

68
godina
s Vama!



Godina 47 • broj 1-2 • Zagreb 2024.

UDK 632

ISSN 03509664



9 770350 966004

Sadržaj

**Sredstva
za zaštitu
bilja**

2024.g.

glasnik
zaštite
bilja

GLASNIK ZAŠTITE BILJA

Glavni urednik:

Katarina Lučić, mag. ekonomije

Stručni urednik:

doc. dr. sc. **Magdalena Zrakić Sušac**

Izvršni urednik:

prof. dr. sc. **Stjepan Sito**

Stručno uredništvo:

doc. dr. sc. Kristina Batelja Lodeta	Zagreb	R. Hrvatska
prof. dr. sc. Dani Benčić	Zagreb	R. Hrvatska
doc. dr. sc. Sanja Fabek Uher	Zagreb	R. Hrvatska
dr. sc. David Gluhić , znanstveni suradnik	Poreč	R. Hrvatska
prof. dr. sc. Ivo Grgić	Zagreb	R. Hrvatska
doc. dr. sc. Josip Gučić	Split	R. Hrvatska
prof. dr. sc. Marko Ivanković	Mostar	BiH
prof. dr. sc. Ana Jeromel	Zagreb	R. Hrvatska
prof. dr. sc. Tihomir Miličević	Zagreb	R. Hrvatska
prof. dr. sc. Tihomir Moslavac	Osijek	R. Hrvatska
prof. dr. sc. Vlatka Petravić Tominač	Zagreb	R. Hrvatska
mag. Tomaž Poje	Ljubljana	R. Slovenija
mag. ing. agr. Valerija Pokos	Varaždin	R. Hrvatska
prof. dr. sc. Milan Pospišil	Zagreb	R. Hrvatska
dr. sc. Iva Prgomet	Rovinj	R. Hrvatska
doc. dr. Jernej Prišenk	Maribor	R. Slovenija
doc. dr. sc. Maja Repajić	Zagreb	R. Hrvatska
mr. sc. Nino Rotim	Mostar	BiH
prof. dr. Denis Stajanko	Maribor	R. Slovenija
doc. dr. sc. Ivan Širić	Zagreb	R. Hrvatska
prof. dr. sc. Dragan Škorić , akademik	Novi Sad	R. Srbija
prof. dr. Tanas Trajčevski	Skoplje	R. Makedonija
prof. dr. Vojislav Trkulja	Banja Luka	BiH
izv. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić	Osijek	R. Hrvatska
dr. sc. Domagoj Zimmer	Osijek	R. Hrvatska
izv. prof. dr. sc. Zvonimir Zdunić MBA	Osijek	R. Hrvatska

Lektor za hrvatski jezik: **Zrinka Sabadoš**, prof.

Lektor za engleski jezik: **Valentina Hajdić**, mag.

Izdavač: "Zadružna štampa", d.d.

Direktor: **Katarina Lučić**, mag. ekonomije

Dizajn i grafička priprema: Nanini, vl. **Antonia Dobrota** Mileković, dipl. ing. graf. diz.

Tisak: **TISKARA ZELINA d.o.o.**, Sv. I. Zelina

Radovi objavljeni u časopisu „GLASNIK ZAŠTITE BILJA“ referirani su u u svjetskim referalnim bazama:

1. CAB Abstracts
2. FSTA - Food Science and Technology Abstracts
3. GLOBAL Health
4. Ulrichsweb
5. AGRIS
6. EBSCO
7. DOAJ

GLASNIK ZAŠTITE BILJA punih 68 godina prati razvoj poljoprivrede kod nas i u svijetu, te pod istim naslovom izlazi 47. godinu. Časopis podupire Ministarstvo znanosti i obrazovanja. Sadržaj časopisa je potpuno autoriziran te nijedan njegov dio ne može biti reproduciran bez odobrenja izdavača. Časopis izlazi dvomjesečno u 6 brojeva. Pretplata za 2024. godinu iznosi 65 eura, a za inozemstvo 80 eura.

Zagreb, Maksimirska 132 • tel.: 01/ 2316-050 • mob: 099 2316 060

E-mail: glasnik@zastitabilja.com.hr ili info@zaduzna-stampa.hr • www.zastitabilja.com.hr

Stručni pregled pripremili:
Katarina Turkalj, mag. ing. agr.
Matej Orešković, mag. ing. agr.

SADRŽAJ

1. HERBICIDI	16	1.6.2. Piroksulam	39
1.1. Ariloksifenoksi-propionati	16	1.7. Triazoloni	40
1.1.1. Fluazifop - P	16	1.7.1. Tienkarbazon-metil	40
1.1.2. Kizalofop-P-etil (kizalofop-P-tefuril)....	18	1.8. Triazini	40
1.1.3. Propakizafop.....	21	1.8.1. Terbutilazin	40
1.1.4. Klodinafop.....	21	1.9. Triazinoni	42
1.1.5. Fenoksaprop-P-etil.....	22	1.9.1. Metamitron.....	42
1.2. Cikloheksandioni	22	1.9.2. Metribuzin	44
1.2.1. Cikloksidim	22	1.10. Piridazinoni	46
1.2.2. Kletodim	23	1.10.1. Piridat.....	46
1.3. Fenilpirazolini	24	1.11. Fenil-karbamati	47
1.3.1. Pinoksaden	24	1.11.1. Fenmedifam	47
1.4. Sulfonilurea herbicidi	24	1.12. Uracili	48
1.4.1. Amidosulfuron.....	25	1.12.1. Lenacil.....	48
1.4.2. Flazasulfuron	26	1.13. Uree	48
1.4.3. Foramsulfuron.....	27	1.13.1. Klortoluron.....	48
1.4.4. Jodosulfuron	28	1.13.2. Metobromuron.....	49
1.4.5. Metsulfuron-metil	29	1.14. Benzotiadiazinoni	50
1.4.6. Nikosulfuron	29	1.14.1. Bentazon	50
1.4.7. Prosulfuron	31	1.15. Difenileteri	52
1.4.8. Rimsulfuron	32	1.15.1. Aklonifen	52
1.4.9. Tifensulfuron-metil.....	33	1.15.2. Oksifluorfen	53
1.4.10. Tribenuron	34	1.16. N-fenilftalimidi	54
1.4.11. Triflusulfuron	36	1.16.1. Flumioksazin	54
1.4.12. Tritosulfuron	36	1.17. Fenilpirazoli	54
1.4.13. Mesosulfuron.....	37	1.17.1. Piraflufen-etil	54
1.4.14. Bensulfuron	37	1.18. Fenil eteri	56
1.5. Imidazolinoni	37	1.18.1. Diflufenikan.....	56
1.5.1. Imazamoks.....	38	1.18.2. Beflubutamid	57
1.6. Triazolopirimidini	39	1.19. Triketoni	57
1.6.1. Florasulam	39	1.19.1. Meztotrion	57

1.19.2. Tembotrion.....	60	1.31.2. Klopivalid.....	99
1.19.3. Sulkotrion.....	61	1.31.3. Pikloram.....	101
1.20. Izoksazoli	61	1.31.4. Halauksifen-metil.....	101
1.20.1. Izoksaf lutol.....	61	1.32. Kinolin karboksilne kiseline	102
1.21. Izoksazolidinoni	62	1.32.1. Kvinmerak.....	102
1.21.1. Klomazon.....	62	1.33. Različitog kemijskog podrijetla	102
1.22. Glicini (aminofosfonati)	65	1.33.1. Aminopiralid.....	102
1.22.1. Glifosat.....	65	1.33.2. Flurokloridon.....	103
1.23. Dinitroanilini	75	1.33.3. Metam.....	103
1.23.1. Pendimetalin.....	75	1.33.4. Pelargonična kiselina.....	104
1.24. Kloracetamidi	78	2. FUNGICIDI	110
1.24.1. Dimetaklor.....	78	A) ORGANSKI FUNGICIDI	110
1.24.2. S-dimetenamid (dimetanamid-P).....	79	2.1. Acilalanini	110
1.24.3. Metazaklor.....	79	2.1.1. Benalaksil.....	110
1.24.4. S-metolaklor.....	80	2.1.2. Metalaksil-M.....	110
1.24.5. Petoksamid.....	82	2.1.2.a) Za tretiranje sjemena.....	112
1.25. Acetamidi	83	2.2. Hidroksi-2-amino-pirimidini	112
1.25.1. Napropamid.....	83	2.2.1. Bupirimat.....	112
1.26. Oksiacetamidi	84	2.3. Toluamidi	112
1.26.1. Flufenacet.....	84	2.3.1. Zoksamid.....	113
1.27. Tiokarbamati	85	2.4. Piridinilmetil-benzamidi	113
1.27.1. Prosulfokarb.....	85	2.4.1. Fluopikolid.....	113
1.28. Benzofuran	86	2.4.1. a) Za tretiranje sjemena.....	113
1.28.1. Etofumesat.....	86	2.5. Piridinil etilbenzamidi	114
1.29. Derivati fenoksi-karboksilnih kiselina	87	2.5.1. Fluopiram.....	114
1.29.1. 2,4-D.....	87	2.6. Fenil benzamidi	114
1.29.2. Diklorprop-P = 2,4 DP-P.....	89	2.6.1. Flutolanil.....	114
1.29.3. MCPA.....	89	2.7. Fenil-okso-etil tiofen amidi	114
1.29.4. Mekoprop-P.....	89	2.7.1. Izofetamid.....	114
1.30. Derivati benzojeve kiseline	90	2.8. Piridin karboksamidi	115
1.30.1. Dikamba.....	90	2.8.1. Boskalid.....	115
1.31. Derivati piridin karboksilne kiseline	94	2.9. Metoksi-akrilati ("Strobilurini")	117
1.31.1. Fluroksipir.....	94		

2.9.1. Azoksistrobin	117	2.23.1. Fludioksonil	143
2.10. Pirazol-karboksamidi	126	2.23.1.a) Za tretiranje sjemena	144
2.10.1. Fluksapiroksad.....	126	2.24. Karbamati	144
2.10.2. Benzovindiflupir.....	129	2.24.1. Propamokarb-hidroklorid	144
2.10.3. Biksafen	129	2.25. Piperidinil tiazol isoksazolini	148
2.10.4. Sedaksan.....	129	2.25.1. Oksatiapirolin	148
2.11. Metoksi-karbamati (“Strobilurini”)	129	2.26. Amidi karboksilne kiseline	148
2.11.1. Piraklostrobin	129	2.26.1. Dimetomorf	148
2.12. Oksimino acetati (“Strobilurini”)	132	2.26.2. Iprovalikarb	149
2.12.1. Krezoksim-metil.....	132	2.26.3. Mandipropamid	149
2.12.2. Trifloksistrobin	133	2.26.4. Bentiavalikarb.....	149
2.13. Oksimino-acetamidi (“Strobilurini”)	134	2.27. Imidazoli	150
2.13.1. Dimoksistrobin.....	134	2.27.1. Imazalil	150
2.14. Dihidro-dioksiazini	134	2.27.2. Prokloraz	151
2.14.1. Fluoksastrobin	134	2.27. Triazoli	151
2.15. Cianoimidazoli	135	2.28.1. Difenkonazol.....	152
2.15.1. Ciazofamid	135	2.28.1.a) Za tretiranje sjemena	154
2.16. Sulfamoil-triazoli	136	2.28.2. Fenbukonazol.....	154
2.16.1. Amisulbrom	136	2.28.3. Flutriafol	154
2.17. Pikolinamidi	137	2.28.4. Metkonazol	154
2.17.1. Fenpikoksamid	137	2.28.5. Penkonazol	155
2.18. Dinitrofenil krotonati	137	2.28.6. Protiokonazol.....	156
2.18.1. Meptil-dinokap.....	137	2.28.6.a) Za tretiranje sjemena	160
2.19. 2,6-dinitroanilini	138	2.28.7. Tebukonazol.....	160
2.19.1. Fluazinam.....	138	2.28.7.a) Za tretiranje sjemena	164
2.20. Triazolo-pirimidilamini	138	2.28.8. Tetrakonazol.....	165
2.20.1. Ametoktradin.....	138	2.28.9. Mefentriflukonazol	165
2.21. Anilino-pirimidini	139	2.28.10. Tritikonazol.....	167
2.21.1. Ciprodinil.....	139	2.29. Spiroketalamini	167
2.21.2. Pirimetanil.....	140	2.29.1. Spiroksamin.....	167
2.22. Kinolini	142	2.30. Piperidini	169
2.22.1. 8-hidroksikinolin.....	142	2.30.1. Fenpropidin	169
2.23. Fenilpiroli	143	2.31. Hidroksianilidi	169

2.31.1. Fenheksamid.....	169	2.42.7. Kombinacije bakra i mineralnih ulja ...	191
2.32. Ditiokarbamati	171	2.43. Fungicidi na osnovi sumpora (S) ...	192
2.32.1. Ciram.....	171	2.44. Fungicidi na bazi kalija (K)	198
2.32.2. Metiram.....	171	2.44.1. Kalijevi fosfonati	198
2.33. Ftalimidi	172	2.44.2. Kalijev hidrogen karbonat	201
2.33.1. Folpet.....	172	2.45. Mikrobiološki fungicidi/inokulanti ...	202
2.33.2. Kaptan.....	174	2.45.1. <i>Pseudomonas</i> sp.....	202
2.33.2.a) Za tretiranje sjemena	176	2.45.2. <i>Pepino mosaic virus</i>	203
2.34. Guanidini	176	2.45.3. <i>Trichoderma atroviridae</i>	203
2.34.1. Dodin.....	176	2.45.4. <i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	203
2.35. Kinoni	177	2.45.5. <i>Bacillus pumilus</i>	206
2.35.1. Ditanon	177	2.45.6. <i>Pythium oligandrum</i>	206
2.36. Cianoacetamid-oksimi	178	2.46. Narančino ulje	206
2.36.1. Cimoksanil	178	2.47. Metam	207
2.37. Etil fosfonati	178	3. INSEKTICIDI	212
2.37.1. Fosetil-aluminij.....	179	3.1. Karbamati	212
2.38. Kinazolinoni	182	3.1.1. Pirimikarb.....	212
2.38.1. Prokinazid	182	3.2. Organofosfati	213
2.39. Benzofenoni	182	3.2.1. Pirimifos-metil.....	213
2.39.1. Metrafenon.....	182	3.2.1. a) Za dezinfekciju žitarica	214
2.40. Benzoilpiridini	183	3.3. Antranilni diamidi	214
2.40.1. Pirofenon.....	183	3.3.1. Klorantraniliprol	214
2.41. Fenil-acetamidi	184	3.4. Sintetski piretroidi	216
2.41.1. Ciflufenamid	184	3.4.1. Cipermetrin	216
B) ANORGANSKI FUNGICIDI	184	3.4.2. Deltametrin	220
2.42. Fungicidi na osnovi bakra (Cu)	184	3.4.2. a) Za dezinfekciju	230
2.42.1. Bakarni (I) oksid	184	3.4.3. Esfenvalerat.....	230
2.42.2. Bakarni oksiklorid.....	185	3.4.4. Lambda cihalotrin	231
2.42.3. Bakarni hidroksid	190	3.4.5. Tau-fluvalinat.....	234
2.42.4. Bordoška juha	191	3.4.6. Teflutrin.....	234
2.42.5. Tribazični bakreni sulfat	191	3.4.7. Piretrini	237
2.42.6. Kombinacije bakra i organskih fungicida ..	191	3.5. Neonikotinoidi	238

3.5.1. Acetamidrid.....	238	3.17.1. <i>Bacillus thuringiensis</i>	258
3.6. Butenolidi	240	3.17.2. <i>Cydia pomonella granulovirus</i>	261
3.6.1. Flupiradifuron.....	240	3.18. Azadiraktin	262
3.7. Sulfoksamini	241	3.19. Terpenoidi	263
3.7.1. Sulfoksaflor.....	241	3.20. Narančino ulje	263
3.8. Avermektini	241	4. AKARICIDI	264
3.8.1. Abamektin.....	242	4.1. Abamektin	264
3.8.2. Emamektin benzoat.....	244	4.2. Heksitiazoks	264
3.9. Spinosini	245	4.3. Fenazakin	265
3.9.1. Spinosad.....	245	4.4. Etoksazol	266
3.9.2. Spinetoram	247	4.5. Klofentezin	266
3.10. Derivati benzoiluree (Regulatori razvoja insekata)	249	4.6. Tebufenpirad	266
3.10.1. Diflubenzuron.....	249	4.7. Ciflumetofen	267
3.11. Diacilhidrazini	249	4.8. Milbemektin	267
3.11.1. Metoksifenozid.....	249	4.9. Bifenazat	267
3.11.2. Tebufenozid.....	250	4.10. Acekvinocil	268
3.12. Keto-enoli	250	4.11. Sumpor	268
3.12.1. Spirotetramat.....	250	5. NEMATOCIDI	270
3.13. Insekticidi različitog kemijskog podrijetla	251	5.1. Dazomet	270
3.13.1. Piriprosifen.....	251	5.2. Fostiazat	270
3.13.2. Flonikamid.....	252	5.3. Fluopiram	271
3.13.3. Metaflumizon.....	253	5.4. Metam	271
3.14. Mineralna ulja	253	5.5. <i>Paecilomyces lilacinus</i>	271
3.14.1. Parafinska ulja.....	253	6. SREDSTVA ZA SUZBIJANJE PUŽEVA 272	
3.14.2. Kombinirani pripravci bakra i mineralnog ulja.....	255	6.1. Metaldehid	272
3.15. Polimeri	256	6.2. Željezov fosfat	274
3.16. Pripravci za fumigaciju	256	7. KORVIFUGI	275
3.16.1. Aluminijev fosfid	257	7.1. Ciram	275
3.16.2. Magnezijev fosfid.....	257	8. RODENTICIDI	276
3.17. Mikrobiološki insekticidi	258	8.1. Cinkov fosfid	276

9. REGULATORI RASTA I FIZIOTROPI	278	9.15. Nitrapirin	284
9.1. Etefon	278	9.16. 1,4 dimetilnaftalen	285
9.2. Klormekvat	278	9.17. Biljna ulja	285
9.3. Maleinski hidrazid	279	10. OSTALA SREDSTVA	286
9.4. Proheksadion	279	10.1. Benzojeva kiselina	286
9.5. Trineksapak	280	10.2. Dijatomejska zemlja	286
9.6. Indolilbutanska kiselina	281	11. OKVAŠIVAČI	287
9.7. 1-dekanol	281	12. FEROMONI I ATRAKTANTI	290
9.8. 1-metilciklopropan	281	INDEKS PRIPRAVAKA	295
9.9. Giberelini	282	INDEKS DJELATNIH TVARI	306
9.10. Etilen	282		
9.11. Natrijevi nitrofenolati	283		
9.12. 1-naftilacetamid	283		
9.13. Naftiloctena kiselina	284		
9.14. 6-benziladenin	284		

Sredstva za zaštitu bilja 2024.

Sažetak

Sredstva za zaštitu bilja 2024. sadrži pregled sredstava za zaštitu bilja dozvoljenih za uporabu u Republici Hrvatskoj u 2024. godini. Sva sredstva koja se stavljaju u promet u Republici Hrvatskoj moraju biti registrirana pri nadležnoj upravi Ministarstva poljoprivrede. Informacije o sredstvima za zaštitu bilja mogu se pronaći i na web stranicama Ministarstva poljoprivrede (FIS Web Portal). Sredstva su podijeljena prema namjeni u najznačajnije skupine: herbicidi, fungicidi i zoocidi. Svaka skupina sadrži pregled sredstava prema aktivnim tvarima. O svakom sredstvu navedeni su sljedeći podaci: trgovački naziv, formulacija, količina djelatne tvari, proizvođač i distributer, te koncentracija ili doza za suzbijanje uz popis štetočina i kultura za koje sredstvo ima dozvolu za primjenu. Također, navedene su i karence za kulture u kojima je primjena dozvoljena. Broj primjena naveden je za svaku kulturu pojedinačno, npr. krumpir (3), što označava tri primjene na krumpiru u jednoj vegetacijskoj sezoni. Zbog brojnih izmjena te dopuna rješenja i registracija, sredstva za zaštitu bilja se smiju koristiti isključivo prema uputama za uporabu koje se nalaze na ambalaži proizvoda. Svaka primjena sredstava za zaštitu bilja na bilo koji drugi način od navedenog u uputi za korištenje i na etiketi obavlja se isključivo na vlastitu odgovornost.

Ključne riječi: sredstva za zaštitu bilja, herbicidi, fungicidi, zoocidi.

Plant Protection Products 2024.

Summary

The document Plant Protection Products 2024 provides an overview of the plant protection products permitted for use in the Republic of Croatia in 2024. All plant protection products that are put in distribution in the Republic of Croatia must be registered with the competent authority of the Ministry of Agriculture. Information on registered plant protection products can be found on the website of the Ministry of Agriculture (FIS Web Portal). Plant protection products are divided into three major groups depending on their application: herbicides, fungicides and zoocides. Each group provides an overview of the products by active substances. In addition to a list of pests and crops for which a permit for application was obtained, includes the following information: trade name, formulation, amount of active ingredients, manufacturer and distributor, and suppression concentration or dosage. The due pre-harvest intervals of the crops for which application is permitted are also listed. The number of applications is given separately for each crop, e.g. potato (3), which indicates three applications for potatoes in one growing season. Due to the numerous amendments to relevant decisions and registration procedures, plant protection products may only be used according to the instructions for use indicated on the packaging. Any application of plant protection products in any manner other than specified in the instructions for use and on the label shall be considered performed exclusively at one's own risk.

Key words: plant protection products, herbicides, fungicides, zoocides.

1. HERBICIDI

1.1. Ariloksifenoksi-propionati

(engl. *Aryloxyphenoxy-propionate* 'FOPs')

Herbicidi iz skupine ariloksifenoksi-propionata inhibiraju enzim acetilkoenzim A karboksilazu (ACCase) zbog čega dolazi do sprječavanja tvorbe lipida koji su biljci neophodni za izgradnju staničnih membrana. Na osnovu navedenog mehanizma djelovanja ovi herbicidi su razvrstani u **HRAC grupu A (1)**. Predstavljaju važnu skupinu visoko selektivnih herbicida za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih travnih korova u širokolisnim kulturama ("graminicipidi").

Herbicidi iz ove skupine se primjenjuju nakon nicanja biljke i korova.

1.1.1. Fluazifop - P

Potpuno selektivan na širokolisne usjeve. I u dvostruko višim dozama od preporučenih, na listovima uzgojenih biljaka ne izaziva oštećenja. Suzbija jednogodišnje i višegodišnje travne korove u dikotiledonim kulturama. Jednogodišnje trave trebaju u vrijeme tretiranja biti s 2-4 lista, a višegodišnje od 15-20 cm.

Ne suzbija: *Festuca ovina*, *Festuca rubra* i *Poa annua*. Apsorbira se preko lista. Sušenje se postupno prenosi s najmlađih k starijim dijelovima biljke, a prvi simptomi su vidljivi nakon 7-14 dana od prskanja, a do konačnog sušenja dolazi nakon 3-4 tjedna. Ne primjenjuje se u kombinaciji s drugim herbicidima.

1.1.2. Kizalofop-P-etil (kizalofop-P-tefuril)

Primjenjuje se kao graminicid u usjevima/nasadima: šećerne i stočne repe, soje (samo prije cvatnje), suncokreta, uljane repice, krumpira, vinove loze i jabuka; u fazi 3-6 listova travnih kova. Za bolje djelovanje može se dodati okvašivač. Osjetljive kulture na zanošenje: žitarice i kukuruz. Ne koristiti u mladom krumpiru i povrću.

1.1.3. Propakizafop

Biljka ga apsorbira putem lista. Brzo se translocira u sve dijelove biljke. Za manje od 1 sata u cjelosti je u biljci i nema mogućnosti ispiranja padalinama i smanjenja herbicidnog djelovanja.

1.1.4. Klodinafop

Djelatna tvar koja se koristi u pripravcima za suzbijanje jednogodišnjih travnih korova. Sistemičnog je djelovanja. Primjenjuje se u vrijeme aktivnog porasta korova, kod ljuljeva ne kasnije od stadija busanja korova.

1.1.5. Fenoksaprop-P-etil

Pripravak je namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih trava u usjevima: pšenice i ječma: *Phalaris paradoxa*, *Poa trivialis*, *Avena fatua*, *Apera spica-venti*... Ne suzbija: *Agropyron repens*, *Bromus spp.*, *Cynodon dactylon*, *Festuca spp.*, *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne*, *Poa annua* i *Poa pratensis*. Biljka usvaja preparat već 1-3 sata nakon prskanja, tako da ga kiša ne može isprati.

1.2. Cikloheksandioni

(engl. *Cyclohexanedione 'DIMs'*)

Cikloheksandioni inhibiraju enzim acetilkoenzim A karboksilazu (ACCCase) zbog čega dolazi do inhibicije biokemijskih procesa sinteze lipida kod trava, na temelju čega su i oni razvrstani u **HRAC grupu A (1)**.

Cikloheksandioni su translokacijski visokoselektivnih herbicida, namijenjeni suzbijanju travnih vrsta korova u širokolisnim kulturama ("graminici"). U tlu se relativno brzo razgrade. Skloni su ispiranju. Vrlo su niske toksičnosti.

