законодавством ЕУ о отпаду.

За непрофесионалне кориснике мјере одрживе употребе пестицида могу укључивати мање токсичне пестициде, формулације спремне за употребу и ограничења у погледу величине контејнера или паковања. Такође, и обезбјеђивање складишног простора веома је битно и у вези с тим пажњу треба обратити на локацију, величину и грађевински материјал (Directive 2009/128/EC).

Како би се избјегла могућност настајања несрећних случајева, тј. тровања људи (дјеце и неедукованих особа), СЗБ треба чувати у одвојеним и закључаним просторијама на чијим вратим је ознака опасности и натпис ОТРОВИ. Када су неправилно складиштени, СЗБ су подложна различитим хемијским промјенама услед којих може доћи до погоршања квалитета и ефикасности (Trkulja i sar. 2010, 2019). Складиштењем се обезбјеђује исправност СЗБ до издавања купцу и/или кориснику. Осим тога, простор у којем се складиште СЗБ треба бити такав да обезбиједи заштиту здравља људи и животиња и животне средине (Тешановић и Кнежевић 2016).

Адекватни услови за чување и складиштење основ су задржавања квалитета формулације СЗБ на тржишту и заштите здравља и животне средине. Да би били испуњени општи услови за њихово чување, средства за заштиту биља треба у оригиналном паковању смјестити:

- на безбједном мјесту, гдје се амбалажа не може оштетити,
- тако да су заштићена од утицаја влаге, падавина, великих температурних колебања и смрзавања,
- у просторији у којој постоји адекватан проток ваздуха,
- тако да је онемогућена међусобна интеракција двају или више средстава за заштиту биља,
- одвојено од хране, пића, сточне хране и других производа,
- ван домашаја дјеце и непрофесионалних или других лица која не би требало да долазе у контакт са средством за заштиту биља,
- (Trkulja 2005; 2006; Тешановић и Кнежевић 2016; Trkulja i sar. 2019; 2020а; 2020б; 2020в).

Објекти за складиштење морају бити изграђени од тврдых, хемијски и физички отпорних и инертних материја, које не упијају СЗБ, а унутрашњост мора бити таква да обезбиједи рад и брзо и једноставно чишћење (Тешановић и Кнежевић 2016; Mitrić i sar. 2021). Просторије у којима се чувају средства треба да у погледу локације, освјетљења, вентилације, температуре и влажности одговарају условима према којим се СЗБ могу држати без опасности за живот или здравље људи. Треба да су суве, свијетле, са добром вентилацијом, удаљене од насељених мјеста, фарми, да су грађевинско-технички погодне за одређену намјену, са глатким зидовима, плафонима и подовима, изграђеним од материјала који није подложен пуцању и осипању на влази и да се могу лако и брзо очистити. Чистоћа се одржава детерџентима, сапунима или содом (Šovljanski i Lazić 2007). Шовљански и Лазић наводе да на зидовима треба да буду окачени здравствени прописи и неопходна упутства о раду са СЗБ и мјерама опреза и упутства за пружање прве помоћи у случају тровања, те упутство за руковање апаратом за гашење пожара, који мора бити

постављен на приступачном мјесту. Складиштење СЗБ може се размотрити као складиштење у veleпродајним и малопродајним објектима и као складиштење код пољопривредника на газдинству (Марковић и сар. 2009; Mitrić i sar. 2021).

Објекти намијењени за veleпродају средстава за заштиту биља граде се на мјестима са најповољнијим климатским условима (у погледу правца вјетра, конфигурације земљишта, температурних промјена и других релевантних климатских услова), на одговарајућој удаљености од објеката у којима људи живе и раде. Морају имати одговарајуће просторије за складиштење СЗБ и за привремено складиштење отпада (празна амбалажа, неискоришћена или средства за заштиту биља којима је истекао рок трајања или су неисправна) и физички одвојену просторију за одговорно лице. Просторије се не смију налазити у пословним и стамбеним зградама и смјештајима за животиње.

Објекти намијењени за малопродају СЗБ или пољопривредне апотеке морају имати одговарајућу просторију за складиштење, просторију и/или простор за привремено складиштење отпада (празна амбалажа, неискоришћена средства за заштиту биља или она којима је истекао рок трајања или су неисправна), продајни простор у којем СЗБ морају бити изложена само у стакленој витрини која мора бити под кључем и канцеларију за одговорно лице на оним продајним местима на којима је одговорно лице запослено. Укупна корисна површине пољопривредне апотеке не смије бити мања од 50 квадратних метара затвореног простора. Радна просторија за одговорно лице и продајни простор морају бити одвојени од магацина. Просторије морају бити заштићене од приступа неовлашћених лица (Novaković i sar. 2015; Тешановић и Кнежевић 2016; Mitrić i sar. 2021).

Природно или вјештачко провјетравање у просторијама у којима се чувају СЗБ осигурава да концентрације гасова, пара и аеросола не прелазе допуштене вриједности. Температура, влага и свјетлост у просторијама гдје се СЗБ складиште или продају треба да буду у складу са упутством произвођача. Просторије морају имати вјештачко освјетљење. У овим објектима морају бити и просторије за одјећу, те мокри чвор са хладном и топлим водом, течним сапуном и сушилицом за руке или убрусима (Mitrić i sar. 2021).

Корисници, односно пољопривредници који чувају средства за заштиту биља до њихове употребе треба да обезбиједу услове за складиштење прописане на етикети појединачног заштитног средства, морају чувати средство за заштиту биља ван домашаја дјецe, најбоље у закључаној просторији, забрањено је преношење/сипање СЗБ из оригиналног паковања у друге врсте амбалаже, не смију да гомилају залихе средстава за заштиту биља, већ да их набављају плански, а у случају да се не искористи цијела количина СЗБ,

преостала количина мора се добро затворити у оригиналном паковању до поновне употребе, остатке СЗБ и његову амбалажу морају да одлажу како је описано на етикети и воде сопствену евиденцију о купљеним СЗБ. Инжењер, односно пољопривредни апотекар може да посавјетује купца да пестициде држи на сувом, хладном и мрачном мјесту, гдје температура не пада испод 5° С, да течне формулације складишти на полици испод прашкастих формулација, да обезбиједи текућу воду, сапун и убрусе у близини складишта, да означи складиште натписом ОПАСНЕ МАТЕРИЈЕ, да складиште држи закључано, да обезбиједи да канте са пиљвином или пијеском буду спремне ако дође до пролијевања или пуцања боца и да на амбалажи обавезно запише датум отварања средства (Mitrić i sar. 2021).

