



Izbor pesticida u konceptu IPM i rezistentnost štetnih organizama

Prof. dr Siniša Mitrić

Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni fakultet

Edukacija agronoma, 15.03.2018. god., Hotel Hollywood, Sarajevo



Savez proizvođača jagodičastog
voća u Bosni i Hercegovini

CARITAS Schweiz
Suisse
Svizzera
Svizra

TENDENCIJE U REGISTRACIJI, PRIMJENI I TRŽIŠTU FFS

Legislativa nadležnih organa za registraciju FFS u BiH, kao i određivanje dozvoljenih ostataka pesticida prati EU legislativu;

EU legislativa je u značajnoj mjeri različita od one u SAD, Australiji ili Južnoj Americi;

U EU je zadnjih godina prisutno pooštavanje toksikoloških i ekotoksikoloških kriterijuma za registraciju i reregistraciju FFS;

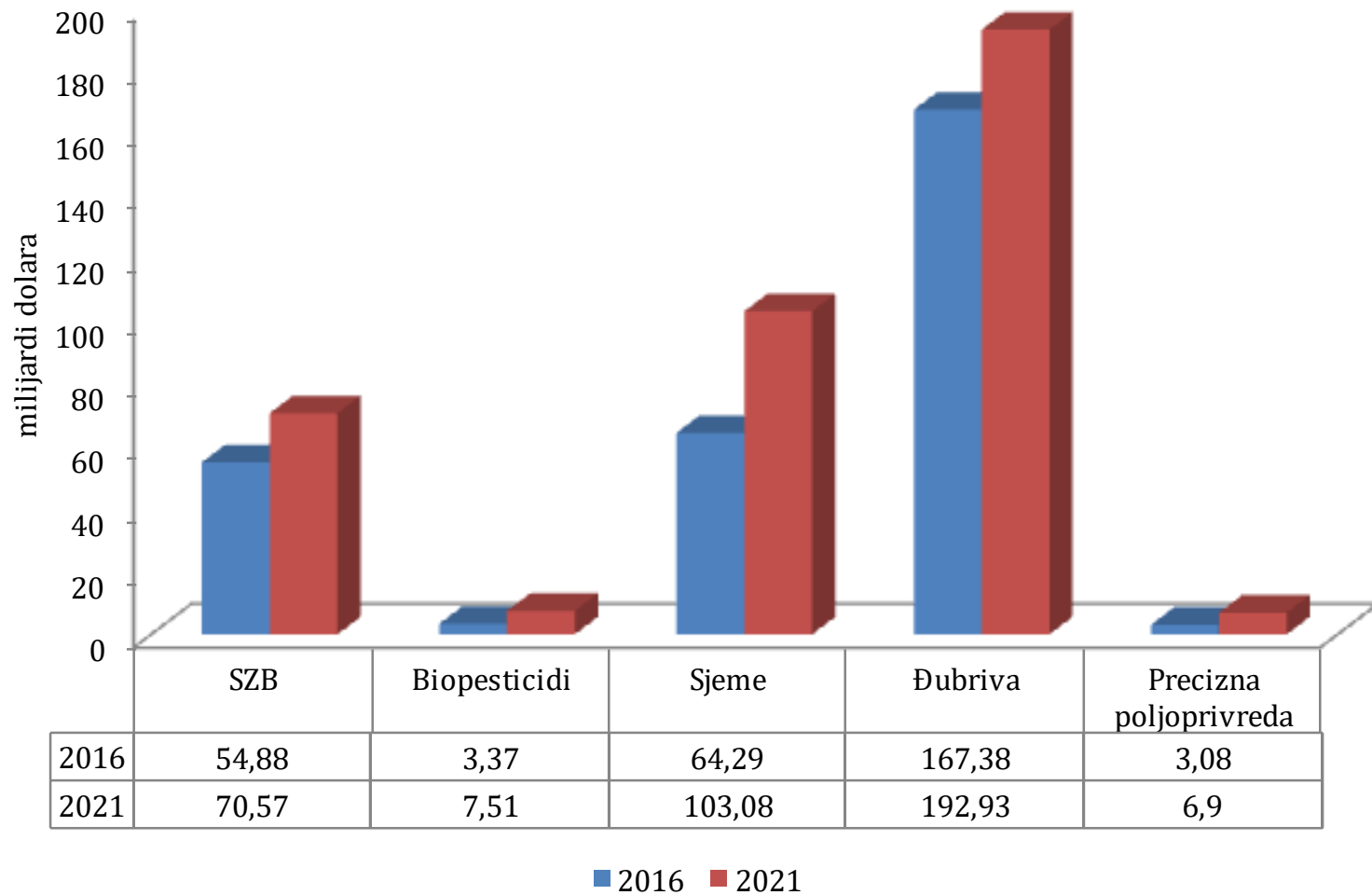
Za neke od toksikoloških i ekotoksikoloških kriterijuma, koji su bili osnova da se neke aktivne materije ne odobre, možda možemo reći da su PREOŠTRI ili EMOTIVNI;