1.2.1. Cikloksidim

Ne suzbija *Poa annua*. U krumpiru se ne koristi u kombinaciji s drugim pripravcima. Pripravak za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih travnih korova u svim širokolisnim usjevima. Za tri tjedna korovne biljke potpuno propadaju. Povoljni uvjeti za rast biljke tj. toplo i vlažno vrijeme ubrzavaju herbicidni učinak. Jednogodišnje trave trebaju imati od 2 do 5 listova (do konca busanja), a višegodišnje trave trebaju u vrijeme prskanja biti 10-15 cm visine s izuzetkom sirka iz rizoma koji treba biti od 20-40 cm. Već dva sata nakon primjene u cijelosti je u biljci i nema opasnosti od ispiranja i smanjenog djelovanja.

1.2.2. Kletodim

Vrlo se brzo apsorbira putem lista i translocira cijelom biljkom. Već jedan sat nakon primjene sav je u biljci i nema opasnosti od ispiranja kišom. Prvi simptomi koji se na osjetljivim biljkama mogu uočiti jesu: zaustavljanje rasta (sedam dana nakon primjene), tkiva u blizini meristema postaju smeđa i trunu, novo formirani listovi postaju žuti (klorotični) i postupno odumiru. Kako stariji listovi odumiru, pokazuju promjenu u boji od narančaste, crvene do ljubičaste. U usjevu šećerne repe se preporučuje split aplikacija. Najučinkovitiji je u vrijeme aktivnog rasta korova kada su u mlađem razvojnom stadiju (jednog. trave 3-5 listova, višegodišnje trave - 25 cm, pirika - 25 cm i trska oko 50 cm ili 4-5 listova).

1.3. Fenilpirazolini

(engl. *Phenylpyrazoline'DEN'*)

Fenilpirazolini inhibiraju enzim acetilkoenzim A karboksilazu (ACCase) zbog čega dolazi do inhibicije biokemijskih procesa sinteze lipida kod trava, na temelju čega su i oni razvrstani u **HRAC grupu A (1)**.

Njihov, za sada, jedini predstavnik pinoksaden namijenjen je za suzbijanje travnih vrsta koro-va u usjevu strnih žita.

1.3.1. Pinoksaden

Rabi se uz pomoćno sredstvo specijalno razvijeno za ovaj pripravak.

Nema ograničenja u plodosmjeni.

1.4. Sulfonilurea herbicidi

(engl. *Sulfonilurea*)

Herbicidi iz grupe sulfonilurea inhibiraju rad enzima acetolaktat sintetaze (ALS) zbog čega u biljci izostaje biosinteza esencijalnih aminokiselina, na temelju čega su razvrstani u **HRAC grupu B** što rezultira brzim prestankom rasta, a potom i ugibanjem tretiranih biljaka. Ove herbicide biljke prvenstveno usvajaju preko lista, zbog čega ih isključivo primjenjujemo nakon nicanja koro-

va. Sulfoniluree karakterizira i visoka biološka učinkovitost na veliki broj važnih jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova. Za sve predstavnike sulfonilurea grupe karakteristično je da su vrlo djelotvorni u niskim dozama.

Sve veći problem ove perspektivne grupe herbicida je sve masovnija pojava rezistentnosti na pojedine pripravke. Također, treba izbjegavati aplikaciju herbicida iz grupe sulfonilurea u slučajevima kada se na tlu nalaze površinske vode ili ako je tlo zasićeno vodom, a zbog moguće fitotoksičnosti potrebno je posebno voditi brigu o ispiranju prskalice i opreme. Pri primjeni se treba točno pridržavati uputa proizvođača te poštivati ograničenja i plodored.

1.4.1. Amidosulfuron

Pripravci na bazi amidosulfurona su selektivni sistemski herbicidi namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih i manjeg broja višegodišnjih širokolisnih korova u usjevima ozime i jare pšenice i ječma (ljepljiva broćika - *Galium aparine*, ptičji dvornik - *Polygonum aviculare*, slakasti dvornik - *Polygonum convulvulus*, veliki dvornik - *Polygonum persicaria*, kamilica - *Matricaria chamomilla*, ambrozija - *Ambrosia elatior* i dr.). Učinak na korove vidljiv je nakon 3 do 5 tjedana od primjene. Primjena: od tri lista do pojave drugog koljenca pšenice i ječma. Za suzbijanje, *Galium* spp. može se primijeniti i u busanju. Rabi se i za suzbijanje korova na travnjacima, pašnjacima i golf igralištima. Nakon prskanja, dovoljan je jedan sat bez padalina da se u potpunosti usvoji. Nakon usvajanja zaustavlja se rast korova, a nakon 7 - 14 dana pojavljuju se crvenkasto-plavo-ljubičaste mrlje kao prvi znak letalnih promjena u biljci. Vrlo dobro ga podnose sve vrste žitarica: ozima i jara pšenica, ozimi i jari ječam, ozima raž i pšenoraž.

Može se rabiti u usjevu zobi i pri niskim temperaturama (od + 5°C).

1.4.2. Flazasulfuron

Pripravak na bazi flazasulfurona je kontaktno-sistemično-rezidualni herbicid namijenjen za suzbijanje većine jednogodišnjih i nekih višegodišnjih korova u vinogradima i oko željezničkih pruga. Dobro se nadopunjava s pripravcima na osnovi glifosata.

Primjenjuje se u nasadima vinove loze starijim od 4 god. Treba spriječiti dodir s lisnom masom i izbojcima loze. Primjenjuje se u pre-em (sam) i post-em (sam ili u kombinaciji s gore navedenim herbicidima). Najbolje učinke postiže u vrijeme intezivnog rasta korova.

1.4.3. Foramsulfuron

Pripravci na bazi foramsulfurona su sistemični selektivni post-em. Herbicidi iz grupe sulfonilurea namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih (koštan, muharike, svračica) i širokolisnih korova (europski mračnjak, šćir, pelinolisna ambrozija, lobode), te za smanjenje zakorovljenosti s višegodišnjim uskolisnim korovima (sirak, pirika) u usjevu merkantilnog kukuruza. Kukuruz treba biti u fazi od 2-6 lista, a korovi od 1 do najviše 5 kod uskolisnih i 2 do 4 lista kada se radi o širokolisnim. Može se kombinirati s djelatnim tvarima kao što su: dikamba, bromoksinil, piridat, 2,4-D, terbutilazin i dimetenamid u ranom postu. Dva sata nakon prskanja u cijelosti je usvojen i padaline nakon tog vremena nemaju utjecaja na njegovu učinkovitost.

1.4.4. Jodosulfuron

Pripravci na bazi jodosulfurona su sistemski selektivni herbicidi namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih i nekih uskolisnih korova u usjevu pšenice i ječma. Herbicidni učinak vidljiv je nakon 4-6 tjedana od tretiranja. Dva sata nakon prskanja pripravci su u cijelosti u biljci i naknadne oborine nemaju utjecaja na učinkovitost.

Kontaktno-sistemski herbicid za suzbijanje: uskolisnih korova (*Apera spica venti*, *Lolium spp.*, *Phalaris spp.*, *Poa annua*, *Poa trivialis*) i širokolisnih korova (*Amaranthus retroflexus*, *Anagalis arvensis*, *Anthemis spp.*, *Atriplex spp.*, *Bifora radians*, *Capsella bursa pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Galeopsis spp.*, *Galinsoga ciliata*, *Galium aparine*, *Lamium spp.*, *Matricaria spp.*, *Myosotis arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Polygonum spp.*, *Ranunculus arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Rumex spp.*, *Senecio vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus spp.*, *Stellaria media*, *Trifolium spp.*, *Vicia spp.*, *Viola spp.*, kao i samonikle uljane repice).

Pripravak: Sekator OD, Alister new, Atlantis star.

1.4.5. Metsulfuron-metil

Pripravci na bazi metsulfuron-metila su sistemični selektivni herbicidi namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih korova u usjevima ozime pšenice i jarog ječma. Biljka ovu djelatnu tvar usvaja korijenom i listom, poslije čega se ona sistemično translocira bazipetalno i akropetalno. Za poboljšanje djelovanja na *Gallium* spp. preporučuje se dodatak najniže doze fluroksipir estera.

Pripravak: Xanadu.

1.4.6. Nikosulfuron

Pripravci na bazi nikosulfurona su sistemični selektivni folijarni herbicidi namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih travnih (sirak iz rizoma, pirika i drugi), kao i nekih širokolisnih korova u usjevu kukuruza. Biljka ovu djelatnu tvar usvaja preko lista, zbog čega kukuruz u vrijeme tretiranja treba imati od 3-6 listova. Ozime žitarice sijati najmanje 4, a jare 8 mjeseci nakon primjene. 10 mjeseci nakon primjene siju se soja i grah, a sve ostale kulture nakon 12 mjeseci.

Pripravak: Elumis, Principal plus 66,5 WG, Nikita, Rinidi WG, Souverain OD, Elumis Banvel 480S, Hector Flex, Motivell Extra 6 OD Corn Pack, Motivell Extra 6 OD Profi Pack, Elumis Peak, Duopack Talisman+Mural.

1.4.7. Prosulfuron

Pripravci na bazi prosulfurona su sistemični folijarni herbicidi namijenjeni za suzbijanje najvažnijih jednogodišnjih širokolisnih korova (hrapavog šćira, pelinolisne ambrozije, bijele lobode, običnog malog čička, europskog mračnjaka, velikog dvornika, slatkastog dvornika, poljske gorušice, i dr.) u usjevu kukuruza bez podusjeva. Aktivna tvar se apsorbira putem korijena i lista. Uslijed pomanjkanja hranjiva, korovi propadaju u roku 5-10 dana nakon tretiranja.

1.4.8. Rimsulfuron

Pripravci na bazi rimsulfurona su sistemični folijarni herbicidi namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih travnih, kao i jednogodišnjih i nekih višegodišnjih širokolisnih korova u usjevu kukuruza i krumpira. Kukuruz u vrijeme prskanja mora imati od 2-7 listova. Može se kombinirati s pripravcima na bazi: bentazona, dikambe, metribuzina, tifensulfurona i dr. (za širokolisne korove koje rimsulfuron slabije suzbija). Učinkovit na jednogodišnje (koštan, svračica, muharike, proso) i višegodišnje uskolisne (divlji sirak iz rizoma, pirika) i neke širokolisne korove. Kao i kod nikosulfurona jednogodišnje trave ne smiju imati više od 5 listova! Za razliku od nikosulfurona ima određeno djelovanje i preko tla. Preporučuje se dodavanje neionskih okvašivača: Trend 90, Citowett i sličnih u škropivo (u spremnik prskalice idu zadnji).

Pripravak: Principal Plus 66,5 WG, Hector Flex.

1.4.9. Tifensulfuron-metil

Pripravci na bazi tifensulfuron-metila su selektivni post-em. herbicidi namijenjeni za suzbijanje širokolisnih korova u usjevu kukuruza od 2-5 lista i soji od 1-3 troliske dok su korovi u fazi od 2-4 lista. Rabi se za suzbijanje širokolisnih korova, i nekih prema atrazine rezistentnih korova (*Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Abutilon theophrasti*) u kukuruzu i soji.

Pripravak: Evorelle Express.

1.4.10. Tribenuron

Preparati na bazi tribenurona su selektivni herbicidi namijenjeni za suzbijanje širokolisnih korova u usjevima strnih žitarica. Kratke su perzistentnosti i ne ograničavaju plodosmjenu osim na tlima s pH iznad 7. Već 1 sat nakon prskanja cjelokupna količina pripravka je u biljci i nema mogućnosti ispiranja padalinama.

1.4.11. Triflusulfuron

Pripravci na bazi triflusulfurona su selektivni post-em. herbicidi namijenjeni za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova u usjevu šećerne i stočne repe.

Suzbijaju i *Abutilon theophrasti*. Kratkog su rezidualnog djelovanja. Treba ih primijeniti više puta tijekom vegetacije u kombinaciji s mineralnim uljem ili Herbovit 90 / Trend 90.

Zbog proširenja spektra rabe se s pripravcima na osnovi: fenmedifama, etofumesata, desmedifama, klopiralida, metamitrona i kvizalofop. Dozu je potrebno prilagoditi vrsti, broju i stadiju razvoja korova. Već 3 sata nakon prskanja djelatna tvar je u cijelosti u biljci i nema mogućnosti ispiranja padalinama. Neučinkoviti su na *Chenopodium* spp.

Korovi trebaju biti u fazi od kotiledona do 2 prava lista!

Pripravak: Safari Duoactive.

1.4.12. Tritosulfuron

Pripravak na bazi tritosulfurona je selektivni herbicid namijenjen za suzbijanje velikog broja jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih korova u usjevu ozimih i jarih žitarica. Pri primjeni je potrebno dodati okvašivač. Dozvoljena je jedna primjena godišnje.

Pripravci: Arrat, Callam.

1.4.13. Mesosulfuron

Sistemični herbicid za suzbijanje jednogodišnjih travnih i jednogodišnjih širokolisnih korova u žitaricama.

Pripravak: Alister new.

1.4.14. Bensulfuron

Koristi se u kombinaciji sa metsulfuron-metilom za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova u žitaricama.

1.5. Imidazolinoni

Imidazolinoni imaju isti mehanizam djelovanja kao i herbicidi iz grupe sulfonilurea, odnosno i oni kod osjetljivih biljaka inhibiraju rad enzima acetolaktat sintetaze (ALS) zbog čega u biljci izostaje biosinteza esencijalnih aminokiselina: valina, leucina i izoleucina, na temelju čega su razvrstani u **HRAC grupu B (2)**. Biljka ih usvaja preko korijena i preko lista. Iako se primjenjuju u vrlo niskim dozama, mnogi od njih su vrlo perzistentni zbog čega se u tlu njihove biološki aktivne rezidue mogu pronaći i nekoliko godina nakon tretiranja. Jedini herbicid iz ove skupine koji ima široko područje primjene je imazamoks koji se koristi za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova nakon nicanja usjeva i korova u usjevima soje, graha, graška i lucerne. Imidazolinoni nisu pretjerano toksični za toplokrvne organizme zbog čega su razvrstani u treću skupinu otrova.

1.5.1. Imazamoks

Zaštitu obaviti kada su soja, grah i grašak u fazi od 1-3 troliske, a lucerna u fazi tri troliske. Manje perzistentan od drugih djelatnih tvari iz ove grupe. Spektar suzbijanja: jednogodišnji širokolisni korovi, višegodišnji širokolisni korovi, trave. **Pripravak: Corum.**

1.6. Triazolopirimidini

(engl. *Triazolopyrimidine*)

Triazolopirimidini imaju isti mehanizam djelovanja kao i herbicidi iz grupe sulfonilurea i imidazolino-na, odnosno i oni kod osjetljivih biljaka inhibiraju rad enzima acetolaktat sintetaze (ALS) zbog čega u biljci izostaje biosinteza esencijalnih aminokiselina: valina, leucina i izoleucina, na temelju čega su razvrstani u **HRAC grupu B (2)**.

Triazolopirimidini se koriste za suzbijanje širokolisnih korova u usjevu strnih žitarica u vrlo niskim količinama po jedinici površine. Biljka ih usvaja preko korijena i preko lista. Perzistentni su u tlu te u određenoj mjeri ograničavaju plodored.

1.6.1. Florasulam

Pripravak namijenjen suzbijanju širokolisnih korova u svim usjevima ozimih i jarih žitarica.

Pripravak: Biathlon 4D, Flame Duo, Flurostar Super SE, Lector Delta, Saracen Max, Mu-stang, Corello DUO, Lancelot Super, Quelex, Corn duo pack.

1.6.2. Piroksulam

Piroksulam je *post-em* herbicid namijenjen suzbijanju širokog spektra jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u žitaricama.

1.7. Triazoloni

(engl. *Triazolone*)

1.7.1. Tienkarbazon-metil

Biljka ga apsorbira korijenom i listom, ima kontaktno i rezidualno djelovanje. Pripravak namijenjen suzbijanju jednogodišnjih korova u žitaricama.

Pripravak: Adengo, Capreno, Monsoon active, Atlantis star, Hussar Star, Conviso one.

1.8. Triazini

(engl. *Triazine*)

Triazini kod osjetljivih biljaka inhibiraju fotosintezu u fotosistemu II, što dovodi do blokiranja transporta elektrona, a što rezultira zaustavljanjem produkcije ATP i NADPH₂ potrebnih za normalni porast biljke. Triazini su razvrstani u **HRAC grupu C1 (5)**. Simptomi toksičnog djelovanja triazina vidljivi su u vidu intervenoznih kloroza i žutila na rubu lista, poslije čega se kod osjetljivih biljaka pojavljuje kloroza i nekroza.

Triazini su relativno stara, ali vrlo značajna i relativno jeftina grupa herbicida širokog spektra djelovanja na dikotiledone korove. Prosječne doze razgrade se za 4-6 mjeseci. U mnogim zemljama svijeta mnogi triazini, a naročito atrazin, su zabranjeni ili im je ograničena uporaba i doze.

U svijetu je veliki broj korovnih vrsta razvio rezistentne biotipove na ovu skupinu herbicida.

1.8.1. Terbutilazin

Djelatna tvar izaziva inhibiciju procesa fotosinteze. Rabi se u suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih korova u usjevu kukuruza bez podusjeva (za zrno i silažu) poslije sjetve, a prije nicanja, ranom postu i u nasadima voćaka i vinove loze starijim od 2 godine u proljeće u suzbijanju sjemenskih korova. U tlu je manje isparljiv od atrazina i služi kao alternativa u izboru zemljišnih pripravaka u kukuruzu. U ranom postu (do 2-3 lista kukuruza) učinkovitost poboljšava dodatak 1-2 l/ha bijelog ulja. Nakon berbe kukuruza ne smije se sijati uljana repica, lucerna i djetelina.

1.9. Triazinoni

(engl. *Triazinone*)

Triazinoni imaju isti mehanizam djelovanja kao i herbicidi iz grupe triazina, uracila, piridazinona ifenil-karbamata odnosno i oni kod osjetljivih biljaka inhibiraju proces fotosinteze na temelju čega je i ova grupa herbicida razvrstana u **HRAC grupu C1 (5)**.

Triazinoni su vrlo učinkoviti *pre-em* i *post-em* herbicidi. Suzbijaju širokolisne, ali i neke uskolinne korove, dok su na višegodišnje korove neučinkoviti. Redovito se rabe u kombinaciji s herbicidima djelotvornim za suzbijanje travnih korova. Perzistentnost u tlu iznosi 3-6 mjeseci.

Pripravci na osnovi metribuzina se koriste u soji, krumpiru, rajčici, lucerni i suncokretu, dok se pripravci na osnovi metamitrona rabe u usjevu šećerne i stočne repe. Određene sorte krumpira i soje pokazuju sortnu osjetljivost prema metribuzinu.

1.9.1. Metamitron

Zemljišni (rezidualni) i folijarni (kontaktni) pripravak za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova, izrazite selektivnosti za kulturu. Uporaba: *pre-em* ili višekratno u *post-em* u usjevu šećerne i stočne repe.

Na varijantu prskanja poslije sjetve, a prije nicanja treba se odlučiti kada očekujemo jaču pojavu korova prije nicanja repe i u dovoljno vlažnim tlima. Dozu odrediti prema sadržaju humusa te spektru i uzrastu korova. Selektivan jer i nekoliko puta veće doze od preporučenih ne ostavljaju nikakve štete na repi. Suzbija većinu jednogodišnjih širokolisnih korova, osim *Galium aparine*, *Polygonum convolvulus*, *Mercurialis annua* i nekih jednogodišnjih travnih korova. U postu prskanja obaviti u kotiledonskom stadiju korova kada zadovoljavaju i niže doze metamitrona uz dodatak ulja.

1.9.2. Metribuzin

Selektivni pripravak za suzbijanje velikog broja jednogodišnjih širokolisnih i nekih uskolisnih kova. Usvaja se korijenom (*pre-em.*) i listom (*post-em.*). U usjevu krumpira se primjenjuje nakon sadnje i formiranja humaka ili tijekom vegetacije. U usjevu rajčice iz direktne sjetve se koristi u dozi od 0,3 kg/ha prije nicanja i 0,4-0,7 kg/ha u fazi 4-6 lista rajčice. U lucerni se koristi u vrijeme mirovanja ili prije kretanja vegetacije. Doze je potrebno prilagoditi sadržaju humusa u tlu, pri čemu se niže doze rabe na srednje teškim, a veće na teškim, humusom bogatijim tlima. U sušnom periodu učinkovitost metribuzina je znatno manja.

Pripravak: Xinia.

1.10. Piridazinoni

(engl. Pyridazinone)

Piridazinoni imaju isti mehanizam djelovanja kao i herbicidi iz grupe triazina, triazinona, uracila ifenil-karbamata, odnosno i oni kod osjetljivih biljaka inhibiraju proces fotosinteze u fotosistemu, na temelju čega su i oni razvrstani u **HRAC grupu C1 (5)**.

Piridazinoni su relativno stara skupina herbicida koja se odlikuje dobrom efikasnošću za suzbijanje jednogodišnjih sjemenskih širokolisnih korova. Na korove djeluju u nicanju preko korijenovog sustava ili preko lista kod primjene u vegetaciji.

Iz ove skupine na tržištu je dostupna jedino aktivna tvar piridat.

1.10.1. Piridat

Djelatna tvar se koristi za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova u ratarskim kulturama te povrtnicama nakon nicanja/presađivanja kulture. Bolji rezultati postižu se kod višekratne primjene.

1.11. Fenil-karbamati

(engl. Phenyl-carbamate)

Fenil-karbamati imaju isti mehanizam djelovanja kao i herbicidi iz grupe triazina, triazinona, uracila i piridazinona, odnosno i oni inhibiraju proces fotosinteze u fotosistemu, na temelju čega su i oni razvrstani u **HRAC grupu C1 (5)**. Iz ove skupine na tržištu je prisutna djelatna tvar fenmedifam koja se rabi u usjevima šećerne repe i blitve za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova. Slabo su perzistentni.

1.11.1. Fenmedifam

Kontaktni herbicid za uporabu u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima u suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih korova u mlađem razvojnom stadiju. Za učinkovito djelovanje pripravaka kod OF pripravka to vrijeme je 1-2 sata, a za Betanal AM-11 New najmanje 6 sati!

1.12. Uracili

(engl. *Uracils*)

Herbicidi iz skupine uracila razvrstani su u **HRAC grupu C1 (5)** jer kod osjetljivih biljaka inhibiraju proces fotosinteze u fotosistemu II. Perzistentni su u vodenim sustavima, a biljka ih usvaja putem korijena.

1.12.1. Lenacil

Herbicid iz skupine uracila koji biljka usvaja putem korijena. Perzistentan je u vodenim sustavima i djelomično perzistentan u tlu te djelomično hlapiv.

1.13. Uree (supstituirani derivati fenilurea)

(engl. *Urea*)

Herbicidi iz grupe urea kod osjetljivih biljaka inhibiraju proces fotosinteze u fotosistemu II, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu C2 (5)**. Ovi herbicidi primarno djeluju preko korijena, odakle se putem ksilema translociraju sve do listova. Primjenjuju se nakon sjetve, ali i nakon nicanja. Čvrsto se vežu na čestice tla. Razgrade se u toku 3-6 mjeseci. Maksimalna koncentracija sredstva zadržava se u površinskom sloju tla odakle ga biljka apsorbira korijenom. Selektivnost im se zasniva na prostornoj razlici između na površinu tla nanijetog filma herbicida i dubine položenog sjemena kulture (prostorna selektivnost).

Širokog su spektra djelovanja na veliki broj korova, ali ne djeluju na višegodišnje korove. Male su otrovnosti zbog čega su svi razvrstani u treću skupinu otrova. *Klortoluron* i *izoproturon* su već duži niz godina vodeći herbicidi na području suzbijanja travnih korova u strnim žitama. Radi proširenja spektra na neke širokolisne korove, rabe se zajedno s herbicidima iz drugih skupina. *Linuron* se sam ili u kombinaciji s drugim herbicidima rabi u kukuruзу, krumpiru, suncokretu, soji i mrkvi.

1.13.1. Klortoluron

Rabi se za suzbijanje jednogodišnjih travnih i nekih širokolisnih korova. Primjenjuje se prije ili poslije nicanja ozimih usjeva tijekom jeseni ili u proljeće sve do konca busanja. Prskanje jarih žitarica se ne preporučuje kao ni kasno posijanih ozimina, u vrijeme jakih mrazeva i na lakim tlima s manje od 1,2% humusa. Korovna biljka ga usvaja korijenom i listom. Najčešće u kombinaciji s djelatnim tvarima za suzbijanje širokolisnih korova.

1.13.2. Metobromuron

Djelatna tvar za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih i travnih korova. Ima dozvolu za suzbijanje korova u pre-em roku primjene u krumpiru. U slučaju propadanja usjeva, na tlu na kojem je primijenjeno sredstvo, uz zaoravanje na dubinu 15-20 cm smiju se sijati ili saditi korjenasto i/ili listnato povrće, nakon mjesec dana kukuruz, mrkva, grah, mahune, grašak i suncokret; nakon 6 mjeseci: žitarice; nakon 12 mj. ostale kulture.

