UDŽBENICI SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
MANUALIA UNIVERSITATIS STUDIORUM ZAGRABIENSIS

NAČELA FITOFARMACIJE

Aleksandar Mešić (ur.)



Zagreb, 2025.

NAČELA FITOFARMACIJE

Izdavač

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Urednik

prof. dr. sc. Aleksandar Mešić

Autori

prof. dr. sc. Aleksandar Mešić

izv. prof. dr. sc. Ivana Pajač Živković

izv. prof. dr. sc. Maja Čačija

prof. dr. sc. Maja Šćepanović

dr. sc. Ana Milanović-Litre

prof. dr. sc. Tihomir Miličević

izv. prof. dr. sc. Boris Lazarević

prof. dr. sc. Milan Poljak

Recenzenti

prof. dr. sc. Renata Bažok, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

prof. dr. sc. Boris Hrašovec, Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije

prof. dr. sc. Bruno Zelić, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije

Jezično uredila

Lovorka Kovačić, prof.

Tehnički urednik

Samir Hadžiavdić, dipl. ing.

Fotografije i ilustracije

Autori poglavlja, Karla Mešić, Freepik Premium

Tisak

Tiskara Zelina d.d., Sveti Ivan Zelina

Naklada

500 primjeraka

Senat Sveučilišta u Zagrebu; Klasa: 032-01/23-02/04; Urbroj: 251-25-07-01/2-25-5; Zagreb, 20. svibnja 2025.

Manualia Universitatis studiorum Zagrabiensis :: Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu

Centralna agronomska knjižnica – Zagreb.

Načela fitofarmacije / Autori Aleksandar Mešić, Ivana Pajač Živković, Maja Čačija, Maja Šćepanović, Ana Milanović-Litre, Tihomir Miličević, Boris Lazarević, Milan Poljak – Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, 2025.

ISBN 978-953-8276-68-2

Sadržaj

Aleksandar Mešić (poglavlje 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 17)
Boris Lazarević (poglavlje 3, 13)
Milan Poljak (poglavlje 3, 13)
Ivana Pajač Živković (poglavlje 4)
Maja Šćepanović (poglavlje 11)
Ana Milanović-Litre (poglavlje 11)
Tihomir Miličević (poglavlje 12)
Maja Čačija (poglavlje 16)

NAČELA FITOFARMACIJE

Aleksandar Mešić

1. Uvod **1**

Literatura 12

Aleksandar Mešić

2. Štetni organizmi na biljkama **15**

2.1. Zahtjevi tržišta 15

2.1.1. Konkurentnost (cijena) 16

2.1.2. Kvantiteta 16

2.1.3. Kvaliteta 17

2.1.4. Kontinuitet 19

2.2. Štetni organizmi 19

2.2.1. Fiziološki i tehnološki štetni organizmi 20

2.2.2. Primarni i sekundarni štetni organizmi 21

2.3. Vrste šteta i gubitaka uzrokovanih štetnim organizmima 21

2.3.1. Oštećenje, šteta i gubitak 21

2.3.2. Izravne i neizravne štete 21

2.3.3. Kvantitativne i kvalitativne štete 22

2.3.4. Primarne i sekundarne štete 23

2.4. Odlučivanje u fitomedicini 23

Literatura 29

Boris Lazarević i Milan Poljak

3. Obrambeni mehanizmi biljaka **33**

3.1. Obrambeni mehanizmi biljaka od herbivornih kukaca 33

3.2. Obrambeni mehanizmi biljaka od patogena 33

3.3. Anatomske i morfološke prilagodbe biljaka 34

3.3.1. Kutin 34

3.3.2. Voskovi 34

3.3.3. Suberin 35

3.4. Sekundarni metaboliti 35

3.4.1. Terpeni 36

3.4.2. Fenolni spojevi 39

3.4.3. Dušični spojevi 43
3.4.4. Volatilne tvari 45
3.5. Fitoaleksini 46
Literatura 47

Ivana Pajač Živković

4. Nepesticidne mjere zaštite bilja 53
4.1. Agrotehničke mjere 53
4.1.1. Plodored 53
4.1.2. Izbor područja sjetve i sadnje 54
4.1.3. Obrada i održavanje tla 55
4.1.4. Izbor sjemena i sadnog materijala 55
4.1.5. Vrijeme sjetve i sadnje 56
4.1.6. Razmak i dubina sjetve i sadnje 56
4.1.7. Gnojidba 56
4.1.8. Navodnjavanje 56
4.1.9. Njega usjeva 57
4.1.10. Žetva i berba 57
4.2. Mehaničke mjere 57
4.2.1. Skupljanje i otpuhivanje štetnika 58
4.2.2. Tlačno tuširanje štetnika 58
4.2.3. Uništavanje biljnih ostataka i napadnutih biljnih dijelova 58
4.2.4. Lovke i lovni pojasevi 59
4.2.5. Prepreke 60
4.3. Fizikalne mjere 62
4.3.1. Temperatura i vlaga 62
4.3.2. Svjetlo 63
4.3.3. Boje i ljepila 64
4.3.4. Kontrolirana atmosfera 65
4.3.5. Ozračivanje gama zrakama 66
4.3.6. Zvuk 66
4.3.7. Elektrostatička polja 67
Literatura 68