Под у просторијама складишта СЗБ мора бити гладак, лако перив, непропустан и отпоран на ова средства. На поду не смије бити директне дренаже. У случају складиштења СЗБ која су означена као експлозивна, оксидирајућа, лако запаљива или запаљива, под мора бити електрично проводљив или уземљен. На улазу у просторије у којима се чувају/складиште СЗБ мора се направити праг на одговарајућој висини да би се могла задржати проливена или просута средства за заштиту биља. Полице, ормари, витрине, радне површине и друга опрема морају бити израђени од отпорних и инертних материјала који не оштећују СЗБ и који се лако и брзо чисте и гарантују сигурност при раду.

Када се СЗБ складиште у домаћинству, морају се чувати у посебној просторији или посебном ормару, у оригиналном паковању, одвојено од хране и сточне хране, сјемења и садног материјала и других предмета опште употребе, ван домашаја деце, уз одређене услове у погледу температуре, влажности и свјетлости и у складу са другим условима наведеним на етикети. Зидови просторије у којој се у домаћинству чувају СЗБ морају бити израђени од материјала који се лако перу и отпорни су на опасне хемикалије. У случају да су СЗБ класификована и означена као експлозивна, оксидирајућа, лако запаљива или запаљива, зидови морају бити израђени од незапаљивог материјала да би се спријечило ширење пожара (Novaković i sar. 2015).

Амбалажа која се користи за паковање СЗБ мора бити прилагођена њиховим токсиколошким и технолошким својствима. Треба да буде од таквих материјала да приликом превоза, складиштења и руковања не може доћи до расипања или испаравања, мијешања отрова, додир са подовима, зидовима превозног средства или складишта. Не смије се десити да амбалажа утиче на промјену карактеристика СЗБ. Величина паковања треба да буде у складу са потребама и отровности средстава. Отровнији препарати пакују се у мања паковања. Веома отровна средства у облику течних формулација пакују

се у стаклену амбалажу или полиетиленску, а корозивна средства у металну амбалажу обложену специјалним лимом (Šovljanski i Lazić 2007).

Након употребе и потрошње средстава амбалажу треба правилно уништити. Прикупљање и уништавање празне амбалаже врши се тако да не дјелују штетно на здравље људи, на корисне организме, животиње и животну средину. Под правилним руковањем амбалажом након потрошње СЗБ подразумијевају се деконтаминација примјеном прописаних метода и физичко уништавања (Trkulja i sar. 2010). Осим препоруке да се набављају СЗБ у потребним количинама за текућу сезону, треба се приликом уништавања празне амбалаже и неискоришћених СЗБ придржавати сљедећих упутстава:

- неискориштене количине СЗБ у једној сезони потрошити у сљедећој, с тим да се средства током зиме морају адекватно ускладиштити у сувој просторији на температури не мањој од 5° С,
- одмах по утрошку амбалажу добро испрати водом, а испрану течност насути у радни раствор у резервоар уређаја за апликацију,
- након третирања у резервоар уређаја за апликацију треба досути воде и тако разријеђен раствор потрошити на већ третираној површини,
- уређаје за апликацију забрањено је прати поред ријека и осталих површинских вода,
- преостали садржај не смије се сипати у ријеке, језера, поред путева и насељених мјеста,
- празну амбалажу након троструког испирања заједно са чепом пробушити на три мјеста, ставити у пластичну кесу и понијети назад у економско двориште, а касније вратити на одговарајуће сабирно мјесто, односно након употреба поступати у складу са упутством на етикети,
- празну амбалажу и остатке СЗБ, отпад који је при санацији незгода контаминиран СЗБ, те СЗБ којима је престала регистрација или истекао рок употребе треба одлагати у складу са прописима који уређују опасни отпад (Trkulja i sar. 2010; 2015; Тешановић и Кнежевић 2016; Nešković Markić i sar. 2021).

## 19.8. Интегрална заштита биља

Убрзо након увиђања штетних ефеката хемијских мјера, 60-их година XX вијека започето је са развојем интегралне заштите биља. У Европи је пољопривреда због промјена у европском законодавству у фази преласка од

конвенционалне заштите усјева, засноване на хемијским пестицидима, према интегралном управљању штеточинама (ИПМ). Циљ ове промјене је заштита здравља људи и заштита животне средине. Да би то било остварено, јавила су се специфична интересовања за процесе учења и обуке са фокусом на динамику коиновација која укључује широк спектар актера у стварању иновација кроз стратешке изборе. За разлику од традиционалног модела заштите усјева, гдје су иновације испоручене као алати „спремни за употребу“, ИПМ је динамички систем који крајњи корисници константно модулирају. Да би било који ИПМ систем био успјешан, постоји потреба да се уведу алтернативе конвенционалним пестицидима и мјере заштите биља које омогућавају ефикасно управљање штеточинама усјева (Lamichhane et al. 2017).

Интегрална заштита биља (ИЗБ) је систем у којем се користе све расположиве мјере за обезбјеђење најуспјешније заштите и за постизање рационалног начина употребе СЗБ (Stamenković i Milošević 2016; Stanić-Koštroman 2019). ИЗБ је начин унуштавања штетних организама уз минималну употребу пестицида (European Commission 2017) кроз кључну Стратегију за одрживу употребу пестицида (OECD 2014). Једно је од најефикаснијих средстава преласка ка одрживој пољопривреди, еколошки прихватљиво, економски исплативо и друштвено одговорно (Lamichhane et al. 2018). Европска комисија дефинише интегралну заштиту биља као „пажљиво разматрање свих расположивих метода заштите биља и накнадно интегрисање одговарајућих мјера које спречавају развој штетних организама и држе употребу СЗБ и других облика интервенција на нивоима који су економски и еколошки оправдани и смањују или минимизирају ризике за здравље људи и животну средину“ (European Commission 2017; Helepciuc and Todor 2021). ИЗБ представља оптималну комбинацију биолошких, хемијских, биотехнолошких, агротехничких, физичких или мјера узгоја биљака са најмањом могућом употребом СЗБ, с тим да се и ове мјере примјењују само када је то неопходно (Pržulj i sar. 2004; Pržulj i Momčilović 2006a; Pržulj i sar. 2010; Barzman et al. 2015; European Commission 2017; Lamichhane et al. 2019). Имплементација интегралног управљања штеточинама је од суштинског значаја јер се помоћу интегралних стратегија дошло до смањења употребе пестицида и азотних ђубрива и мање потрошње енергије, уз повећану енергетску ефикасност (Helepciuc and Todor 2021).