1.14. Benzotiadiazinoni

(engl. Benzothiadiazinone)

Benzotiadiazinoni su nešto starija skupina herbicida koja kod osjetljivih biljaka inhibira proces fotosinteze u fotosistemu II, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu C3 (5)**. Koriste se za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih korova, a njihov jedini predstavnik je bentazon. Ovaj herbicid je kontaktnog djelovanja. Apsorbira se lišćem i minimalno se bazipetalno translocira poslije folijarne primjene. Maksimalna količina se apsorbira 4 sata poslije upotrebe ili za još kraće vrijeme ako se upotrebi sa adjuvantom. Kod razvijenih biljaka bentazon se apsorbira i korijenom iz hranjivog medija i transportira u nadzemne dijelove biljke. Kloroza se pojavljuje 3-5 dana poslije primjene, poslije čega dolazi do nekroze i otpadanja osušenih listova. Selektivan je u kukuruzu i mahunarkama (soji, grahu, grašku i lucerni). Rabi se sam, ali i u kombinaciji s drugim herbicidima.

1.14.1. Bentazon

Djeluje isključivo preko zelenih (živih) biljnih dijelova. Zeleni dijelovi korova postupno žute i nakon nekoliko dana potpuno se osuše. Nekroza nastaje u neposrednoj zoni kontakta kapljice škropiva i površine lista. Translokacija djelatne tvari kroz biljku je minimalna, zbog čega svi biljni dijelovi moraju biti dobro poprskani škropivom. Viša relativna vlaga zraka i temperatura pojačavaju učinkovitost pripravka. Kukuruz i sirak su potpuno tolerantni na bentazon u svim fenofazama razvoja. Učinkovit je na korove u fazama od 2-6 listova. Nakon prskanja ne smije padati kiša barem 6 sati. Ne prskati pri jakim rosama, zbog mogućnosti ispiranja. Može se primijeniti i u split aplikaciji u intervalu od 10-15 dana.

Suncokret u vrijeme suzbijanja ne bi smio imati više od 4 lista. Za soju je potpuno selektivan ako se primjenjuje nakon prve troliske do pred cvatnju soje, a u krumpiru po obavljenom zagratanju kada je 10-15 cm visine na nikle korove. Ne u kombinaciji s folijarnim graminicidima! Proizvođač ga preporučuje i u luku u više odvojenih rokova primjene u smanjenim dozama tijekom vegetacije. Prvi simptomi na tretiranim korovima vidljivi su nakon 2-7 dana od primjene.

1.15. Difenileteri

(engl. *Diphenylether*)

Herbicidi iz grupe difeniletera kod osjetljivih biljaka uzrokuju inhibiciju enzima proto- porfirinogen oksidaze (PPO) odgovornog za biosintezu klorofila, što izaziva oštećenja stanične membrane i na kraju ugibanje osjetljive biljke, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu E (14)**. Predstavljaju grupu herbicida širokog spektra djelovanja na jednogodišnje korove. Kontaktnog su učinka, zbog čega ih dominantno primjenjujemo nakon nicanja korova. Vrlo brzo se apsorbiraju lišćem biljaka pa minimalni gubici nastaju poslije kiše 1 sat poslije primjene. Primarno se transportiraju ksilemom. Bolje djeluju na širokolisne korove, iako iskazuju izvjesne učinke i na klijance trava. Djeluju i preko korijena, no tad ih je potrebno primijeniti u višim dozama. Jedini predstavnik ove grupe je herbicid na bazi djelatne tvari aklonifen.

1.15.1. Aklonifen

Aklonifen je sistemičan i selektivan herbicid. Inhibira sintezu karotenoida i enzima protoporfirinogen oksidaze. Koristi se za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih i jednogodišnjih širokolisnih korova u velikom broju kultura. Dozvoljena je primjena jednom godišnje.

1.15.2. Oksifluorfen

Kontaktni, selektivni i rezidualni zemljišni pripravak za suzbijanje širokolisnih korova. Obično se rabi u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima. Dobra predsjetvena priprema i kvalitetna aplikacija stvara herbicidni "film" koji uništava klijajuće korove. Ne ulazi u biljku i ne translocira u njoj. Na suncokretu izaziva prolazne fitotoksične simptome. Dopuštena jedna primjena godišnje.

1.16. N-fenilftalimidi

(engl. *N-phenylphthalimide*)

N-fenilftalimidi imaju isti mehanizam djelovanja kao i herbicidi iz grupe difeniletera i oksadiazola, odnosno i oni izazivaju inhibiciju enzima protoporfirinogen oksidaze (PPO, što izaziva oštećenja stanične membrane i na kraju ugibanje osjetljive biljke, zbog čega su i oni razvrstani u **HRAC grupu E (14)**.

N-fenilftalimidi su nešto novija skupina herbicida koji se koriste za suzbijanje širokolisnih korova. Vrlo brzo se apsorbiraju lišćem biljaka mada mogu biti apsorbirani i korijenovim sustavom. Listovi osjetljivih biljaka poslije tretiranja u početku postaju klorotični, poslije čega nekrotiziraju i otpadaju za 1-3 dana.

1.16.1. Flumioksazin

Preparat namijenjen suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih korova u usjevima sucokreta i kukuruza nakon sjetve, a prije nicanja te u vinogradima starijima od 4 godine.

Smije se primijeniti najkasnije 48 sati nakon sjetve. Za proširenje spektra djelovanja na jednogodišnje travne korove kombinira se pripravcima učinkovitim na iste. Djeluje kao inhibitor protoporfirinogen oksidaze.

1.17. Fenilpirazoli

Inhibitori protoporfirinogen oksidaze, zbog čega su uvršteni u **HRAC grupu E**.

1.17.1. Piraflufen-etil

Aktivna tvar kontaktnog načina djelovanja, ne utječe na korjenov sustav. Odlično suzbija širokolisne korove i izdanke, a koristi se i za **desikaciju**. Može se koristiti u kombinaciji sa drugim herbicidima za nadopunu spektra djelovanja.

1.18. Fenil eteri

(engl. *Phenyl ethers*)

Herbicidi iz grupe fenil etera kod osjetljivih biljaka inhibiraju biosintezu karotenoida blokiranjem aktivnosti enzima fiton desaturaze (PDS), zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu F1 (12)**. Bez karotenoida koji imaju zaštitnu ulogu, molekule klorofila se vrlo brzo razgrade zbog čega novi listovi dobijaju bijelu ili svijetlo žutu boju ("*Bleaching*"), zbog čega osjetljive biljke na kraju ugibaju.

Piridinkarboksamidi se odlikuju kontaktnim i rezidualnim djelovanjem, a namijenjeni su suzbijanju širokolisnih i nekih uskolisnih korova u usjevu pšenice i ječma. Djelatna tvar se zadržava na površini tla tvoreći nevidljivi herbicidni film koji uništava klijance korova u nicanju.

1.18.1. Diflufenikan

Selektivni pripravak kontaktnog i rezidualnog djelovanja, namijenjen suzbijanju širokolisnih i nekih uskolisnih korova u usjevima pšenice i ječma. Može se rabiti poslije sjetve, a prije nicanja ili u postu od 2-3 lista do konca busanja. Listovi klijanaca koji su se razvili iz sjemena koje se u vrijeme prskanja ovim pripravcima nalazilo na površini tla prolazno mijenjaju boju u bijelu ili crvenu. Najčešće se rabi u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima.

Pripravak: Fuga Delta, Jura EC, Legacy Plus, Tornado forte, Arnold, Carmina Forte.

1.18.2. Bflubutamid

Selektivni zemljišni herbicid za suzbijanje širokolisnih korova u žitaricama.

1.19. Triketoni

(*engl. Triketone*)

Herbicidi iz grupe triketona kod osjetljivih biljaka inhibiraju biosintezu karotenoida blokiranjem aktivnosti enzima 4-hidroksifenil-piruvat dioksigenaze (4-HPPD), zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu F2 (27)**. Bez karotenoida koji imaju zaštitnu ulogu, molekule klorofila se vrlo brzo razgrade uslijed čega novi listovi dobivaju bijelu ili svijetlo žutu boju (*“Bleaching”*), zbog čega osjetljive biljke na kraju ugibaju.

Triketoni su za suzbijanje mnogih širokolisnih i nekih uskolisnih korova. U biljci su izrazito pokretljivi u oba smjera. U zemljištu su relativno perzistentni zbog čega za osjetljive biljke mogu predstavljati problem u plodoredu.

1.19.1. Mezotrion

Mezotrion je dobiven istraživanjem leptospermona, tvari izolirane iz ukrasne biljke *Callistemon citrinus*. U biljci vrlo brzo koła u oba smjera. Nakon primjene na listovima se može pojaviti bljeđenje prolaznog karaktera i bez utjecaja na daljnji razvoj i prirod kukuruza.

Nakon primjene ne smiju se sijati dvije godine: šećerna i stočna repa, špinat, grah i grašak. Sjetva soje može se obaviti 12 mjeseci nakon primjene ovog pripravka. Na jesen iste godine smiju se sijati: pšenica, pšenoraž i ozimi ječam, a dublje preoravanje potrebno je obaviti prije sjetve uljane repice, lucerne ili djeteline. Učinkovit je u suzbijanju širokolisnih i malog broja uskolisnih korova. Za suzbijanje travnih korova treba koristiti neki od *pre-em* graminicida. Kod primjene u postu obavezno dodati okvašivač. Nakon 3 lista kukuruza može se kombinirati s nikosulfuronom ili rimsulfuronom. Za 14 dana dolazi do ugibanja tretiranih biljaka. Omjer usvajanje listom i korijenom je 80:20%.

1.19.2. Tembotrion

Tembotrion je sistemski herbicid za suzbijanje jednogodišnjih travnih i jednogodišnjih širokolisnih korova u merkantilnom kukuruзу. Za poboljšanje učinka na širokolisne korove može se kombinirati sa herbicidima na bazi foramsulfurona.

1.19.3. Sulkotrion

Sulkotrion izaziva inhibiciju enzima 4-hidroksifenil-piruvat dioksigenaze (4-HPPD) odgovornog za sintezu karotenoida.

Pripravak: Deflexo Ultra.

1.20. Izoksazoli

(*engl. Isoxazole*)

Izoksazoli kod osjetljivih biljaka inhibiraju biosintezu karotenoida blokiranjem aktivnosti enzima 4-hidroksifenil-piruvat dioksigenaze (4-HPPD), zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu F2 (27)**. Bez karotenoida koji imaju zaštitnu ulogu, molekule klorofila se vrlo brzo razgrade uslijed čega novi listovi dobivaju bijelu ili svijetlo žutu boju (blijedenje), zbog čega osjetljive biljke na kraju ugibaju.

Izoksazoli su herbicidi koji djeluju na jednogodišnje širokolisne korove, a slabije na jednogodišnje travne korove. Biljka ih apsorbira preko korijena. Izvjesni učinak iskazuju i na tek izniklim korovima. Umjerene su perzistentnosti. Trenutno jedini predstavnik ove grupe je izoksaflutol, koji se rabi u kukuruзу. Na tržište je plasiran kao zamjena za atrazin.

1.20.1. Izoksaflutol

Zemljišni pripravak namijenjen suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih i (nekih) uskolisnih korova. Nakon usvajanja ksilemom i floemom translocira cijelom biljkom. Uporaba: poslije sjetve, a prije nicanja ili rani *post-em*. Najbolji rezultati postižu se primjenom na mlade korove u aktivnom rastu (od nicanja do 2 lista), a slabiji su u suši. Najbrže se očituje u meristemu zbog blokade sinteze pigmenata i bijeloj boji listova. U nekim zemljama registriran i za rani *post-em*. (do 3 lista kukuruza). Najčešće u kombinaciji s nekim od acetanilida. Učinkovit i u sušnim proljećima.

1.21. Izoksazolidinoni

(engl. Isoxazolidinone)

Herbicidi iz grupe izoksazolidinona kod osjetljivih biljaka inhibiraju biosintezu karotenoida blokiranjem aktivnosti enzima u putu biosinteze izoprenoida, mada im mehanizam djelovanja još uvijek nije u potpunosti razjašnjen, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu F4 (13)**. Bez karotenoida koji imaju zaštitnu ulogu, molekule klorofila se vrlo brzo razgrade uslijed čega novi listovi dobijaju bijelu ili svijetlo žutu boju (*"Bleaching"*), zbog čega osjetljive biljke na kraju ugibaju.

Izoksazolidinoni predstavljaju skupinu herbicida koji djeluju na jednogodišnje travne i širokolisne korove. Trenutno jedini predstavnik ove grupe je klomazon, koji se primjenjuje prije sjetve soje ili sadnje duhana, dok se u usjevu uljane repice rabi nakon nicanja u relativno niskim dozama. U značajnijem stupnju klomazon se apsorbira korijenom i stabljikom klijanaca korova (koleoptilom kod travnih korova i hipokotilom i epikotilom kod širokolisnih korova). Slabo se apsorbiraju kada se folijarno primjeni. Poslije apsorpcije korijenom u nadzemne dijelove biljke se prenosi ksilemom. Također se slabo translocira floemom poslije folijarne primjene. Poslije nicanja mlade biljke su obično osjetljive prema ovom herbicidu, kada postaju bjeličaste i nekrotične. Drift (zanošenje) može izazvati blijeđenje listova obližnjih stabala, zeljastih kultura i općenito vegetacije, stoga treba paziti na brzinu vjetra prilikom tretiranja.

1.21.1. Klomazon

Zemljišni pripravak za suzbijanje uskolisnih i nekih širokolisnih korova. Primjena poslije sjetve ili sadnje, a prije nicanja ili prije sjetve ili sadnje uz inkorporaciju. U biljkama izaziva inhibiciju sinteze pigmenta koji čuvaju molekulu klorofila od razornog djelovanja sunčanih zraka. Usvaja se korijenom i premješta ksilemom k vrhu biljke i difuzijom dopijeva u listove. Ne pokazuje sposobnost kretanja u suprotnom smjeru ili iz lista u list. Radi proširenja spektra koristi se u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima. Perzistentan - voditi računa o plodosmjeni! Nakon 9 mjeseci od primjene dopuštena sjetva: kukuruza, graha, graška i sadnja rajčice; nakon 16 mjeseci: zobi, prosa, lucerne i rajčice iz sjemena; nakon 18 mjeseci: šećerne i stočne repe i nakon 12 mjeseci svih ostalih usjeva.

1.22. Glicini (aminofosfonati)

(*engl. Glycine*)

Herbicidi iz grupe glicina kod osjetljivih biljaka inhibiraju aktivnost enzima 5-enolpiruvilšikimat-3-fosfat (EPSP) sintetaze koja producira EPSP iz šikimat-3-fosfata i fosfoenolpiruvata u metaboličkom putu šikimske kiseline. EPSP inhibira korištenje aromatičnih aminokiselina triptofana, tirozina i fenilalanina koje su neophodne za sintezu proteina ili za biosintetski put rasta, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu G (9)**.

Jedini predstavnik ove grupe je totalni herbicid glifosat. Rabi se širom svijeta za totalno suzbijanje korova, zatim u višegodišnjim nasadima, vodotocima, na željezničkim prugama, putovima u naseljenim mjestima i sl.

1.22.1. Glifosat

Ne selektivni izrazito sistemski-translokacijski pripravci za suzbijanje velikog broja jednogodišnjih travnih i širokolisnih korova te višegodišnjih korova s dubokim korijenom, rizomima i gomoljima. Najčešće se rabi u formi izopropilamino soli. Primjenjuje se na listove korova.

Snažno se veže na koloide tla u tolikoj mjeri da više nije pristupačan biljkama. Potrebno je šest sati nakon primjene glifosata bez padalina jer u protivnom djelotvornost može biti smanjena.

Površine na kojima je primijenjeno sredstvo ne smiju se obrađivati najmanje 7 dana, a kod suzbijanja otpornih višegodišnjih korova 2-3 tjedna.

Za predžetveno suzbijanje korova u žitaricama i za desikaciju uljane repice, tretiranjem najkasnije 14 dana prije žetve. Slama s tretiranih površina ne smije se koristiti za kompost u proizvodnji povrća, gljiva i silažu.

U suhim kanalima (III i IV reda) ili u povremeno plavljenim kanalima i močvarama koje se nakon odvodnje privode kulturi uz napomenu da djelovanje pripravka traje od 14-21 dan te se u tom periodu ne smiju kositi ili obrađivati. Voda se smije puštati u kanale najranije 7 dana nakon primjene.

Nije dopuštena uporaba glifosata prije sjetve šećerne repe na laganim pjeskovitim tlima.

Ne smije se koristiti u mladom voćnjaku i vinogradu (do 2 godine) dok je kora zelena, odnosno sve dok još nije formirana prava kora voćaka i vinove loze. Primjenom pripravaka na bazi glifosata sa smanjenim utroškom škropiva može se uštedjeti, a za to je potrebna ispravna prskalica, dizne kojima se može precizno primijeniti 100-200 l vode po hektaru, podešen radni tlak i prilagođena brzina traktora.

1.23. Dinitroanilini

(*engl. Dinitroaniline*)

Herbicidi iz grupe dinitroanilina se kod osjetljivih biljaka vežu za tubulin, glavni mikrotubularni protein, gdje formiraju herbicid-tubulin kompleks koji inhibira obrazovanje mikrotubulina, uslijed čega dolazi do onemogućavanja odvajanja kromatida kromosoma u toku mitoze, a time i spriječavanja diobe stanica, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu K1 (3)**.

Dinitroanilini predstavljaju relativno stariju, ali vrlo značajnu skupinu zemljišnih herbicida. Biljka ih apsorbira korijenom i koleoptilom u vodi. Trenutno se iz ove grupe na tržištu jedino može naći veći broj pripravaka na osnovi pendimetalina. Ovaj herbicid suzbija jednogodišnje uskolisne i neke širokolisne korove. Selektivan je za veliki broj različitih kultura kao npr: krumpir, kukuruz, žitarice, duhan, suncokret, grah, grašak, soju, jagodu, papriku, rajčicu, luk i dr. Pendimetalin se koristi poslije sjetve ili sadnje, a prije nicanja kulture. Najznačajnije mjesto apsorpcije kod visoko osjetljivih travnih korova je koleoptil. Translokacija nije od značaja za suzbijanje klijanaca korova, jer se apsorpcija odigrava u koleoptilu i korijenu gdje se i događa herbicidna aktivnost. Relativno je perzistentan te je kod primjene u povrtnicama potrebno voditi računa o plodoredu.

1.23.1. Pendimetalin

Djelatna tvar zaustavlja diobu stanica snažnim djelovanjem mikrotubule što u konačnici izaziva zaustavljanje rasta korijena širokolisnih korova ili čvora busanja travnih korova.

Selektivni zemljišni pripravak za suzbijanje manjeg broja jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u vrijeme njihovog nicanja ili ranog posta. Ne na tlima s manje od 1,5% humusa. Zbog uskog spektra u kombinacijama s drugim djelatnim tvarima je selektivan u velikom broju kultura. Gotovo netopljiv u vodi. U proizvodnim programima u zaštiti: graška, graha i graha mahunara, kupusnjača iz prijesadnica te mrkve i peršina. Nakon primjene u krumpiru i povrću iste godine ne smiju se sijati: repa i cikla, a dopuštena je sjetva: kupusa, luka, salate, rajčice, mrkve,

soje i kukuruza. Grašak, grahorica i ječam smiju se sijati 3 mjeseca nakon primjene pendimetali-
na na istoj površini. U slučaju propadanja usjeva dopuštena je sjetva samo kukuruza, a nakon 3
mjeseca svih ostalih kultura u kojima ova djelatna tvar ima dozvolu za uporabu.

K - 42 dana rajčica; 63 dana kukuruz za silažu, luk, krumpir, paprika i kupus; OVP ostalo.

1.24. Kloracetamidi

(engl. *Chloroacetamide*)

Kloracetamidi kod osjetljivih biljaka inhibiraju obrazovanje mikrotubulina, uslijed čega dolazi do onemogućavanja odvajanja kromatida kromosoma u toku mitoze, a time i sprječavanja diobe stanica, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu K3 (15)**.

Kloracetamidi su nešto starija, ali vrlo značajna skupina herbicida sa širokim područjem primjene za suzbijanje jednogodišnjih travnih korova. Herbicide iz ove skupine primjenjujemo nakon sjetve, a prije nicanja. Biljka ih usvaja preko korijena u vodi i preko hipokotila. Do danas nije u potpunosti razjašnjen mehanizam njihovog djelovanja, ali se zna da utječu na biosintezu masnih kiselina i staničnu membranu, zbog čega priječe razvoj klijanca pa se kod osjetljivih biljaka razvija abnormalna stabljika koja ne može isklijati. Neki od herbicida iz ove grupe su učinkoviti ako ih primijenimo sve do faze dva lista korovnih trava.

Herbicide iz ove grupe imaju široko područje primjene. Tako se acetoklor, S-metolaklor i propizaklor koriste za suzbijanje jednogodišnjih travnih i nekih širokolisnih korova u kukuruzu, soji, suncokretu, šećernoj repi i duhanu, dok su dimetaklor i metazaklor koriste u uljanoj repici i kupusnjačama. U tlu se u aktivnom obliku zadrže nekoliko tjedana pa do tri mjeseca. Odlično suzbijaju jednogodišnje travne i neke širokolisne korove. Herbicide iz ove grupe izazivaju zaustavljanje rasta korijena kod širokolisnih korova ili čvora busanja kod travnih korova. Radi proširenja spektra i na širokolisne korove, redovito se rabe u kombinaciji s drugim na ovu skupinu korova učinkovitim herbicidima.

1.24.1. Dimetaklor

Djelatna tvar izaziva zaustavljanje rasta čvora busanja trava. Pripravak namijenjen suzbijanju važnijih korova u usjevu uljane repice: slakoperka, koštan, ljuljevi, mišji repak, a od širokolisnih: kamilica, mrtva kopriva, mišjakinja, jarmna, čestoslavica... Sjeme mora biti prekriveno slojem zemlje barem 2 cm. Najbolje djelovanje na korove se postiže kada su u nicanju ili prvom paru pravih listova.

1.24.2. S-dimetenamid (dimetanamid-P)

S-dimetenamid se rabi za suzbijanje travnih i pojedinih širokolisnih korova. Primjenjuje se nakon sjetve, ali i neposredno nakon nicanja usjeva i korova. Najčešće se rabi u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima. Vrlo dobri rezultati dobiveni i inkorporacijom dimetenamida odmah nakon prskanja.

1.24.3. Metazaklor

Metazaklor je zemljišni herbicid djelotvoran na širokolisne i neke uskolisne korove. Primjenjuje se nakon sjetve, a prije nicanja repice i korova. Izaziva zaustavljanje rasta čvora busanja trava. Moguće ga je primijeniti i u vegetaciji, ali vrlo rano i po mogućnosti pred kišu koja će djelatnu tvar spustiti u zonu klijanja korova. Visoko selektivan za usjev (dobro pripremiti tlo tako da sjeme uljane repice bude prekriveno slojem zemlje).

1.24.4. S-metolaklor

S-metolaklor je zemljišni herbicid za suzbijanje jednogodišnjih sjemenskih uskolisnih i pojedinih širokolisnih korova. Najčešće se rabi poslije sjetve, a prije nicanja uzgajane biljke i u kombinacijama s drugim djelatnim tvarima. Izaziva zaustavljanje rasta čvora busanja trava. Na lakšim i humusom siromašnijim tlima rabe se niže doze.

1.24.5. Petoksamid

Petoksamid je selektivni herbicid namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih sjemenskih uskolisnih i pojedinih širokolisnih korova u usjevu kukuruza. Za suzbijanje ukupnog spektra korova rabi se u kombinacijama s triazinskim pripravcima. Kukuruz za silažu može se žeti najranije u fenofazi mliječne zriobe.

Pripravak: Koban T.

1.25. Acetamidi

(*engl. Acetamide*)

Acetamidi kod osjetljivih biljaka inhibiraju formiranje mikrotubulina, uslijed čega dolazi do onemogućavanja odvajanja kromatida kromosoma u toku mitoze, a time i sprječavanja diobe stanica, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu Z (0)**.

Jedini predstavnik ove grupe je selektivni herbicid napropamid koji je perzistentan i koristi se za suzbijanje velikog broja širokolisnih i uskolisnih korova u većem broju kultura (pa je i mogućnost štete od rezidua veća), zbog čega poslije primjene napropamida treba voditi računa o odabiru naredne kulture u plodosmjeni. Napropamid se vrlo brzo apsorbira korijenom, zbog čega su biljke prema njemu osjetljive samo u fazi nicanja. Primarno izaziva zaustavljanje rasta korijena kod širokolisnih ili čvora busanja kod travnih korova.

1.25.1. Napropamid

Napropamid je selektivni zemljišni herbicid koji se koristi za suzbijanje velikog broja širokolisnih i uskolisnih korova u nicanju u većem broju kultura. U usjevu kupusnjača se rabi samo kod uzgoja iz prijesadnica, a kod rajčice i paprike iz sjemena i prijesadnica. Rabi se i u voćnjacima i vinogradima starijim od godinu dana (jabuka, kruška, breskva, nektarina, marelica, šljiva, trešnja, višnja, agrumi i drugi nasadi). Djelatna tvar izaziva zaustavljanje rasta korijena kod širokolisnih ili čvora busanja kod travnih korova. Folijarna apsorpcija mu je slaba. Na suncu se 50 % djelatne tvari razgradi za 4 dana te ga je potrebno inkorporirati u tlo prije sjetve ili sadnje. Veliki sadržaj organske tvari u tlu značajno smanjuje učinkovitost.