Aleksandar Mešić

5. Podjela pesticida **71**

5.1. Sredstva za zaštitu bilja 72

5.1.1. Namjena sredstava za zaštitu bilja 73

5.1.2. Podjela sredstava za zaštitu prema vremenu primjene 75

5.1.3. Podrijetlo sredstava za zaštitu bilja 77

5.2. Biocidi 86

Literatura 89

Aleksandar Mešić

6. Fizikalna i kemijska svojstva te miješanje pesticida **95**

6.1. Osnovna fizikalno-kemijska svojstva pesticida 95

6.1.1. Boja 95

6.1.2. Agregatna stanja i njihova promjena 96

6.1.3. Zapaljivost i eksplozivnost 97

6.1.4. pH 98

6.1.5. Topljivost (u vodi) 99

6.1.6. Viskozitet (dinamički) 100

6.1.7. Gustoća 101

6.2. Pokretljivost pesticida nakon aplikacije 102

6.2.1. Sistemična ili translokacijska sredstva 102

6.2.2. Kontaktna sredstva 103

6.2.3. Translaminacijska sredstva 104

6.2.4. Kontaktno-sistemična sredstva 104

6.2.5. Prednosti i nedostaci kontaktnih i sistemičnih pesticida 104

6.3. Degradacija pesticida 105

6.3.1. Fizikalna degradacija pesticida 106

6.3.2. Kemijska degradacija pesticida 106

6.3.3. Biodegradacija pesticida 109

6.4. Perzistentnost (postojanost) pesticida 110

6.5. Miješanje pesticida 111

Literatura 114

Aleksandar Mešić

7. Formulacije pesticida **119**

7.1. Aktivna tvar 121

7.1.1. IUPAC kemijski naziv 122

7.1.2. Uobičajena imena aktivnih tvari 122

7.1.3. CIPAC i CAS kodovi 122

7.2. Inertne tvari (koformulanti) 123

7.2.1. Razrjeđivači i nosači 124

7.2.2. Antikoagulanti 124

7.2.3. Sredstva za oblaganje krutih čestica 124

7.2.4. Disperzenti i dezintegranti 125

7.2.5. Tvari za sprečavanje nastanka praha 125

7.2.6. Puferi i zakiseljivači 125

7.2.7. Otapala 125

7.2.8. Emulgatori 125

7.2.9. Stabilizatori 126

7.2.10. Adhezivi 126

7.2.11. Tvari koje sprečavaju pjenjenje škropiva 126

7.2.12. Aktivatori (penetratori) 126

7.2.13. Okvašivači (tenzidi) 127

7.2.14. Ostale inertne tvari 127

7.3. Škropivo 128

7.4. Tipovi formulacija 129

7.5. Krute formulacije 134

7.5.1. Prašivo (DP) 134

7.5.2. Prašivo za suho tretiranje sjemena (DS) 136

7.5.3. Granule (GR) 136

7.5.4. Mamci (RB i CB) 138

7.5.5. Močiva prašiva (WP i SP) 138

7.5.6. Močive granule (WG i SG) 139

7.5.7. Tablete za izravnu aplikaciju (DT) 140

7.5.8. Otpuštajuća matrica (MR) 140

7.6. Tekuće formulacije 140

7.6.1. Topivi koncentrat (SL) 140

7.6.2. Koncentrat za emulziju (EC) 141

7.6.3. Emulzija ulje-u-vodi (EW ili O/W) 142
7.6.4. Invertne emulzije, voda-u-ulju (EO ili W/O) 142
7.6.5. Mikroemulzije (ME) 142
7.6.6. Koncentrirana suspenzija (SC) 142
7.6.7. Suspoemulzije (SE) 143
7.6.8. Formulacija za ULV aplikaciju 143
7.6.9. Mikrokapsule za primjenu prskanjem 143
7.6.10. Formulacije za tvorbu dima (FU, GE) 144
7.6.11. Doza za dispanzer/sprej (AE) 144
7.7. Nanopesticidi 144
7.7.1. Nanoemulzije 145
7.7.2. Polimerski nanopesticidi 145
7.7.3. Hibridne nanoformulacije 145
7.7.4. Anorganske nanočestice s organskom aktivnom tvari 147
7.7.5. Nanočestice anorganske aktivne tvari 147
7.8. Dodaci pesticidima 147
Literatura 149

Aleksandar Mešić

8. Otrovnost pesticida i njihova sigurna primjena 153
8.1. Otrovnost 153
8.2. Fitotoksičnost 154
8.2.1. Ocjena posljedica fitotoksičnosti 155
8.2.2. Izražavanje pojedinačnih simptoma fitotoksičnog djelovanja 155
8.2.3. Razlozi pojave fitotoksičnosti 156
8.3. Putevi apsorpcije otrova u ljudski organizam 157
8.3.1. Apsorpcija otrova putem probavnog sustava (peroralno) 157
8.3.2. Apsorpcija otrova putem kože (perkutana) 158
8.3.3. Apsorpcija nakon udisanja (inhalacijska) 159
8.4. Vrste otrovnosti 159
8.4.1. Vrste otrovnosti ovisno o trajanju izloženosti 159
8.4.2. Vrste otrovnosti prema specifičnom načinu djelovanja 160
8.5. Interakcije 162
8.6. Mjerila otrovnosti 162
8.7. Upravljanje rizikom od trovanja pesticidima 165

8.8. Trovanja pesticidima 166
8.8.1. Profesionalna trovanja pesticidima 166
8.8.2. Suicidi pesticidima 170
8.8.3. Nehotična trovanja 170
8.8.4. Trovanja zbog mjesta stanovanja 171
8.9. Pesticidi i sigurnost hrane 171
8.9.1. Razina bez uočljivih štetnih učinaka – NOAEL 171
8.9.2. Prihvatljivi dnevni unos (ADI) 172
8.9.3. Maksimalna dopuštena razina (količina) ostataka – MRO ili MRL (tolerancija) 173
8.9.4. Akutna referentna doza (ARfD) 175
8.9.5. Karenca 178
8.10. Ekotoksičnost pesticida 179
8.10.1. Ekotoksikologija pesticida u vodenom okolišu 181
8.10.2. Ekotoksikologija pesticida u kopnenom okolišu 184
8.11. Ambalaža pesticida 193
8.11.1. Ispiranje ispražnjene ambalaže pesticida 193
8.11.2. Otpadna ambalaža i njezino zbrinjavanje 193
8.12. Evidencija 194
Literatura 195

Aleksandar Mešić

9. Doza i koncentracija sredstava za zaštitu bilja 201
9.1. Doza kod tretiranja tla 204
9.2. Doza kod tretiranja poljskih kultura 204
9.3. Doza i koncentracija u kulturama visokog habitusa 204
9.3.1. Propisana koncentracija sredstava za zaštitu bilja 204
9.3.2. Model „stablo-red-volumen“ - TRV 206
9.3.3. Model prilagodbe pesticida razvoju biljke - PACE 207
9.3.4. Model jedinice reda krošnje - UCR 208
9.3.5. Metoda visine krošnje - CH 208
9.3.6. Model površine „lisnog zida“ - LWA 208
9.4. Doza kod tretiranja sjemena i sadnog materijala 210
9.5. Tretiranje požnjevenih/ubranih proizvoda 210
9.6. Aplikacija pesticida u šumarstvu 211
9.7. Posebne tehnike aplikacije 211
Literatura 213

Aleksandar Mešić

10. Zoocidi **217**

10.1. Insekticidi koji djeluju na živčani sustav kukaca 218

10.1.1. Skupine povezane s acetilkolinom: 1, 4, 5, 14, 32 219

10.1.2. Skupine povezane s GABA: 2 i 30 221

10.1.3. Skupine povezane s natrijevim kanalima: 3 i 22 222

10.1.4. Skupine povezane s glutamatnim kloridnim kanalima: 6 223

10.1.5. Skupine povezane s kordotonalnim organima kukaca: 9, 29 i 36 223

10.1.6. Skupine povezane s receptorima oktapamina: 19 224

10.1.7. Skupine povezane s kalcijevim kanalima: 28 224

10.1.8. Skupine povezane s kalijevim kanalima: 33 225

10.2. Regulatori rasta kukaca (i grinja) 225

10.3. Insekticidi koji djeluju na stanično (mitohondrijsko) disanje 227

10.4. Insekticidi koji djeluju na perforaciju probavnog trakta kukaca 228

10.5. Ostali insekticidi nepoznatog ili specifičnog načina djelovanja 229

10.6. Nematocidi 230

Literatura 231

Maja Šćepanović i Ana Milanović-Litre

11. Herbicidi **237**

11.1. Inhibitori staničnog metabolizma korova 237

11.1.1. Inhibitori acetil-koenzim A karboksilaze (HRAC skupina - 1) 237

11.1.2. Inhibitori acetolaktat sintaze (HRAC skupina - 2) 239

11.1.3. Inhibitori enolpiruvilšikimat fosfat (EPSP)-sintaze (HRAC skupina - 9) 240

11.1.4. Inhibitori sinteze lipida (HRAC skupina - 15) 241

11.2. Herbicidi koji djeluju na diobu stanica i rast korova 242

11.2.1. Inhibitori skupa mikrotubula (HRAC skupina - 3) 242

11.2.2. Sintetski auksini (HRAC skupina - 4) 243

11.3. Herbicidi koji djeluju na svjetlosnu aktivaciju reaktivnih oblika kisika 245

11.3.1. Inhibitori procesa fotosinteze u fotosustavu II (HRAC skupina - 5 i 6) 245

11.3.2. Inhibitori enzima protoporfirinogen oksidaze (HRAC skupina - 14) 246

11.3.3. Inhibitori biosinteze karotenoida (HRAC skupina - 12, 13 i 27) 247

11.4. Herbicidi nepoznatog mehanizma djelovanja (ø) 248

11.4.1. Pelargonska kiselina 248

11.5. Selektivnost herbicida 249

11.6. Vrijeme primjene herbicida 251
11.7. Kemijska pripadnost herbicida 252
Literatura 253

Aleksandar Mešić i Tihomir Miličević

12. Fungicidi 259
12.1. (A) Fungicidi koji djeluju na metabolizam nukleinskih kiselina 260
12.2. (B) Fungicidi koji djeluju na citoskelet i motorne proteine 260
12.3. (C) Fungicidi koji inhibiraju stanično disanje gljiva 261
12.4. (D) Inhibitori sinteze aminokiselina i proteina 262
12.5. (E) Fungicidi koji djeluju na transdukciju signala 262
12.6. (F) Fungicidi koji djeluju na sintezu ili transport lipida, odnosno na integritet ili funkciju membrane 263
12.7. (G) Inhibitori biosinteze sterola (SBI - fungicidi) 264
12.8. (H) Fungicidi koji djeluju na biosintezu stanične stijenke 264
12.9. (I) Fungicidi koji djeluju na sintezu melanina u staničnoj stijenci 264
12.10. (P) Biostimulatori koji induciraju obrambene mehanizme u biljci 265
12.10.1. Fungicidi na bazi salicilata 265
12.10.2. Ostali elicitori 265
12.11. (U) Fungicidi nepoznatog načina djelovanja 266
12.12. (M) Fungicidi s više mjesta djelovanja 266
12.13. (BM) Biološki fungicidi s više načina djelovanja 267
Literatura 270