U odlučivanju DA ili NE neka aktivna materija uključen je i veliki broj nevladinih organizacija, organizacija koje vrše pritisak za zabranu agrohemikalija ili pokušavaju da postignu političke poene pokazujući se kao „EKOLOŠKI OSVIJEŠĆENI“;

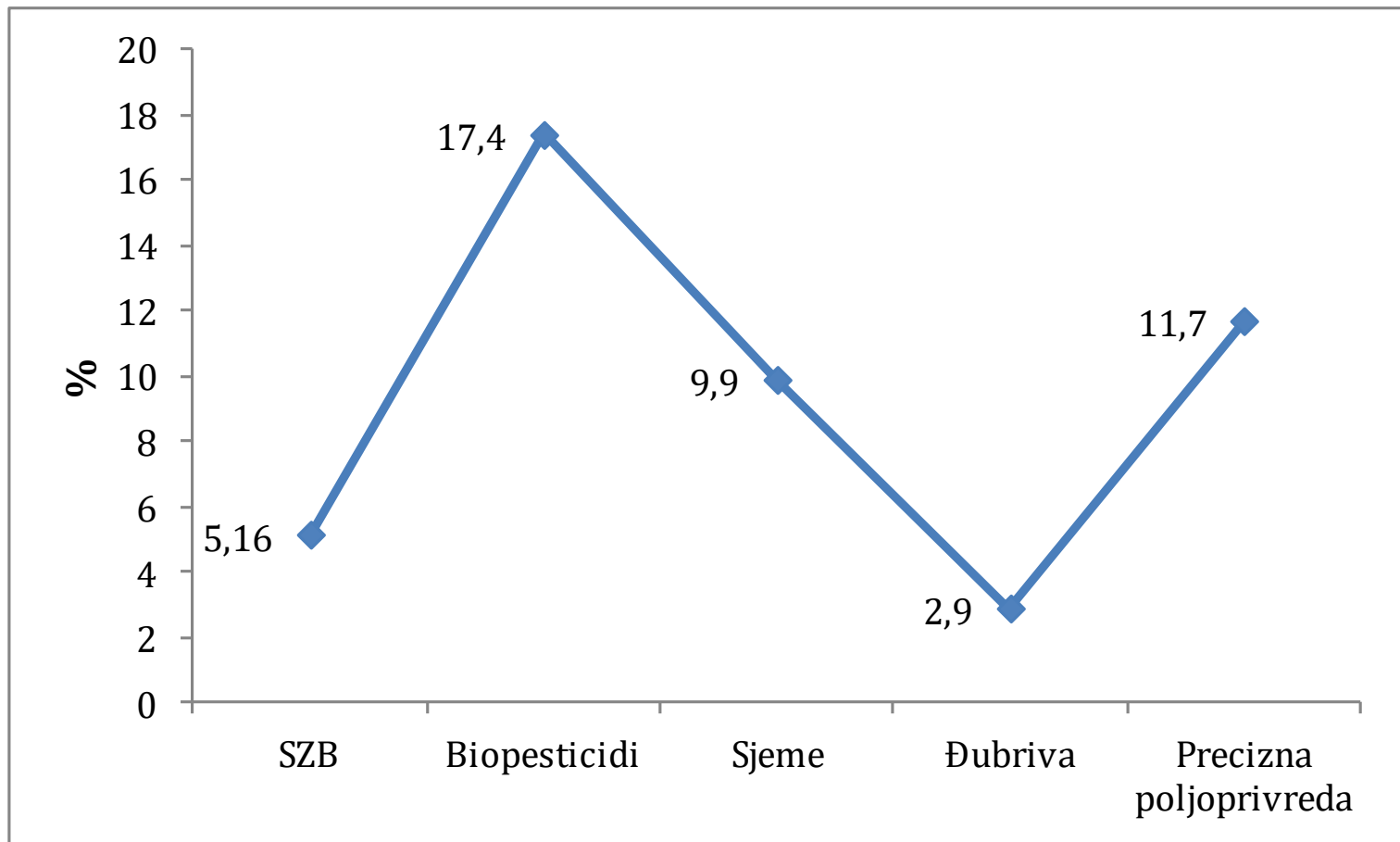
Sve to je dovelo do GUBITKA nekih aktivnih materija, a taj gubitak je u nekim gajenim biljkama doveo i do GUBITKA PRINOSA, zbog nikakve ili neadekvatne zamjene za povučeno (neodobreno) sredstvo;