Perzistentan je i primjenjiv u većem broju kultura, zbog čega treba voditi računa o odabiru naredne kulture u plodosmjeni. Na proljeće prve godine nakon primjene na tretiranoj površini smiju se uzgajati: suncokret, grah, grašak, paprika, duhan, rajčica, krumpir i kupusnjače. Godinu dana nakon primjene na istoj površini dopušteno je sijati: strne žitarice (osim zobi), kukuruz, sirak, šećernu i stočnu repu i salatu. Sjetva zobi dopuštena je tek nakon 16 mjeseci od primjene napropamida.

1.26. Oksiacetamidi

(engl. *Oxyacetamide*)

Oksiacetamidi kod osjetljivih biljaka inhibiraju obrazovanje mikro-tubulina, uslijed čega dolazi do onemogućavanja odvajanja kromatida kromosoma u toku mitoze, a time i sprječavanja diobe stanica, zbog čega su razvrstani u **HRAC grupu K3 (15)**.

Jedini predstavnik ove grupe je selektivni herbicid flufenacet koji je namijenjen suzbijanju uskolisnih i nekoliko raširenih širokolisnih korova u usjevu krumpira, soje i kukuruza. Koristi se poslije sjetve, a prije nicanja usjeva i (ili) u ranom post-em. Vrlo je povoljnih ekoloških i toksikoloških osobina. Primarno izaziva zaustavljanje rasta korijena kod širokolisnih ili čvora busanja kod travnih korova.

1.26.1. Flufenacet

Djelatna tvar izaziva zaustavljanje rasta čvora busanja kod travnih i rasta korijena kod širokolisnih korova. Vrlo je povoljnih ekoloških i toksikoloških osobina, a i koristi se u nižim dozama u odnosu na standarde. Djelotvoran u suzbijanju uskolisnih i nekoliko raširenih širokolisnih korova u pre i (ili) ranom *post-em*.

Posebno učinkovit na *Sorghum halepense* iz sjemena.

Na tržištu se nalazi uglavnom u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima radi proširenja spektra i za suzbijanje širokolisnih korova.

Pripravak: Aspect T, Plateen WG 41,5, Xinia.

1.27. Tiokarbamati

(engl. Thiocarbamate)

Herbicidi iz grupe tiokarbamata kod osjetljivih biljaka inhibiraju sintezu lipida neophodnih za izgradnju stanične membrane, pri čemu ne inhibiraju enzim acetilkoenzim A karboksilazu (AC-Case), uslijed čega dolazi do narušavanja sklada u razvoju i normalnim funkcijama unutar biljke, zbog čega su tiokarbamati razvrstani u **HRAC grupu K3 (15)**.

Jedini predstavnik ove skupine je prosulfokarb - selektivni herbicid za suzbijanje jednogodišnjih širokolisnih i nekih uskolisnih korova u usjevu pšenice. Biljka ga apsorbira putem lista i korijena zbog čega se primjenjuje neposredno nakon sjetve ili najkasnije do stadija 3 lista pšenice. U osjetljivim biljkama prosulfokarb se nakuplja u meristemu uslijed čega dolazi do inhibicije njihovog porasta.

1.27.1. Prosulfokarb

Suzbija jednogodišnje širokolisne i neke travne korove. Primjenjuje se neposredno nakon sjetve ili najkasnije do stadija 3 lista pšenice. Biljka ga apsorbira putem korijena. Nakuplja se u meristemu i zaustavlja rast. Kod pliće položenog sjemena pšenice može prolazno zaustaviti razvoj pšenice.

1.28. Benzofuran

(engl. Benzofuran)

Benzofurani kod osjetljivih biljaka inhibiraju sintezu lipida neophodnih za izgradnju stanične membrane, pri čemu ne inhibiraju enzim acetilkoenzim A karboksilazu (ACCase), uslijed čega dolazi do narušavanja sklada u razvoju i normalnim funkcijama unutar biljke, zbog čega su i oni razvrstani u **HRAC grupu K3 (15)**.

Jedini predstavnik ove skupine je etofumesat - zemljišni kontaktni i rezidualni herbicid za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u usjevu šećerne i stočne repe. U biljku ulazi preko korijena, koleoptile, hipokotila i preko lista odakle se translocira u sve nadzemne organe. Perzistentnost ovisi o primijenjenoj dozi (6 do 10 mjeseci). Rabi se sam ili u kombinaciji sa fenmedifamom i desmedifamom.

1.28.1. Etofumesat

Etofumesat je zemljišni kontaktni i rezidualni herbicid namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u usjevu šećerne i stočne repe. Primarno se usvaja korijenom kod širokolisnih i koleoptilom kod uskolisnih korova. Rabi se sam ili u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima. Fitotoksične pojave mogu nastati kod visokih doza primjene i pri temperaturama višim od 20°C, zbog čega ga ne treba koristiti na tlima s više od 5% humusa kao i pri jakom suncu.

Na lakšim tlima koristi se u nižim dozama. Na tretiranim površinama može se sijati samo šećerna repa. Ako se koristi u maksimalnim dozama pšenica se ne smije sijati ni iduće godine zbog perzistentnosti (6 do 10 mjeseci).

Preparak: Betanal tandem.

1.29. Derivati fenoksi-karboksilnih kiselina

(engl. *Phenoxy-carboxylic-acid*)

Herbicidi iz grupe derivata fenoksi-karboksilnih kiselina kod osjetljivih biljaka djeluju kao indol octena kiselina, odnosno slično biljnim hormonima auksinima („sintetički auksini“), uslijed čega dolazi do stimulacije i nenormalne diobe stanica, što za posljedicu kod osjetljive biljke kao i njenih organa pokazuje simptome slične simptomima koje izazivaju auksini, a oni uključuju pojavu enacija, uvijanja stabla i peteljki, izduživanje i kovrčanje lišća te pojavu drugih deformacija, poslije čega se pojavljuje kloroza u točkama rasta, inhibicija rasta, uvenuće i nekroza, što sve zajedno na kraju dovodi do ugibanja osjetljive biljke. Na osnovu navedenog mehanizma djelovanja **derivati fenoksi-karboksilnih kiselina** su razvrstani u **HRAC grupu O (4)**. Još ih nazivamo i hormonskim herbicidima jer im je djelovanje u biljci slično biljnim hormonima auksinima. Osjetljive biljke obično ugibaju za 3-5 tjedana.

Derivate fenoksikarboksilnih kiselina biljka prvenstveno usvaja preko lista, ali i preko korijena. Oni su izraziti sistemici te se sokovima premještaju u sve dijelove biljke. Djelotvorni su samo na jednogodišnje i višegodišnje širokolisne korove. Glavno područje primjene su im strne žitarice, kukuruz te livade i pašnjaci. U tlu nisu perzistentni pa se unutar nekoliko tjedana do 3 mjeseca potpuno razgrade. Mogu izazivati velike ekonomske štete ako se primijene prije ili poslije propisanog roka na strnim žitaricama i kukuruzu, kao i zanošenjem škropiva na druge osjetljive širokolisne kulture (suncokret, šećerna repa, voćnjaci i vinogradi).

1.29.1. 2,4-D

2,4-D je selektivni translokacijski pripravak za suzbijanje nekih jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih korova u usjevima žitarica, kukuruza, livadama i pašnjacima.

Ne koristiti u usjevu pšenice i ječma nakon busanja, jer se javljaju deformacije na klasu i klasićima. Velika je opasnost za susjedne kulture zbog zanošenja vjetrom. Ne ide u usjeve zobi i pšenoraži. Poseban oprez kada je u formi estera!

1.29.2. Diklorprop-P = 2,4 DP-P

Folijarni translokacijski pripravak za suzbijanje nekih širokolisnih korova od početka busanja do početka vlatanja u žitaricama. Rabiti kada su temperature više od 50 C. Većinom u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima. **K** - OVP za žitarice.

1.29.3. MCPA

Selektivni translokacijski pripravak za suzbijanja nekih širokolisnih korova u žitaricama, livadama i pašnjacima. Primjenjuje se tijekom busanja. **K** - strne žitarice OVP.

Pripravak: Coctel Gold, Galaxia Max, Optica trio.

1.29.4. Mekoprop-P

Herbicid za post-em tretman širokolisnih korova u travnim kulturama. **K** - strne žitarice OVP.

Pripravak: Optica trio.

1.30. Derivati benzojeve kiseline

(engl. Benzoic acid)

Derivati benzojeve kiseline kod osjetljivih biljaka djeluju kao indol octena kiselina, tj. slično biljnim hormonima auksinima (“sintetički auksini”), uslijed čega dolazi do stimulacije i nenormalne diobe stanica, što za posljedicu kod osjetljive biljke pokazuje simptome slične simptomima koje izazivaju auksini, što sve zajedno na kraju dovodi do ugibanja osjetljive biljke. Na osnovu navedenog mehanizma djelovanja **derivati** benzojeve kiseline su razvrstani u **HRAC grupu O (4)**.

Jedini predstavnik ove skupine je dikamba - **selektivni** sistemski translokacijski herbicid namijenjen za suzbijanje širokolisnih korova u usjevu kukuruza i strnih žitarica, kao i na livadama, pašnjacima i strništima. Dikamba se apsorbira lišćem, korijenom i stabljikom biljaka, odakle se transportira i ksilemom i floemom te akumulira u dijelovima biljke koji rastu, zbog čega se primjenjuje nakon nicanja korova. Translokacija je sporija kod trava nego kod drugih tolerantnih biljnih vrsta. Razlika u brzini transporta povezana je sa razlikama u osjetljivosti pojedinih biljnih vrsta.

1.30.1. Dikamba

Dikamba je selektivni translokacijski herbicid namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih i nekih višegodišnjih širokolisnih korova u usjevu žitarica, kukuruza (od 3-5 listova) i na strništima. Širokog je spektra djelovanja. Posebno učinkovit na slak. Preko lista se premješta u sve dijelove biljke. Većinom je prisutan u složenim pripravcima. Na korovima izaziva pojavu deformacija pojedinih dijelova ili cijele biljke (uvijanja), pri čemu nakon desetak dana dolazi do odumiranja osjetljive biljke.

Pripravak: Dicopur top.

1.31. Derivati piridin karboksilne kiseline

(engl. *Pyridine carboxylic acid*)

Derivati piridin karboksilne kiseline kod osjetljivih biljaka djeluju kao indol octena kiselina, tj. slično biljnim hormonima auksinima („sintetički auksini“), uslijed čega dolazi do stimulacije i normalne diobe stanica, što za posljedicu kod osjetljive biljke pokazuje simptome slične simptomima koje izazivaju auksini, što sve zajedno na kraju dovodi do ugibanja osjetljive biljke.

Na osnovu navedenog mehanizma djelovanja derivati piridin karboksilne kiseline su razvrstani u **HRAC grupu O (4)**.

Derivati piridin karboksilne kiseline su relativno starija skupina sistemskih translokacijskih herbicida namijenjenih za suzbijanje širokolisnih korova u usjevu strnih žitarica i kukuruza, kao i na livadama i pašnjacima, ali i kao herbicidi za suzbijanje drvenastih korova (naročito pikloram). Primjenjujemo ih nakon nicanja korova (preko lista). Perzistentnost u tlu većine herbicida iz ove skupine je relativno kratka, dok je pikloram vrlo perzistentan. Ispiru se u dublje slojeve te mogu zagaditi podzemne vode. Klopivalid je relativno perzistentan u biljci.

1.31.1. Fluroksipir

Pripravci na bazi fluroksipira namijenjeni su za suzbijanje većeg broja širokolisnih korova u usjevu strnih žitarica (*Galium aparine*) i kukuruza (*Abutilon theophrasti*), voćnjacima (*Convolvulus* sp., *Rubus* sp., ...), usjevu luka te pašnjacima i livadama (*Lamium* sp., *Taraxacum officinale*). Fluroksipir se sat vremena nakon prskanja u cijelosti apsorbira u biljci, poslije čega nema opasnosti od ispiranja. K-63 žitarice, kukuruz i jezg. voće; 21 livade i pašnjaci za ispašu i košnju. Slamu ne koristiti za kompost namijenjen povrću.

1.31.2. Klopivalid

Pripravci na bazi klopivalida su sistemično-kontaktne herbicide namijenjeni suzbijanju širokolistnih korova iz porodice Asteraceae, štitarke i mahunarku u usjevima kukuruza, strnih žita, šećerne repe, uljane repice i luka. Najčešće se rabi samostalno ili u kombinaciji s drugim pripravcima (šećerna repa, kukuruz) ili drugim djelatnim tvarima (pšenica). Najbolji učinak u suzbijanju korova postiže se kada su korovi u fazi od 2-6 listova. Kukuruz u vrijeme prskanja treba biti u fazi 2-5 listova, a pšenica i ječam od sredine busanja do konca vlatanja. U šećernoj repi se primjenjuje od kotiledona do pred sklapanje redova (2-3 x). U uljanoj repici se primjenjuje od 2 prava lista do pojave rozete. U plodosmjeni ne sijati: lucernu, salatu, grašak (16 mjeseci) i mrkvu zbog izvanredno visoke osjetljivosti na ostatke u tlu. Ne rabiti slamu za proizvodnju komposta za povrtnice. Nakon primjene 2-3 tjedna ne ulaziti u okopavanja ili kultivacije.

Pripravak: Vega.**1.31.3. Pikloram**

Pripravak za suzbijanje poludrvenastih i drvenastih te jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih korova. Vrlo brzo se usvaja (listom i korijenom), translocira i akumulira u meristemskim tkivima. Opasnost od zanošenja! Učinkovit u suzbijanju više od 200 vrsta. Primijeniti u vrijeme najintenzivnijeg razvoja drvenastih korovnih vrsta. Do sušenja drvenastih biljaka dolazi za 3 mjeseca.

Trava s prskanih površina ne smije se koristiti za ishranu mliječnih životinja. Ispaša zabranjena 42 dana. U tlu postojan te se u slijedećih 18 mjeseci od primjene ne smije uzgajati ni jedna kultura.

1.31.4. Halauksifen-metil

Novija aktivna tvar, koristi se za suzbijanje širokolisnih korova. Djeluje na način da oponaša biljne hormone auksine, zbog čega je razvrstan u **HRAC grupu O (4)**.

Pripravak: Belkar.

1.32. Kinolin karboksilne kiseline

1.32.1. Kvinmerak

Translokacijski herbicid s djelovanjem na širokolisne korove. Djeluje slično biljnim hormonima auksinima, zbog čega je razvrstan u **HRAC grupu O (4)**.

Pripravak: Tanaris.

1.33. Različitog kemijskog podrijetla

1.33.1. Aminopiralid

Aminopiralid je novi herbicid koji se koristi za suzbijanje širokolisnih korova (kamilica, broćika, mišjakinja, samonikli suncokret, slak, osjak i dr.) u usjevu jare i ozime pšenice te jarog i ozimog ječma.

1.33.2. Flurokloridon

Flurokloridon je kontaktni zemljišni herbicid namijenjen suzbijanju jednogodišnjih širokolisnih i nekih uskolisnih korova u usjevima kukuruza, suncokreta i krumpira. Dobre je selektivnosti i dugotrajnog djelovanja. Djelatna tvar izaziva inhibiciju enzima fiton desaturaze (PDS) odgovornog za sintezu karotenoida. Bez karotenoida, koja ima zaštitnu ulogu, molekula klorofila se vrlo brzo razgradi te su novi listovi svijetlo žute ili bijele boje. Primjenjuje se kao pre-em. herbicid u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima radi većeg djelovanja na prisutnu korovnu floru. Dozu prilagoditi sadržaju humusa. Ne treba ga koristiti na tlima s manje od 1,5% humusa. Optimalno vrijeme primjene: prije nicanja. Nakon uporabe izbjegavati sjetvu uljane repice na tretiranoj površini.

K - 63 krumpir i silažni kukuruz, suncokret i kukuruz za zrno OVP.

1.33.3. Metam

Fumigant, koristi se za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih korova prije sjetve/ sadnje. Ima i nematocidan i fungicidan učinak.

1.33.4. Pelargonična kiselina

Pelargonična kiselina prirodno se javlja u biljkama iz porodice *Geraniaceae*. Kontaktnog je djelovanja. Primjenjuje se za vrijeme vegetacije. Najbolju učinkovitost pokazuje na zelenim dijelovima biljke koji još nisu odrvenili. K-OVP.

1. FUNGICIDI

A) ORGANSKI FUNGICIDI

2.1. Acilalanini

(engl. *Acylalanines*)

Fungicidi iz ove grupe inhibiraju aktivnost enzima RNK polimeraze I što dovodi do zaustavljanja sinteze nukleinskih kiselina kod fitopatogenih gljiva, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu A1**. Sistemski su fungicidi s protektivnim i kurativnim djelovanjem. Apsorbiraju se putem lišća, stabljike (stabla) i korijena. Koriste se za suzbijanje velikog broja patogena iz razreda Oomycota. Imaju visok rizik za razvoj rezistentnosti, zbog čega se formuliraju i koriste u kombinaciji s protektivnim fungicidima.

2.1.1. Benalaksil

Fungicid za suzbijanje uzročnika plamenjače vinove loze, krumpira, rajčice, luka i krastavaca (samo u polju).

Pripravak: Fantic F, Fantic A.

2.1.2. Metalaksil-M

Sve kombinacije koriste se za suzbijanje uzročnika *plamenjače vinove loze*. Kombinacija s bakrom koristi se za suzbijanje uzročnika *plamenjače* hmelja, soje, duhana, krumpira, rajčice, kumpusa, krastavca i luka, a kombinacija s mankozebom protiv uzročnika *plamenjače* duhana, soje, šećerne repe, krumpira i rajčice.

2.1.2.a) Za tretiranje sjemena

Koristi se za zaštitu sjemena kukuruza od uzročnika *fuzarioza*, *polijeganja nasada* i drugih bolesti. Lako se i ravnomjerno nanosi na sjeme.

Sjeme tretirano aktivnom tvari metalaksil-M, ne smije se sijati na otvorenom prostoru nakon 1. 6. 2021. sukladno Provedbenoj uredbi Komisije (EU) 2020/617 od 5. svibnja 2020. o produljenju odobrenja aktivne tvari metalaksil-M i ograničavanju uporabe sjemena tretiranog sredstvima za zaštitu bilja koja sadržavaju metalaksil-M. **K - OVP. Pripravak: Redigo M.**

2.2. Hidroksi-2-amino-pirimidini

(engl. *Hydroxy-(2-amino-) pyrimidines*)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju aktivnost enzima adenozin-deaminaze što dovodi do zaustavljanja sinteze nukleinskih kiselina kod osjetljivih fitopatogenih gljiva*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu A2**. Sistemični su fungicidi s protektivnim i kurativnim djelovanjem. Apsorbiraju se lišćem, a u biljci se transportiraju ksilemom i imaju translaminarno djelovanje. Imaju srednji rizik za razvoj rezistentnosti.

2.2.1. Bupirimat

Bupirimat je djelatna tvar prikladna za korištenje u integriranim programima zaštite bilja. Koristi se preventivno i kurativno za suzbijanje uzročnika pepelnice.

2.3. Toluamidi

(engl. *Toluamides*)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju obrazovanje β -tubulina u toku mitoze i na toj osnovi zaustavljaju normalnu diobu stanica kod fitopatogenih gljiva*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu B3**. Kontaktni su fungicidi s preventivnim djelovanjem. Imaju mali do srednji rizik za razvoj rezistentnosti.

2.3.1. Zoksamid

Zoksamid je kontaktni fungicid namijenjen za preventivnu zaštitu od uzročnika *plamenjače* rajčice i vinove loze, kao i *koncentrične pjegavosti* rajčice.

Pripravak: Ampexio, Amaline Flow.

2.4. Piridinilmetil-benzamidi

(engl. Pyridinylmethyl-benzamides)

Fungicidi iz ove grupe utječu na delokalizaciju specifičnih proteina što dovodi do zaustavljanja mitoze i diobe stanica kod osjetljivih fitopatogenih gljiva, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu B5**. Karakterizira ih preventivno djelovanje. Rezistentnost prema ovim fungicidima nije poznata.

2.4.1. Fluopikolid

Fungicid koji se na tržištu može pronaći u kombinacijama s drugim aktivnim tvarima. Suzbija uzročnike plamenjače u velikom broju kultura. **Pripravak: Profiler, Infinito.**

2.4.1. a) Za tretiranje sjemena

Koristi se za zaštitu sjemena kukuruza od uzročnika polijeganja nasada, plamenjača, pjegavosti i drugih bolesti. Lako se i ravnomjerno nanosi na sjeme. **K - OVP.**

2.5. Piridinil etilbenzamidi

(engl. *Pyridinyl ethylbenzamides*)

Inhibiraju aktivnost enzima sukcinat dehidrogenaze. Jedini predstavnik ove skupine je fluopiram.

2.5.1. Fluopiram

Odlikuje ga novi mehanizam djelovanja protiv fitopatogene gljive *Botrytis cinerea*. Kontaktno-sistemični fungicid s preventivnim djelovanjem. Najčešće dolazi u kombinacijama.

Pripravak: Luna Experience, Luna Sensation, Propulse, Velum Prime, Luna Care, Ascra xpro.

2.6. Fenil benzamidi

2.6.1. Flutolanil

Flutolanil inhibira djelovanje enzima sukcinat dehidrogenaza, odnosno mitohondrijsko disanje u kompleksu II respiratornog lanca. Širokog je spektra djelovanje. U biljci se veže na voštani sloj i premješta akropetalno.

2.7. Fenil-okso-etil tiofen amidi

2.7.1. Izofetamid

Djeluje na gljive iz grupe *Ascomycetes* i *Deuteromycetes*. Pokazuje kurativno djelovanje na plijesan i do 36 sati nakon zaraze. Dugo preventivno djelovanje i do 4 tjedna.

2.8. Piridin karboksamidi

(engl. *Pyridine carboxamides*)

Piridin karboksamidi inhibiraju aktivnost enzima sukcinat-dehidrogenaze čime ometaju normalni protok elektrona u respiratornom lancu (kompleks II), što dovodi do zaustavljanja disanja kod osjetljivih fitopatogenih gljiva, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C2**. Sistemični su fungicidi. Imaju srednji rizik za razvoj rezistentnosti.

2.8.1. Boskalid

Odlikuje ga novi mehanizam djelovanja protiv fitopatogene gljive *Botrytis cinerea*. Kontaktno-sistemični fungicid s preventivnim djelovanjem. Najčešće dolazi u kombinacijama.

2.9. Metoksi-akrilati (“Strobilurini”)

(engl. Methoxy-acrylates)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju mitohondrijalnu respiraciju (disanje) gljiva blokiranjem transporta elektrona između citokroma b i citokroma c1 (kompleks III)*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C3**. Navedeni mehanizam djelovanja dovodi do spriječavanja klijanja spora, kao i zaustavljanja porasta micelija i sporulacije kod osjetljivih fitopatogenih gljiva, zbog čega ovi fungicidi pokazuju preventivna, eradikativna, translaminarna i sistemična svojstva. Imaju visok rizik za razvoj rezistentnosti. Postoji mogućnost za pojavu unakrsne rezistentnosti sa drugim predstavnicima unutar **FRAC grupe C3**.

2.9.1. Azoksistrobin

Pripada novijoj generaciji fungicida s potpuno drugačijim mehanizmom djelovanja u odnosu na inhibitore biosinteze ergosterola. Suzbija uzročnike najvažnijih bolesti na vinovoj lozi, raznim povrtlarskim biljkama i žitaricama, kao što su: plamenjača, pepelnica, crvena palež, crna pjegavost rozgve; te plamenjača i koncentrična pjegavost krumpira i rajčice, kao i plamenjača i pepelnica krastavaca, hrđa krizantema i pepelnica, hrđa, mrežasta pjegavost i siva pjegavost lista ječma. Zaštitu provoditi isključivo preventivno.

2.10. Pirazol-karboksamidi

Uvršteni su u C2 skupinu - inhibitori sukcinat dehidrogenaze. Na našem tržištu su dostupni pripravci na bazi slijedećih aktivnih tvari: fluksapiroksad, izopirazam, benzovindiflupir, biksafen, sedaksan.

2.10.1. Fluksapiroksad

Budući da je iz skupine inhibitora sukcinat dehidrogenaze, zbog cross-rezistentnosti s drugim aktivnim tvarima iz ove skupine potrebno je izbjegavati njihovu primjenu tijekom vegetacije ukoliko je sjeme tretirano pripravkom na bazi fluksapiroksada.

2.10.2. Benzovindiflupir

Djelatna tvar benzovindiflupir se koristi kao fungicid u žitaricama. Djeluje kao inhibitor sukcinat-dehidrogenaze. **Pripravak: Elatus Era.**

2.10.3. Biksafen

Pripravak: Ascra xpro, Cayunis, Zantara.

2.10.4. Sedaksan

Aktivna tvar koja se koristi za tretiranje sjemena žitarica. **K** - OVP.

