

**Zvonimir OSTOJIC, Klara BARIĆ, Maja ŠĆEPANOVIĆ**

*Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet*

*zostojic@agr.hr*

## **NAČELA INTEGRIRANE ZAŠTITE JAGODA OD KOROVA**

### **SAŽETAK**

Suzbijanje korova jedna je od najvažnijih mjera u uzgoju jagoda. Budući su relativno plitkog korijena i slabog habitusa, biljke jagode slab su kompetitor pa ih korovi redovito nadvladaju ako se pravovremeno ne provode mjere njihova suzbijanja. Osim što mogu prinost jagoda umanjiti za više od 40 %, korovi su domaćini bolestima, sklonište štetnicima, otežavaju berbu, priječe kvalitetnu primjenu zaštitnih sredstava i gnojiva, mijenjaju mikroklimat pa su jagode jače izložene napadu bolesti. Nasad jagoda eksploatira se tri i više godina pa je za postizanje dobrih rezultata potrebno razviti dobru strategiju suzbijanja korova tijekom cijelog razdoblja uzgoja. Uz dobro poznavanje korovne flore, strategija integriranog suzbijanja, koja obuhvaća preventivne, kulturalne (plodored, izbor položaja za sadnju, izbor kultivara, sklop, gnojidbu, malčiranje), mehaničke (obrada, kultivacija, okopavanje, plijevljenje) i kemijske mjere, najbolje je i najpotpunije ekološko i ekonomsko rješenje.

**Ključne riječi:** jagode, korovi, integrirana zaštita

### **UVOD**

Biljke jagoda plitkog su korijena i slabog habitusa pa u nadmetanju s korovima redovito gube bitku ako se ne provode učinkovite mjere njihove zaštite. Prema nekim istraživanjima, korovi mogu jagodama umanjiti prirodni prinost za više od 40 % (Ellis i sur., 2006). Osim na prinost, korovi znatno utječu na kakvoću plodova, domaćini su gljivičnim i virusnim bolestima, sklonište su mnogim štetnicima, otežavaju berbu, priječe kvalitetnu primjenu zaštitnih sredstava, otežavaju primjenu folijarnih gnojiva, mijenjaju mikroklimat u nasadu, pa su biljke jagode više izložene napadu bolesti i štetnika (Ellis i sur. 2006; Ullio, 2004). Zbog svega navedenog proizvođači jagoda borbu protiv korova smatraju najvažnijom, najzahtjevnijom i najskupljom agrotehničkom mjerom (Anonimus 2010).

Do sredine prošlog stoljeća borba protiv korova općenito, pa tako i u jagodama, zasnivala se na kulturalnim i mehaničkim mjerama (plodored, obrada, kultivacija, okopavanje, plijevljenje i sl.). Nakon pronalaska selektivnih herbicida kemijske mjere borbe protiv korova preuzimaju vodeću ulogu u svim kulturama pa tako i u jagodama. Tri desetljeća kasnije, uvidjevši negativne posljedice intenzivne primjene pesticida, mineralnih gnojiva, uskog plodoreda i intenzivne obrade tla, čovjek sve veću pažnju pridaje tzv. *održivom gospodarstvu* (Edwards, 2002). Razvija nove strategije *integrirane biljne proizvodnje*, koje podrazumijevaju aktivnosti koje priječe devastaciju,

unapređuju korištenje energije, umanjuju onečišćenje okoliša, uvažavaju znanje i vještine poljoprivrednih proizvođača i njihovih predaka (Ostojić, 2006).

Strategija *integrirane proizvodnje poljoprivrednih proizvoda* (IBP) „podrazumijeva uravnoteženu primjenu agrotehničkih mjera tako da uvažava ekonomske, ekološke i toksikološke čimbenike pri čemu za jednak učinak prednost daje ekološki i ekonomski prihvatljivijim“ (Anonimus, 2012). Ona omogućuje kontinuiranu biljnu proizvodnju u suglasju s prirodom, a potrošaču osigurava kvalitetne i zdravstveno ispravne proizvode (Ostojić, 2006).

IBP je strategija koja se zasniva na cjelokupnom poljoprivrednom gospodarstvu. Ne može se primjenjivati samo na jednoj kulturi, na jednoj parceli ili u jednoj sezoni. Iako se odnosi na biljnu proizvodnju, teško ju je odvojiti od stočarske proizvodnje (Ostojić, 2006). IBP mora biti propisana, organizirana i službeno nadzirana (Herner i Musulin, 2014).