Uz svo to je stalna opasnost od razvoja rezistentnih formi štetnih organizama, pa tako je nekad teško sprovesti adekvatnu antirezistentnu strategiju u nekad vrlo ograničenom broju aktivnih materija za suzbijanje nekih štetnih organizama

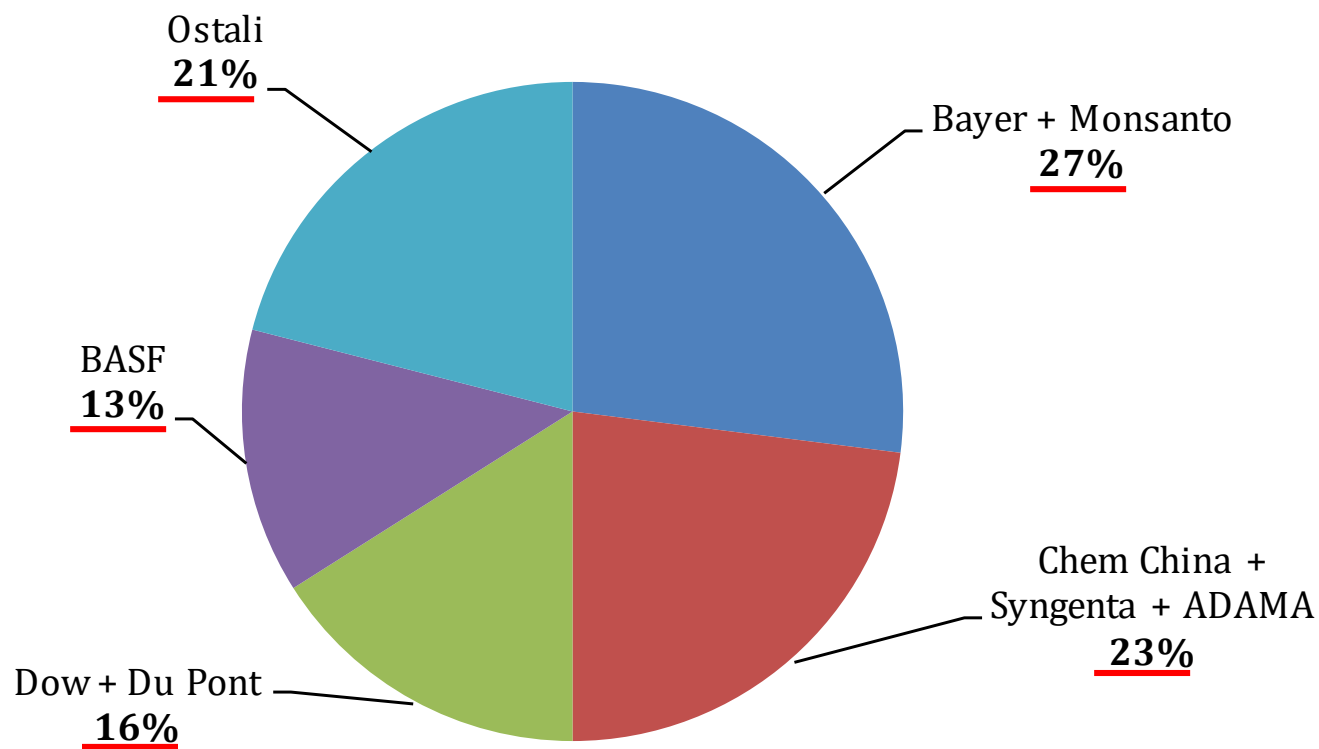
TENDENCIJE U REGISTRACIJI I TRŽIŠTU FFS



Prema izveštaju Marketsand Marketsa, tržište SZB se procenjuje na 54,88 milijardi dolara u 2016. godini , a do 2021. godine trebalo bi da dostigne 70,57 milijardi dolara. Herbicidi zauzimaju najveći udio na tržištu (44,2%), zatim insekticidi i fungicidi.



Prema izveštaju Marketsand Marketsa, tržište **SZB** će da raste sa godišnjom stopom rasta od 5,15% i od 2016. godine do 2021. godine da dostigne 70,57 milijardi dolara. Očekuje se da **BIOPESTICIDI** postanu najbrže rastuća kategorija proizvoda, od 17,4%. U narednih pet godina globalni promet **SJEMENA, ĐUBRIVA** i segmenta **PRECIZNE POLJOPRIVREDE** će održavati različite stope rasta. Konkretno, iako ukupan rast tržišta **ĐUBRIVA** nije optimističan (2,9%), očekuje se da će nova specijalna đubriva doživjeti uspješan razvoj zbog svojih posebnih funkcija, kao što su uticaj na povećanje otpornosti na bolesti, otpornosti na sušu i otpornosti na stres, a što jer u skladu sa glavnim pravcem razvoja poljoprivrede ka zelenoj i ekološki prihvatljivoj poljoprivredi.



Globalni sektor poljoprivrednih repromaterijala, uključujući sjeme, agrohemijske, đubriva i poljoprivredne mašine, brzo prolazi kroz spajanja i udruživanja kompanija, tako da će neophodni tehnički resursi za globalnu proizvodnju hrane će biti pod kontrolom 15 do 20 kompanija. Konkretno, globalno tržište pesticida i sjemena pretrpjelo je značajne promjene, a trenutno tri super-giganta (Dow-DuPont, ChemChina-Syngenta i Bayer-Monsanto) kontrolišu 79% globalnih akcija pesticida i 46% tržišta sjemena.