Концепт интегралне заштите биља успостављен је 60-их година прошлог вијека. Комбиновао је агротехничке, хигијенске, биолошке, механичке, физичке и друге непестицидне мјере уз обавезно увођење отпорних сорти. Код ИЗБ третирање хемијским средствима примјењује се само када штетни организам пређе праг штетности или када су исцрпљене све друге мјере за



спречавање преласка прага штетности (Trkulja i sar. 2010; Novaković i sar. 2015; Тешановић и Кнежевић 2016; INAP 2019; Lamichhane et al. 2019; Stanić-Koštroman 2019; Европски ревизорски суд 2020; Halleux 2022). Концепт су првобитно развили ентомолози суочени са неселективном употребом инсектицида широког спектра и појавом инсеката насталих елиминацијом природних непријатеља и отпорних на пестициде (Barzman et al. 2015).

Праг штетности представља напад штетног организма који усјев може да поднесе, а да није угрожен род (принос) те врсте. Утврђивање прага штетности врше стручне службе константно пратећи бројност штетних организама и њихових природних непријатеља (Stamenković i Milošević 2016). Ако једна мјера сузбијања није довољна да задржи штетни организам испод прага штетности, прелази се на другу. На примјер ако није довољна агротехничка мјера, прелази се на биолошку, биотехничку, па тек на крају на хемијску мјеру (Novaković i sar. 2015; Stanić-Koštroman 2019). У систему ИЗБ не третира се хемијски било која појава штетног организма, него само она која ће проузроковати економске штете (Stanić-Koštroman 2019). СЗБ треба примјењивати увијек у комбинацији са осталим наведеним мјерама. Треба напоменути да су прогнозирање појаве и дијагноза штетног организма у комбинацији са хигијеном усјева мјере које имају изузетно велики практични значај.

Суштина интегралне заштите биља јесте коришћење широког скупа метода контроле које значе мању употребу средстава за заштиту биља, чиме се постижу високи приноси квалитетних производа, смањује број примјена СЗБ, утрошак енергије из необновљивих природних извора и штетност агрохемикалија за животну средину и здравље људи и животиња (Pržulj i Momčilović 20066; OECD 2014; Novaković i sar. 2015; Stanić-Koštroman 2019).

Општи принципи ИЗБ према Међународној организацији за биолошку и интегралну заштиту су: превентивна заштита, мониторинг, прогноза, прагови штетности – основ за доношење одлука о мјерама директне заштите, предност се даје нехемијским методама заштите, циљана заштита – смањење нежељених ефеката (минимални утицај на здравље људи, нециљане организме и животну средину), свођење употребе хемикалија на потребан ниво, стратегије против резистенције, евиденција, праћење, документовање и провјера ефикасности заштите (Barzman et al. 2015; Stanić-Koštroman 2019).

Тркуља и сар. (2009; 2015; 2016; 2020а; 2020б; 2020в) и Тешановић и Кнежевић (2016) наводе да концепт ИЗБ представља низ међусобно повезаних радњи:

- израда доброг плодореда,
- рационално одржавање земљишта,

- избалансирано ђубрење и наводњавање,
- избор погодних врста и сорти сјеменског и садног материјала у агроеколошком и маркетиншком смислу,
- узгој отпорних сорти и хибрида,
- употреба здравог, декларисаног и сертификованог сјемена и садног материјала,
- детаљна и правовремена припрема парцела за сјетву,
- редовно систематско и стручно праћење појаве штетних организама,
- посматрање на терену,
- примјена доступних службених и стручних упозорења,
- систем прогнозе и раног дијагностификовања,
- коришћење стручних савјета професионално квалификоване савјетодавне службе,
- динамичко праћење присуства и утврђивања стања бројности прије третирања у односу на праг штетности за одређени штетни организам у одређеној фенофази гајења биљке,
- при одабиру третмана обавезно дати предност одрживим биолошким, физичким и другим нехемијским методама,
- СЗБ употребљавати само када је то неопходно, при томе водити рачуна да се не повећа ризик од развоја резистенције,
- праћење ефикасности промјенљивих мјера заштите биља на основу евиденција о употреби СЗБ и праћења штетних организама,
- примјена селективних СЗБ мање отровних за људе, домаће и дивље животиње и корисних ентомофауни,
- примјена СЗБ искључиво са исправним, атестираним, подешеним прскалицама у нормираној дози, водећи рачуна о каренци и броју третмана,
- избор и ротацију СЗБ вршити на бази препоруке за борбу против резистентности,
- коришћење савремених технолошких достигнућа у апликацији СЗБ ради смањења дрифта и обезбјеђења равномјерног распореда тих средстава на третираној површини,
- редовна, поуздана и непристрасна контрола цјелокупне производње.

Циљ повезивања ових радњи у концепту ИЗБ јесте да се обезбиједи стабилна производња квалитетних пољопривредних производа. Најбољи учинак постиже се њиховом комбинацији током примјене концепта.

Држање штетних организама испод прага штетности у ИЗБ постиже се примјеном превентивних и директних нехемијских мјера након процјене опасности и праћења појаве штетних организама. Нехемијске мјере

представљају алтернативне методе којима треба прибјегавати да би се смањила употреба СЗБ. Превентивне мјере обухватају све мјере које утичу, односно доприносе смањењу штетних организама. Најважније превентивне мјере заштите биља су: коришћење здравог, декларисаног и безвирусног сјеменског и садног материјала; дезинфекција и дезинсекција сјемена; правилан избор плодоред; гајење отпорних или толерантних сорти; обавезан плодоред; правилно спремање стајњака као органског ђубрива; оптимално ђубрење на основу података хемијске анализе земљишта и потреба културе; системи за обраду земљишта прилагођени захтјевима усјева; сјетва у оптималном року и у препорученом склопу. Директне мјере заштите биља примјењују се када прогноза и граничне вриједности указују на њихову потребу, а могу да буду механичке, физичке, биолошке, биотехничке и хемијске мјере. Предност се увијек даје нехемијским мјерама (Novaković i sar. 2015; Trkulja i sar. 2009; 2016; 2020a; 2020b; 2020v; INAP 2019; Тркуља и Пржуљ 2020).