Boris Lazarević i Milan Poljak

13. Biljni hormoni u fitomedicini 277
13.1. Auksini 277
13.2. Giberelini 278
13.3. Citokinini 278
13.4. Abscizinska kiselina 279
13.5. Etilen 279
13.6. Salicilna kiselina 279
13.7. Jasmonska kiselina 280
13.8. Sistemin 281
Literatura 283

Aleksandar Mešić

14. Rezistentnost štetnih organizama na pesticide **287**

14.1. Rezistentnost na insekticide 289

14.2. Rezistentnost biljaka (korova) na herbicide 290

14.3. Rezistentnost na fungicide 291

14.4. Procjena i upravljanje rizikom od pojave rezistentnosti štetnih organizama 292

14.5. Sprečavanje pojave rezistentnosti štetnih organizama na pesticide 297

Literatura 298

Aleksandar Mešić

15. Stavljanje sredstava za zaštitu bilja na tržište **301**

15.1. Istraživanje i razvoj 301

15.1.1. Istraživanje 301

15.1.2. Razvoj 302

15.2. Nazivi novih aktivnih tvari 306

15.3. Zaštita intelektualnog vlasništva 307

15.4. Registracija 308

15.4.1. Pravni okvir 308

15.4.2. Odobrenje aktivnih tvari 310

15.4.3. Odobrenje sredstva za zaštitu bilja (pripravka) 313

Literatura 319

Maja Čačija

16. Genetičke manipulacije u fitomedicini **323**

16.1. Transgeni ili genetički modificirani organizmi (GMO) 323

16.1.1. Razvoj GMO tehnologije 323

16.2. Tehnike u genetičkom inženjerstvu 325

16.3. RNA interferencija (RNAi) 328

16.3.1. Mehanizam djelovanja RNAi 328

16.3.2. Načini unosa dsRNA u stanice 328

16.4. Nove genomske tehnike (NGT) 329

16.5. Primjena genetičkih manipulacija u poljoprivredi 331

16.5.1. Primjena GM usjeva u suzbijanju štetnika 331

16.5.2. Primjena GM usjeva tolerantnih na herbicide 332

16.5.3. Primjena GM usjeva tolerantnih na viruse 332

16.5.4. Primjena GM usjeva tolerantnih na abiotički stres 333
16.6. Zakonska regulativa genetskih modifikacija u poljoprivredi 333
16.6.1. Međunarodna regulativa 333
16.6.2. Zakonodavstvo u EU i Republici Hrvatskoj 334
16.7. Prednosti i nedostaci genetskih manipulacija u poljoprivredi 334
Literatura 336

Aleksandar Mešić

17. Povijest pesticida 341
17.1. Počeci zaštite bilja 341
17.2. Biološki pesticidi 341
17.3. Razvoj zoocida 345
17.3.1. Anorganski insekticidi 345
17.3.2. Sintetski kemijski (organski) insekticidi 346
17.3.3. Razvoj moluskocida i akaricida 350
17.3.4. Razvoj biotehničkih insekticida 350
17.4. Razvoj fungicida 353
17.4.1. Anorganski fungicidi 354
17.4.2. Organski fungicidi 354
17.5. Razvoj herbicida 357
Literatura 362

Prilog
A Popis primjera 367
B Popis korištenih slika 368
C Popis korištenih tablica 373

Kazalo 377

Kazalo

a

ABA signalizacija, 277, 279

abiotički stres, 262, 331, 333

abscizinska kiselina (ABA), 36, 277, 279

absorpcija ili apsorpcija, 103, 124, 157, 158, 159, 241, 246, 291

ACC (1-aminociklopropan-1-karboksilna kiselina), 237, 238, 239, 240, 279

acetamidi, 241

acetil-koenzim A karboksilaza, 227

acetilkolin, 44, 218, 219, 220, 221

acetolaktat sintaza, 239

adhezivi (ljepila), 1, 64, 87, 126, 141, 147, 261

aditivna interakcija, 162

adulticidi, 74

adventivni korjenčići, 278

aficidi, 74

agonisti receptora,

– ekdisona, 227

– oktopamina, 224

agregacijski feromoni, 82

agregatno stanje, 95, 96, 97, 310

Agrobacterium tumefaciens, 278, 279, 324, 326, 327, 328, 329, 333, 351

agrotehničke mjere, 53

akaricidi, 74, 88, 217, 229, 306, 350

aktivatori (penetratori), 126, 306, 350

aktivna tvar, 7, 77, 80, 100, 107, 108, 121, 123, 128, 133, 140, 141, 144, 146, 147, 175, 180, 182, 185, 218, 252, 312, 313, 314, 346, 355

akutna,

– otrovnost, 146, 159

– referentna doza, 175, 311

alarmni feromoni, 83

alelopatija, 40

alkaloidi, 6, 43, 44

alkohol, 34, 41, 45, 65, 82, 98, 99, 125, 126, 140, 157, 158, 162, 266, 348

alosterički modulatori, 220, 221, 222

ambalaža, 15, 62, 87, 96, 139, 166, 183, 193, 194, 201, 211, 230, 260, 315

američka agencija za zaštitu okoliša (USEPA), 77, 171, 325

amesov test, 161

aminofosfati, 360

amonijak, 39, 98, 105, 124, 126, 140, 159

amplifikacija gena, 291

analiza rizika rezistentnosti, 296

anorganske(i),

– fungicidi, 266, 354

– insekticidi, 345

– nanočestice, 147

antagonističke vrste, 267, 268, 269

antagonizam, 112, 162, 267, 268

– receptora, 162

antibiotici, 84, 260, 262, 266

antihelmintik, 84, 223, 344

antikoagulanti, 123, 124

antocijani, 40, 41

antrakinonski elicitori, 266

apikalna dominacija, 278

aplikacija, 7, 76, 80, 86, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 110, 111, 112, 113, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 143, 147, 154, 156, 157, 166, 179, 180, 183, 184, 186, 190, 191, 192, 202, 208, 209, 210, 211, 238, 239, 241, 244, 247, 249, 251, 293, 294, 297, 330, 347, 354

apsorpcija, 103, 124, 157, 158, 159, 241, 246, 291

arboricidi, 74

ARF transkripcijski faktori, 226, 227

atraktanti, 35, 39, 64, 83, 87, 88, 265, 306

auksin, 75, 237, 240, 243, 244, 245, 277, 278, 279

avermektini, 84, 230
– abamectin (ABM), 84, 88, 123, 174
– doramectin (DRM), 84
– eprinomectin (EPM),
– ivermectin (IVM), 84
– selamectin (SLM), 84
avicidi, 74, 87, 217, 306
avr (avirulentni) gen, 46
azadirahtin, 37, 81, 145, 342