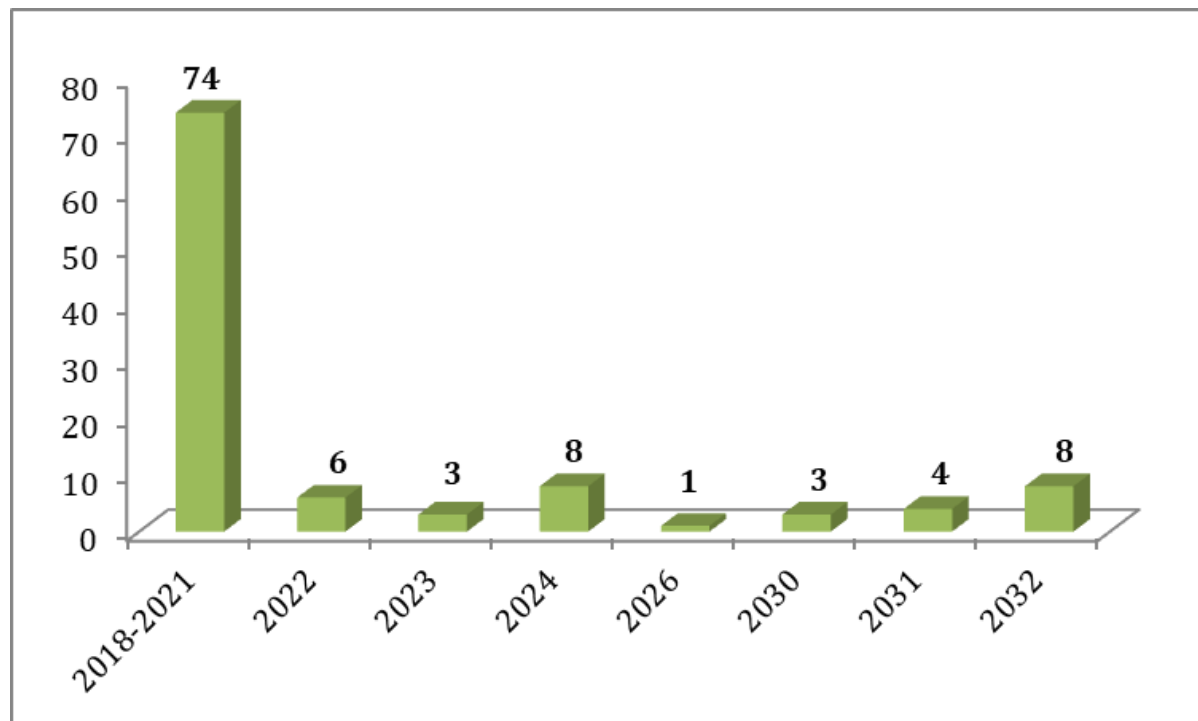


Prema bazi podataka za pesticide koji objavljuje Evropska Komisija (Izvor: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/>)