Stožerna sastavnica IBP-a jest *integrirana zaštita bilja* (IZB). IZB zapravo je njezina prethodnica. Prvi se put spominje 1956. godine na IOBC skupu u Francuskoj (Barić, 2014). Brojne su definicije koje ju određuju, a jedna od najsažetijih glasi: “Integrirana zaštita bilja (IZB) strategija je koja je fokusirana na dugoročnu prevenciju nametnika ili njihovih šteta, primjenom raznih mjera kao što su biološke, agrotehničke i uzgoj otpornih sorti“ (Barić, 2014). Pesticidi se koriste samo nakon procjene da su prijeko potrebni i u skladu s preporukama (Barić, 2014).

Hrvatska službena definicija za IZB-a jest da je ona „sustav zaštite bilja koji podrazumijeva primjenu bioloških, biotehničkih, kemijskih i fizikalnih mjera zaštite bilja, te ostalih agrotehničkih mjera pri čemu je uporaba kemijskih sredstava za zaštitu bilja ograničena na najnužniju mjeru potrebnu za održavanje populacije štetnih organizama ispod razine gospodarske štete „ (Anonimus, 2010).

IZB je takva strategija suzbijanja štetočinja koja znatno pridonosi održivom gospodarstvu u poljoprivredi. Ona nije jedinstvena i ne može se primijeniti u svakoj kulturi i na svakoj njivi jednoobrazno (Barić, i sur. 2014).

U nasadu jagoda integrirano suzbijanje korova podrazumijeva dobro poznavanje i stalni nadzor korovne flore, pravilan odabir parcele za uzgoj, plodored, uzgoj međukulture i/ili pokrovne biljke, izbor kultivara u odnosu na klimu, pravilan sklop, pravilnu gnojidbu, malčiranje, zaštitu od drugih štetnih organizama, fizikalne, kemijske i biološke mjere borbe.

## VAŽNOST POZNAVANJA KOROVNE FLORE

Za planiranje i provođenje integriranoga suzbijanja korova u nasadu jagode od osobite je važnosti dobro poznavanje korovne flore. Tek nakon što smo na dotičnoj površini definirali sastav korovne flore, može se pristupiti izradi prvog roka zaštite. Općenito, s gledišta životnoga ciklusa korove jagoda možemo razvrstati u tri skupine: jednogodišnje (proljetne i ozime), dvogodišnje (bienalne) i trajnice (perene). Uobičajenu podjelu na jednogodišnje (širokolisne i uskolisne), ovdje svjesno izbjegavamo jer jagodu kao trajnicu tijekom uzgoja sezonski zakorovljujaju različiti korovi.

**Jednogodišnji ljetni korovi** niču u proljeće i tijekom ljeta. Rastu, razvijaju se, plodonose i ugibaju tijekom iste sezone. Karakterizira ih brz i snažan rast i velika produkcija sjemena. Važan su kompetitor jagodama u prvoj godini uzgoja u proljeće i ljeto idućih godina. U otu skupinu korova pripadaju: loboda (*Chenopodium album*), šćir (*Amaranthus retroflexus*), dvornici (*Polygonum spp.*) i limundžik (*Ambrosia artemisiifolia*) od širokolisnih korova te koštan (*Echinoachloa crus galli*), muhar zeleni (*Setaria viridis*), muhar sinji (*Setaria glauca*) i svračica (*Digitaria sanguinalis*) od uskolisnih korova. Osim ljeti, mogu nicati i u jesen. S prvim jesenskim mrazovima smrznju. U nasadu jagoda suzbijamo ih mehaničkim mjerama (obradom) i primjenom herbicida.

**Jednogodišnji ozimi korovi** niču koncem ljeta, tijekom jeseni i zime. Rastu u obliku rozete. Sposobni su prezimiti u našem klimatu. Već koncem zime i rano u proljeće cvatu, plodonose i ugibaju. Najvažniji predstavnici ote skupine jesu mišjakinja (*Stellaria media*), čestoslavica (*Veronica persica*), crvena mrtva koprija (*Lamium purpureum*), pastirska torbica (*Capsella bursa-pastoris*), jarmen (*Anthemis arvensis*), potočnica (*Myosotis arvensis*), gorčica (*Sinapis arvensis*) od širokolisnih korova, a rosulja (*Poa annua*) i ljulj (*Lalium spp.*) od uskolisnih korova. Tu skupinu korova treba u kličnom stadiju suzbiti herbicidima koncem ljeta ili tijekom jeseni. Kasnije, tijekom zime i u proljeće, kad razviju rozetu, postojeći herbicidi nisu učinkoviti (Ostojić, 2003). Valja istaknuti da većina korova osim u jesen niče i u proljeće.