2.11. Metoksi-karbamati (“Strobilurini”)

(*engl. Methoxy-carbamates*)

Metoksi-karbamati *inhibiraju mitohondrijalnu respiraciju (disanje) gljiva blokiranjem transporta elektrona između citokroma b i citokroma c1 (kompleks III)*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C3**. Navedeni mehanizam djelovanja dovodi do spriječavanja klijanja spora, kao i zaustavljanja porasta micelija i sporulacije kod osjetljivih fitopatogenih gljiva, zbog čega ovi fungicidi pokazuju eradikativna, translaminarna i sistemična svojstva. Imaju visok rizik za razvoj rezistentnosti. Postoji mogućnost za pojavu unakrsne rezistentnosti sa drugim predstavnicima unutar **FRAC grupe C3**.

2.11.1. Piraklostrobin

Na tržištu dostupan i najčešće dolazi u kombinaciji s drugim djelatnim tvarima.

K - 42 dana vinova loza, ječam, 35 dana šećerna repa, 7-14 dana jabuka.

2.12. Oksimino acetati (“Strobilurini”)

(engl. Oximino acetates)

Oksimino acetati *inhibiraju mitohondrijalnu respiraciju (disanje) gljiva blokiranjem transporta elektrona između citokroma b i citokroma c1 (kompleks III)*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C3**. Navedeni mehanizam djelovanja dovodi do spriječavanja klijanja spora, kao i zaustavljanja porasta micelija i sporulacije kod osjetljivih fitopatogenih gljiva, zbog čega ovi fungicidi pokazuju preventivna, eradikativna, translaminarna i sistemična svojstva. Imaju visok rizik za razvoj rezistentnosti. Postoji mogućnost za pojavu unakrsne rezistentnosti sa drugim predstavnicima unutar **FRAC grupe C3**.

2.12.1. Krezoksim-metil

Djelatna tvar slična prirodnom strobilurinu - fungitoksičnoj izlučevini gljivice *Strobilurus tenacellus*. Registriran je za suzbijanje uzročnika čađave krastavosti plodova i *pepelnice* jabuke te *pepelnice* na vinovoj lozi.

Preparak: Collis.**2.12.2. Trifloksistrobin**

Koristi se za suzbijanje uzročnika čađave *krstavosti* i *pepelnice jabuke*, *pepelnice* i *plamenjače vinove loze*, *pjegavosti lista šećerne repe* i drugih bolesti. U vinovoj lozi se primjenjuje od završetka cvatnje do formiranja bobica veličine zrna graška. Maksimalno 4 prskanja u vegetaciji, kako bi se izbjegla rezistentnost. Preventivno djeluje i na pojavu bolesti na jabukama tijekom skladištenja.

Pripravak: Cayunis, Delaro Forte, Zato Plus, Nativo 75 WG.

2.13. Oksimino-acetamidi (“Strobilurini”)

(engl. *Oximino-acetamides*)

Oksimino-acetamidi *inhibiraju mitohondrijalnu respiraciju (disanje) gljiva blokiranjem transporta elektrona između citokroma b i citokroma c1 (kompleks III)*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C3**. Navedeni mehanizam djelovanja dovodi do spriječavanja klijanja spora, kao i zaustavljanja porasta micelija i sporulacije kod osjetljivih fitopatogenih gljiva, zbog čega ovi fungicidi pokazuju preventivna, eradikativna, translaminarna i sistemična svojstva. Imaju visok rizik za razvoj rezistentnosti. Postoji mogućnost za pojavu unakrsne rezistentnosti sa drugim predstavnicima unutar **FRAC grupe C3**.

2.13.1. Dimoksistrobin

Preventivno i kurativno djelovanje.

Pripravak: Pictor.

2.14. Dihidro-dioksiazini

(engl. *Dihydro-dioxiazines*)

Dihidro-dioksiazini *inhibiraju mitohondrijalnu respiraciju (disanje) gljiva blokiranjem transporta elektrona između citokroma b i citokroma c1 (kompleks III)*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C3**. Imaju visok rizik za razvoj rezistentnosti. Postoji mogućnost za pojavu unakrsne rezistentnosti s drugim predstavnicima unutar **FRAC grupe C3**.

2.14.1. Fluoksastrobin

Fungicid širokog spektra djelovanja iz skupine strobilurina.

Pripravak: Scenic Gold.

2.15. Cianoimidazoli

(engl. Cyanoimidazole)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju respiraciju (disanje) gljiva blokiranjem transporta elektrona između citokroma b i citokroma c1 (kompleks III)*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C4**. Rezistentnost prema ovim fungicidima do sada nije poznata.

2.15.1. Ciazofamid

Kontaktno - preventivni fungicid namijenjen za suzbijanje uzročnika *plamenjače*.

2.16. Sulfamoil-triazoli

Fungicidi u ovoj skupini *inhibiraju respiraciju gljiva blokiranjem transporta elektrona između citokroma a i citokroma c1 (kompleks III)*, zbog čega su razvrstani u **FRAC grupu C4**.

2.16.1. Amisulbrom

Koristi se za suzbijanje uzročnika plamenjače.

2.17. Pikolinamidi

Fungicidi u ovoj skupini *inhibiraju respiraciju gljiva blokiranjem transporta elektrona između citokroma a i citokroma c1 (kompleks III)*, zbog čega su razvrstani u **FRAC grupu C4**.

2.17.1. Fenpikoksamid

Derivat nusprodukta bakterije *Streptomyces* sp. Novi mehanizam djelovanja koji ne pokazuje *cross* rezistentnost prema postojećim fungicidima u ratarstvu. Snažan je inhibitor klijanja spora, također inhibira rast micelija nakon klijanja spora. Koristi se za zaštitu žitarica od pjegavosti i hrđa. Može se kombinirati sa drugim fungicidima za proširenje spektra djelovanja.

2.18. Dinitrofenil krotonati

(*engl. Dinitrophenyl crotonates*)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju mitohondrijalnu respiraciju (disanje) kod osjetljivih fitopatogenih gljiva prekidanjem oksidativne fosforilacije*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C5**. Kontaktni su fungicidi s preventivnim i kurativnim djelovanjem. Rezistentnost prema ovim fungicidima do sada nije poznata. Imaju i akaricidno djelovanje.

2.18.1. Meptil-dinokap

Preventivno, kurativno i eradikativno djelovanje.

2.19. 2,6-dinitroanilini

(engl. 2,6-dinitroanilines)

2,6-dinitroanilini *inhibiraju mitohondrijalnu respiraciju (disanje) kod osjetljivih fitopatogenih gljiva prekidanjem oksidativne fosforilacije*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu C5**. Djeluju preventivno, ali imaju dobru rezidualnu učinkovitost. Iskazuju slabu sistemičnu i kurativnu aktivnost. Rezistentnost prema ovim fungicidima do sada nije poznata.

2.19.1. Fluazinam

Kontaktni fungicid, slab sistemik, ali dobrog rezidualnog djelovanja. Otporan na ispiranje kišom. Primjenjuje se na potpuno razvijenu lisnu masu krumpira.

2.20. Triazolo-pirimidilamini

(engl. Triazolo-pyrimidyamine)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju podstranu stigmatelina kompleksa III i biosintezu fosfolipida*, zbog čega su razvrstani u **FRAC grupu C8**.

2.20.1. Ametoktradin

Post-em fungicid, koji je snažan inhibitor staničnog disanja u kompleksu III. Kod nas ima dozvolu u kombiniranom pripravku za suzbijanje uzročnika plamenjače vinove loze.

2.21. Anilino-pirimidini

(engl. Anilino-pyrimidines)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju biosintezu metionina i lučenje hidrolitičkih enzima što dovodi do spriječavanja sinteze proteina kod fitopatogenih gljiva*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu D1**. Ciprodinil je sistemski fungicid koji se poslije folijarne primjene apsorbira i transportira akropetalnim putem, sustavom provodnih žila ksilema, dok pirimetanil ima preventivno i kurativno djelovanje. Spriječavaju penetraciju i porast micelija gljiva u i na površini lista. Širokog spektra djelovanja, a rezistentnost je utvrđena kod gljiva iz roda *Botrytis* i *Venturia*. Imaju srednji rizik za razvoj rezistentnosti.

2.21.1. Ciprodinil

Fungicid s preventivnim i kurativnim djelovanjem na uzročnika čađave krastavosti. Lokosistemik. Učinkovit i na pepelnicu i *Monilia* spp. Djelotvoran i na niskim temperaturama, a dva sata nakon prskanja prisutan je u biljci u cijelosti i nema opasnosti od ispiranja d.t. Treba ga primijeniti od faze “mišjih ušiju” do kraja cvjetanja. Prikladan u integriranim programima zaštite bilja.

2.21.2. Pirimetanil

Djelatna tvar sprječava izlučivanje enzima patogenih gljiva neophodnih za proces infekcije i penetraciju kličnih cijevi u stanice domaćina. Djeluje kontaktno i translaminarno. Primjenjuje se preventivno i kurativno u suzbijanju uzročnika *sive plijesni*. Sat vremena nakon prskanja je apsorbiran nema opasnosti od ispiranja kišom.

2.22. Kinolini

(engl. Quinolines)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju sintezu G-proteina što dovodi do zaustavljanja prijenosa i pretvaranja signala kod fitopatogenih gljiva*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu E1**. Imaju preventivno i sporo sistemično djelovanje s akropetalnom i bazipetalnom pokretljivošću. Djeluju i parama. Imaju srednji rizik za razvoj rezistentnosti, iako ne pokazuju unakrsnu rezistentnost s drugim skupinama fungicida.

2.22.1. 8-hidroksikinolin

Derivat kinolina koji inhibira sintezu RNA. Koristi se za suzbijanje biljnih bolesti u povrćarstvu.

2.23. Fenilpiroli

(engl. *Phenylpyrroles*)

Fungicidi iz ove grupe inhibiraju enzim MAP/histidin-kinazu sprječavajući prenošenje i pretvaranje osmotskih signala, zbog čega inhibiraju klijanje spora, a u manjem stupnju i rast infekcijske hife i micelija kod fitopatogenih gljiva, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu E2**. Imaju preventivno, djelomično i kurativno, te dugo rezidualno djelovanje. Imaju mali do srednji rizik za razvoj rezistentnosti.

2.23.1. Fludioksonil

U kombinaciji s ciprodinilom koristi se za suzbijanje uzročnika *sive plijesni*. Fludioksonil je fungicid s kontaktnim djelovanjem.

Pripravak: Switch 62,5 WG, Kinto Plus.

2.23.1.a) Za tretiranje sjemena

Suzbija uzročnika *smrdljive snijeti* pšenice, *fuzarioze* pšenice, ječma i kukuruza, kao i *prugavost lišća* i *prašnu snijet* ječma.

2.24. Karbamati

(engl. Carbamates)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju propusnost staničnih membrana i sintezu masnih kiselina sprječavajući sintezu lipida i staničnih membrana kod fitopatogenih gljiva*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu F4**. Sistemični su fungicidi s preventivnim djelovanjem. Rezistentnost prema ovim fungicidima do sada nije utvrđena, ali se smatra da u budućnosti mogu imati nizak do srednji rizik.

2.24.1. Propamokarb-hidroklorid

Uspješno suzbija fitopatogene gljive iz rodova: *Pythium spp.*, *Phytophthora spp.*, *Plasmopara*, *Pseudoperonospora*, *Peronospora* i *Bremia*.

Zbog visokih rezidua ne smije se koristiti u drugom povrću. Tretiranje tla dopušteno samo jedanput tijekom vegetacije. Ne miješati s mankozebom i propinebom.

2.25. Piperidinil tiazol isoksazolini

(eng. *Piperidinyl-thiazole-isoxazolines*)

2.25.1. Oksatiapiprolin

Zbog mehanizma djelovanja uvršava se u **FRAC grupu F9** – inhibicija oksisterol veznih proteina (Oxysterol-binding protein-OSBP). Kontaktno-sistemični fungicid, mobilan unutar biljke putem ksilema zbog čega pruža zaštitu novog porasta biljke. Inhibira klijanje zoospora i sporangija, zaustavlja micelarni rast i inhibira produkciju spora. Koristi se za suzbijanje uzročnika plamenjače. Za sada nema cross-rezistentnosti sa postojećim fungicidima.

Pripravak: Zorvec Vinabel, Orondis Forte pack, Orondis Ultra.

2.26. Amidi karboksilne kiseline

(engl. *Carboxylic acid amides*)

Fungicidi iz ove grupe inhibiraju biosintezu fosfolipida što sprječava sintezu lipida i staničnih membrana kod fitopatogenih gljiva, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu H5**. Djeluju sistemski i kurativno na stanične membrane kod pojedinih patogena iz razreda *Oomycota*. Rezistentnost prema fungicidima iz ove grupe je primijećena kod *Plasmopara viticola*, dok kod *Phytophthora infestans* ona još nije utvrđena. Imaju mali do srednji rizik za razvoj rezistentnosti. Među pripadnicima ove grupe može se pojaviti unakrsna rezistentnost.

2.26.1. Dimetomorf

(*Cinnamic acid amides*)

Sistemik za suzbijanje uzročnika *plamenjače* vinove loze, krumpira i krastavca. Dimetomorf djeluje tako što ometa stvaranje opne stanica patogene gljive u svim razvojnim fazama bolesti. Ova aktivna tvar već poslije 60 minuta prodire duboko u tretirane dijelove biljke, a širi lokalno sistemski, čime su obuhvaćene već najranije faze bolesti, kada simptomi još nisu vidljivi (1-2 dana).

Pripravak: Diflunova, Metomor F, Sphinx Extra 685 WDG, Orvego, Forum star.

2.26.2. Iprovalikarb

(Valinamide carbamates)

Inhibira rast klične cijevi zoospora i sporangija, rast hifa, a time i sporulaciju kod osjetljivih fitopatogenih gljiva. Zahvaljujući novoj kemijskoj strukturi prema ovoj djelatnoj tvari za sada nije utvrđena pojava rezistentnosti. Ima vrlo izraženo akropetalno djelovanje tako da pripravak dospijeva i u mlade listove koji u vrijeme prskanja još nisu bili formirani. Suzbija uzročnike *plamenjače vinove loze, krumpira, rajčice* i *duhana*. Ima izraženo preventivno i kurativno.

Pripravak: Mikal premium F.

2.26.3. Mandipropamid

(Mandelic acid amides)

Odlikuje ga visoka djelotvornost za suzbijanje biljnih patogena iz razreda *Oomycota* i otpornost na ispiranje kišom. Ima jače translaminarno djelovanje od ostalih amida karboksilne kiseline. Čvrsto veže na voštanu prevlaku lista i bobica i potom se postupno otpušta u tkivo bobica i lišća.

Pripravak: Pergado F.

2.26.4. Bentiavalikarb

(Valinamide carbamates)

Pripada **FRAC grupi H5**. Registriran je kombinirani pripravak za suzbijanje uzročnika plamenjače na vinovoj lozi i rajčici.

Pripravak: Vincare.

2.27. Imidazoli

(engl. Imidazoles)

Inhibitori biosinteze ergosterola (grupa I)

Imidazoli *inhibiraju biosintezu ergosterola u staničnim membranama kod fitopatogenih gljiva*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu G1**. Djeluju na drugom mjestu u odnosu na predstavnike inhibitora biosinteze ergosterola iz grupe II i III. Bez njega membrane stanica i hife gljiva gube sposobnost regulacije tvari zbog čega dolazi do njihovog odumiranja. Sistemični su fungicidi s preventivnim i kurativnim djelovanjem. Pokazuju širok spektar djelovanja na mnoge fitopatogene gljive.

Imaju srednji rizik za pojavu rezistentnosti. Među predstavnicima ove grupe može doći do pojave unakrsne rezistentnosti, dok unakrsna rezistentnost s predstavnicima grupa II i III inhibitora biosinteze ergosterola nije utvrđena.

2.27.1. Imazalil

Koristi se za zaštitu plodova agruma nakon berbe. Na ambalažu tretiranih agruma potrebno je navesti slijedeće upozorenje: *“UPOZORENJE: Kora agruma nije za jelo. Tretirano imazalilom.”*

2.27.2. Prokloraz

Nema jako izraženo sistemično djelovanje. Suzbija uzročnike bolesti žitarica: *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Pyrenophora teres*, *Rhynchosporium secalis*, *Septoria* spp., a smanjuje napad pepelnice i *Fusariuma* na klasu. Na suncokretu suzbija: *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum* i *Phomopsis helianthi*.

2.28. Triazoli

(engl. Triazoles)

Inhibitori biosinteze ergosterola (grupa I)

Triazoli *inhibiraju biosintezu ergosterola u staničnim membranama kod fitopatogenih gljiva*, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu G1**. Djeluju na drugom mjestu u odnosu na predstavnike inhibitora biosinteze ergosterola iz grupe II i III. Bez njega membrane stanica i hife gljiva gube sposobnost regulacije tvari zbog čega dolazi do njihovog odumiranja. Sistemični su fungicidi s preventivnim i kurativnim djelovanjem. Pokazuju širok spektar djelovanja na mnoge fitopatogene gljive. Imaju srednji rizik za pojavu rezistentnosti.

Među predstavnicima ove grupe može doći do pojave unakrsne rezistentnosti, dok unakrsna rezistentnost s predstavnicima grupa II i III inhibitora biosinteze ergosterola nije utvrđena.

2.28.1. Difenkonazol

Sistemični fungicid namijenjen za suzbijanje uzročnika čađave krastavosti i *pepelnice jabuke*.

Pripravak: Decibel Max, Ortiva Top, Spyrale, Magnello, Sercadis Plus.

2.28.1.a) Za tretiranje sjemena

Na sjemenu pšenice suzbija: *Tilletia caries*, *Tilletia foetida*, *Ustilago tritici*, *Stagnospora - Septoria nodorum*, *Cochliobolus sativus* i smanjuje zarazu sa *Fusarium* spp. Za sve ozime i jare te mekane i tvrde sorte pšenice.

K - OVP.

Pripravak: Difend Extra.

2.28.2. Fenbukonazol

Sistemik. Usvaja se tijekom 2-4 sata nakon prskanja. Ima snažno kurativno i dugo rezidualno djelovanje. Nije otrovan pa se koristi i u punoj cvatnji.

2.28.3. Flutriafol

Namijenjen je suzbijanju uzročnika bolesti žitarica: *Blumeria (Erysiphe) graminis*, *Puccinia* spp., *Pyrenophora teres* te smanjuje zarazu sa *Septoria* spp. i *Fusarium* spp. na klasu.

Kombinacija s karbendazimom ima širok spektar djelovanja. Suzbija uzročnike *pjegavosti lista*, *pepelnice* i *hrđe šećerne repe*. Na suncokretu suzbija uzročnike *bijele truleži*, *truleži glava* i *sive pjegavosti stabljike*.

2.28.4. Metkonazol

Kontaktno-sistemičan fungicid. Suzbija najvažnije uzročnike bolesti žitarica: *Blumeria (Erysiphe) graminis*, *Puccinia* spp., *Pyrenophora teres*, *Rhynchosporium secalis* i *Septoria* spp. i smanjuje zarazu *Fusarium* spp. U uljanoj repicu suzbija uzročnike *koncentrične pjegavosti kumuški*, *bijele truleži* i *suhe truleži*, te djeluje i kao regulator rasta.

2.28.5. Penkonazol

Za preventivno i kurativno suzbijanje uzročnika *pepelnice* jabuke i vinove loze.

K - 21 dan jabuka i kruška; 35 dana vinova loza.

Pripravak: Decibel Vitis.

2.28.6. Protiokonazol

Suzbija najvažnije uzročnike bolesti žitarica: *Blumeria (Erysiphe) graminis*, *Puccinia* spp., *Sep-toria* spp., *Rhynchosporium secalis*, *Pyrenophora teres* te značajnije smanjuje napad *Fusarium* spp. na klasu.

2.28.6.a) Za tretiranje sjemena

Kontaktno-sistemični pripravak za suzbijanje uzročnika biljnih bolesti koje se prenose sjemenom na pšenici, ječmu, raži i zobi. **K** - OVP.

2.27.7. Tebukonazol

Sistemik širokog spektra djelovanja. Suzbija uzročnike bolesti žitarica: *Blumeria (Erysiphe) graminis*, *Puccinia* spp., *Septoria* spp., *Rhynchosporium secalis*, *Pyrenophora teres* te značajnije smanjuje napad *Fusariuma* na klasu (dopuštena su 2 tretiranja). Suzbija uzročnike čađave krastavosti i pepelnice jabuke te paleži cvijeta koštičavih voćaka. Na uljanoj repici i suncokretu suzbija: *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea* i *Sclerotinia sclerotiorum*.

K - 7 višnja, trešnja; 14 breskve, nektarine; 15 šljiva; 21 lubenica, dinja, krastavac, paprika, rajčica; 28 jabuka; 42 žito i vinova loza; 56 uljana repica i suncokret.

Šljiva i trešnja samo u cvatnji. Vinova loza do 3 tretiranja.

Pripravak: Jaguar, Prosaro 250 EC, Smaragd, Falcon Forte.

2.28.7.a) Za tretiranje sjemena

Triazolni sistemik. Koristi se za tretiranje sjemena pšenice - protiv uzročnika *smrdljive snijeti*, *prašne snijeti*, *fuzarioza*; ječma - za suzbijanje uzročnika *prašne snijeti* ječma; raži - za suzbijanje uzročnika *fuzariozne paleži klice*; zobi - za suzbijanje uzročnika *prašne snijeti* zobi i uzročnika *fuzariozne paleži klice*. **K** - OVP.

Pripravak: Lamardor 400 FS, Redigo Pro.

2.28.8. Tetrakonazol

Sistemični fungicid.

Pripravak: Prodom, Tetrax, Talendo Extra.

2.28.9. Mefentriflukonazol

Fungicid iz skupine triazola. Inhibitor procesa demetilacije u stanicama gljiva.

2.28.10. Tritikonazol

Fungicid iz skupine triazola. Inhibitor procesa demetilacije u stanicama gljiva. Kod nas je registriran za tretiranje sjemena žitarica.

Pripravak: Kinto Plus.

2.29. Spiroketalamini

(*engl. Spiroketalamines*)

Inhibitori biosinteze ergosterola (grupa II)

Spiroketalamini *inhibiraju biosintezu ergosterola u staničnim membranama kod fitopatogenih gljiva*. Djeluju na drugom mjestu u odnosu na predstavnike inhibitora biosinteze ergosterola grupe I i III, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu G2**. Sistemičnog su djelovanja.

Imaju mali do srednji rizik za pojavu rezistentnosti. Među predstavnicima ove grupe može doći do pojave unakrsne rezistentnosti, dok unakrsna rezistentnost s predstavnicima grupa I i III inhibitora biosinteze ergosterola nije utvrđena.

2.29.1. Spiroksamin

Spiroksamin se koristi za suzbijanje uzročnika *pepelnice*, *hrđe* na pšenici i ječmu, *sive pjegavosti lista* ječma i *pepelnice* na vinovoj lozi. Kombinacija ima širi spektar i ispoljava djelovanje na *Septoria* spp. na listu i klasu, te na smanjenje zaraze sa *Fusarium* spp. na klasu.

2.30. Piperidini

(eng. Piperidines)

2.30.1. Fenpropidin

Zbog mehanizma djelovanja ubraja se u **FRAC grupu G3**. Kontaktni i sistemski fungicid koji se koristi za suzbijanje bolesti u šećernoj repi.

2.31. Hidroksianilidi

(engl. Hydroxylanilides)

Inhibitori biosinteze ergosterola (grupa III)

Fungicidi iz ove grupe *inhibiraju biosintezu ergosterola u staničnim membranama kod fitopatogenih gljiva*. Djeluju na drugom mjestu u odnosu na predstavnike inhibitora biosinteze ergosterola iz grupe I i II, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu G3**.

Imaju mali do srednji rizik za razvoj rezistentnosti, no potrebno je voditi brigu o eventualnoj pojavi rezistentnosti.

2.31.1. Fenheksamid

Botriticid iz nove kemijske grupe namijenjen suzbijanju uzročnika *sive plijesni* u: vinovoj lozi, jagodama, voću, povrću i ukrasnom bilju. Djeluje i na *Monilia* spp. i *Sclerotinia* spp. Potpuno drugačiji u odnosu na dosad poznate botriticide. Djeluje preventivno i dugotrajno.

2.32. Ditiokarbamati

(engl. *Dithiocarbamates*)

Fungicidi iz ove grupe djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“), na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu M3**. Imaju kontaktno i protektivno djelovanje (nesistemični). Djeluju na veliki broj fitopatogenih gljiva. Često se kombiniraju sa sistemičnim fungicidima čime se postiže efikasnija zaštita uzgajanih biljaka.

Smatraju se grupom malog rizika za razvoj rezistentnosti. Nema pojave unakrsne rezistentnosti s drugim fungicidima koji djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“) iz **FRAC grupa M1-M9**, tj. sa fungicidima na bazi bakra i sumpora, kao i fungicidima iz grupa ftalimida, klornitrila, sulfamida, guanidina i kinona.

2.32.1. Ciram

Kontaktni fungicid, djeluje preventivno inhibirajući disanje gljivica. Ima dozvolu za suzbijanje uzročnika krastavosti kod jabuke i kruške te kovrčavosti lista na bademu i breskvi.

2.32.2. Metiram

Kontaktni fungicid širokog spektra djelovanja protiv uzročnika bolesti vinove loze, voćaka, povrtnarskih biljaka, suncokreta i ukrasnog bilja. Na suncokretu dva, a rajčici tri puta tijekom vegetacije.