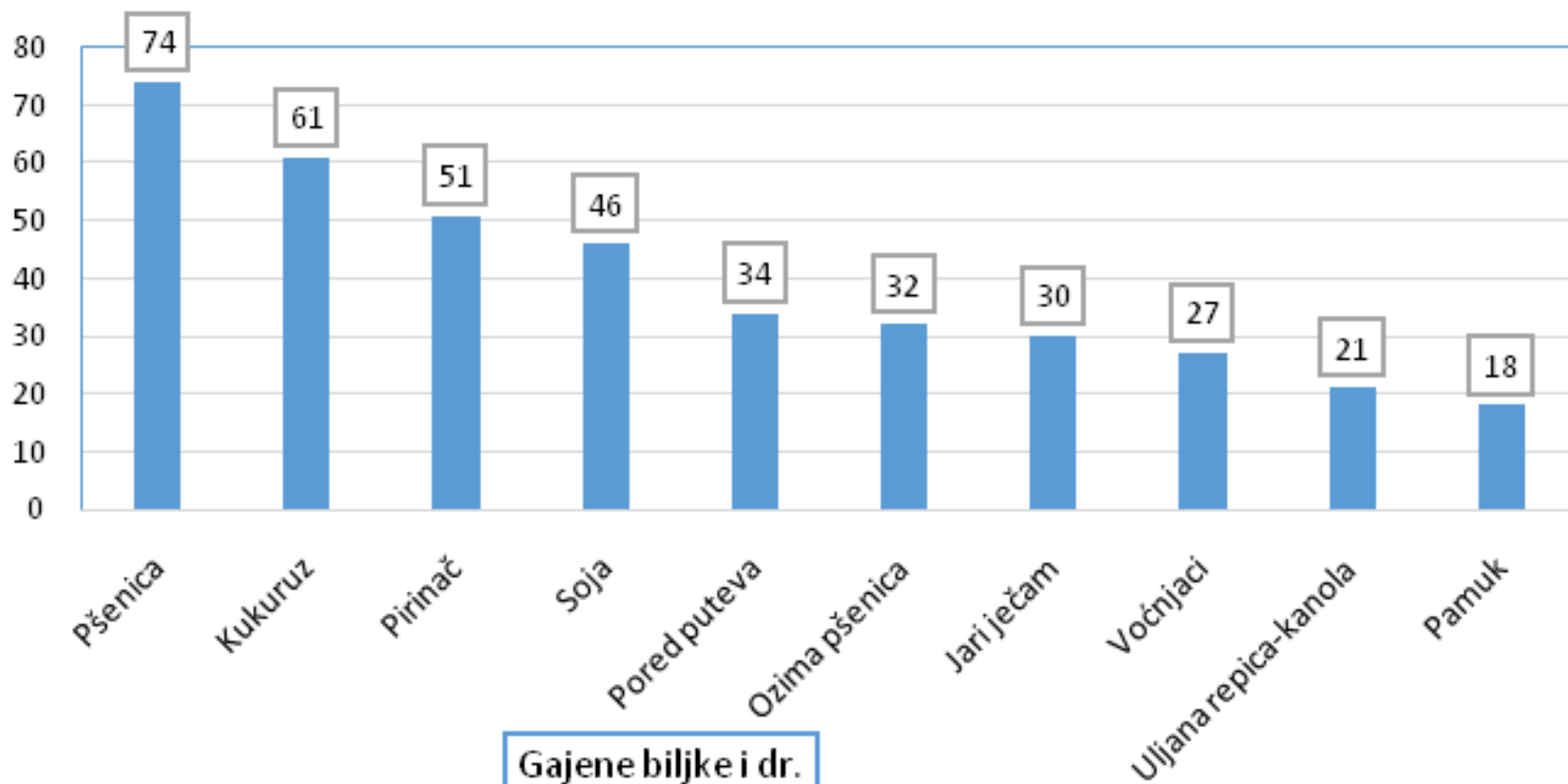
Odobrene aktivne materije	493
Nisu odobrene	827
Na čekanju	27
Zabranjeno	20
Ostalo	0
Ukupno	1367