Механичке мјере су се користиле кроз историју много прије појаве СЗБ. У интегралној заштити биља од механичких мјера примјењују се: дубоко заоравање биљних остатака; обрада и запрашивање стрништа; окопавање; резидба грана са презимљујућим облицима штеточина или узрочника болести; сакупљање на мањим површинама или заоравање трулих плодова; уклањање заражених листова; уништавање заражених биљака, биљних остатака и заражених органа биљака; копање ловачких канала; постављање љепљивих појасева на стабла дрвећа; чишћење сјемена; постављање замки (за волухарице), мрежа (за заштиту од птица и инсеката) и других механичких препрека; сакупљање и директно уништавање штеточина и др. (Trkulja i sar. 2010; 2015; Novaković i sar. 2015; Stamenković i Milošević 2016).

Физичке мјере заштите биља су: ниска и висока температура, електрична енергија, зрачење, високофреквентни звукови, обојени љепљиви панели, спаљивање корова пламеном, стерилизација земљишта и регулисање микроклиме заштићеног земљишта итд. (Trkulja i sar. 2010; 2015; Novaković i sar. 2015; Stamenković i Milošević 2016).

Примјеном биолошких мјера контролишу се штетни организми користећи директно или индиректно различите организме, њихове производе (биопестициде) и њихове природне непријатеље (предаторе, паразитоиде, вирусе, бактерије или гљивице). Тачније, биоконтрола користи природна средства за заштиту биљака фокусирајући се на механизме и интеракције који управљају односима између врста (Lamichhane et al. 2019).

Биолошко сузбијање штетних организама проводи се на три основна начина. Конзервативни начин подразумејева стварање повољних услова домаћим

природним непријатељима. Аугментативни начин проводи се узгојем, размножавањем и испуштањем домаћих природних непријатеља. Класични начин подразумијева унос и интродукцију природних непријатеља (Trkulja i sar. 2010; 2015; Novaković i sar. 2015; Stamenković i Milošević 2016). Осим ових мјера користе се и новији биолошки препарати познатији као биопестициди. То су препарати за заштиту гајених биљака, добијени од микроорганизама, биљних и животињских екстраката и минерала. Биопестициди су безбједни, нетоксични за животну средину, не остављају токсичне остатке у земљишту и биљкама, брзо се разграђују, већином су селективни, користе се у мањим дозама него хемијска СЗБ, а појава резистентности је много мања у односу на класична средства за заштиту биља. Такође је смањен ризик за нециљане организме. Али имају и недостатке: мања ефикасност; кратко вријеме дјеловања; дужи период почетка дјеловања, што захтијева већи број третмана; у неким случајевима потребно је опрезно руковање јер могу да изазову тровање или алергијске реакције код људи; већа цијена коштања (DEFRA 2013; Mitrić i sar. 2021). Биопестициди се могу подијелити на биохербициде, биоинсектициде, биофунгициде и остала једињења (Митрић и Јањић 2020; Mitrić i sar. 2021).

Биотехничке мјере заснивају се на примјени атрактаната, атрактаната инсеката и регулатора развоја инсеката. Атрактанти се користе за праћење појаве штеточина ради одређивања оптималног периода сузбијања, а највише се користе нутритивни и сексуални атрактанти. Атрактанти за храну привлаче оба пола и користе се за праћење и процјену популација штеточина. У воћарству се сок од јабуке највише користи за хватање јабуковог стаклоклицца (*Synanthedon myopaeformis* Borkh.), а у повртларству се заслађена вода користи за хватање лептира совица (Noctuidae). Сексуални атрактанти су синтетизовани хормони женки који привлаче мужјаке исте врсте и који се, вођени мирисом, лијепе за љепљиву даску. Осим за праћење појаве штеточина и смањење броја мужјака у популацији, могу се користити и за сузбијање методом конфузије. Инхибитори формирања хитина спречавају митарење ларви, агонисти екдизона изазивају прерано митарење, а јувенилни хормони регулишу морфогенетски и репродуктивни развој инсеката. Регулатори раста могу имати ларвицидно дејство, тј. дјелују на ларве и гусјенице или имају овицидно дејство, тј. дјелују на јаја, тако да не штете природним непријатељима и веома су селективни (Novaković i sar. 2015; Труља и Пржуљ 2020).

Хемијске мјере су и даље важне за сузбијање штетних организама. У ИЗБ подразумијева се да се СЗБ примјењују када ни једном од претходно наведених мјера није постигнута задовољавајућа ефикасност, тј. ризик од економске штете коју изазивају штетни организми није у потпуности смањен.

Процјена опасности и праћење појаве штетних организама битни су за правовремено одређивање и прибјегавање правим мјерама заштите, а постижу се уз помоћ прогнозно-извјештајне службе. Прогностички модели омогућавају предвиђање вјероватноће појаве биљних штеточина и болести и могу бити изузетно ефикасни за одрживу употребу пестицида и могу допринијети смањењу загађења изазваног пестицидима (Stanić-Koštroman 2019).

За предвиђање сузбијања и рано откривање могућих оштећења пожељно је користити поуздане методе и системе као што је компјутерско-дијагностички систем у пољопривреди (CDA – уређаји), који поуздано одређује рокове за сузбијање штетних организама. Такође, треба користити званичне прогнозе ризика од штеточина и/или узрочника болести. Оптимални рокови за сузбијање на CDA уређајима одређују се на основу временских услова током вегетације (влажност и температура ваздуха, киша, роса и др.) који највише утичу на развој болести, штеточина и на фенофазу културних биљака (Novaković i sar. 2015). Прогнозно-извјештајне службе могу успјешно да функционишу само у сарадњи са научноистраживачким и научно-наставним институцијама, заводима и пољопривредним станицама, стручним, развојним и оперативним службама производних организација и произвођачима, стручним службама хемијских индустрија и органа управе. Ове службе региструју распрострањеност и бројност штетних организама, прате почетак, ток и крај дјеловања, утврђују интензитет напада, бројност паразитоида и предатора, услове за појаву узрочника болести и на основу свих ових података одређују правовремене рокове за извођење заштитних мјера (Stamenković i Milošević 2016).