2.33. Ftalimidi

(engl. *Phthalimides*)

Fungicidi iz ove grupe djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“), na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu M4**. Imaju kontaktno i protektivno djelovanje (nesistemični). Djeluju na veliki broj fitopatogenih gljiva. Često se kombiniraju sa sistemskim fungicidima čime se postiže efikasnija zaštita.

Niskog rizika za razvoj rezistentnosti. Nema pojave unakrsne rezistentnosti s drugim fungicidima koji djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“) iz **FRAC grupa M1-M9**, tj. sa fungicidima na bazi bakra i sumpora, kao i fungicidima iz grupa ditiokarbamata, kloronitrila, sulfamida, guanidina i kinona.

2.33.1. Folpet

U parazitskoj gljivi ometa djelovanje brojnih enzima zbog čega nastaju smetnje u metabolizmu ugljičnih hidrata, aminokiselina i fosfata. Uspješno suzbija uzročnike mnogih bolesti u vinogradima, voćnjacima i uzgajalištima cvijeća. Djelotvoran protiv: *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea*, *Phomopsis viticola*, *Plasmopara viticola*, *Venturia inaequalis* i druge.

Pripravak: Mikal premium F, Momentum Trio, Afrasa Triple, Magma Triple, Magma Triple WG, Mikal flash.

2.33.2. Kaptan

Djelatna tvar površinskog djelovanja. Suzbija uzročnike bolesti na voću, vinovoj lozi, povrću i cvijeću. Najdjelotvorniji u preventivnoj primjeni protiv uzročnika čađave krastavosti.

2.33.2.a) Za tretiranje sjemena

Suzbija uzročnike: *Fusarium* spp., *Ustilago maydis*, *Ascochyta* spp., *Colletotrichum* spp. i druge uzročnike bolesti na sjemenu kukuruza.

2.34. Guanidini

(engl. Guanidines)

Fungicidi iz ove grupe djeluju na više različitih načina ("Multi-site activity"), na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu M7**. Preventivni i kurativni fungicidi lokalne sistemičnosti.

Guanidini pripadaju grupi fungicida s niskim rizikom za razvoj rezistentnosti, no pojava rezistentnosti *Venturia inaequalis* na dodin upućuje da dodin možda nije inhibitor na više mjesta djelovanja. Nema pojave unakrsne rezistentnosti s drugim fungicidima koji djeluju na više različitih načina ("Multi-site activity") iz **FRAC grupa M1-M9**, tj. sa fungicidima na bazi bakra i sumpora, kao i fungicidima iz grupa ditiokarbamata, ftalimida, kloronitrila, sulfamida i kinona.

2.34.1. Dodin

Sistemik s protektivnim i eradikativnim djelovanjem. Koristi se protiv uzročnika *čadave krastavosti* jabuke, *kovrčavosti lista* breskve, *crvene paleži lišća* ribizla i *kozičavost lišća* višnje i trešnje.

K-75 dana nektarina (Syllit 544 SC), breskva; 60 dana jabuka i kruška; 14 višnja i trešnja; 7 dana maslina (Syllit 544 SC).

2.35. Kinoni

(engl. *Quinones*)

Fungicidi iz ove grupe djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“), na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu M9**. Imaju preventivno i djelomično kurativno djelovanje.

Smatraju se grupom malog rizika za razvoj rezistentnosti. Nema pojave unakrsne rezistentnosti s drugim fungicidima koji djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“) iz **FRAC grupa M1-M7**, tj. sa fungicidima na bazi bakra i sumpora, kao i fungicidima iz grupa ditiokarbamata, ftalimida, kloronitrila, sulfamida i guanidina.

2.35.1. Ditianon

Fungicid niskog rizika na razvijanje rezistentnosti. Djeluje kao protektant i djelomično kurativno. Koristi se za suzbijanje uzročnika *čađave krastavosti jabuke*, *plamenjače* i *crne pjegavosti rozgve* vinove loze, *lisne pjegavosti* višnje i *kovrčavosti* i šupljikavost lista breskve. Može nadražiti kožu i sluzokožu. Može se primijeniti u svim razvojnim fazama voćaka.

Pripravak: Faban, Delan Pro.

2.36. Cianoacetamid-oksimi

(engl. *Cyanoacetamide-oxime*)

Mjesto djelovanja fungicida iz ove grupe je nepoznato. Odlikuju se preventivnim i kurativnim djelovanjem i ograničenom translaminarnom sistemičnošću. Imaju mali do srednji rizik za pojavu rezistentnosti.

2.36.1. Cimoksanil

Kontaktna djelatna tvar translaminarne sistemičnosti za suzbijanje uzročnika *plamenjače* vinove loze, krumpira i rajčice.

Pripravak: Copforce Extra, Magma Triple, Magma Triple WG, Proxanil 450 SC, Reboot, Momentum Trio.

2.37. Etil fosfonati

(engl. *Ethyl phosphonates*)

Mjesto djelovanja fungicida iz ove grupe je nepoznato. To su sistemični fungicidi s protektivnim i kurativnim djelovanjem. Djeluju na fitopatogene gljive iz razreda *Oomycota* (*Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Plasmopara* spp., *Peronospora* spp., *Pseudoperonospora* spp. i *Bremia* spp.). Niskog su rizika za razvoj rezistentnosti.

2.37.1. Fosetil-aluminij

Fungicid s površinskim uzlaznim i silaznim sistemičnim djelovanjem. Suzbija uzročnika plamenjače na vinovoj lozi, krastavcima i drugim iz fam. *Cucurbitaceae*, salati i hmelju. Ne djeluje na uzročnika plamenjače krumpira. Učinkovit je i na uzročnika bakterijske paleži jabučastih voćaka (*Erwinia amylovora*).

2.38. Kinazolinoni

(engl. *Quinazolinone*)

Mjesto djelovanja fungicida iz ove grupe je nepoznato, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu U7**. Odlikuju se preventivnim i kurativnim djelovanjem i lokalnom sistemičnom. Poznata je pojava rezistentnosti prema fungicidima iz ove grupe. Imaju srednji rizik za pojavu rezistentnosti, zbog čega je potrebno provoditi preporuke FRAC-a (Fungicide Resistance Action Committee) pri korištenju ovog fungicida. Utvrđena je pojava unakrsne rezistentnosti *Uncinula necator* prema fungicidima na bazi prokinazida i fungicidima na bazi djelatne tvari kinoksifen, dok ta pojava kod *Blumeria (Erysiphe) graminis* nije utvrđena.

2.38.1. Prokinazid

Lokosistemični fungicid translaminarnog kretanja, preventivnog i kurativnog učinka, namijenjen suzbijanju uzročnika *pepelnice* vinove loze (*Uncinula necator*). Osjetljiv je na fotolizu.

Pripravak: Verben.

2.39. Benzofenoni

(engl. *Benzophenone*)

Mjesto djelovanja fungicida iz ove grupe je još uvijek nepoznato, na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu U8**. Smatra se da utječu na organizaciju ili polarizaciju aktin cikloskeletona. To su lokosistemični fungicidi s protektivnim, kurativnim i eradikativnim djelovanjem. Benzofenoni su nova grupa fungicida, namijenjena za suzbijanje uzročnika *pepelnice*. Rezistentnost prema fungicidima iz ove grupe nije poznata.

2.39.1. Metrafenon

Lokosistemični fungicid translaminarnog kretanja, preventivnog i kurativnog učinka, namijenjen suzbijanju uzročnika *pepelnice* vinove loze (*Uncinula necator*).

2.40. Benzoilpiridini

2.40.1. Piriofenon

Fungicid translaminarnog djelovanja. Ima preventivno i kurativno djelovanje na uzročnika pepelnice.

2.41. Fenil-acetamidi

2.41.1. Ciflufenamid

Fungicid nepoznatog načina djelovanja. Registriran je u kombiniranom pripravku za suzbijanje uzročnika pepelnice na vinovoj lozi.

B) ANORGANSKI FUNGICIDI

2.42. Fungicidi na osnovi bakra (Cu)

(engl. *Copper fungicides*)

Fungicidi na bazi bakra djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“), na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu M1**. Imaju kontaktno i protektivno djelovanje (nesistemići). Imaju širok spektar djelovanja za suzbijanje uzročnika bolesti voćaka, vinove loze, povrća i hmelja. Koriste se i za premazivanje rana nakon rezidbe. Često se kombiniraju sa sistemičnim fungicidima čime se postiže efikasnija zaštita uzgajanih biljaka. Na osjetljivim sortama vinove loze mogu izazvati palež za vlažnog i hladnog vremena. Na jabučastom voću smiju se koristiti do početka cvatnje, a na koštičavom voću samo za mirovanja vegetacije (za zimsko prskanje u 2 puta jačim koncentracijama od navedenih za prskanje u vegetaciji). Ovo se odnosi i na kombinacije s organskim fungicidima. Smatraju se grupom malog rizika za razvoj rezistentnosti. Nema pojave unakrsne rezistentnosti s drugim fungicidima koji djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“) iz **FRAC grupa M2-M9**, tj. sa fungicidima na bazi sumpora, kao i fungicidima iz grupa ditiokarbamata, ftalimida, kloronitrila, sulfamida, guanidina i kinona.

2.42.1. Bakarni (I) oksid

Preventivni fungicid i baktericid za suzbijanje uzročnika *plamenjače*, *pjegavosti lista* i *čađave krastavosti jabuke*, *bakterijske paleži jabuke*, *kovrčavostilišća breskve*, *paunovog oka masline* i drugih bolesti. **K** - 14 dana krumpir, lubenica, rajčica; 28 bundeva; 35 vinova loza; OVP jabuka, breskva, krastavci; 56 maslina.

Pripravak: Red Fox.

2.42.2. Bakarni oksiklorid

Koristi se za suzbijanje uzročnika plamenjače vinove loze, rajčice, krumpira, luka, krastavaca; kovrčavosti i šupljikavosti lista breskve; čađave krastavosti jabuke i kruške. Na koštičavim voćkama dopuštena primjena samo u vrijeme mirovanja vegetacije. Lakše se ispiru kišom nego bordoška juha.

K - 14 dana krumpir, rajčica, hmelj; 21 dan luk i grah; 35 dana vinova loza; 56 dana maslina. Karenca je kod voćaka ograničena vremenom primjene.

2.42.4. Bordoška juha

2.42.5. Tribazični bakreni sulfat

Pripravak: Optix R.

2.42.6. Kombinacije bakra i organskih fungicida

Pripravak: Ridomil Gold R, Cyclo R Liquido, Amaline Flow, Optix R, Fantic A, Airone SC, Copforce Extra.

2.42.7. Kombinacije bakra i mineralnih ulja

Za suzbijanje uzročnika bolesti jezgričavog i koštičavog voća (tzv. "plavo pranje"), štitastih i od *lisnih ušiju, crvenog pauka* i drugih štetnika koji prezimljuju na voćkama i vinovoj lozi.

Primjena samo za mirovanja vegetacije: **K** - OVP.

2.43. Fungicidi na osnovi sumpora (S)

(engl. Sulphur fungicides)

Fungicidi na bazi sumpora djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“), na temelju čega su razvrstani u **FRAC grupu M2**. Ta se sredstva ponajprije koriste za suzbijanje uzročnika *pepelnice* na vinovoj lozi, jabukama, breskvama, krastavcima i drugim biljnim vrstama. Djeluju i na uzročnike nekih drugih bolesti, kao što je npr. čađava krastavost jabuke, kao i na grinje. Kod viših temperatura mogu prouzročiti palež biljaka.

Smatraju se grupom malog rizika za razvoj rezistentnosti. Nema pojave unakrsne rezistentnosti s drugim fungicidima koji djeluju na više različitih načina („*Multi-site activity*“) iz **FRAC grupa M1-M9**, tj. sa fungicidima na bazi bakra, kao i fungicidima iz grupa ditiokarbamata, ftalimida, kloronitrila, sulfamida, guanidina i kinona.

K - 7 krastavci u polju i zaštićenom prostoru, grašak, grah, hmelj; 14 ostalo povrće i voće; 35 vinova loza i 42 dana ratarske kulture. Ne koristiti za zadnje tretiranje u kombinaciji s ditiokarbamatima radi produljenja perzistentnosti. Na jagodičastom voću namijenjenom za industrijsku preradu ne koristiti u razdoblju od cvatnje do berbe.

2.44. Fungicidi na bazi kalija (K)

(engl. Potassium fungicides)

2.44.1. Kalijevi fosfonati

Fosfonična kiselina iz kalijevog fosfonata koju biljka usvaja djeluje na način da ojačava obrambene mehanizme biljke. Koristi za suzbijanje uzročnika plamenjače na vinovoj lozi.

2.44.2. Kalijev hidrogen karbonat

Kontaktni fungicid koji djeluje na način da isušuje hife i spore gljiva. Dozvoljen je u ekološkoj poljoprivredi. Koristi za suzbijanje uzročnika pepelnice na vinovoj lozi. Najveća količina sredstva koja se smije primjeniti godišnje je 63 kg/ha.

2.45. Mikrobiološki fungicidi/inokulanti

(engl. *Microbial fungicides*)

Aktivni sastojci su živi organizmi, npr. bakterije. Tijekom rasta i razvoja nemaju negativan utjecaj na kulturu, već samo na druge organizme štetne za kulturu.

2.45.1. *Pseudomonas* sp.

Proradix je mikrobiološki fungicid na osnovi bakterije *Pseudomonas* sp. (soj 13134).

Bakterija naseljava korijen i rizosferu te sprječava razvoj patogena u tlu.

2.45.2. *Pepino mosaic virus*

Sredstva koja sadrže blagi oblik Pepino mozaik virusa. Primjenom se postiže unakrsna zaštita rajčice od Pepino mozaik virusa. Primjenjuje se neposredno nakon sadnje, a prije cvatnje. Biljke ne smiju biti zaražene s PMV u vrijeme tretiranja, jer sredstvo ima učinak samo kod preventivne primjene.

2.45.3. *Trichoderma atroviridae*

Trichoderma atroviridae je gljiva prisutna u mikroflori tla. Ima više načina djelovanja, uključujući inhibiciju rasta patogenih gljiva zbog kompetencije za hranjiva i životni prostor te mikroparazitaciju. Djeluje kao antagonist za bolesti drva, kao što je eska.

2.45.4. *Bacillus amyloliquefaciens*

Bacillus amyloliquefaciens je zemljišna bakterija. Ima više načina djelovanja, uključujući inhibiciju rasta patogenih gljiva zbog kompetencije za hranjiva i životni prostor te mikroparazitaciju. Stvara mikrofilm oko korijena, čime ga štiti od patogenih organizama.

2.45.5. *Bacillus pumilus*

Bacillus pumilus je Gram pozitivna, aerobna bakterija. Često ju nalazimo u prirodi i otporna je na nepovoljne vanjske čimbenike.

2.45.6. *Pythium oligandrum*

Pythium oligandrum je parazit mnogih gljivica uključujući one iz rodova *Botrytis*, *Fusarium*, *Phytophthora*.

2.46. Narančino ulje

Narančino ulje koristi se kao kontaktni insekticid, akaricid i fungicid.

2.47. Metam

Koristi se kao nematocid i herbicid, ima i fungicidan učinak.

3. INSEKTICIDI

3.1. Karbamati

(engl. *Carbamates*)

Karbamati *djeluju na živčani sustav insekata* te imaju isti mehanizam djelovanja kao i insekticidi iz grupe organofosfata, odnosno i oni su *inhibitori enzima acetilkolin esteraze (AChE)*, na temelju čega su razvrstani u **IRAC grupu 1A**. Zbog *inhibicije ovog enzima u organizmu insekata dolazi do nagomilavanja acetilkolina, koji je neophodan za transmisiju živčanih impulsa, što dovodi do paralize različitih organa, posebno mišića, a potom i uginuća tretiranih insekata.*

Svi karbamati su opasna do vrlo opasna sredstva. Neki od njih imaju kontaktno, a neki sistemično djelovanje, zbog čega se neki koriste za suzbijanje velikog broja štetočinja, dok su neki izraziti aficidi (sredstva za suzbijanje lisnih uši). Zbog svojstva da metaboliziraju u toksičnije spojeve od početne djelotvorne tvari, nekima je vrlo ograničena upotreba i zabranjeni su u nekim kulturama (npr. u povrću).

Prema preporuci IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), da bi se izbjegla opasnost od pojave unakrsne rezistencije, insekticidi na bazi aktivnih tvari koje pripadaju IRAC grupama 1A (*karbamati*) i 1B (*organofosfati*) se mogu naizmjenično koristiti, odnosno rotirati, samo u slučaju da nema drugih alternativa i kada je sa sigurnošću poznato da mehanizmi unakrsne rezistencije nisu utvrđeni kod populacije insekata koja će biti tretirana.

3.1.1. Pirimikarb

Sistemični selektivni aficid za suzbijanje i najotpornijih vrsta *lisnih ušiju*. Slabo toksičan za pčele i korisne insekte.

3.2. Organofosfati

(engl. Organophosphates)

Organofosfati djeluju na živčani sustav insekata te inhibiraju enzim acetilkolin esteraze (AChE), na temelju čega su razvrstani u **IRAC grupu 1B**. Zbog inhibicije ovog enzima u organizmu insekata dolazi do nagomilavanja acetilkolina, koji je neophodan za transmisiju živčanih impulsa, što dovodi do paralize različitih organa, posebno mišića, a potom i uginuća tretiranih insekata.

Prema načinu djelovanja organofosfati su podijeljeni u dvije temeljne skupine: nesistemic i sistemici koji djeluju kontaktno na površini tretiranog objekta (biljke) i sistemici koji prodiru u biljku koja ih prenosi kolanjem sokova svojim provodnim snopovima. Sistemici djeluju želučano (sisanjem sokova), a neki imaju i kontaktno djelovanje.

Prema preporuci IRAC (Insecticide Resistance Action Committee), da bi se izbjegla opasnost od pojave unakrsne rezistencije, insekticidi na bazi aktivnih tvari koje pripadaju IRAC grupama 1A (*karbamati*) i 1B (*organofosfati*) se mogu naizmjenično koristiti, odnosno rotirati, samo u slučaju da nema drugih alternativa i kada je sa sigurnošću poznato da mehanizmi unakrsne rezistencije nisu utvrđeni kod populacije insekata koja će biti tretirana.

3.2.1. Pirimifos-metil

Nesistemik. Kontaktni, želučani i volatilni insekticid, izraženog brzog i fumigantnog djelovanja. Koristi se protiv štitaštih i *lisnih ušiju*, *tripsa*, *lisnih buha*, *voćne mušice* i nekih drugih štetnika. Djeluje i na grinje. Učinkovit je i na štetnike u skladištima.

3.2.1. a) Za dezinfekciju žitarica

Koristi se za tretiranje uskladištenih proizvoda u silosima i podnim skladištima za vrijeme transportiranja na transporteru. Ne djeluje na *Rizopertu*.

3.3. Antranilni diamidi

Nova su grupa insekticida iz koje su poznate tri djelatne tvari: klorantraniliprol, ciantraniliprol i flubendiamid. Prema IRAC klasifikaciji zajednički specifični mehanizam djelovanja je modifikacija receptora ryanodina u mišićnim stanicama i razvrstane su u skupinu 28. Ne radi se o nervnim otrovima nego o insekticidima koji djeluju u mišićnom tkivu tako što potiču gubitak iona kalcija iz stanica mišićnog tkiva što dovodi do paralize mišića i smrti.

3.3.1. Klorantraniliprol

Kontaktno je želučani insekticid koji se odlikuje i translaminarnim te sistemskim djelovanjem. Na kukce djeluje ovcidno i larvicidno. U tlu je srednje mobilan, a razgrađuje se aerobnom razgradnjom. Poluraspad je 204 dana. Zbog selektivnosti koju pokazuje na korisne člankonošce, smatra se pogodan za primjenu u integriranoj zaštiti bilja. Niska opasnost za pčele.

3.4. Sintetski piretroidi

(engl. Pyrethroids)

Insekticidi iz ove grupe djeluju na živčani sustav insekata inhibirajući protok natrijevih iona kroz membrane živčanih stanica što dovodi do poremećaja u protoku živčanih impulsa kroz natrijeve kanale, zbog čega nastaje uginuće tretiranih insekata. Na osnovu navedenog mehanizma djelovanja ovi insekticidi su razvrstani u **IRAC grupu 3A**.

Sintetski piretroidi su *nesistemični insekticidi* vrlo širokog spektra djelovanja, s brzim kontaktnim i želučanim djelovanjem. Glavno pozitivno svojstvo je njihova visoka insekticidnost koja omogućava korištenje u vrlo niskim dozama. Zbog ove osobine njihova upotreba smanjuje opasnost od onečišćenja okoliša, a dobro djeluju i pri nižim temperaturama. Neki od njih suzbijaju i voćnog crvenog pauka i koprivinu grinju. Kao negativna svojstva sintetskih piretroida ističe se mogućnost *brze pojave rezistentnosti*, kao i *vrlo širok spektar djelovanja zbog čega često izazivaju i uginuće korisnih insekata*. Ne preporuča se njihova česta upotreba te ih treba koristiti naizmjenično s drugim grupama insekticida kako bi se usporila pojava rezistentnosti. Smiju se koristiti najviše dva puta tijekom vegetacije. Vrlo su otrovni za ribe i pčele.

3.4.1. Cipermetrin

Cipermetrin je smjesa svih izomera. Koristi se za suzbijanje *jabučnog i breskvinog savijača, kruškine buhe, lisnih ušiju, lisnih i sovice pozemljuša, repičinog sjajnika, štitastog moljca i drugih*.

3.4.2. Deltametrin

Kontaktni i želučani insekticid širokog spektra djelovanja, učinkovit u vrlo niskim dozama. Ima dugo rezidualno djelovanje. Koristi se za suzbijanje *jabučnog*, *breskvinog* i *šljivinog savijača*, *kruškine buhe*, *grozdovih moljaca*, *lisnih ušiju*, *lisnih sovica*, *tripsa duhana*, *repičinog sjajnika*, *štitastog moljca* i drugih. Niske je opasnosti za pčele.

3.4.2. a) Za dezinfekciju

Za preventivno suzbijanje štetnika uskladištenih proizvoda. Količina 0,25 g d.t./t osigurava zaštitu 6 mjeseci, a 0,5 g d.t./t 12 mjeseci.

3.4.3. Esfenvalerat

Insekticid brzog i dugotrajnog djelovanja. Djeluje protiv *jabučnog savijača*, *lisnih minera* i *ušiju*, *lisnih sovice*, *repičine ose listarice* i *drugih*.

3.4.4. Lambda cihalotrin

Piretroid četvrte generacije, širokog spektra. Suzbija štetnike u voćarstvu, na vinovoj lozi, šećernoj repi i uljanoj repici, kao i *krumpirovu zlaticu*, žitnog *balca* i druge. U šumama suzbija *hrastovog savijača*, *suznike* i *mrazovce*.

Pripravak: Ampligo.

3.4.5. Tau-fluvalinat

Namijenjen je za suzbijanje raznih vrsta lisnih ušiju na jabuci, ruži i šećernoj repi. Bezopasan je za pčele.

3.4.6. Teflutrin

Najtopljiviji i najhlapljiviji piretroid III generacije, prikladan za suzbijanje štetnika u tlu na pšenici, šećernoj repi, kukuruzu i suncokretu.

3.5. Neonikotinoidi

(engl. *Neonicotinoids*)

Insekticidi iz ove grupe djeluju na živčani sustav insekata uzrokujući ireverzibilnu blokadu postsinaptičkih nikotinergičnih acetilholin receptora (*nAChR*), što dovodi do održavanja stalno otvorenih Na-kanala i stimulacije električnih impulsa, čime se ometa prijenos podražaja u živčanom sustavu štetnih insekata i uzrokuje blokiranje njihovih osnovnih funkcija. Na osnovu navedenog mehanizma djelovanja, koji se razlikuje od načina djelovanja insekticida iz skupine karbamata, organofosfata i piretroida, insekticidi iz ove grupe su razvrstani u **IRAC grupu 4A**. Odlikuju se izrazitim sistemskim, kao i kontaktnim i digestivnim djelovanjem.

Koriste se za suzbijanje velikog broja insekata (*lisnihuši, tripsa, krumpirove zlatice, bijele mušice* i dr.). Koriste se i protiv zemljišnih insekata, no nemaju efikasnost na nematode i grinje. Pripadaju opasnim sredstvima te su svrstani u III. skupinu otrova. Da bi se umanjila mogućnost pojave unakrsne rezistentnosti treba izbjegavati alternativno korištenje insekticida iz grupe neonikotinoida koji imaju isti mehanizam djelovanja, odnosno preparata na bazi acetamiprida, imidakloprida, tialkoprada i tiametoksama.

3.5.1. Acetamiprid

Kontaktnog, želučanog i sistemskog djelovanja. Učinkovit protiv velikog broja različitih insekata s usnim ustrojem za grizenje i sisanje, kao i raznih gusjenica iz reda *Lepidoptera*. U nas dopušten za uporabu u šećernoj repi, krumpiru, duhanu, breskvama, jabukama, krastavcima, paprici, rajčici i ukrasnom bilju. Izrazite sistemskosti, brzog i snažnog, ali umjerenog rezidualnog djelovanja.

3.6. Butenolidi

Ova skupina je razvrstana u IRAC grupu 4D. Butenolidi djeluju na nikotinski receptor acetilkolina (nAChR) kao konkurent acetilkolinu. Jedini pripadnik ove skupine je djelatna tvar flupiradifuron.