HERBICIDI

HERBICIDI		
Odobrena do (god.)	Broj a. m.	%
2018-2021	74	69,20%
2022	6	5,60%
2023	3	2,80%
2024	8	7,50%
2026	1	0,90%
2030	3	2,80%
2031	4	3,70%
2032	8	7,50%
UKUPNO	107	100,0%

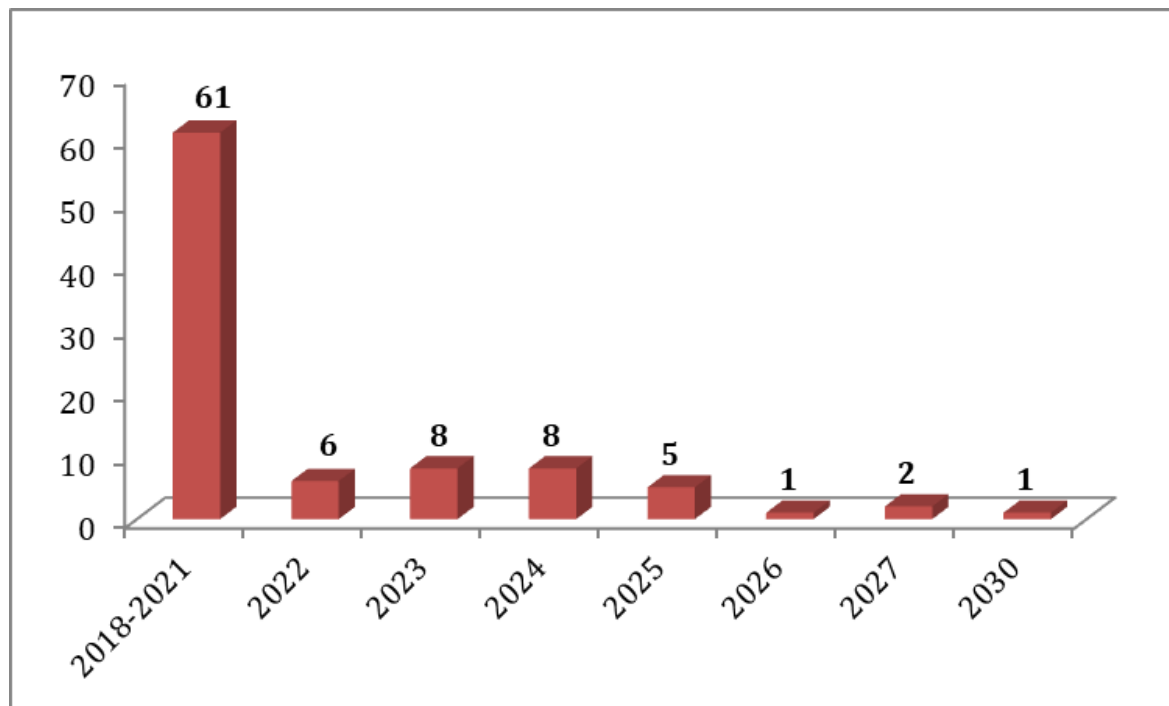


Broj rezistentnih vrsta



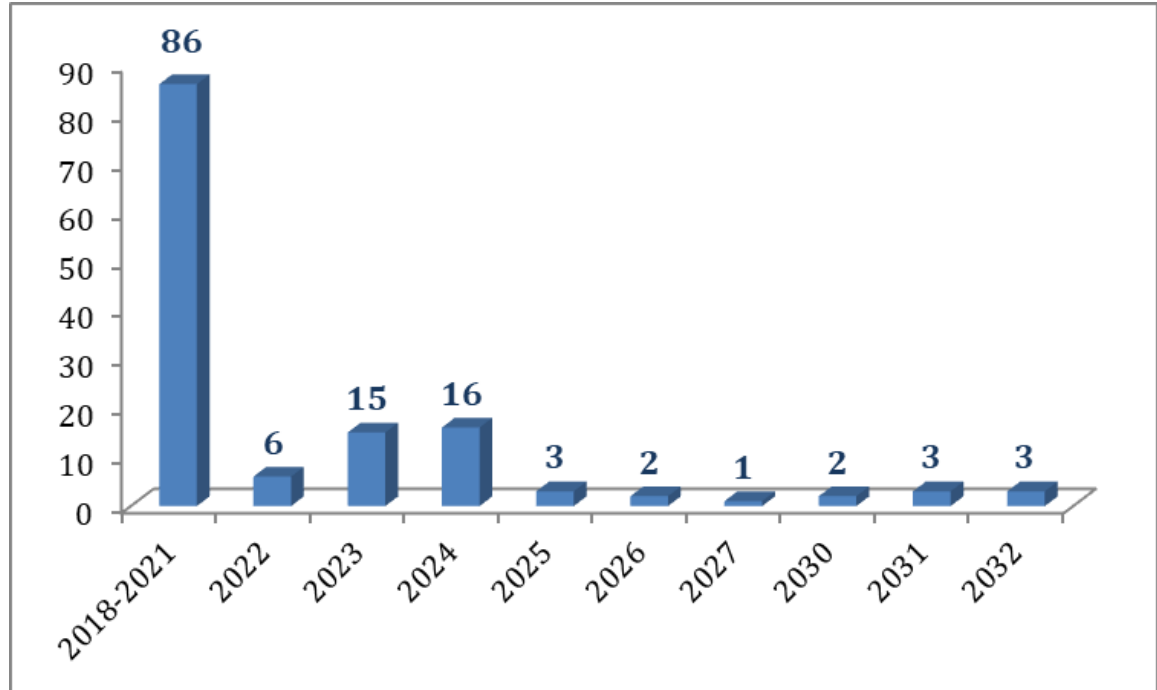
INSEKTICIDI

INSEKTICIDI		
Odobrena do (god.)	Broj a. m.	%
2018-2021	61	66,3%
2022	6	6,5%
2023	8	8,7%
2024	8	8,7%
2025	5	5,4%
2026	1	1,1%
2027	2	2,2%
2030	1	1,1%
UKUPNO	92	100,0%



FUNGICIDI

FUNGICIDI		
Odobrena do (god.)	Broj a. m.	%
2032	3	2,1%
2031	3	2,1%
2030	2	1,4%
2027	1	0,7%
2026	2	1,4%
2025	3	2,1%
2024	16	11,1%
2023	15	10,4%
2022	6	4,2%
2018-2021	86	59,7%
Bez datuma	7	4,9%
UKUPNO	144	100,0%



PRAVCI

1. Davanje prednosti upotrebi biopesticida;
2. Poboljšanje postojećih formulacija, tj. uvođenje toksikološki povoljnijih formulacija (WG, OD)
3. Veća pažnja će se morati obratiti korišćenju pomoćnih supstanci koje olakšavaju usvajanje molekula pesticida ili ga čine postojanijim;
4. Strogo pridržavanje mjera za sprečavanje pojave rezistentnosti;
5. Korišćenje koncepta precizne poljoprivrede u mašinama za zaštitu bilja;
6. Potenciranje nepesticidnih mjera zaštite;
7. "Čuvanje" novosintetisanih aktivnih materija u smislu da se odloži razvoj rezistentnosti na nove aktivne materije;
8. Korišćenje nanotehnologija, tj. razvoj nano-pesticida;
9. Veoma dinamična legislativa u oblasti pesticida, gdje se ne može pouzdano znati budućnost neke aktivne materije u smislu njenog odobrenja;
10. Moguće pooštavanje toksikoloških i ekotoksikoloških kriterijuma za reregistraciju i produžavanje odobrenja;