Циљ извјештајног рада је да се систематски прате и региструју: динамика појаве, интензитет напада и распрострањеност штетних организама, причињена штета, мјере сузбијања појединих штетних организама и негативне посљедице третмана СЗБ. Сврха прогностичког рада је да се на основу података прикупљених у извјештајном раду предвиди тежина појаве, те да се утврде оптимални рокови и мјере за сузбијање штетних организама ради спречавања или смањења штете у пољопривредној производњи изазване неким штетним организмом (Stanić-Koštroman 2019).

Предности извођења извјештајно-прогностичких послова у заштити биља су: информисање професионалних корисника о оптималним роковима за сузбијање штетних организама; смањење употребе средстава за заштиту биља; добијање информација о појави штетних биљних организама на циљном подручју (Stanić-Koštroman 2019).

## **19.9. Индикатори ризика, извјештавање и размјена информација о одрживој употреби пестицида**

Директива 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC) захтијева од држава чланица ЕУ да користе индикаторе ризика усклађене са прописима за процјену ризика од употребе пестицида. Овим индикаторима процјењују се потребе за смањење ризика од употребе пестицида за животну средину и здравље људи и животиња и прати се напредак у остваривању општих и специфичних циљева НАП-а у управљању ризицима. Индикатори се користе и за обраду података и извјештавање.

У Републици Хрватској за спровођење примјене ове директиве надлежно министарство прикупља податке и информације о пестицидима, професионалним корисницима, дистрибутерима и консултантима, о продаји и примјени пестицида, примјени пестицида на јавним зеленим површинама, о уређајима и њиховим власницима, овлашћеним предавачима, овлашћеним установама за спровођење обуке, овлашћеним испитним станицама, пружаоцима услуга лијечења и другим потребним подацима.

Подаци се воде у електронском облику као база података у оквиру Фитосанитарног информацијског система (ФИС-а). Надлежно министарство прибавља и користи податке и информације неопходне за спровођење овог прописа и НАП-а које у оквиру прописаних евиденција воде и други органи државне управе и правна и физичка лица. Подаци и информације достављају се министарству без накнаде. Министарство затим повезује податке који се воде у оквиру ФИС-а са подацима које воде други органи државне управе и правна и физичка лица.

Начин прикупљања и достављања података и информација, рокове за достављање података, њихов унос, начин вођења збирки и евиденције, измјену и брисање података и брисање правних и физичких лица из евиденција и збирки података прописује надлежни министар правилником. Такође, надлежно министарство израђује националне индикаторе ризика и на основу прикупљених података израчунава јединствене показатеље ризика примјеном статистичких метода које се односе на пестициде, те утврђује трендове у примјени појединих активних супстанци.

Осим тога, надлежно министарство утврђује и приоритетне теме, издвајајући добре примјере из праксе који се могу користити као узор за остваривање смањења ризика и ефеката употребе пестицида на здравље људи и животну средину и као подстицај унапређењу и увођењу интегралне заштите биља од штетних организама и коришћењу алтернативних метода или техника за смањење зависности од употребе пестицида. Прикупљене информације о

резултатима и напретку у смањењу ризика од употребе пестицида за животну средину, здравље људи и животиња објављују се на интернет страници надлежног министарства и достављају Европској комисији и другим државама чланицама ЕУ.

## **19.10. Закључак**

Будућност намеће велике изазове науци у вези са примјеном пестицида и обезбјеђивањем два, понекад опречна, захтјева. Са једне стране то је постизање ефикасности у заштити од штетних организама, а са друге је одрживо коришћење пестицида и максимално смањење ризика за здравље људи и животиња, животну средину и биодиверзитет.

С циљем заштите животне средине и очувања биолошке разноврсности у Европској унији је 21. 10. 2009. године усвојена Директива 2009/128 ЕЗ (Directive 2009/128/EC) о успостављању акционог оквира Заједнице за постизање одрживе употребе пестицида, на основу које су уведене значајне промјене и ограничења у дистрибуцији и примјени хемијских средстава за заштиту биља (пестицида).

Усвајањем ове директиве и преношењем њених одредби на Правилник о успостављању акционог оквира за постизање одрживе употребе пестицида у државама чланицама ЕУ створен је правни основ за израду и доношење националних акционих планова за постизање одрживог коришћења пестицида и успостављање система одрживе употребе пестицида с циљем смањења ризика од негативних учинака пестицида на здравље људи, животну средину и биодиверзитет, те за промовисање интегралне заштите биља и примјене алтернативних (нехемијских) метода, као и тзв. биолошких или природних препарата. Да би се провео концепт одрживе употребе пестицида, неопходно је и правно регулисати обавезе државних органа, професионалних корисника, дистрибутера, савјетника и осталих који су укључени у промет и примјену пестицида.

Укупна оптимизација поступања са пестицидима у складу с прописима, заснована на научном истраживању и подстакнута забринутости јавности о остацима пестицида у храни и питкој води, може допринијети смањењу штетних утицаја пестицида на здравље људи и околину. Ово може звучати тешко изводљиво, али изгледа обећавајуће за обезбјеђење сигурне производње хране у оквиру одрживог система пољопривредне производње.