3.6.1. Flupiradifuron

Flupiradifuron je sistemski insekticid koji ima isti mehanizam djelovanja kao i insekticidi iz skupine neonicotinoidea, djeluje na nikotinski receptor acetilkolina. Izoliran je iz stemofolina - alkaloida sa insekticidnim svojstvima, dobivenog iz biljke *Stemona japonica*. Njegova upotreba je kao i kod insekticida iz skupine neonicotinoidea ograničena na tretiranje biljaka u zaštićenom prostoru.

3.7. Sulfoksamini

Nova skupina insekticida koji također imaju djelovanje na nikotinski receptor acetilkolina. Uvršteni su u IRAC grupu 4C. Unatoč jednakom mehanizmu djelovanja, zbog različitih enzima koji su uključeni u metabolizam, mogu se koristiti i za suzbijanje populacija rezistentnih na neonikotinoide. Jedina aktivna tvar uvrštena u ovu skupinu je sulfoksaflor.

3.7.1. Sulfoksaflor

Sistemični insekticid koji se koristi za suzbijanje štetnika koji sišu biljne sokove. Ima brzo početno i dugo rezidualno djelovanje. Djelotvoran je na štetnike rezistentne na druge skupine insekticida.

3.8. Avermektini

(engl. Avermectins)

Insekticidi iz ove grupe djeluju na živčani i mišićni sustav insekata aktiviranjem kloridnih kanala, čime se ometa prijenos podražaja u živčanom sustavu štetnih insekata i uzrokuje blokiranje njihovih mišićnih funkcija, na temelju čega su oni razvrstani u **IRAC grupu 6. Avermektini su grupa makrocikličnih laktona koji su dobiveni u procesu fermentacije iz zemljišne aktinomicete *Streptomyces avermitilis***, koja je prvi put izolirana iz uzorka tla sa jednog japanskog golf terena.

3.8.1. Abamektin

Insekticid i akaricid kontaktnog i želučanog djelovanja. U biljci se kreće translaminarno. Prirodni proizvod aktinomicete *Streptomyces avermitilis*. Visoko toksičan za akvatične organizme i pčele. Odlično djeluje na *običnu kruškinu buhu* i *crvenog voćnog pauka*. Štetnici koji dođu u kontakt s ovom djelatnom tvari ili je unesu hranom u organizam postaju nepokretni i za 2-4 dana uginu. Za to vrijeme se ne hrane i ne uzrokuju štete. Prikladan u integriranoj proizvodnji voća jer vrlo slabo utječe na populaciju korisnih insekata u nasadima voća. Pod utjecajem svjetlosti djelatna tvar se na listu vrlo brzo razgradi tako da ima samo kratkotrajno kontaktno djelovanje na korisne vrste. Najbolji rezultati u primjeni ovog pripravka dobiju se ranijom primjenom, početkom vegetacije i razvoja populacije štetnika.

3.8.2. Emamektin benzoat

Insekticid sa kontaktnim i želučanim djelovanjem koji pokazuje odlično translaminarno kretanje u listovima. Djeluje larvicidno što znači da suzbijaju ličinke, a poglavito prve stadije neposredno poslije izlaska iz jajašaca (to je i najbolje vrijeme primjene). Kada insekt dođe u kontakt s emamektin benzoatom, dolazi do paralize i trenutnog prestanka ishrane, nakon čega ugine u roku od 2 do 4 dana. Preparat se brzo razlaže na svjetlosti, posebno pri jačem UV zračenju, pa je njegova rezidualna kontaktna aktivnost zanemariva. Da bi se povećalo kontaktno djelovanje preporučuje se primjena preparata u večernjim satima. Stupanj efikasnosti preparata se povećava dodavanjem mineralnog ulja, u koncentraciji 0,25%.

3.9. Spinosini

(engl. Spinosyns)

Insekticidi iz ove grupe djeluju na živčani sustav insekata uzrokujući blokadu nikotinergičnih acetilkolin receptor (nAChR) alosteričnih aktivatora, čime se ometa prijenos podražaja u živčanom sustavu štetnih insekata i uzrokuje blokiranje njihovih osnovnih funkcija, na temelju čega su oni razvrstani u **IRAC grupu 5**. Koriste se za suzbijanje velikog broja insekata u krumpiru, vinovoj lozi, jabukama, paprici, krastavcima, rajčici i gerberima, a prikladni su i za primjenu u zatvorenim prostorima.

3.9.1. Spinosad

Insekticid sa sistemičnim, kontaktnim i želučanim djelovanjem. Mješavina tvorevina bakterije *Saccharopolyspora spinosa*, spinosada A i spinosada D. Primjenjuje se za suzbijanje većeg broja različitih insekata u krumpiru, vinovoj lozi, jabukama, paprici, krastavcima, rajčici i gerberima. Prikladan je i za primjenu u zatvorenim prostorima kod proizvodnje krastavaca, paprike, rajčice i gerbera.

3.9.2. Spinetoram

Mješavina tvorevina bakterije *Saccharopolyspora spinosa*. Analog je spinosada. Koristi se u vinovoj lozi za suzbijanje štetnih leptira, te mušica i tripsa.

Dozvoljeno jedno tretiranje godišnje (Radiant 120 EC).

3.10. Derivati benzoiluree (Regulatori razvoja insekata)

(engl. Benzoylureas)

Insekticidi iz ove grupe *inhibiraju biosintezu hitina, tipa 0. Blokiranjem aktivnosti enzima hitinaze kod osjetljivih insekata, zbog čega kod njih dolazi do spriječavanja presvlačenja ličinki ili pak djeluju poput juvenilnog hormona, ometajući tako razvoj odraslih insekata.* Na osnovu navedenog mehanizma djelovanja ova grupa insekticida je razvrstana u **IRAC grupu 15**. Dakle, insekticidi iz ove grupe kukce ne ubijaju izravno već kod njih ometaju i onemogućavaju razvoj određenih stadija, zbog čega se nazivaju i *regulatori rasta insekata*. Većina djeluje samo na ličinke, a neki donekle i na jaja. Neznatno su opasni do opasni. Selektivni su, pa djeluju na manje skupine štetnika i samo na mali broj korisnih kukaca, zbog čega se smatraju ekološki prihvatljivim i prikladnim za sustav integrirane zaštite bilja.

3.10.1. Diflubenzuron

Inhibitor enzima hitinaze i stvaranja hitina neophodnog za presvlačenje ličinki.

3.11. Diacilhidrazini

(engl. Diacylhydrazines)

Insekticidi iz ove grupe *ometaju parenje i metamorfozu kod osjetljivih insekata, na temelju čega su razvrstani u IRAC grupu 18. Djeluju kao agonisti ekdisona kod leptira jer se vežu na njihov receptorski protein čime ubrzavaju (induciraju) prerano presvlačenje ličinki uz hipertrofiju njihovih epidermalnih stanica.* Imaju potpuno drugačiji način djelovanja na insekte u odnosu na inhibitore sinteze hitina i regulatore razvoja insekata.

Selektivni su, pa djeluju na manje skupine štetnika i samo na mali broj korisnih kukaca, zbog čega se smatraju ekološki prihvatljivim i prikladnim za sustav integrirane zaštite bilja.

3.11.1. Metoksifenozyd

Ubrzava presvlačenje uz hipertrofiju epidermalnih stanica. Pogodan je za integriranu zaštitu.

3.11.2. Tebufenozid

Ubrzava (inducira) prerano presvlačenje uz hipertrofiju epidermalnih stanica. Dozvoljen za suzbijanje *jabučnog savijača*, *grozdovih moljaca*, *zlatokraja*, *kukavičjeg suznika* i *štetnih gusjenica* u šumama. Djeluje na sve razvojne stadije ličinke. Pogodan za integriranu zaštitu bilja.

K - 21 dan jabuke i šumski nasadi; 28 dana vinova loza. Najviše dvije primjene godišnje.

3.12. Keto-enoli

Keto-enoli su inhibitori acetil-CoA karboksilaze. U Hrvatskoj dozvolu imaju dva pripravka na bazi *spirodiklofena* i *spirotetramata*.

3.12.1. Spirotetramat

Insekticid dugotrajnog djelovanja i širokog spektra. Sistemični je insekticid (dvosmjerna sistemčnost) te se koristi za suzbijanje kukaca koji sišu biljne sokove. Siguran je za korisne organizme te ekološki prihvatljiv.

3.13. Insekticidi različitog kemijskog podrijetla

3.13.1. Piriproksifen

Aktivna tvar piriproksifen pripada grupi inhibitora presvlačenja koji inhibira rast insekata, sprječava embriogenezu odnosno inhibira procese, metamorfoze i reprodukcije. Posjeduje kontaktno, želučano i ovicidno djelovanje.

3.13.2. Flonikamid

Flonikamid djeluje selektivnim blokiranjem ishrane kod insekata iz reda *Homoptera*, na temelju čega je razvrstan u **IRAC grupu 9C**. Koristi se kao selektivni kontaktno-sistemični aficid u nasadima jabuka, šljiva i breskve. Nema unakrsne rezistencije s neonikotinoidima i piretroidima.

3.13.3. Metaflumizon

Metaflumizon djeluje na živčani sustav insekata blokiranjem Na-kanala što dovodi do poremećaja u protoku živčanih impulsa, zbog čega nastaje uginuće tretiranih insekata, na temelju čega je razvrstan u **IRAC grupu 22B**. Pripada posve novoj grupi insekticida. Zbog specifičnog načina djelovanja dosada se nije pojavila unakrsna rezistentnost s ostalim grupama insekticida. Koristi se za suzbijanje štetnika u krumpiru (*Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*).

3.14. Mineralna ulja

Koriste se za prskanje voćaka, agruma, maslina, vinove loze i ukrasnog bilja u vrijeme mirovanja vegetacije ili prije cvatnje. Insekticidno djeluje na veliki broj štetnika – lisne uši, crvene pauke, štitaste uši itd.

3.14.1. Parafinska ulja

Djeluju na štitaste uši, zimsku jaju crvenih pauka, jaju lisnih uši i mrazovca, a primijenjeni tijekom vegetacije djeluju i na štitaste i lisne uši. Rabe se u nasadima: jabuke, kruške, šljiva, maslina, agruma, vinove loze, smokava i oleandra. Smanjuju zarazu virusima na sjemenskom krumpiru.

K - 42 (Bijelo ulje, Mineralno svijetlo ulje). Najviše 2 tretiranja u sezoni.

3.14.2. Kombinirani pripravci bakra i mineralnog ulja

Upotrebljavaju se kao insekto-akaro-fungicidi za prskanje voćaka i vinove loze u vrijeme mirovanja vegetacije. Suzbijaju uzročnike *bolesti voćaka koji se suzbijaju "plavim" prskanjem*; štitaste uši, jaja lisnih uši i crvenog pauka, te neke druge štetnike koji prezimljuju na vočkama i vinovoj lozi.

3.15. Polimeri

Nakon primjene, polimerni spojevi temeljito prekrivaju štetnike što rezultira imobilizacijom štetnika blokirajući njegove funkcije, ima učinak ljepljivosti čime sprečava pokretljivost štetnika.

3.16. Pripravci za fumigaciju

Djeluju u plinovitom stanju iako se kao pripravci nalaze u tekućem ili čvrstom obliku. Koriste se za suzbijanje skladišnih štetnika na žitaricama i drugim plodovima te nekim drugim namirnicama, kao i za suzbijanje karantenskih i drugih štetnika na voćnim sadnicama, voću i drugim poljoprivrednim proizvodima. Neki se koriste i za suzbijanje štetnih glodavaca u polju, štetnika u staklenicima i nekih nametnika u tlu. Glede njihove velike otrovnosti i specifičnog načina primjene potrebno je osposobljeno i ovlašteno stručno osoblje. Ekspozicija propisana. Uvršteni su u I. skupinu otrova. Standardna masa peleta je 0,6 g, a tableta i kuglica 3 g. *Primjena metilbromida bila je dopuštena do kraja 2005. godine.*

ZABRANJENA JE FUMIGACIJA TIJEKOM KOPNENOG I ZRAČNOG TRANSPORTA!

3.16.1. Aluminijev fosfid

Karenca – 2 dana brodska štiva, uskladišteni zrnati poljoprivredni proizvodi; 5 dana uskladišteni duhan.

3.16.2. Magnezijev fosfid

Karenca – 5 dana uskladišteni duhan; 2 dana uskladišteni zrnati poljoprivredni proizvodi, prazno skladište, mlinovi, brodska štiva (Detia Degesch ploče). 5 dana uskladišteni duhan; 2 dana uskladišteni zrnati poljoprivredni proizvodi (Magtoxin pelete).

3.17. Mikrobiološki insekticidi

3.17.1. *Bacillus thuringiensis*

Djeluje na gusjenice početnih stadija (I-III) kukuruznog moljca, gubara, dudovca, metlice, jabučnog moljca, kupusnog bijelca, grozdovih moljaca, maslinovog moljca, topolovog prelca, topolovog gubara i borovog četnjaka. Djeluju sporo te se trebaju primijeniti dovoljno rano da ne dođe do šteta. Ne uništavaju korisne insekte. Bezopasni su za pčele i dopušteni u ekološkoj i integriranoj proizvodnji.

3.17.2. *Cydia pomonella granulovirus*

Biološki insekticid namijenjen za suzbijanje jabučnog savijača (*Cydia pomonella*). Djelatna tvar je *Cydia pomonella granulovirus* u količini $1,5 \times 10^{13}$ granula po litri. Nakon tretmana gusjenice jabučnog savijača ugibaju za 3-5 dana. Madex se koristi posebno za suzbijanje prve generacije jabučnog savijača. K (Carpovirusine Evo 2) – 3 dana sve dozvoljene kulture.

3.18. Azadiraktin

Azadiraktin je aktivna tvar dobivena iz biljke Neem. Djeluje na insekte kao regulator rasta te suzbija veliki broj štetnih kukaca.

3.19. Terpenoidi

Aktivna tvar je mješavina terpenoida otrivenih u insekticidnoj biljci *Chenopodium ambrosioides*. Učinkovita je protiv svih razvojnih stadija štetnika. Kontaktni je insekticid i akaricid.

3.20. Narančino ulje

Narančino ulje koristi se kao kontaktni insekticid, akaricid i fungicid.

4. AKARICIDI

4.1. Abamektin

Akaricid i insekticid kontaktnog i želučanog djelovanja. U biljci se kreće translaminarno. Prirodni produkt zemljišne aktinomycete *Streptomyces avermitilis*. Visoko toksičan za akvatične organizme i pčele. Odlično djeluje na *crvenog voćnog pauka* i *običnu kruškinu buhu*. Štetnici koji dođu u kontakt s ovom djelatnom tvari ili je unesu hranom u organizam postaju nepokretni i za 2-4 dana uginu. Za to vrijeme se ne hrane i ne uzrokuju štete. Prikladan u integriranoj proizvodnji voća jer vrlo slabo utječe na populaciju korisnih insekata u nasadima voća. Pod utjecajem svjetlosti djelatna tvar se na listu vrlo brzo razgradi tako da ima samo kratkotrajno kontaktno djelovanje na korisne vrste. Najbolji rezultati u primjeni ovog pripravka dobiju se ranijom primjenom, početkom vegetacije i razvoja populacije štetnika. Prskanje treba obaviti kada se izlegne od 30-50% jajašaca crvenog voćnog pauka. **Pripravak: Vertimec 018 EC, Apache.**

4.2. Heksitiazoks

Heksitiazoks je akaricid inhibitor razvoja grinja. Primjenjuje se u voćkama za suzbijanje kopri-vinih grinja i crvenog pauka. Sredstvo treba primjeniti na početku izlaska ličinki iz zimskih jaja, prije pojave odraslih stadija grinje.

4.3. Fenazakin

Kontaktnog, snažnog početnog i dugotrajnog djelovanja protiv *crvenog voćnog pauka*, *lozine* i *kopri-vine grinje*. Djelatna tvar ometa disanje svih pokretnih oblika grinja. Ovicidno djeluje i na ljetna jaja.

4.4. Etoksazol

Etoksazol je akaricid koji je visoko toksičan za jaja i juvenilne stadije grinja (fam. *Tetranychidae*). Za odrasle jedinke nije toksičan, ali značajno reducira fertilitet tretiranih ženki. Na osnovu simptoma koje izaziva etoksazol se svrstava u akaricide inhibitore razvoja, zajedno sa klofentezinom i heksitiazoksom.

4.5. Klofentezin

Suzbija zimska i ljetna jajašca *crvenog pauka*. Ima kontaktno i dugo rezidualno djelovanje.

4.6. Tebufenpirad

Suzbija zimska i ljetna jajašca *crvenog pauka*. Ima kontaktno i dugo rezidualno djelovanje.

4.7. Ciflumetofen

Aktivna tvar ciflumetofen razvrstan je u **IRAC grupu 25A**. Inhibira prijenos elektrona kompleksa II u mitohondrijima, čime se zaustavlja proizvodnja ATP, što dovodi do paralize i smrti grinja. Ciflumetofen je visokoselektivan zbog svog načina djelovanja. Primjenjuje se od otvaranja prvog lista do zriobe.

4.8. Milbemektin

Mješavina je milbemicina A_3 i milbemicina A_4 u omjeru 30:70. Primjenjuje se kod pojave prvih pokretnih stadija.

4.9. Bifenazat

Inhibitor mitohondrijskog transporta elektrona na kompleksu III, čime narušava normalnu proizvodnju energije u mitohondriju. Kontaktnog i rezidualnog djelovanja.

4.10. Acekvinocil

Inhibitor mitohondrijskog transporta elektrona na kompleksu III, čime narušava normalnu proizvodnju energije u mitohondriju. Nema translaminarno niti sistemično djelovanje, već brzi kontaktni učinak. Djeluje na sve razvojne stadije grinja. Nakon tretiranja grinje vrlo kratko žive, prestaju sa ishranom, postajući manje aktivne.

4.11. Sumpor

Osim fungicidnog, sumpor ima i akaricidno djelovanje u većim količinama.

5. NEMATOCIDI

Koriste se injektiranjem u tlo, zalijevanjem tla, inkorporacijom u tlo ili fumigacijom tla, no bez obzira na njihovu formulaciju, kada dospiju u tlo, svi djeluju kao fumiganti. Kod većine je određen rok koji mora proći između primjene i sjetve, odnosno sadnje.

K-za povrće je 42 dana, a za ukrasno bilje se određuje biološkim testom fitotoksičnosti.

Dazomet se u tlu pretvara u metilizotiocijanat (metifum). Dazomet je nematocid, insekticid, fungicid i herbicid.

5.1. Dazomet

Ne raditi na previsokim temperaturama jer je tada oslobađanje aktivnog plina prebrzo, a dezinfekcija nepotpuna. Optimalna temperatura tla za primjenu je 10-15°C. Tlo treba dobro usitniti nekoliko dana prije dezinfekcije. Nakon rasipanja sredstvo odmah unijeti u tlo na dubinu od 5-25 cm. Održavati vlažnost tla u narednih pet dana. Nakon dezinfekcije obavezno prozračiti tlo prije sjetve ili sadnje. Dozvoljena je jedna primjena svake 3 godine.

5.2. Fostiazat

Rezidualni sistemični insekto-nematocid. U krumpiru se koristi uz obaveznu inkorporaciju u tlo (10-15 cm).

5.3. Fluopiram

Koristi se prvenstveno kao nematocid, a ima i fungicidni učinak na uzročnika pepelnice. Više količine i dvije primjene preporučljivi su u uvjetima jakog napada nematoda. Primjena u sjemenskim usjevima nije dozvoljena.

5.4. Metam

5.5. *Paecilomyces lilacinus*

Paecilomyces lilacinus je gljivica koja se nalazi u tlima diljem svijeta. *Paecilomyces lilacinus* soj 251 se dodaje u tlo za kontrolu populacije štetnih nematoda.

6. SREDSTVA ZA SUZBIJANJE PUŽEVA

Sredstva za suzbijanje puževa su pripravci koji se koriste u obliku zatrovanih mamaca koji se rasipaju po tlu iz biljke.

6.1. Metaldehid

Karenca – 21 dan lisnato povrće, mahunasto povrće, korijenasto povrće, voćnjaci, vinova loza, jagoda; 14 dana plodovito povrće, jagoda. Na tretiranu površinu ne puštati perad 7 dana.

6.2. Željezov fosfat

Željezov fosfat pelete koriste se u ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji za suzbijanje štetnih vrsta puževa. Proizvod je neotrovan, te nije razvrstan u grupe otrova. Nakon hranidbe s peletama željeznog (III) pirofosfata puževi se prestaju hraniti i postupno dehidriraju. Pelete je uputno postaviti u posude kao mamce. Sadržaj u posudama nije u direktnom kontaktu s biljkom niti sa tlom, te nema negativnog djelovanja niti opasnosti za ptice i kućne ljubimce.

Uporaba pripravka prije početka razvoja kultura je moguća pomoću raspršivača gnojiva. Pripravak ne treba raspršivati direktno po biljkama. Pripravak ne šteti kišnim glistama, ježevima, domaćim životinjama te ostalim životinjama i kukcima.

7. KORVIFUGI

Korvifugi su pripravci namijenjeni za odbijanje napada ptica (vrane, golubovi, fazani). Koriste se nanošenjem na sjeme koga štite svojim, za ptice, odbijajućim karakterističnim neprijatnim mirisom i okusom.

7.1. Ciram

Repelent namijenjen odbijanju ptica od ishrane sjemenom kukuruza nakon sjetve.

8. RODENTICIDI

Rodenticidi su kemijska sredstva namijenjena za suzbijanje štetnih glodavaca.

8.1. Cinkov fosfid

9. REGULATORI RASTA I FIZIOTROPI

9.1. Etefon

Pod utjecajem biljnog soka oslobađa etilen. Sistemični fiziotrop/regulator rasta, kratke perzistentnosti. Koristi se za ubrzavanje zriobe i lakšu berbu plodova višnje i za ujednačavanje zriobe plodova rajčice i sprječava polijeganje žitarica.

9.2. Klormekvat

Djeluje kao inhibitor sinteze giberelina. Sprječava polijeganje žitarica i stimulira rast korijena. U ozimoj pšenici se primjenjuje od početka busanja do prije pojave drugog koljenca (fenofaza 21-31 po ZCK). Tijekom ovog perioda može se primijeniti i u dvije odvojene doze: 1,6 + 0,6 l/ha. U ozimom ječmu se može primijeniti prije pojave 4 izdanka u proljeće ili u dozi 0,6 l/ha u jesen i 1,6 l/ha u proljeće prije pojave prvog koljenca. U jaroj pšenici se primjenjuje u fenofazama 21-29 ili od početka do kraja busanja. U ozimoj raži se primjenjuje od početka vlatanja do formiranja zastavice.

U ozimoj i jaroj zobi primjenjuje se od početka vlatanja do pojave trećeg koljenca. U tritikali se primjenjuje u fazi od punog busanja do prije pojave prvog koljenca. U cvjećarstvu se rabi radi boljeg razvoja cvjetnih grančica.

9.3. Maleinski hidrazid

Upotrebljava se za spriječavanje rasta zaperaka duhana i sprečavanje klijanja luka.

Tretira se kada je većina biljaka u fenofazi pune cvatnje, dan nakon zakidanja zaperaka.

9.4. Proheksadion

Rabi se za skraćivanje mladica jabuke kada iste dosegnu duljinu od 5-10 cm.

Karenca: 55 dana (Regalis, Regalis Plus, Kudos); OVP (Medax Top).

Pripravak: Architect.

9.5. Trineksapak

Skraćuje vlati i sprječava polijeganje. Povećava masu korijena. Djeluje kao inhibitor sinteze gibberelina. U pšenici od faze 31-37 po ZCK, jarom ječmu 33-37 po ZCK, ozimom ječmu i raži 31-37 po ZCK, ozimoj tritikali 32-37 po ZCK i zobi od 31-34 po ZCK. K - OVP. (Moxa, Next).

9.6. Indolilbutanska kiselina

Stimulator rasta, koristi se za poticanje formiranja korijena kod reznica ukrasnog bilja.

9.7. 1-dekanol

Regulator rasta koji se koristi za sprječavanje rasta zaperaka na duhanu.

9.8. 1-metilciklopropen

Koristi se kao regulator rasta za očuvanje kakvoće plodova nakon berbe.

9.9. Giberelini

Biljni hormoni koji se koriste za poticanje zametanja i razvoja plodova te poboljšanje kvalitete kožice ploda.

9.10. Etilen

Etilen djeluje kao biljni hormon te stimulira dozrijevanje plodova.

9.11. Natrijevi nitrofenolati

Regulatori rasta koji povećavaju kvalitetu i urod.

9.12. 1-naftilacetamid

Regulator rasta koji je namijenjen za prorjeđivanje plodova u jabuci.

9.13. Naftiloctena kiselina

Regulator rasta za prorjeđivanje plodova i sprječavanje opadanja plodova.

9.14. 6-benziladenin

Regulator rasta koji je namijenjen za prorjeđivanje plodova u jabuci. **Karenca** - 90 dana.

Pripravak: Perlan.

9.15. Nitrapirin

Koristi se kao stabilizator dušika u tlu.

9.16. 1,4 dimetilnaftalen

9.17. Biljna ulja

10. OSTALA SREDSTVA

10.1. Benzojeva kiselina

Dezinficijens širokog spektra. Spriječava prijenos gljivica, virusa, bakterija i viroida.