**Dvogodišnji (bienalni) korovi** općenito, pa tako i u jagodama, nemaju ekonomsku važnost. Iz ote skupine najčešće se kao primjer navodi divlja mrkva (*Daucus carota*).

Višegodišnji – trajni (pereni) korovi. Razmnožavaju se vegetativno, ali i sjemenom. Nove biljke mogu nastati iz gomolja, vriježa, podanaka, korijenovih izdanaka (vegetativno), ali i iz sjemena (generativno). Nakon što dospiju na određenu površinu, iz godine u godinu sve se više šire. Vrlo su štetni i teško ih je iskorijeniti. Najvažniji predstavnik te skupine jest maslačak (*Taraxacum officinalis*), koji se najviše širi sjemenom iako je trajnica. Znatno je teže suzbiti i više štete nanosi kulturi korov koji se širi podzemnim vriježama, npr. osjak (*Cirsium arvense*), slak (*Convolvulus arvensis*), ladolež (*Calystegia sepium*), štavelj (*Rumex spp.*), svinjak (*Sonchus arvensis*) od širokolisnih korova te pirika (*Agropyron repens*), troskot (*Cynodon dactylon*) i divlji sirak (*Sorghum halepense*) od trava. Trajnice obradom i kemijskim mjerama treba iskorijeniti u godinama prije podizanja nasada. Perene trave mogu se suzbiti primjenom herbicida iz skupine ariloksifenoksi propionata i tijekom eksploatacije nasada, a za širokolisne trajnice nema dobrih rješenja. Njih treba iskorijeniti u godinama prije uspostavljanja nasada.

Integrirani pristup suzbijanja korova u jagodama podrazumijeva stalno nadziranje (motrenje) zakorovljenosti nasada i mapiranje stanja zakorovljenosti. Pri tome je važno:

- determinirati vrste korova i razvrstati ih u skupine s gledišta životnoga ciklusa,

- odrediti razvojni stadij (klijanac, mlada biljka, odrasla biljka, cvatnja, plodonošenje),
- utvrditi stupanj i intenzitet zakorovljenosti (širom nasada, pojedinačne biljke, sporadično),
- mapirati lokalitete nalaza i distribucije.

U godini podizanja nasada pregled treba započeti odmah nakon sadnje i obavljati ga tijekom cijelog ljeta prosječno svaka dva tjedna. Kasnije u jesen i tijekom zime dovoljno je pregled obavljati jednom mjesečno. U godini plodonošenja prvi pregled treba obaviti rano u proljeće, zatim nakon uklanjanja malča, nakon regeneracije nasada i tijekom jeseni (listopad). Stalnim motrenjem utvrdit ćemo i predvidjeti postojeću korovnu floru, na vrijeme uočiti eventualne pridošlice, utvrditi rezistentnost i dr., što nam omogućuje da razvijemo pravilnu strategiju i primijenimo odgovarajuće mjere borbe. Osim na korove, pažnju treba usmjeriti na biljke jagode te pomno bilježiti sve eventualne promjene: fitotoksičnost, osjetljivost kultivara, greške nastale zbog primjene herbicida, gnojiva i sl. Sve zapaženo i zabilježeno može nam biti od velike koristi za budućnost.

## PRAVILAN ODABIR PARCELE (NJIVE) ZA UZGOJ

Biljke jagoda dobro rastu, razvijaju se i plodonose na različitim tipovima tala, od pjeskovitih (propusnih), do težih glinastih tala. Nisu osjetljive na reakciju tla iako im više odgovaraju tla s pH vrijednošću između 5,8 - 6,2. Dobri rezultati mogu se očekivati na dubljim tlima s prosječnim sadržajem humusa, dobre propusnosti za vodu na položajima bez mrazišta i gdje nema vodoležja. Dobro se razvijaju na blago nagnutom terenu. Strme terene zbog erozije treba izbjegavati. Zbog potencijalne opasnosti od bolesti i štetnika treba izbjegavati površine na kojima su u prethodnim godinama uzgajani krumpir, rajčica ili su bile zatravljene ili zakorovljene crnom pomoćnicom (*Solanum nigrum*). Naročito je važno da odabrana parcela nije zakorovljena višegodišnjim korovima. Njih prije podizanja nasada treba temeljito iskorijeniti. Isto je tako važno da se parcela nalazi u blizini akumulacija vode, da bi se moglo provoditi kišenje odnosno natapanje.