## Литература

- Adam BD, Siaplay M, Flinn PW, Brorsen BW, Phillips TW (2010) Factors influencing economic profitability of sampling-based integrated pest management of wheat in country elevators. *Journal of Stored Products Research*, 46(3):186–196. doi:10.1016/j.jspr.2010.04.004
- Babović M (2003) *Osnovi patologije biljaka*. Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, str 1–651
- Barzman M, Bårberi P, Birch ANE, Boonekamp P, Dachbrodt-Saaydeh S, Graf B, Hommel B, Jensen JE, Kiss J, Kudsk P, Lamichhane JR (2015) Eight principles of integrated pest management. *Agron. Sustain. Dev.* 35:1199–1215. doi:10.1007/s13593-015-0327-9
- GNAP (2016) German National Action Plan on sustainable use of plant protection products. Federal Ministry of Food and Agriculture of Germany. Доступно на: [www.nap-pflanzenschutz.de/fileadmin/SITE\\_MASTER/content/Service/German\\_NAP\\_english\\_Web\\_2016.pdf](http://www.nap-pflanzenschutz.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Service/German_NAP_english_Web_2016.pdf), Приступљено: 17.03.2023
- DG Sante (2017) Overview report: Sustainable use of pesticides. DG (SANTE) 2017-6291. Доступно на: <http://euclidipm.org/images/documents/2017-6291---Final.pdf>, Приступљено: 16.03.2023
- DEFRA (2013) UK National Action Plan for the sustainable use of pesticides (plant protection products). Department for Environment, Food & Rural Affairs, United Kingdom. Доступно на: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/221034/pb13894-nap-pesticides-20130226.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/221034/pb13894-nap-pesticides-20130226.pdf), Приступљено: 17.03.2023
- Directive 1999/45/EC of the European Parliament and of the Council of concerning the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the classification, packaging and labelling of dangerous preparations (1999) OJ L 200, pp 1–68. <http://data.europa.eu/eli/dir/1999/45/oj>
- Directive 2009/128/EC of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides (2009) OJ L 309, pp 71–86. <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/128/oj>
- DMEIC (2013) Protect water, nature and human health – Pesticides strategy 2013–2015. Danish Ministry of the Environment Information Centre. Доступно на: [https://food.ec.europa.eu/system/files/2019-03/pesticides\\_sup\\_nap\\_dan\\_en.pdf](https://food.ec.europa.eu/system/files/2019-03/pesticides_sup_nap_dan_en.pdf), Приступљено: 17.03.2023
- EEB (2022) Joint statement on the revision of the sustainable use of pesticides directive. The European Environmental Bureau. Доступно на: <https://eeb.org/wp-content/uploads/2022/02/SUD-Joint-Statement.pdf>, Приступљено: 17.03.2023
- European Commission (2017) Report from the Commission to the European Parliament and the Council on member state national action plans and on



- progress in the implementation of Directive 2009/128/EC on the sustainable use of pesticides. COM/2017/0587 final. Доступно на: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017DC0587&from=en>, Приступљено: 17.03.2023
- European Commission (2020) Questions and Answers – European Green Deal: Commission prepares new initiatives to boost the organic farming sector. Доступно на: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda\\_20\\_1539](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_20_1539), Приступљено: 17.03.2023
- Europski revizorski sud (2020) Održiva uporaba sredstava za zaštitu bilja: ostvaren je ograničen napredak u mjeranju i smanjivanju rizika – Tematsko izvješće br. 5/2020, HR. Доступно на: [www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20\\_05/SR\\_Pesticides\\_HR.pdf](http://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_05/SR_Pesticides_HR.pdf), Приступљено: 16.03.2023
- Закон о средствима за заштиту биља (2010) Службени гласник Републике Српске 52/10: 1–16
- Zhang Z, Yan X, Jones KC, Jiao C, Sun C, Liu Y, Zhu Y, Zhang Q, Zhai L, Shen Z, Chen L (2022) Pesticide risk constraints to achieving sustainable development goals in China based on national modeling. *Clean Water* 5:59. doi:10.1038/s41545-022-00202-0
- Илић П, Максимовић Т (2021) Аерозагађење и биодиверзитет. Паневропски универзитет Апеирон, Бања Лука стр 1–208
- Илић П (2015) Загађење и контрола квалитета ваздуха у функцији заштите животне средине. Независни универзитет, Бања Лука, стр 1–139
- Илић П, Марковић С, Јањуш З (2012) Историјат и извори загађења ваздуха. Скуп IV (2): Зборник радова II Симпозијума биолога РС и I Симпозијум еколога РС, 04–06. новембар 2010. године, Природно-математички факултет, Бања Лука, стр 32–42,
- INAP (2019) Irish National Action Plan for the sustainable use of pesticides (plant protection products). Department of Agriculture, Food and the Marine, Ireland. Доступно на: [www.pcs.agriculture.gov.ie/media/pesticides/content/sud/.pdf](http://www.pcs.agriculture.gov.ie/media/pesticides/content/sud/.pdf), Приступљено: 17.03.2023
- Janjić V (2005) Fitofarmacija. Друштво за заштиту биља Србије, Београд, Институт за истраживања у пољопривреди „Србија“, Београд, Пољопривредни факултет, Бања Лука, стр 1–1229
- Jovović Z, Anđelković V, Pržulj N, Mandić D (2020) Untapped Genetic Diversity of Wild Relatives for Crop Improvement In: Salgotra RK, Zargar SM (eds) *Rediscovery of Genetic and Genomic Resources for Future Food Security*. Springer, Nature Singapore Pte Ltd. 2020 25, pp 25–65
- Lammel G, Klánová J, Erić Lj, Ilić P, Kohoutek J, Kovačić I (2011) Sources of organochlorine pesticides in air in an urban Mediterranean environment: Volatilisation from soil. *J. Environ. Monit. (JEM)* 13:3358–3364. doi:10.1039/C1EM10479A
- Lamichhane JR, Akbas B, Andreasen CB, Arendse W, Bluemel S, Dachbrodt-Saaydeh S, Fuchs A, Jansen JP, Kiss J, Kudsk P, Malet JC (2018) A call for stakeholders to