10.2. Dijatomejska zemlja

Kod insekata uzrokuje oštećenja kutikule, zbog čega dolazi do gubitka vode iz organizma te uginuća. Djeluje samo na štetnike izvan zrna.

11. OKVAŠIVAČI

Okvašivači su sredstva koja se dodaju kod prskanja ili raspršivanja različitih pesticidnih pripravaka kontaktnog djelovanja, čime se postiže bolje vlaženje biljnih dijelova, kao i za povećanje sposobnosti prijanjanja pripravka za tretiranu biljku ili insekta. Koriste se prilikom suzbijanja pepelnice na jabuci, plamenjače luka, kod tretiranja kultura i insekata s naglašenom voštanom prevlakom (repe, kupusnjače i druge) i folijarnih herbicida. Uporabom ovih tvari može se smanjiti doza pripravku uz kojeg se koristi za 15-20%.

12. FEROMONI I ATRAKTANTI

Feromoni su kemijski spojevi koje proizvodi kukac kako bi stimulirao drugog kukca iste vrste. Specifični su za pojedinu vrstu štetnika, i često za spol (seksualni privlače samo muške jedinke; agregacijski privlači oba spola).

Atraktanti su kemijski spojevi koji privlače kukce. Najčešće su hidrolizirani proteini, koji privlače oba spola, moguće i više vrsta.

Služe primarno za prognozu, ali postavljanjem velikog broja lovki i metodama (privucij i ubij; konfuzije...) mogu biti djelotvorni u suzbijanju.

Indeks pripravaka

Pripravak	Str.	Pripravak	Str.
1,4 Sight	285	Arrat	94
Abanto	237	Arvalin	276
Acaroil	264	Ascot	231
Accurate 200 WG	29	Ascra Xpro	157
Acramite 480 SC	267	Aspect T	41
Actellic dimni generator	214	Asset Five	237
Acticlaster	200	Astral 40 OD	31
Actlet F	174	Atlantis star	37
Adengo	61	Atonik	283
Affirm	245	Avalon	142
Affirm Opti	245	Avi WG	181
Afrasa Triple	181	Axial 50 EC	24
Agil 100 EC	21	Azaka	119
Airone SC	188	Azbany	124
Akris	79	Azimut 80 WG	179
Alcoban	177	Aztek 250 SL	124
Alfil	179	Azumo WG	198
Alfil WG	179	Azumo WG	269
Aliette Flash	181	B	
Alister new	56	Backrow Max	288
Allum	181	Bagnante Cifo	288
Altensiv pH	288	Banarg	282
Alverde	253	Banvel 480 S	91
Amidir	283	Barbarian Xtra 610	71
Amistar 250 SC	117	Barracuda	59
Amistar Gold	153	Basagran 480	50
Ampexio	149	Basamid granulat	270
Ampligo	214	Beflex	57
Antak	281	Belkar	101
Apache	242	Bellis	116
Apollo 50 SC	266	Beloukha	104
Architect	130	Beltanol	142
Argo	152	Belthirul	258
Argos	285	Beni	51
Armetil 25	111	Benta 480 SL	51
Arnold	84	Benta super	51
		Bentarroz	51

Betanal tandem	47
Bettix WG	43
Biathlon 4 D	36
Bijelo ulje	254
Bijelo ulje	288
Bio Plantella Arion protiv puževa	274
Bio Plantella Flora Kenyatox Verde Plus	237
Bioact Prime	271
Biobit WP	258
Biotip Aphicid	237
Biox-M	285
Bismark	77
Blakmur	200
Bonaca	98
Boom Efekt	66
Bordoflow	191
Bordoška juha 20 WP - Manica	191
Bordoška juha Caffaro 20 WP	191
Boss	99
Brai	251
Brasan 540 EC	78
Brimflo	194
Buminal	290
Butisan-S	80
C	
Cabrio Top	171
Calaris 400 SC	41
Calizi	125
Callam	94
Cantus	116
Capreno	60
Captan 80 WG	175
Captan ST-S	176
Captan WP 50	175
Caption 80 WG	175
Caramba	155
Cardigan	37
Carmina Forte	49
Carpovirusine Evo 2	261
Cash	91
Catamaran 360	72
Cayunis	168

Centium 36 CS	63
Challenge 600	52
Champion WG 50	190
Chanon	53
Chantico	135
Chikara 25 WG	26
Chorus 50 WG	139
Chromodin S-65	176
Chromosul 80	193
Ciclope	21
Cidokor plus	69
Citrocil	150
Citrosol A IMAD 2	150
Clap 300 SL	99
Clematis	64
Cleranda	80
Click 50 FL	41
Cliphar 600 SL	100
Clomate	63
Closer	241
Coctel Gold	72
Codimur 50	190
Codimur SC	186
Collis	116
Columbo 0,8 MG	216
Conetrap Bactrocera	232
Conetrap Ceratitis	232
Conviso one	27
Copforce Extra	190
Copper Key	190
Copper Key Flow	186
Copper Lainco	190
Coragen 20 SC	215
Corello Duo	40
Corida	35
Corn duo pack	89
Cornprotect	58
Corum	51
Cosavet DF	193
Crusade	287
Cupra	186
Cuprablau Z 35 WG	187

Cuprocaffaro 50 WP	185
Curbatur 250 EC	158
Custodia	162
Cyclo R Liquido	188
Cyclone	231
Cycocel 750	278
Cyflamid EW	184
Cymbal Flow	178
Cythrín Max	217, 218
D	
Daramun	135
Darby	88
Deccožil EC	151
Decibel Max	132
Decibel Vitis	133
Decis 100 EC	221, 222
Decis 2,5 EC	224, 225
Decis trap – mediteranska voćna muha	220
Decis trap – trešnjina muha	226
Decis trap Suzukii	228
Deflexo	82
Deflexo Mix	81
Deflexo Ultra	81
Deherban A	88
Deherban A Extra	87
Delan 700 WDG	177
Delan Pro	199
Delaro Forte	168
Delegate 250 WG	247
Delmur trap	228
Delmur trap Dacus	228
Deltagri	228, 229
Deluge 960 EC	81
Demetrina 25 EC	226, 227
Demitan	265
Detia Degesch ploče (trake)	257
Devrinol 45 FL	83
Diablo SC	264
Diagonal	121
Dicash	91
Dicopur Max	88
Dicopur top 464 SL	88

Difcor	153
Difend Extra	144
Difenzone	153
Diflunova	138
Difure Solo	154
Dimbo 480 SL	90
Dimilin SC 48	249
Dipel DF	260, 261
Diphar	91
Dipiril	53
Dipol	18
Direkt Green	237
Ditoflo 700 WG	177
Djembe	164
Domark 40 ME	165
Dost 330 EC	76
Dual Gold 960 EC	81
Duopack Talisman + Mural	93
Dynali	153
Dynamo	177
E	
Eco Trap	222
Ecometal	274
Elatus Era	156
Electicide	268
Eltivis	98
Elumis	59
Elumis Banvel 480S	92
Elumis Peak	31
Eminent 125 EW	165
Enervin	139
Equip	27
Erune 40 SC	142
Estiuoil	255
Estrella	231
Ethrel	278
Evorelle Express	34
Exalt 25 SC	248
Exilis	284
Expanz	288
Express 50 SX	34
F	

Faban	140
Falcon Forte	169
Fantic A	186
Fantic F	174
Fazor	279
Ferramol	274
Filon 80 EC	85
Finex 700 SC	43
Fito ulje	287
Flame	34
Flame Duo	35
Flash 500 SC	56
Flexity	183
Fluent 500 SC	84
Flurostar 200	97
Flurostar Super	96
Fluxyr 200 EC	97
Flyer	39
Focus Ultra	23
Folicur EW 250	162
Folpan 80 WDG	173
Folpan Gold	174
Fonganil Gold	111
Foray 48 B	258
Force 1,5 G	235
Force 20 CS	235
Force Evo	236
Forum Star	174
Fosika	199
Foxtrot	22
Fraxion	59
Frequent	16
Frontier X2	79
Frooti	284
Fruit Auxin 30 SL	284
Fuga Delta	84
Fusilade forte	16, 17
Fusilade Max	17, 18
Futura 50 WP	173
Fysium	281
G	
Gachinko	136

Galaxia Max	72
Gallup Super 480	69
Gardene	274
Gastoxin pellet	257
Geiser	21
Geoxe	143
Gift	282
Glifokor 360 TF	70
Glister Ultra	74
Glyfoon 480	73
Glyphogan	66
Golbex WP	66
Golbex WG	181
Goltix Gold	43
Goltix SC 700	43
Goltix WG 70	42
Goltix WG 90	42
Goltix WP 90	43
Graminis 05 EC	18
Granfan	35
Granprotec	230
Granupom	261
Grasser	20
Grassrooter	278
Grial	226
Grodyl	25
H	
Harmony SX	33
Harpun	252
Hector Flex	92
Herbovit 90	288
Herkules	288
Hurler	95
Hurricane	288
Hussar OD	28
Hussar Star	28
I	
Imacide 7,5 LS	150
Imtrex Xe	131
Inex	287
Infinito	146
Innovate 240 SC	29

Insectoil Key	255
Interest	154
Isomate C TT	290
Itcan SL 270	279
J	
Jaguar	159
Janero	92
Juniper Max	24
Jura EC	85
K	
Kalif 360 CS	64
Kalif 480 EC	63
„Kalif 480 EC“	63
Kalif mega	80
Kalimba	90
Kalinosul 80 WG	193
Kanemite SC	268
Kantarel	155
Kaolin BPLN	286
Karate trap B	232
Karate Zeon	232
Karathane Gold	137
Karbicure	201
Karda	68
Karis 10 CS	231
Kastor	175
Kerala	200
Keyfol WP	180
Keynyl	99
Khapo 80 WG	175
Kideka	58
Kilate WP	179
Kinto Plus	128
Koban 600	82
Koban T	41
Koban TX	82
K-Obiol EC 25	230
Kofumin 308 EC	216
Kofumin 77 UL	216
Kolo 480 S	91
Korit 420 FS	275
Korvetto	101

Kossan WG	193
Kraft 18 EC	244
Krisant EC	237
Kudos	279
Kumulus DF	193
Kumulus DF	268
Kusabi	183
L	
Laincoil	255
Laisol	103
Laisol	271
Laisol	207
Laitane	142
Lamardor 400 FS	160
Lancelot Super	102
Laser	246, 247
Laser GR	246
Laudis	60
Laudis WG	60
LBG-01F34	198
Lebron 0,5 G	236
Lector Delta	56
Legacy Plus	49
Legado	122
Leimay	136
Leimay S	136
Lentagran 45 WP	46, 47
Leopard 5 EC	18
Lepinox Plus	259
Listego	38
Listego Plus	38
Lodin	97
Lontrel 600	100
Lontrel 72	100
Loyalty	116
Lumax	80
Luna Care	180
Luna Experience	163
Luna Privilege	114
Luna Sensation	134
M	
Madex	261

Magma Triple	179
Magma Triple WG	180
Magnello	161
Magnum	32
Magtoxin pelete	258
Maisotrione 100 CS	59
Manamid	135
Marvel	29
Matsuda	26
Mavrik 2 F	234
Mavrik Flo	233, 234
Maxim Extra 050 FS	144
Maxim XL 035 FS	143
Maza 4% SL	38
Medax Top	280
Menno Florades	286
Mero EC	288
Merpan 80 WDG	174
Mesi	58
Metarex Inov	273, 274
Metomor F	173
Metrex	44
Metro	44
Microthiol Special Disperss	196
Microthiol Special Disperss	269
Mighty	58
Mikal flash	180
Mikal Premium F	180
Milagro	30
Milbeknock	267
Mildicut 25 SC	135
Mimic	250
Mimic ULV	250
Mineralno svijetlo ulje	254
Mineralno svijetlo ulje	288
Mist-Control	287
Mistral 70 WG	45
Mizona	130
Mizuki	55
Moddus 250 EC	280
Moddus Evo	280
Modro ulje	192

Modro ulje	255
Momentum Trio	179
Moncut	114
Monex	284
Monsoon active	27
Mospilan 20 SG	239
Mospilan 20 SP	238
Motikan	91
Motivell	29
Motivell Extra 6 OD	30
Motivell Extra 6 OD Corn Pack	92
Motivell Extra 6 OD Profi Pack	92
Movento	250, 251
Moxa	280
Mural	90
Mustang	88
Mystic EC	163
N	
Narita	153
Nasa	74
Nativo 75 WG	161
Nealta	267
Neemazal T/S	262
Nemathorin 10 G	270
Neoram WG	189
Next	280
Nic 4 OD	30
Nico	30
Nicogan 40 OD	30
Nicosh	30
Nikita	93
Nimrod 25 EC	112
Nissorun 10 WP	265
Nissorun Plus	265
Nitide	99
Nordox 75 WG	185
Nortron Super	86
Novagib	282
Nuance	34
Nu-Film-17	287
O	
Oblix 500	86

Oceal	91
Oizysa 480 SL	92
Omix	146
Onyx	47
Optica trio	89
Optimus	288
Optix R	179
Orius 6 FS	164
Orondis	148
Orondis Forte pack	136
Orondis Ultra	149
Ortiva	118, 119
Ortiva Top	120
Ortofin	125
Orvego	139
Osorno 480	59
Ouragan System 4	68
Ovipron top	255
Ovitex	254
P	
Palacid	93
Pallas 75 WG	39
Pantera Expert	20
Pantera QT	19
Patras	162
Peak 75 WG	31
Pecari 300 EC	158
Penbotec 400 SC	141
Pendus 330 EC	77
Penter	41
Pergado F	173
Perlan	282
Phostoxin kuglice	257
Phostoxin pelete	257
Phostoxin tablete	257
Phyto Sarcan	199
Phytop	288
Picador 1,6 MG	218
Pictor	116
Pictor Active	131
Pirimor 50 WG	212, 213
Plantella Arion +	273

Plantline E4	282
Plantoil	255
Plateen WG 41,5	45
Plaza WG	33
Pledge 50 WP	54
Pluss	96
PMV-01	203
Poleci	222
Poleci Plus	220
Polyram DF	172
Polyversum	206
Post-phite	200
Praktis	157
Premis	167
Pretil	142
Prev-Gold	207
Prev-Gold	263
Previcur Energy	146
Priaxor EC	131
Primextra TZ Gold 500 SC	82
Principal plus 66,5 WG	93
Prodom	156
Professional	85
Profiler	180
Proline	158
Proman	49
Promanal neu	254
Proplant	145
Propulse	157
Proradix	202
Prosaro 250 EC	157
Prosaro Plus	168
Prosper CS 300	167
Protendo 300 EC	158
Protos	158
Proxanil 450 SC	144
Proximo	252
Pulsar 40	38
Pužocid	272
Pužomor	273
Pyregard	237
Pyrus 400 SC	141

Q	
Quadris	117
Quelex	101
Quick 5 EC	19
Quimera	133
Quiz 5 EC	20
R	
Racer 25 CS	103
Racer 25 EC	103
Radiant 120 EC	247
Raisan	103
Raisan	271
Rak 3	290
Ranman 400 SC	135
Ranman Top	135
Rapsan	80
Ratron GL	276
Reactor 360 CS	62
Reboot	113
Red fox	192
Red Fox	256
Redigo FS 100	160
Redigo M	157
Redigo Pro	156
Regalis	279
Regalis Plus	279
Requiem Prime	263
Retengo	130
Revus	149
Revycare	130
Revyona	165
Revystar	166
Revystar XL	166
Revytrex	128
Revyvit	166
Rhizopon I	281
Rhizopon II	281
Rhizopon III	281
Ridomil Gold R	188
Rincon 25 SG	33
Rinidi WG	93
Rival	146

Riza	161
Rodeo Plus	73
Rotor Super	223
Roundup biactive	72
Roundup rapid	70
Royaltac	281
S	
Safari	36
Safari Duoactive	48
Saltus	38
Saracen Max	35
Satelite	68
Savial Forte	199
Savial Post	200
Scab 480 SC	175
Scab 80 WG	175
Scala	141
Scatto	223
Scenic Gold	113
Score 250 EC	152
Scorpio 70 WG	45
Secure	20
Sekator OD	26
Select Super	23
Senat WG	44
Sencor 600 SC	46
Sencor 70 WG	45
Sercadis	126
Sercadis Plus	127
Serenade Aso	204, 205
Shakal 500 SC	138
Sharmetrin	46
Sharmina	89
Sharpen 330 EC	76
Sherpa 100 EW	219
Shirlan 500 SC	138
Shirudo	266
Shoshi	264
Shoshi 25 EC	265
SI 533	53
Signum	115
Silico-Sec	286

Silmax EC	256
Singlif	74
Sinstar	122
Sirtaki	64
Sivanto Prime	240
Sivar	123
Sivar Gold	200
Smaragd	156
Smartfresh protabs	281
Smerch	53
Soilguard 1,5 GR	234
Solfoxidante	196
Solfoxidante	269
Solofol	173
Sonata	206
Soriale LX	198
Souverain OD	61
Sphinx Extra 685 WDG	173
Spirox	167
Sporax	144
Spyrale	169
Stapler	88
Starship	58
Starane FORTE	98
Starline	95
Sticker	287
Sticman	287
Stomp aqua	77
Stretch	31
Stroby WG	132
Success Bait	246
Sugoby	133
Sulfolac 80 WG	193
Sulgran	194
Sultan 50 SC	79
Sumialfa 5 FL	230
Sumpor prašivo	194
Sumpor prašivo 98,5 DP	196
Sumpor prašivo 98,5 DP	269
Sumpor SC 80	193
Sumpor WG 80	194
Sumporno prašivo	194

Sunda	22
Surfare	287
Switch 62,5 WG	140
Syllit 544 SC	176
Systiva	126
T	
Taegro	205
Talendo	182
Talendo Extra	182
Talisman	30
Talon	30
Tanaris	79
Tarcza 060 FS	164
Targa	19
Target SC	43
Tarot 25 DF	32
Tazer	119
Tebkin 250 EW	163
Tebseme	164
Tebu Super 250 EW	163
Tebucol	163
Tebusha 25% EW	163
Teflix	235
Teldor SC 500	170
Temsa SC	58
Tensiofill	287
Tepeki 500 WG	252
Teridox 500 EC	78
Terminator Aphicid	237
Tetrax	119
Thiovit Jet	193
Tidex	99
Tolurex 50 SC	49
Tomigan 250 EC	96
Tonale	41
Topas 100 EC	155
Tornado Forte	49
Toscana	34
Total Super	65
Total UP	71
Trailer	35
Trawell	32

Trend 90	288
Trepach	20
Tribe 75 WG	35
Trick	35
Tridente	35
Trika Expert	233
Trimur	35
U	
Ulysses	164
Universalis	174
Univoq	159
V	
V10	203
Valis F	173
Vega	95
Velum Prime	271
Velum Prime	114
Verben	159
Vertimec 018 EC	243
Vextadim 240 EC	24
Viballa	102
Vibrance Duo	129
Vincare	173
Vintec	203

Vitene 45 WG	178
Vitisan	201
Vivando	183
Voliam	215
W	
Wetcit	287
Wish Top	20
X	
Xanadu	37
Xinia	57
Z	
Zaftra AZT 250 SC	121
Zamzar	20
Zantara	162
Zato 50 WG	133
Zato Plus	174
Zenby	114
Zeppos	28
Signal Super	138
Ziram 76 WG	171
Zongruum	136
Zoom 11 SC	266
Zorvec Vinabel	113
Zoxis 250 SC	120

Indeks djelatnih tvari

Djelatna tvar	Str.
1,4-dimetilnaftalen	285
1-dekanol	281
1-metilciklopropen	281
1-naftilacetamid	283
2,4-D	87
6-benziladenin	284
8-hidroksikinolin	142
A	
Abamektin	242, 264
Acetamiprid	238
Acekvinocil	268
Aklonifen	52
Aluminijev fosfid	257
Ametoktradin	138
Amidosulfuron	25
Aminopirialid	102
Amisulbrom	136
Azadiraktin	262
Azoksistrobin	117
B	
Bacillus amyloliquefaciens	203
Bacillus pumilus	206
Bacillus thuringiensis	258
Bakarni (I) oksid	184
Bakarni hidroksid	190
Bordoška juha	191
Bakarni oksiklorid	185
Beflubutamid	57
Benalaksil	110
Bensulfuron	37
Bentazon	50
Bentiavalikarb	149
Benzojeva kiselina	286
Benzovindiflupir	129
Bifenazat	267
Biksafen	129
Biljna ulja	285
Boskalid	115

Bromkonazol	164
Bupirimat	112
C	
Ciazofamid	135
Ciflufenamid	184
Ciflumetofen	267
Cikloksidim	22
Cimoksanil	178
Cinkov fosfid	276
Cipermetrin	216
Ciprodinil	139
Ciram	171
Ciram	275
Cydia pomonella granulovirus	261
D	
Dazomet	270
Deltametrin	220
Difenkonazol	152
Diffubenzuron	249
Diffufenikan	56
Dijatomejska zemlja	286
Dikamba	90
Diklorprop-P	89
Dimetaklor	78
Dimetomorf	148
Dimoksistrobin	134
Ditianon	177
Dodin	176
E	
Emamektin benzoat	244
Esfenvalerat	230
Etefon	278
Etilen	282
Etofumesat	86
Etoksazol	266
F	
Fenazakin	265
Fenbukonazol	154
Fenheksamid	169

Fenmedifam	47
Fenoksaprop-P-etil	22
Fenpikoksamid	137
Fenpiroksimat	265
Fenpropidin	169
Flazasulfuron	26
Flonikamid	252
Florasulam	39
Fluazifop-P	16
Fluazinam	138
Fludioksonil	143
Flufenacet	84
Fluksapiroksad	126
Flumioksazin	54
Fluoksastrobin	134
Fluopikolid	113
Fluopiram	114
Fluopiram	271
Flupiradifuron	240
Flurokloridon	103
Fluroksipir	94
Flutolanil	114
Flutriafol	154
Folpet	172
Foramsulfuron	27
Fosetil-aluminij	179
Fostiazat	270
G	
Giberelini	282
Glifosat	65
H	
Halauksifen-metil	101
Heksitiazoks	264
Hidroksi-2-amino-pirimidini	112
I	
Imazalil	150
Imazamoks	38
Indolilbutanska kiselina	281
Iprovalikarb	149
Izofetamid	114
Izoksaf lutol	61
J	
Jodosulfuron	28

K	
Kalijev hidrogen karbonat	201
Kalijevi fosfonati	198
Kaptan	174
Kizalofop-P-etil	18
Kletodim	23
Klodinafop	21
Klofentezin	266
Klomazon	62
Klopiralid	99
Klorantraniliprol	214
Klormekvat	278
Klortoluron	48
Krezoksim-metil	132
Kvinmerak	102
L	
Lambda cihalotrin	231
Lenacil	48
M	
Magnezijev fosfid	257
Maleinski hidrazid	279
Mandipropamid	149
MCPA	89
Mefentriflukonazol	165
Mekoprop-P	89
Meptil-dinokap	137
Mesosulfuron	37
Metaflumizon	253
Metalaksil-M	110
Metaldehid	272
Metam	103
Metam	271
Metam	207
Metamitron	42
Metazaklor	79
Metiram	171
Metkonazol	154
Metobromuron	49
Metoksifenozid	249
Metrafenon	182
Metribuzin	44
Metsulfuron-metil	29
Mezotrion	57

Milbemektin	267
N	
Naftiloctena kiselina	284
Napropamid	83
Narančino ulje	206
Narančino ulje	263
Natrijevi nitrofenolati	283
Nikosulfuron	29
Nitrapirin	284
O	
Oksatiapiprolin	148
Oksifluorfen	53
P	
Paecilomyces lilacinus	271
Parafinsko ulje	253
Pelargonična kiselina	104
Pendimetalin	75
Penkonazol	155
Pepino mosaic virus	203
Petoksamid	82
Pikloram	101
Pinoksaden	24
Piraflofen-etil	54
Piraklostrobin	129
Piretrini	237
Piridat	46
Pirimetanil	140
Pirimifos-metil	213
Pirimikarb	212
Piriofenon	183
Piriprosifen	251
Piroksulam	39
Polimeri	256
Proheksadion	279
Prokinazid	182
Prokloraz	151
Propakizafop	21
Propamokarb-hidroklorid	144
Prosulfokarb	85
Prosulfuron	31
Protiokonazol	156
Pseudomonas sp.	202

Pythium oligandrum	206
R	
Rimsulfuron	32
S	
S-dimetenamid	79
Sedaksan	129
S-metolaklor	80
Spinetoram	247
Spinosad	245
Spiroksamin	167
Spirotetramat	250
Sulfoksaflor	241
Sulkotrion	61
Sumpor	268
Sumpor	192
T	
Tau-fluvalinat	234
Tebufenozid	250
Tebufenpirad	266
Tebukonazol	160
Teflutrin	234
Tembotrion	60
Terbutilazin	40
Terpenoidi	263
Tetrakonazol	165
Tienkarbazon-metil	40
Tifensulfuron-metil	33
Tribazični bakreni sulfat	191
Tribenuron	34
Trichoderma atroviridae	203
Trifloksistrobin	133
Triflusulfuron	36
Trineksapak	280
Tritikonazol	167
Tritosulfuron	36
V	
Valifenalat	173
Z	
Zoksamid	113
Ž	
Željezov fosfat	274