b

Bacillus thuringiensis, 78, 108, 139, 228, 325, 331, 350
bakar, 77, 84, 146, 147, 163, 185, 266, 345, 346
baktericidi, 74, 306
bakterija, 7, 19, 21, 33, 34, 42, 59, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 108, 109, 126, 136, 145, 160, 161, 185, 228, 229, 230, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 278, 279, 280, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 331, 333, 350, 351, 354
bakterijska sredstva, 229
bakterijski insekticidi, 350
bakteriofungicidi, 268
bakulovirusi, 228, 351
benzen-sulfonamidi, 266
benzimidazoli, 292, 355, 356
benzoeva kiselina, 243, 244
benzofurani, 241, 242
benzotiadiazinoni, 245
benzotriazinei, 266
biljni,
– citokromi, 110
– hormoni, 36, 243, 277, 278
– patogeni, 21, 22, 26, 57, 58, 62, 63, 73, 74, 75
– virusi, 332
biocidi, 71, 72, 86, 87, 88, 153, 267
biodegradacija, 109
biokemijski pesticidi, 77, 80
biološka sredstva u zaštiti bilja, 77
biosinteza,
– etilena, 279
– fenola, 40
– giberelina, 278
– pobudnih molekula, 33
– stanične stijenke, 264
– terpena, 37
biotički stres, 262
blokatori kanala, 221
blokatori natrijevih kanala, 222
boja, 1, 2, 18, 35, 41, 57, 59, 62, 64, 66, 87, 95, 96, 127, 144, 155, 156, 164, 265, 346, 353
boje kao atraktanti, 64
bolesti pčela,
– akutna pčelinja paraliza, 80
– bolest crnih matičnjaka, 80
– bolest izobličenih krila, 80
– izraelska akutna pčelinja paraliza, 80
– kašmirska pčelinja bolest, 80
– mješinasto leglo, 80
botaničke esencije, 229
botanički,
– insekticid, 81, 182
– nematocid, 145
– pesticidi, 80, 81, 346
botanika, 7, 353, 357
botriticidi, 75, 264
brasinosteroidi, 36, 277
brzina hlapljenja, 96

c

Ca^{2+} signalizacija, 224, 225
casparijeve pruge, 35
celuloza, 34, 40, 41, 133, 264
certificirano sjeme, 55

chinomethionat, 229, 355

cijanid, 45, 280

cijano-metilen-tiazolidini, 266

cijanogeni glikozidi i glukozinolati, 43, 45

cijena, 8, 15, 16, 17, 22, 24, 126, 138, 140, 142, 295, 302, 351, 352, 360

ciklus razvoja štetnika – prekid, 58, 60

cinamaldehid, 82

CIPAC i CAS kodovi, 122

cisgeneza, 329, 330

citokinini, 75, 243, 277, 278, 279

citokininska regulacija (senescencija), 278, 280, 323, 355

citokromi, 109, 110

codex alimentarius (CAC), 173, 333

CRISPR tehnika, 330, 331

cvjetna traka, 191

d

diklor-difenil-trikloretan (DDT) i drugi klorirani ugljikovodici, 98, 105, 110, 115, 116, 123, 126, 164, 197, 222, 289, 344, 346, 347, 348, 349, 350, 360

dioba stanica, 80, 238, 239, 260, 261, 279

defolijatori, 75

degradacija, 100, 105, 106, 109, 111, 335

– pesticida, 105, 106, 109

derivati, 39, 40, 81, 83, 123, 125, 224, 230, 243, 244, 266, 267, 273, 280, 349, 358

derivati,

– fenoksi kiselina, 358

– mikroorganizama, 83

desikanti, 75

diamidi (rijanoidi), 82, 225, 350

difenil eteri, 246, 247, 248

dijatomejska zemlja, 124, 229

dinitroaniline, 243

disperzenti i dezintegranti, 125

dispozicijski antagonizam, 162

disrupcija, 228, 311

disruptori, 182, 228, 263, 267

distribucija, 15, 100, 101, 104, 128, 156, 166, 170, 174, 182, 186, 205, 290

distributer, 17, 169, 170, 176, 194, 308, 316

diterpeni (giberelini), 36, 123, 241, 243, 277, 278

ditiokarbamati, 266, 353, 354

DNA, 40, 79, 85, 160, 161, 228, 239, 260, 262, 271, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 330

DNK, 260

dodaci pesticidima, 147

dormancija sjemena, 279

doza,

– aktivne tvari, 7, 128, 202

– pesticida, 178, 294

– pripravka (sredstva za zaštitu bilja), 7, 128, 201, 207, 211

– tretiranja tla i poljskih kultura, 204

dsRNA (dvolančana RNA), 85, 328, 329, 332, 337

dubina sjetve/sadnje, 53, 56

dušikov oksid (NO), 34

e

egzoskelet kukaca, 225

ekdison, 226, 227

ekotoksikologija, 179, 181, 184, 192

– nanočestica, 192

ekotoksikološki utjecaj,

– pesticida na biljke, 186

– pesticida na pčele, 188

– pesticida na ptice i sisavce, 191

ekotoksikološki utjecaj pesticida na tlo, 184

ekskrecija, 291

eksplozija, 98

efektorske nukleaze (TALEN), 330
elektroporacija, 327
elektrostatička polja,
– niskonaponska, 67
– visokonaponska, 67
elicitori (pobudne molekule), 33, 265, 266
elongacija internodija, 355
emulgatori, 125, 126, 139
ent-kauren oksidaza, 278
entopatogene,
– gljive, 78
– nematode, 86
– virusi, 78
enzim, 33, 34, 35, 39, 42, 45, 46, 78, 84, 105, 109, 126, 219, 220, 224, 227, 230, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 246, 247, 250, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 267, 278, 279, 281, 290, 291, 293, 302, 325, 326, 330, 331
enzim acetilkolin-esteraze (AChE), 220, 230
epideiksički feromoni, 83
epigenetske tehnike, 330
eradikacija, 75
ergosterol, 110, 263, 264
erisificidi, 75
erozija tla, 53, 55
esencijalna ulja, 230, 341
eteri, 99, 125, 143, 246
eterična ulja, 37, 82
etilen, 65, 75, 243, 245, 277, 278, 279, 281, 355
etološka rezistentnost, 290
Europska komisija, 73, 190, 277, 310, 312, 313, 317
evaluacija pesticida, 309

f

faktor rentabilnosti, 26
fenilacetamidi, 266
fenilalamidi, 292, 356
fenilalanin, 39, 40, 240
fenilalanin-amonijak lijaza (PAL), 39
fenilamidi, 260, 291, 292
fenilkarbamati, 245
fenilpiridazini, 245
fenoli, 36, 39, 40, 267, 279
fenoloksidaza, 265
feromoni, 80, 81, 82, 83, 146, 212
FIS portal, 194
fitoaleksini, 42, 46, 268, 278
fitoekdisoni, 37
fitofarmacija, 7, 11
fitomedicina, 6, 7, 11, 15, 22, 23, 24, 26, 71, 73, 75, 78, 80, 83, 84, 85, 86, 107, 120, 145, 159, 169, 170, 228, 259, 260, 287, 313
fitotoksičnost, 56, 72, 99, 112, 113, 125, 137, 141, 142, 143, 154, 155, 156, 157, 159, 178, 250, 266, 301, 315, 354, 355, 357
fiziološka selektivnost, 250
flavoni, 41, 42
flavonoidi, 41
flavonoli, 41, 42
folijarno tretiranje biljaka, 329
folije/mreže, 60
formulacija, 95, 101, 102, 105, 111, 112, 113, 119, 120, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 164, 249, 302, 304, 314, 318, 351, 352
formulacije pesticida, 101, 102, 106, 107, 119, 120, 123, 128, 129, 134, 140, 144
fosfonati, 266
fotodegradacija pesticida, 106
fotoliza, 105, 106
fotosinteza, 239, 245
ftalamidi, 355
ftalimidi, 266
ftalna kiselina, 266