- boost integrated pest management in Europe: A vision based on the three-year European research area network project. *Int. J. Pest Manag.* 64(4):1–8. doi:10.1080/09670874.2018.1435924
- Lamichhane JR, Bischoff-Schaefer M, Bluemel S, Dachbrodt-Saaydeh S, Dreux L, Jansen JP, Kiss J, Köhl J, Kudsk P, Malausa T, Messéan A (2017) Identifying obstacles and ranking common biological control research priorities for Europe to manage most economically important pests in arable, vegetable and perennial crops. *Pest Manag. Sci.* 73(1):14–21. doi:10.1002/ps.4423
- Lamichhane JR, Messéan A, Ricci P (2019) Research and innovation priorities as defined by the Ecophyto plan to address current crop protection transformation challenges in France. *Advances in Agronomy* 154: 81–152
- Lechenet M, Bretagnolle V, Bockstaller C, Boissinot F, Petit MS, Petit S, Munier-Jolain NM (2014) Reconciling pesticide reduction with economic and environmental sustainability in arable farming. *PLoS One* 9(6):e97922. doi:10.1371/journal.pone.0097922
- Марковић С, Илић П, Рачић-Милишић С, Ерић Љ (2009) Заштита на раду при употреби пестицида, Зборник радова. Научно-стручни скуп са међународним учешћем „Заштита и здравље на раду и заштита животне средине“, Институт заштите, екологије и информатике, Бања Лука, стр 151–156
- Митрић С, Јањић В (2020) Токсиколошке и екотоксиколошке особине пестицида од значаја за њихово одрживо коришћење. У: Јањић В, Пржуљ Н (уредници). Ограничења и изазови у биљној производњи. Академија наука и умјетности Републике Српске, Монографија LXII, стр 425–484
- Mitrić S, Trkulja V, Deliћ D, Nježić B, Stanić D, Kovačević Z, Kelečević B, Marković D, Mataruga D (2021) Priručnik za obuku stručnih lica za rad u poljoprivrednim apotekama. Univerzitet u Banjoj Luci, Poljoprivredni fakultet, str 469
- Nešković Markić D, Stojanović Bjelić Lj, Ilić P (2021) Održivo upravljanje otpadom. Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, str 1–285
- Novaković V, Bokulić A, Budinščak Ž, Čelig D, Deždek B, Hamel D, Ivić D, Novak M, Mirajvčić Vojvoda A, Nikl N, Novak N, Pavunić Miljanović Z, Peček G, Poje I, Prpić I, Rehak T, Ševar M, Šimala M, Turk R (2015) Priručnik za sigurno rukovanje i primjenu sredstava za zaštitu bilja. Ministarstvo poljoprivrede, Zagreb, str 1–221
- OECD (2014) Programme on pesticides and sustainable pest management – Vision for the future. The Organization on Economic Co-operation and Development. Доступно на: [www.oecd.org/env/ehs/pesticides-biocides/OECD-Pest-Vision-Final.pdf](http://www.oecd.org/env/ehs/pesticides-biocides/OECD-Pest-Vision-Final.pdf), Приступљено: 16.03.2023
- Pesticide Action Network Europe (2021) DG Sante is derailing the pesticides reduction objectives of the European Green Deal. Доступно на: [www.pan-europe.info/press-releases/2021/10/dg-sante-derailing-pesticides-reduction-objectives-european-green-deal](http://www.pan-europe.info/press-releases/2021/10/dg-sante-derailing-pesticides-reduction-objectives-european-green-deal), Приступљено: 16.03.2023
- Pesticide Action Network Europe (2022) Position paper on the revision of the sustainable use of pesticides directive. Доступно на: [www.pan-europe.info/press-releases/2022/03/position-paper-on-the-revision-of-the-sustainable-use-of-pesticides-directive](http://www.pan-europe.info/press-releases/2022/03/position-paper-on-the-revision-of-the-sustainable-use-of-pesticides-directive)

- europa.eu/resources/briefings/2022/03/position-paper-revision-sustainable-use-pesticides-directive, Приступљено: 16.03.2023
- Правилник о начину и периодичности контролног тестирања уређаја за примјену средстава за заштиту биља (2014) Службени гласник Републике Српске 36/14:5–11
- Правилник о обрасцу и садржају захтјева за упис, садржају регистра дистрибутера и увозника и регистра пружалаца услуга (2011) Службени гласник Републике Српске 106/11:13–17
- Правилник о садржају декларације средстава за заштиту биља и начину руковања испражњеном амбалажом од средстава за заштиту биља (2018) Службени гласник Републике Српске 78/18:7–11
- Правилник о садржини и обрасцу захтјева за регистрацију средстава за заштиту биља (2022) Службени гласник Републике Српске 119/18: 10–14
- Правилник о условима и начину полагања стручног испита за рад у пољопривредној апотеци (2013) Службени гласник Републике Српске 8/13:30–32
- Pržulj N, Momčilović V, Petrović N (2004) Fiziološka osnova prinosa ječma u optimalnim uslovima i uslovima suše. Selekcija i semenarstvo 1-4:15–26
- Pržulj N, Momčilović V (2006a) Oplemenjivanje ječma. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Zbornik radova 42:I:361–370
- Pržulj N, Momčilović V (2006b) Oplemenjivanje ječma na prinos i kvalitet. Glasnik zaštite bilja 29(1):49–57
- Pržulj N, Momčilović V, Nožinić M, Jestrović Z, Pavlović M, Orbović B (2010) Značaj i oplemenjivanje ječma i ovsaa. Ratarstvo i povrtarstvo 47(1):3–42
- Програм обуке стручних лица за рад у пољопривредној апотеци (2016) Службени гласник Републике Српске 15/16:23–24
- Raimi MO, Vivien OT, Alima O, Akpojobaro EH, Williams EA (2021) Articulating the effect of Pesticides Use and Sustainable Development Goals (SDGs): The Science of Improving Lives through Decision Impacts. Research on World Agricultural Economy 2(1):29–36
- Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC (2009) OJ L 309, pp 1–50. <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj>
- Regulation (EU) No 528/2012 of the European Parliament and of the Council of concerning the making available on the market and use of biocidal products (2012) OJ L 167, pp 1–123. <http://data.europa.eu/eli/reg/2012/528/oj>
- Robu B, Ioan CC, Robu E, Macoveanu M (2009) European frame for sustainable agriculture in Romania: Policies and strategies. Environmental Engineering & Management Journal 8(5):1171–1179
- Stamenković S, Milošević D (2016) Primjena pesticida u zaštiti voćaka i vinove loze. Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet Lešak, str 1–208