## PLODORED, MEĐUKULTURE, POKROVNE KULTURE

Plodored kao pravilna prostorna i vremenska izmjena kultura može znatno umanjiti biološki potencijal korova. Nakon uspostavljanja, usjev jagoda iskorištavamo idućih nekoliko godina. Stoga je od osobite važnosti voditi računa o pretkulturama. Već smo rekli da rajčica i krumpir, a naročito livade, pašnjaci i tratine, nisu dobre pretkulture zbog zemljišnih štetnika, bolesti i korova koji su se na tim površinama umnožili. Površinu na kojoj prethodno nije proveden višegodišnji plodored jednogodišnjim kulturama, treba barem godinu dana ranije pripremati za sadnju jagoda. Ta priprema može obuhvaćati ove mjere:

- Tijekom jeseni prve godine protiv višegodišnjih korova (slaka, osjaka, štavlja, maslačka, divljeg sirka, pirike, troskota i drugih trajnica) treba primijeniti jedan od brojnih herbicida na osnovi glifosata (Cidokor i dr.). Nakon što se nadzemna biljna masa osuši, površinu treba preorati.
- Od proljeća tijekom iduće godine, treba provoditi višekratno pliću obradu, buditi sjeme jednogodišnjih korova iz banke sjemena u tlu i mehanički ih zatirati. Alternativno se u proljeće može posijati ljulj, sudanska trava, rauola ili neka druga kultura za zelenu gnojidbu. Ako je potrebno u jesen treba ponovno primijeniti herbicid na osnovi glifosata i obaviti zimsko oranje.
- Iduće godine dobro je višekratnom obradom buditi sjemenke korova i mehanički ih zatirati sve do pred samu pripremu gredica za sadnju. Pri tome je važno voditi računa o tome da međukulturom ili pokrovnom kulturom ne unesemo potencijalno opasne štetne organizme, koji otežavati uzgoj jagode.

## IZBOR KULTIVARA, SKLOP, GNOJIDBA

Pravilan izbor kultivara u sustavu integrirane zaštite jagoda obično ima veću važnost u zaštiti od bolesti i štetnika nego u suzbijanju korova.

Ipak, sorte boljeg vigora, bržeg rasta i razvoja, otpornije na bolesti i štetnike lakše se nadmeću s korovima. Gušća sadnja prije će zasjeniti korov i nasadu omogućiti lakše nadmetanje s njim. Nasuprot tomu, „prazna mjesta“ ostavljaju slobodan prostor korovima.

Optimalna gnojidba zasnovana na prethodnoj analizi tla, pravilnoj irigaciji i fertigaciji sustavom „kap po kap“, unijet će gnojivo u zonu razvoja korijena kulture te tako smanjiti ponik korova širom cijele parcele (Ostojić i Barić, 2002).

## MALČIRANJE

U nasadu jagoda korove najčešće suzbijamo malčiranjem. S gledišta podrijetla malč dijelimo u prirodni (slama, listinac, kompost, papir, kora drveta i sl.) i sintetički (plastika). Prirodni malč spriječit će nicanje korova tek ako tlo prekriva slojem od barem nekoliko centimetara (5-8). Ne smije sadržavati sjeme korova ili štetne organizme. Za veće površine potrebne su veće količine biljne mase pa se malč primjenjuje uglavnom na ograničenim površinama. Nedostatak mu je što je relativno skup, može biti sklonište puževima, glodavcima, kukcima i drugim jagodi štetnim organizmima. Često ga raznosi vjetar (Ostojić i Barić, 2002).