fungicidi, 7, 72, 74, 75, 76, 81, 82, 98, 103, 104, 108, 110, 111, 119, 120, 144, 147, 156, 163, 185, 211, 218, 229, 249, 258, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 287, 291, 292, 295, 298, 299, 306, 341, 347, 349, 353, 354, 355, 356, 357, 362, 363, 364

funkcionalni antagonizam, 162

furanokumarini, 40

g

gama,

– aminomaslačna kiselina (GABA), 221

– zračenje, 66, 106

generički (nepatentirani) pesticidi, 308

genetički preinačene biljke, 85

genetičko inženjerstvo, 323, 325

genski pištolj, 326, 329

genom, 1, 3, 77, 246, 253, 260, 273, 278, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 336, 337

genotoksičnost, 159, 160, 161, 176, 311

geranil difosfat (GPP), 36

geranilgeranil difosfat (GGPP), 36

giberelini (diterpeni), 36, 123, 241, 243, 277, 278

glikozidi, 37, 39, 41, 43, 45

globalni indeks prehrambene sigurnosti, 2, 3

glukopiranozilski antibiotici, 266

glukozinolati, 45

glutamat (anion glutaminske amino-kiseline), 223, 230

glutamatni kloridni kanal (GluCl), 223

gljive i bakterije, 78, 265

gljivični insekticidi, 352

GM,

– hrana, 335

– usjevi, 323, 332, 335

GMO, 77, 85, 177, 291, 294, 323, 324, 325, 326, 328, 329, 331, 332, 333, 334, 335, 337, 338, 351

GMO tehnologije, 323, 331

gnojidba, 17, 53, 56,

gomolji i lukovice, 210

gorenje, 97

graminicidi, 74

granica eksplozivnosti, 98

granule, 100, 102, 113, 125, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 190, 204

grinje, 7, 19, 33, 73, 77, 85, 86, 157, 217, 266, 345

gubitak prinosa, 24, 25

gustoća, 18, 56, 95, 97, 99, 101, 102, 124, 137, 193, 204, 207, 209

gustoća pare, 95, 97

gvanidini, 266, 267

h

habitus biljke, 204, 211

haloalkeni, 229

harlekin muha (*Chironomus riparius*), 182

herbicidi, 7, 72, 74, 75, 76, 85, 103, 104, 105, 108, 110, 111, 115, 119, 120, 142, 144, 145, 150, 154, 156, 157, 187, 191, 196, 204, 211, 218, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 261, 264, 267, 290, 291, 295, 298, 306, 323, 324, 325, 326, 331, 332, 349, 357, 358, 359, 360, 361, 365

hidrolitički enzimi, 46

hidroliza pesticida, 45, 105, 106

hipersenzitivna reakcija (HR), 34

hitin, 225, 227, 264

hitinaze, 46, 227

homologna rekombinacija (HR), 330

hormeza, 154

hormoni, 36, 37, 84, 109, 110, 182, 226, 243, 244, 254, 277, 278, 325, 335, 357, 364

hormoni presvlačenja, 182

hranidbeni atraktant, 65, 131

i

imidazolinoni, 239

imitatori juvenilnih hormona, 226

indol octena kiselina (IAA), 277, 278, 358

inducirana rezistentnost, 78, 268, 288

inducirani obrambeni mehanizmi, 33

inertne tvari, 120, 123, 126, 127, 131, 132, 139, 145, 147, 202

infekcije, 34, 35, 39, 41, 42, 46, 76, 82, 104, 177, 187, 278, 280, 328, 332, 353, 354, 357

inhalacija, 136, 157, 159, 160, 163, 164, 166, 217

inherenti rizik, 293

inhibicijska interakcija, 162

inhibitori, 84, 219, 220, 223, 224, 227, 228, 229, 230, 237, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 247, 254, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 281, 282, 291, 292, 355

inhibitori,

– γ-aminomaslačne kiseline (GABA), 219

– acetil-CoA karboksilaze, 227

– rasta grinja, 227

– rasta kukaca (IDIs), 84

inkompatibilnost, 112, 113, 297

inkubacija, 328

intelektualno vlasništvo, 307, 342

interakcija, 46, 78, 99, 111, 141, 153, 162, 192, 278

intrageneza, 329, 330

invertne emulzije, 142

ionizirajuće zračenje, 66

ionski kanali, 218, 224

ISO standard, 17, 121, 122, 259, 306, 307, 310, 314, 315

isparavanje, 96, 188

istraživanje, 8, 95, 163, 173, 179, 182, 190, 259, 280, 301, 302, 303, 304, 305, 307, 308, 310, 330, 348, 349, 351, 352, 356, 359

IUPAC kemijski naziv, 96, 121, 122, 306, 310, 315

izbor područja uzgoja, 53, 54

izbor sjemena i sadnog materijala, 53, 55

izloženost, 2, 76, 80, 139, 143, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 171, 175, 179, 180, 181, 182, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 280, 311, 314, 335, 349, 359

izoflavonoidi, 41, 42

izoksazole, 247

izoksazolidinone, 248

izoprenoidi, 36

izoprenska jedinica, 36

izotiocijanat, 45

izvorni i generički pesticid, 308

j

jasmonska kiselina (JA), 277, 280, 281

juvenilni hormoni, 226

k

kalcijevi kanali, 224, 225

kalijevi kanali, 225

kaloza, 34

kanali, 16, 36, 62, 218, 219, 221, 222, 223, 224, 225

kancerogene tvari, 161

kancerogeni, 161

kancerogenost (karcinogenost), 160, 161

karbamati, 218, 230, 260, 263, 289, 349, 350

karcinom, 160, 161, 355, 359

kardenolidi, 37, 39

karenca, 178, 311, 315, 316, 318

karotenoidi, 36, 41, 247

kartagenski protokol, 333

kategorije rizika, 167

kationski kanali, 218, 219

kemijska degradacija pesticida, 106

kemijska sredstva za zaštitu bilja, 77, 78, 307

kemijski antagonizam, 162

kemoporacija, 327
kinolin karboksilne kiseline, 243, 244
kinoni, 266
klasificiranje biljnih proizvoda, 17
klijanje sjemena, 56, 184, 278, 335
kloracetamidi, 241
kloracetanilidi, 360
kloronitrili, 267
koeficijent raspodjele, 95, 99, 100
koformulanti, 75, 123, 191, 202
koloidni(e),
– čestice, 129
– ioni, 129
– sustavi, 128
kompatibilnost, 99, 111, 112, 113, 139, 312, 315
koncentracija škropiva, 102, 202
koncentrat za emulziju, 113, 130, 134, 141, 142
koncentrirana suspenzija, 113, 131, 134, 141, 142
konkurentski modulatori nikotinskih acetil-kolinskih receptora (nAChRs), 220, 221
konstitutivni obrambeni mehanizmi, 33
kontaktna sredstva, 102, 103, 104
kontrolirana atmosfera, 63, 65
konzervansi, 86, 87, 265
korovi, 7, 19, 22, 23, 27, 55, 57, 62, 64, 73, 74, 75, 85, 92, 111, 237, 238, 239, 249, 251, 252, 256, 289, 291, 357
koža, 157, 158
kratice za namjene pesticida, 306
kronična opća otrovnost, 160
krute formulacije pesticida, 102, 134
kukci, 7, 19, 21, 33, 38, 41, 42, 61, 64, 73, 77, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 127, 131, 188, 192, 217, 225, 227, 289, 290, 328, 329, 331, 332, 345, 352
kukci korisni u fitomedicini, 85
kurativna primjena, 75
kutikula, 34, 84, 100, 103, 158
kutin, 34, 35
kvalitativne štete, 21, 22, 295
kvaliteta, 2, 15, 16, 17, 56, 57, 62, 65, 310
kvantitativne štete, 22
kvasija, 81, 344
kvasin, 81, 344
kvinoksalini, 267
kvinolil-acetat, 266
kvinoni, 267
kvocijent,
– opasnosti, 180
– rizika, 180, 181