- Stanić-Koštroman S (2019) Akcijski plan za sprječavanje zagađenja i održivu uporabu pesticida u prekograničnom području. Projekat PESCAR – Pesticide Control and Reduction, 2017HR-BA-ME277. Доступно на: [www.agroprognosa.eu/attachment/preview/5de6bbc7900ff/akcijski-plan-odrziva-uporaba-pesticida-bih.pdf](http://www.agroprognosa.eu/attachment/preview/5de6bbc7900ff/akcijski-plan-odrziva-uporaba-pesticida-bih.pdf), Приступљено: 16.03.2023
- Тешановић Д, Кнежевић С (2016) Смјернице за одрживу употребу фитофармацеутских средстава. Управа Босне и Херцеговине за заштиту здравља биља, стр 1–106
- Trkulja V (2005) Poznavanje pesticida i načina upotrebe – kratki ilustrovani priručnik. The Regional Environmental Centar for Central and Eastern Europe i UNDP/GEF Danube Regional Projekt, str 1–24
- Trkulja V (2006) Zaštitna sredstva u poljoprivredi kao izvori zagađenja vode. The Regional Environmental Centar i UNDP/GEF Danube Regional Projekt, str 1–20
- Trkulja V, Vidović S, Garić K, Dončić D, Vuković S (2009) Priručnik za integralnu proizvodnju povrća u zaštićenom području. Institut za ekonomiku i razvoj, Banja Luka, str 1–94
- Trkulja V, Mitrić S, Čivić H, Karić N, Ostojić I, Mičić N, Đurić G, Cvetković M, Pašalić B, Radović R, Jusović H (2015) Integralana proizvodnja jagodastog voća. JU Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka i Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Sarajevo, str 1–218
- Trkulja V, Ostojić I, Škrbić R, Herceg N, Petrović D, Kovačević Z (2010) Ambrozija. Društvo za zaštitu bilja u Bosni i Hercegovini, Banja Luka, str 1–194
- Trkulja V, Predić T, Cvijanović T, Tanasić B, Mihić Salapura J, Kremenović Ž, Kovačić Jošić D (2019) Održiva upotreba pesticida, integralna zaštita bilja i uzorkovanja u poljoprivredi – ilustrovani praktični priručnik. JU Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka, str 1–59
- Trkulja V, Predić T, Zavišić N, Simić D, Miladinović Z, Tanasić B, Babić G, Mihić Salapura J, Cvijanović T, Vuković B, Nedić B (2020a) Integralna proizvodnja jabučastog voća. JU Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka, str 1–224
- Trkulja V, Predić T, Zavišić N, Simić D, Miladinović Z, Tanasić B, Babić G, Mihić Salapura J, Cvijanović T, Čurković B, Vuković B (2020b) Integralna proizvodnja koštičavog voća. JU Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka, str 1–175
- Trkulja V, Predić T, Zavišić N, Simić D, Miladinović Z, Tanasić B, Babić G, Mihić Salapura J, Cvijanović T, Vuković B, Čurković B (2020b) Integralna proizvodnja jagodastog voća. JU Poljoprivredni institut Republike Srpske, Banja Luka, str 1–195
- Тркуља В, Пржуљ Н (2020) Стратегије и мјере интегралне заштите биља. У: Јањић В, Пржуљ Н (уредници) Ограничења и изазови у биљној производњи. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LXII, стр 135–222
- Trkulja V, Tešanović D, Sobiczewski P, Labanowska HB (2016) Integralna zaštita kruške – smjernice. Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet i Управа Босне и Херцеговине за заштиту здравља биља, стр 1–107

- Тркуља В, Томић А, Поповић Т, Иличић Р (2023) Утицај климатских промјена на појаву болести и штеточина пољопривредних биљака и шумског дрвећа. У: Трбић Г, Попов Т, Мирјанић Д (уредници) Управљање природним ресурсима у ери климатских промјена. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија LIV, стр 477–517
- Trkulja V, Tomić A, Iličić R, Nožinić M, Milovanović TP (2022) *Xylella fastidiosa* in Europe: From the Introduction to the Current Status. *Plant Pathol J.* 38(6):551–571. doi: 10.5423/PPJ.RW.09.2022.0127
- Farooqi ZUR, Zafar MSB, Khursheed M, Raheem MU, Gulzar N, Ilić P (2022) Pesticide Pollution in Freshwater Environs: Impacts on Aquatic and Terrestrial Life. In *Biodiversity of Freshwater Ecosystems*. Apple Academic Press. pp 105–132
- Halleux V (2022) Sustainable use of plant protection products. EU Legislation in Progress, Members' Research Service PE 739.218, European Parliamentary Research Service. Доступно на: [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/739218/EPRS\\_BRI\(2022\)739218\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/739218/EPRS_BRI(2022)739218_EN.pdf), Приступљено: 17.3.2023
- Helepciuc FE, Todor A (2021) Evaluating the effectiveness of the EU's approach to the sustainable use of pesticides. *PloS One* 16(9):e0256719. doi.org/10.1371/journal.pone.0256719
- CAP Strategic Plans (2023) Approved 28 CAP Strategic Plans (2023-2027) – Summary overview for 27 Member States. European Commission, pp 1–99
- Council Directive 91/414/EEC of concerning the placing of plant protection products on the market (1991) OJ L 230, pp 1–32. <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/414/oj>
- Šovljanski R, Lazić S (2007) *Osnovi fitofarmacije*. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, str 1–433

## Sustainable use of pesticides in environmental protection

Vojislav Trkulja, Andrija Tomić, Novo Pržulj, Predrag Ilić

### Summary

The concept of sustainable use of pesticides implies a series of rules, procedures and skills in the use of pesticides that are prescribed by the relevant legislation in the European Union, and which countries that are in the process of joining it are obliged to follow and apply. These prescribed norms include the development of a national action plan to achieve the sustainable use of pesticides; application of the principle of integral protection of plants; establishing a continuous training system for professional users of pesticides, distributors and advisors; establishment of appropriate conditions for the sale and distribution of pesticides; handling and storage of pesticides and disposal of their packaging and residues; regular control of pesticide application devices; keeping records and databases; informing the public and raising the level of awareness about the sustainable use of pesticides; application of measures to reduce the risk of pesticide use; the application of special practices in the use of pesticides, including aerial spraying, special measures for the protection of aquatic environments and drinking water, the application of pesticides on public and green areas, the reduction of pesticide use in certain areas, and the protection of bees during the application of pesticides, as well as the application of risk indicators, reporting and exchange of information on the sustainable use of pesticides.

The purpose of this legislation is to achieve the sustainable use of pesticides and reduce the risks and negative effects from the use of pesticides in a way that ensures a high degree of protection of human and animal health, along with the protection and preservation of the environment and biodiversity, as well as the introduction of mandatory application of the basic principles of integral protection of plants for control of harmful organisms, including alternative approaches and techniques, such as non-chemical plant protection measures with the aim of achieving sustainable and competitive agriculture.

*Keywords:* Sustainable use of pesticides, national action plan, reduction of risks and negative effects from the use of pesticides, environmental protection