Malčiranje crnom ili tamnom plastikom uspješno suzbija korove kroz nekoliko godina nakon sadnje. U prednosti je pred prirodnim malčem. Dobro suzbija sjemenske korove ispod plastike a propušta ih u rupama izbušenim za sadnju. Upravo uz biljke jagoda. Čim niknu, prije nego se ožile treba ih ručno plijevljenjem odstraniti. Kasnije kad se razvijaju, s korovom možemo iščupati i

.....

biljke jagoda. U jarcima između humaka koje plastika ne prekriva nesmetano rastu korovi pa ih višekratno treba suzbijati mehaničkim ili kemijskim mjerama. Malčiranje crnom plastikom ima također određene nedostatke. Folija se sporo raspada i vjetrom raznosi širom polja. Biorazgradiva plastika u tom smislu u velikoj je prednosti ali je i znatno skuplja. Velika prednost prirodnog malča pred plastikom jest to što tlo obogaćuje organskom tvari.

## KULTIVIRANJE, OKOPAVANJE, PLIJEVLJENJE

Kultiviranje i ručno okopavanje moguće je provoditi samo u nasadu koji nije prekriven malčom. U Hrvatskoj je malo takvih površina pa se uglavnom ni ne provodi. Nasuprot tomu, u prostoru između gredica koje ne pokriva malč korov se nesmetano razvija pa ga je potrebno višekratno tijekom sezone suzbijati mehanički (frezom), okopavanjem, rotacijskom frezom ili primjenom neselektivnih (dopuštenih) herbicida. Pljevljenje izniklih korova iz rupe probijene za sadnju (pročupavanjem) treba obavljati u više navrata tijekom cijele godine. Nikako se ne smije dopustiti da se na tom mjestu razvijaju višegodišnji (osjak, divlji sirak, pirika, slak) ili jednogodišnji korovi snažnog habitusa (loboda, šćir, ambrozija) jer će se čupajući njih iščupati i sadnica jagode.

## KEMIJSKE MJERE BORBE

Za suzbijanje korova u jagodama u Hrvatskoj registrirana su tri herbicidna sredstva na osnovi tri herbicida (djelatne tvari).

To su: Dual Gold 960 (s-metolaklor), Devrinol 45 Fl (napropamid), Pendigan 330 EC (pendimetalin). Dostupni su, dok nismo postali članicom EU-a, bilo ih je više. Svi su zemljišni herbicidi. Primjenjuju se prije sadnje odnosno prije formiranja gredica, ili nakon formiranja gredica, a prije postavljanja plastične folije. Spektrom se razlikuju, iako sva tri bolje djeluju na jednogodišnje trave. Uopće ne djeluju na višegodišnje korove. Devrinol 45 Fl i Pendigan 330 EC nakon primjene treba oruđem plitko unijeti u tlo, prvog jer je fotolabilan, a drugog jer je hlapiv. Isto se može učiniti i kišenjem. Radi proširenja spektra djelovanja mogu se primijeniti i u međusobnim kombinacijama. Uzgoj na plastičnoj foliji ograničava primjenu iako se ponegdje u svijetu rano u proljeće ili kasno u jesen i to provodi. Do prije desetak godina dozvolu za promet i primjenu u jagodama imao je i herbicid fluazifop-p-butil (Fusilade Forte). Taj herbicid, kao i drugi mu srodni herbicidi bili su od velike koristi jer odlično suzbijaju gotovo sve korovne jednogodišnje i višegodišnje trave. Registrirani su u mnogim europskim zemljama pa mislimo da ih treba registrirati i u Hrvatskoj. Valja istaknuti da herbicidi, kako god bili učinkoviti, nikad neće suzbijati sve korove. Uvijek će im poneki izmaći, a upravo će ti vremenom postati veliki problem. Stoga ih na vrijeme treba uočiti i pljevljenjem odstraniti.

SUMMARY

**PRINCIPLES OF INTEGRATED WEED MANAGEMENT IN STRAWBERRY**

Weed control is one of the greatest challenges facing strawberry growers. Since strawberry plants are relatively shallow rooted, relatively slow growing and are poor competitors, weeds quickly invade and establish bare areas. Weeds can be a source of disease, provide a shelter for insect pests, make harvesting difficult, reduce both yield (up to 40 percent or more) and fruit quality. Strawberry fields are kept in production for several years and weed populations change from annuals and perennials in the following years. A good weed management strategy that integrates preventive cultural (crop rotation, site selection, cultivar selection, plant density, cover crops, soil fertility, mulches), mechanical (tillage, hand-weeding, hand-pulling) and chemical control methods is required to control weeds over the life of the strawberry planting.

**Keywords:** strawberry, weeds, integrated management

**Stručni rad**