l

laboratorijska rezistentnost, 288
laminarin, 82, 265
lanac transporta elektrona, 228
larvicidi, 74
leporicidi, 74
Liberty Link, 332, 360
lignifikacija, 41
lignin, 34, 40, 41, 42, 110, 125, 137, 250, 279
limacidi, 74, 217
lovka, 59, 64, 65
lovni pojas, 59, 60

lj

ljepila (adhezivi), 1, 64, 87, 126, 141, 147, 261
ljepljive ploče, 60
ljepljive trake, 59

m

makrobiološka sredstva za biološku kontrolu, 85
makrofiti, 182
malčiranje, 55
maleimidi, 267

mamci, 134, 138, 204, 211, 346
MAP-kinaze, 262
markacijski feromoni, 82
maskirajući feromoni, 83
mataldehid, 350
međunarodna konvencija o zaštiti bilja, 73
mehaničke,
– mjere, 53, 57, 58
– prepreke, 60
mehanizam djelovanja herbicida, 237
mehanizmi rezistentnosti kukaca, 290
mehanotransdukcija, 223
melanini, 259, 264, 265, 292, 356
meristemsko tkivo, 239, 240
metabolička,
– detoksifikacija, 291
– rezistentnost, 290
metaboliti, 34, 35, 36, 41, 78, 81, 83, 110, 180, 265, 277
metileritritol fosfatni put (MEP), 36
metoda „privuci i ubij“, 76
mevalonatni put, 36
miješanje pesticida, 99, 101, 111, 113, 193, 297
mikofungicidi, 268
mikotoksini, 83, 153, 177
mikotoksikoza, 83
mikološka sredstva nepoznatog djelovanja, 229
mikrobiološki,
– elicitori, 266
– nematocidi, 79
– pesticidi, 77, 78
mikroemulzije, 142
mikroinkapsulacija, 124
mikroinjektiranje, 327, 328, 329
mikrorganizmi, 78
mikrotubule, 242, 260
milsana, 82
minimalna učinkovita doza, 201
miris, 35, 37, 45, 66, 87, 95, 97, 127, 141, 159, 189, 265, 331, 357
mjerila otrovnosti, 162
močiva,
– prašiva, 132, 134, 138, 139, 140, 144
– granule, 134, 139, 140
modeli rizika trovanja ljudi, 172
modificirani rizik, 294
modulatori, 220, 221, 222, 223, 224, 230, 261
molekularni kisik, 109
moluskocidi, 74, 217, 306
monoterpeni, 36
morfolini, 264, 356
morfološka rezistentnost, 290, 291
moždani hormon, 226
mreže zaštitne, 60, 61
muskardin,
– bijeli, 78, 229
– zeleni, 78
mutacije, 160, 187, 241, 246, 287, 293
– genske, 160
– kromosomske, 160
– genomske, 160
mutageneza, 160, 330
mutageni, 160, 162
mutagenost, 159, 160, 161, 311, 359

n

načelo,
– održivosti, 309
– opreza, 309
– procjene štetnosti, 309
– supstitucije, 309

– uzajamnog priznavanja 309
namjena pesticida, 75, 178
nanoemulzije, 145, 146
nanopesticidi, 144, 145, 341
nanotehnologija, 144
nasipna gustoća, 95, 102, 124, 137
natrijevi kanali, 222
navodnjavanje, 53, 55, 56, 57, 86, 192
neem (*Azadirachta indica*), 81, 144, 145, 146, 229, 341, 342, 343
negativni abiotički utjecaj, 19
nehotična trovanja, 159, 166, 170, 188
nematocidi, 74, 79, 217, 230, 306
nemodificirani (prirodni) riziki, 293
neonikotinoidi, 77, 81, 190, 220, 345, 349, 350
neperzistentan prijenos uzročnika bolesti, 21
nepesticidne mjere, 53
neproteinske aminokiseline, 45
nespecificirani fungicidi, 266
nespecifični mehanički disurptori, 229
neuroprijenosnik, 218, 219
neurotoksičnost, 162, 176, 311, 312
N-fenilftalamidi, 246
nikotin, 43, 44, 81, 123, 163, 218, 220, 221, 345, 346
nikotinamidazni inhibitori kordotonalnog organa, 224
nove genomske tehnike (NGT), 85, 329
nukleaze usmjerene na mjesto (SDN), 330
nukleokapsida, 79
nukleotidni insekticidi, 352

nj

njega usjeva, 53, 57

o

oblaganje krutih čestica, 124, 125
obrada tla, 17, 55, 57
odbijanje (ptica, glodavaca, kukaca), 66
odobrenje,
– aktivnih tvari, 310
– koformulanata, 313
– za hitne situacije, 317
– za male namjene, 317
održavanje tla, 53, 55, 57
ograde protiv divljači, 6, 62
oksiacetamide, 241
oksidirajuća svojstva, 95, 98
oksim cijanoacetamidi, 266
oktadekanoidni put, 33
oktopamin, 219, 224
okvašivači, 123, 127, 145, 147, 148
opasnost, 56, 97, 114, 126, 141, 161, 164, 165, 166, 177, 179, 180, 181, 183, 184, 193, 195, 197, 277, 290, 309, 317, 333, 334, 338, 348
oportunitetni trošak, 26
oprašivači, 35, 38, 65, 187, 188, 189, 191, 265, 280
orezivanje (vidi rezidba), 17, 57, 58
organofosforni insekticidi, 289, 348
organo-živini fungicidi, 354
organizacija za hranu i poljoprivredu (FAO), 2, 73, 77, 83, 122, 173, 175, 314, 333
organski fungicidi, 354
osnovna namjena pesticida, 75
osobna zaštitna oprema, 166
ostali biocidni pripravci, 88
otapala, 97, 99, 123, 125, 131, 133, 134, 137, 141, 142, 143, 144, 193
– nepolarna otapala, 99, 125
– polarna otapala, 99, 125
otpuštajuća matrica, 131, 140
otrovi, 74, 153, 154, 158, 159, 160, 162, 348

otrovnost, 8, 73, 77, 110, 142, 145, 146, 152, 153, 155, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 175, 177, 179, 181, 183, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 193, 195, 197, 199, 230, 244, 348

otrovnost,

– pesticida na neciljane biljke, 187

– pesticida na pčele, 189

– pesticida na ptice i sisavce, 191

– pesticida za ribe, 183

ovicidi, 74

oznake upozorenja, 165, 314, 315, 318

p

paket o pesticidima, 309

paralelna trgovina, 317

paraziti i parazitoidi, 85

patent, 120, 301, 307, 342, 346, 358, 360

pčele, 42, 80, 82, 83, 88, 144, 154, 178, 188, 189, 190, 191, 197, 198, 311, 350

pelargonska kiselina, 248, 249

pĕrkutāno, 157, 217

peronosporicidi, 75

peroralno, 157, 162, 163, 164, 166, 217

persistèncija, 110

perzistentni (cirkulativni) prijenos uzročnika bolesti, 21

pestìcīd, 5, 7, 8, 9, 11, 33, 53, 61, 70, 71, 72, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 85, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 217, 218, 223, 237, 249, 259, 287, 288, 289, 290, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 323, 325, 333, 335, 341, 342, 343, 345, 346, 347, 348, 351, 352, 353, 355, 356, 359

pH, 41, 43, 54, 95, 98, 99, 105, 106, 107, 108, 111, 112, 113, 115, 116, 125, 137, 141, 147, 150, 183, 185, 186, 188, 228, 231, 245, 248, 262

piktogram, 164, 165, 167, 168, 183

piktogram opasnosti, 164, 165, 183

piperonil-butoksid, 109, 126, 344

piretrin, 36, 81, 106, 126, 163, 174, 222, 343, 344

piridazinoni, 266

piridin, 224, 243, 244, 264, 356

piridinkarboksamidi, 248

piridin-karboksilne kiseline, 244

plamište, 95, 97

plazmid, 228, 326, 327, 328

plodored, 53, 54, 311, 315

plodosmjena, 53

pobudne molekule (elicitori), 33, 265, 266

polifenol oksidaza, 281

poljoprivreda, 1, 4, 5, 11, 15, 16, 53, 71, 72, 74, 77, 81, 142, 144, 169, 170, 176, 183, 184, 186, 194, 201, 205, 217, 218, 264, 267, 306, 323, 325, 331, 332, 333, 334, 335, 341, 342, 344, 345, 348, 351, 357, 358, 359, 360

pomoćne tvari, 75, 100, 113, 72

posljedice miješanja pesticida, 111

potencirajuća interakcija, 162

površinska napetost, 127

površinski aktivna sredstva, 103

pragovi odluke, 27

praktična rezistentnost, 288

prašiva, 82, 100, 102, 112, 113, 125, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 144, 164, 343, 347

prave otopine, 128, 129

pravo intelektualnog vlasništva, 307

predatori ili grabežljivci, 85

preispitivanje odobrenja, 313

presvlačenje kutikule, 225

prevencija, 75, 332

prihvatljiva učinkovitost, 201

prihvatljivi dnevni unos, 172, 173, 311

primarni štetnici, 21

primjena genetičkog inženjerstva, 324

primjena sistemičnih herbicida, 105

prinos, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 85, 155, 156, 186, 187, 189, 323, 325, 335

prirodni pesticidi, 33, 161

probno miješanje, 113

procjena rizika pesticida na okoliš, 179

prodaja, 10, 15, 16, 22, 88, 169, 170, 175, 210, 303, 315, 318, 355, 358, 360

produljenje i ponovna ocjena, 313

profesionalni korisnik, 169

profit, 15

profitabilnost, 15, 16

prostorna selektivnost, 250, 251

proteini, 17, 34, 103, 129, 219, 220, 222, 227, 228, 260, 262, 264, 281, 324, 331

protoporfirinogen oksidaza (PPO), 246

prskalice s izravnim injektiranjem pesticida, 113

ptice, 7, 19, 56, 60, 61, 66, 67, 72, 73, 74, 80, 87, 88, 136, 161, 184, 188, 191, 192, 217, 248, 311

puferi i zakiseljivači, 108, 125

put,

– malonske kiseline, 39

– mevalonske kiseline, 36

– šikimske kiseline, 39

r

R,

– gen, 46

– protein, 277, 280

razmak sjetve i sadnje, 56

razrjeđivači i nosači, 123, 124

razvoj pesticida, 302, 303, 341

reakcija hipersenzitivnosti, 34

reaktivni oblici kisika (ROS), 34, 38, 280

receptor, 46, 47, 78, 95, 162, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 233, 245, 277, 281, 282, 283, 302, 331, 337, 350

receptor ekdisona (EcR), 227

receptorsko mjesto, 219

referentna koncentracija, 180

referentne doze, 171

registracijske zone, 309

regulacija imuniteta hormonima, 277

regulatori,

– rasta, 72, 75, 84, 218, 225, 306

– rasta kukaca, 84, 218, 225, 306

– receptora rijanodina, 225

rekombinantna DNA, 324, 325, 327

relativna gustoća, 95, 101

repelenti, 42, 45, 66, 74, 87, 88, 212, 217, 265, 306

repelenti,

– za divljač i glodavce, 212

– za ptice (korvifugi), 217

rezidba (vidi orezivanje), 17, 57, 58

rezistèncija, 287

rezistentnost, 78, 80, 84, 109, 144, 220, 230, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 246, 247, 248, 254, 259, 260, 261, 265, 266, 267, 268, 279, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 331, 332, 336, 350, 351, 356

rezistentnost,

– izmjene ciljnog mjesta, 290

– korova, 246, 290,

– na fungicide, 291, 356

– na pesticide, 294

– štetnih organizama, 287, 288, 289, 293, 295

rianodin, 82

ribe, 81, 88, 161, 179, 181, 182, 183, 219, 221, 327, 345

rijanodin, 82, 225, 350

rizik, 1, 2, 15, 66, 83, 86, 97, 99, 100, 101, 102, 104, 125, 136, 138, 139, 142, 144, 157, 158, 165, 166, 167, 169, 171, 172, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 192, 193, 201, 249, 288, 289, 292, 293, 294, 295, 296, 308, 309, 311, 312, 313, 315, 316, 318, 326, 333, 334, 341, 346, 354, 355

RNA, 79, 85, 90, 92, 260, 262, 271, 273, 328, 329, 330, 332, 336, 337, 338, 352, 365

RNA interferencija (RNAi), 77, 85, 328, 329, 332, 336, 337, 338, 341, 352

RNA pesticidi, 85

rodenticidi, 74, 87, 217, 306

rotacija, 53, 289, 294

rotenoidi, 42

rotenon, 81, 109, 163, 182, 344, 345, 346

Roundup Ready, 291, 325, 326, 332, 360

S

SA signalizacija, 281

sadni materijal, 56, 187, 210, 204

– certificirane sadnice, 56

– poljoprivredno sjeme, 210

– presadnica, 210

– reprodukcijski sadni materijal, 210

– voćna sadnica, 210

salicilati, 265

salicilna kiselina (SA), 43, 46, 265, 277, 279, 280

samozapaljivost, 95, 98

saponini, 34, 39

savjetnik, 170

SDHI fungicidi, 261, 355

sekundarni metaboliti, 34, 35, 36, 41, 83, 265

sekundarni štetnici, 21

sekvestracija, 241, 291

semiperzistentan prijenos uzročnika bolesti, 21

semiokemikalije, 77, 80, 82

senescencija (citokininska regulacija), 278, 280, 323, 355

sesilni organizmi, 277

seskviterpeni, 267

Shot gun tehnika, 327

sigurnost hrane, 2, 171, 173, 176, 178, 180, 190, 312, 354

silvacidi, 74

sinapse, 218, 220

sinergisti, 72, 75, 111, 123, 278, 279, 306, 311, 313, 314

sinergistička interakcija, 162

sintaza acetohidroksi kiseline, 239

sintetičke tvari, 230

sintetski piretroidi, 81, 349

sinteza, 36, 46, 227, 237, 238, 239, 262, 279, 281, 301, 303, 304, 348, 360

sinteza lignina, 34

sisavci, 7, 19, 43, 44, 82, 158, 161, 184, 188, 191, 192, 221, 224, 228, 229, 248, 263, 264, 304, 331, 350

sistem „ključ-brava“, 219

sistemična sredstva, 102, 104, 105

sistemični,

– fungicidi, 260, 355, 356

– herbicidi, 103, 104, 105, 243, 244

– insekticidi, 103, 104, 105, 349

– pesticidi, 103, 104

sistemin, 277, 281, 282

sistemski stečena otpornost (SAR), 46

SIT tehnika, 66

sjeme, 10, 21, 35, 39, 41, 42, 53, 55, 56, 62, 82, 102, 103, 112, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 137, 141, 143, 184, 186, 190, 192, 201, 210, 250, 251, 278, 279, 280, 316, 326, 332, 335, 353, 354, 355, 359

skladištenje, 95, 102, 125, 166, 170, 193, 241, 312, 314, 316, 342

skupine herbicida, 237, 238, 239, 240, 243, 248, 251

skupljanje i otpuhivanje štetnika, 57, 58

sljedivost, 176, 194

smanjena apsorpcija i/ili translokacija, 291

solarizacija, 62

spinosini, 84, 221

spolni (seksualni) feromoni, 82, 83

sposobnost kvašenja (močivost), 100

srednja letalna,

– doza (LD_{50}), 163

– koncentracija (LC_{50}), 145, 146, 163

sredstva za dezinfekciju, 71, 86, 87

sredstva za zaštitu bilja, 7, 23, 26, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 85, 88, 95, 102, 103, 104, 106, 107, 112, 119, 120, 121, 123, 127, 128, 145, 147, 153, 154, 158, 159, 167, 169, 178, 183, 185, 187, 194, 201, 202, 204, 210, 211, 267, 277, 287, 288, 292, 296, 305, 307, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 341

Smartstax Pro, 332

stabilizatori, 123, 126, 141, 145

stanično disanje, 227, 261

stečena rezistentnost, 287

sterilni kukci, 329

strobilurini, 261, 292, 356

suberin, 34, 35, 237

subkronična otrovnost, 160

suicidi pesticidima, 166, 170

sulfamidi, 267

sulfonilurea, 110, 239, 240, 252, 261, 360, 361

sumpor, 7, 45, 77, 121, 134, 163, 229, 266, 341, 345, 346, 353, 354

suspenzije, 128, 139, 141, 142, 143

suspoemulzije, 143

sustav za fertirigaciju, 211

suzbijanje štetnih glodavaca, 212

svjetlo, 22, 63, 64, 95

š

škropiva, 23, 76, 99, 101, 102, 104, 105, 112, 120, 121, 125, 126, 127, 132, 134, 139, 140, 141, 143, 147, 156, 178, 184, 193, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211

štetni organizmi, 5, 6, 7, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 29, 56, 57, 62, 73, 74, 85, 107, 158, 217, 287, 292, 293, 294, 315

štetni utjecaj biotičkih činitelja na pčele, 188

štetni utjecaj pesticida na pčele, 189

štetnik, 20, 21, 22, 25, 26, 33, 36, 38, 44, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 74, 76, 77, 79, 80, 82, 83, 84, 157, 158, 162, 184, 187, 188, 190, 211, 217, 229, 265, 277, 281, 287, 290, 292, 293, 294, 311, 318, 328, 329, 331, 332, 335, 341, 347, 348, 352

t

tablete za izravnu aplikaciju, 130, 135, 140

talište, 95, 97, 98, 310

talpicidi, 74

tanini, 42

Tank mix, 112, 113, 131, 133, 142, 143, 201

T-DNA (transfer-DNA), 328

tehnike,

– koje djeluju izravno na RNA, 330

– koje stvaraju dvolančani prekid, 330

– koje uključuju prekid jednolančane DNA, 330

tekuće formulacije, 127, 131, 134, 140, 141, 193

temperatura, 19, 54, 60, 62, 63, 65, 78, 86, 95, 96, 97, 98, 100, 103, 106, 107, 111, 112, 124, 125, 126, 136, 139, 141, 143, 144, 156, 158, 183, 186, 188, 190, 226, 249, 253, 254, 262, 265, 266, 272, 280, 333, 364

temperatura raspada, 95, 97

teratogeneza, 161

termalna razgradnja pesticida, 106

termoliza, 97, 105
terpeni, 36, 38, 230, 267
tetraterpeni, 36
tetrazoliloksimi, 266
tiokarbamati, 241, 242, 267
tipovi interakcija, 162
tlačno tuširanje, 57, 58
tlak para, 95, 96, 110, 244, 310
točka,
– otjecanja, 101, 205
– samozapaljivosti, 98
toksičnost, 36, 37, 43, 44, 77, 100, 101, 106, 125, 126, 159, 161, 163, 164, 165, 172, 173, 180, 181, 182, 183, 188, 189, 191, 192, 238, 239, 249, 301, 311, 345, 346, 348, 355, 359
toksičnost pesticida za vode i vodeni okoliš, 181
toksikologija, 95, 153, 304
toksikološki limiti (ADI i ARfD), 175, 176
toksikoza, 153
toksini, 36, 42, 44, 78, 153, 177, 219, 223, 228, 293
toleranca, 173, 326, 346
tolerantnost herbicida, 332
topivi ili vodotopivi koncentrat, 140
topljivost, 95, 99, 124, 244, 310
transfekcija, 328
transformacija, 109, 324, 327, 328
transgen, 323, 329, 323
transgeneza, 329
transgeni,
– kukci, 329
– organizmi, 323
transkarboksilacijska (CT) domena, 238
translaminarna sredstva, 102, 104
translokacija, 102, 241, 246, 291
– akropetalna, 102, 103, 240, 260, 266
– bazipetalna, 102, 103, 240, 266
translokacijska sredstva, 102
tretiranje, 101, 102, 103, 106, 113, 120, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 141, 143, 156, 171, 185, 186, 188, 190, 191, 192, 201, 202, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 211, 212, 239, 240, 252, 267, 316, 329, 353, 354, 355, 358
triazini, 245, 267, 359
triazinoni, 245
triazoli, 264, 355, 356
triazolopirimidini, 239
trichoderma, 78, 79, 123, 230, 267, 268, 269, 352
triketoni, 247, 248
triterpeni, 36, 37, 39
trostruko ispiranje, 193
trošak, 23, 26, 111, 140, 304
trovanja pesticidima, 165, 166, 171, 189, 193

u

ublaživači, 72, 75, 111, 123, 306, 311, 313, 314, 316
ubrizgavanje u deblo, 212
uloga terpena u obrani od herbivora, 36
ultrazvučni repelenti, 66
unakrsna (cross) rezistentnost, 220, 230, 240, 261, 264, 289, 297
unapređenje metabolizma, 291
uništavanje biljnih ostataka, 57, 58
unos dsR-NA oralnim putem, 328
unutarnje trenje tekućine, 100
upravljanje rizikom od trovanja, 165
urea, 123, 163, 245
uredba REACH, 95, 308, 309
uređaji za aplikaciju pesticida, 168

usisavači/vakuumski uređaji, 58

utišavanje gena, 328, 329

uzgoj, 1, 4, 16, 20, 22, 27, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 74, 156, 178, 201, 211, 237, 288, 294, 295, 302, 323, 324, 325, 326, 329, 334, 344, 354

uzročnici bolesti pčela, 188

v

veratrini, 82

virusi, 7, 19, 21, 22, 33, 57, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 85, 104, 160, 228, 278, 327, 328, 329, 332, 351

virusni inekticidi, 351

viskozitet, 95, 100, 101, 140, 143

vizualni atraktanti, 64

vlaga, 17, 57, 62, 63, 105, 111, 124, 126, 134, 357

vodo,

– dispergirajuće (močivo) prašivo, 132, 138, 139

– dispergirajuće granule, 132, 134, 135, 139

– topive granule, 139

– topivo prašivo, 133, 138

– dispergirajuće tablete, 132, 135

volatilne tvari zelenog lista (GLV), 38, 45, 46

vosak, 34, 103, 120, 145, 237

vrelište, 95, 96, 97, 98, 110, 141, 310

vrijeme,

– primjene pesticida, 178

– raspada, 111

– sjetve, 53, 56, 138

z

zaštita voda od pesticida, 183

zaštitna mreža, 60, 61

Zinc finger nukleaze (ZFN), 330

zlatna riža, 324, 325, 335

zoocidi, 74, 76, 119, 120, 156, 158, 211, 217, 345

zoocidni mamci, 211

zvuk, 62, 66

ž

žetva, 22, 53, 57, 72, 166, 178, 204, 315, 316

živčani impuls, 218, 223

žljezdaste dlačice, 38, 39 ▪