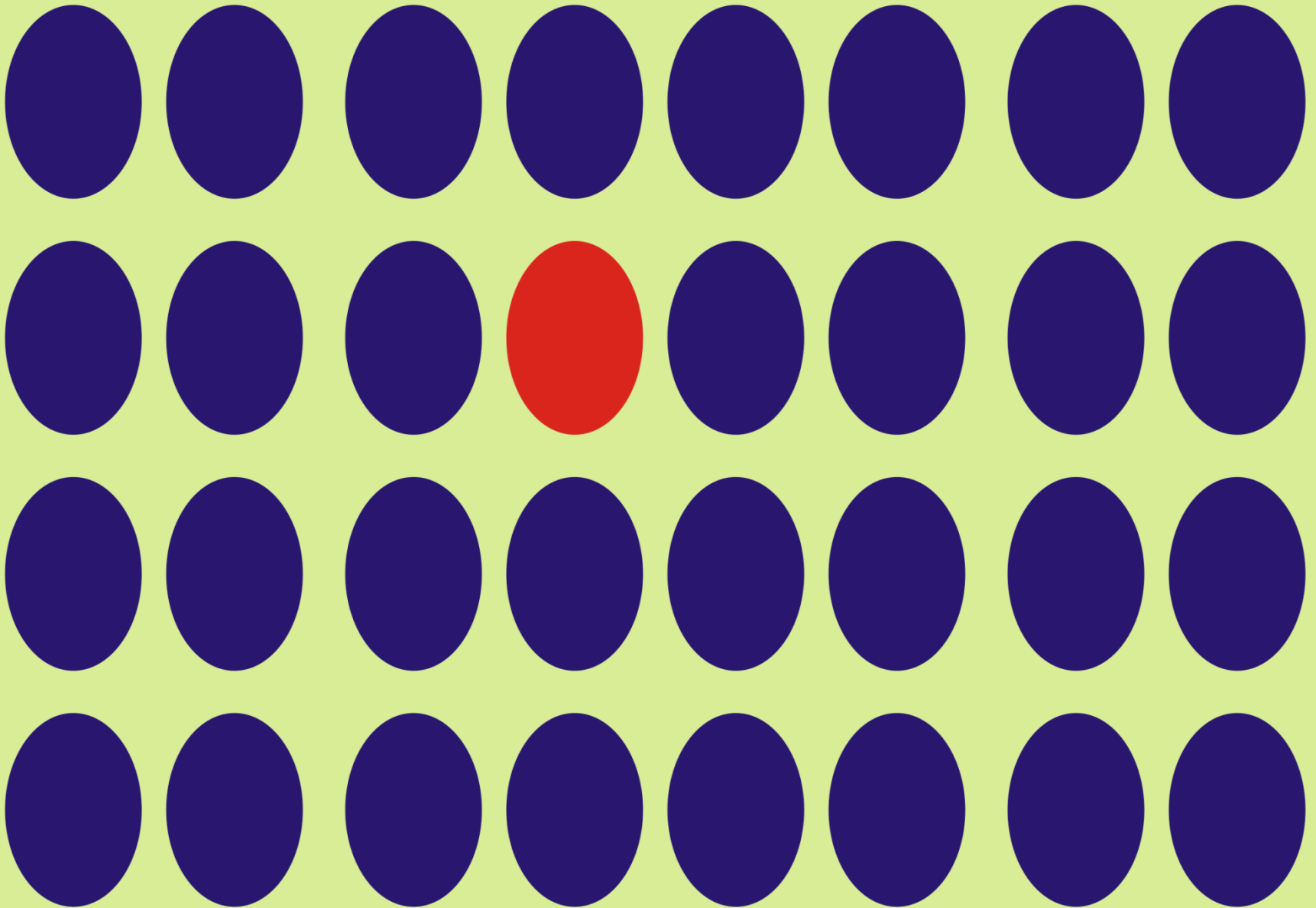
OSNOVE STRATEGIJE BORBE PROTIV POJAVE REZISTETNOSTI

POJAM REZISTENTNOSTI

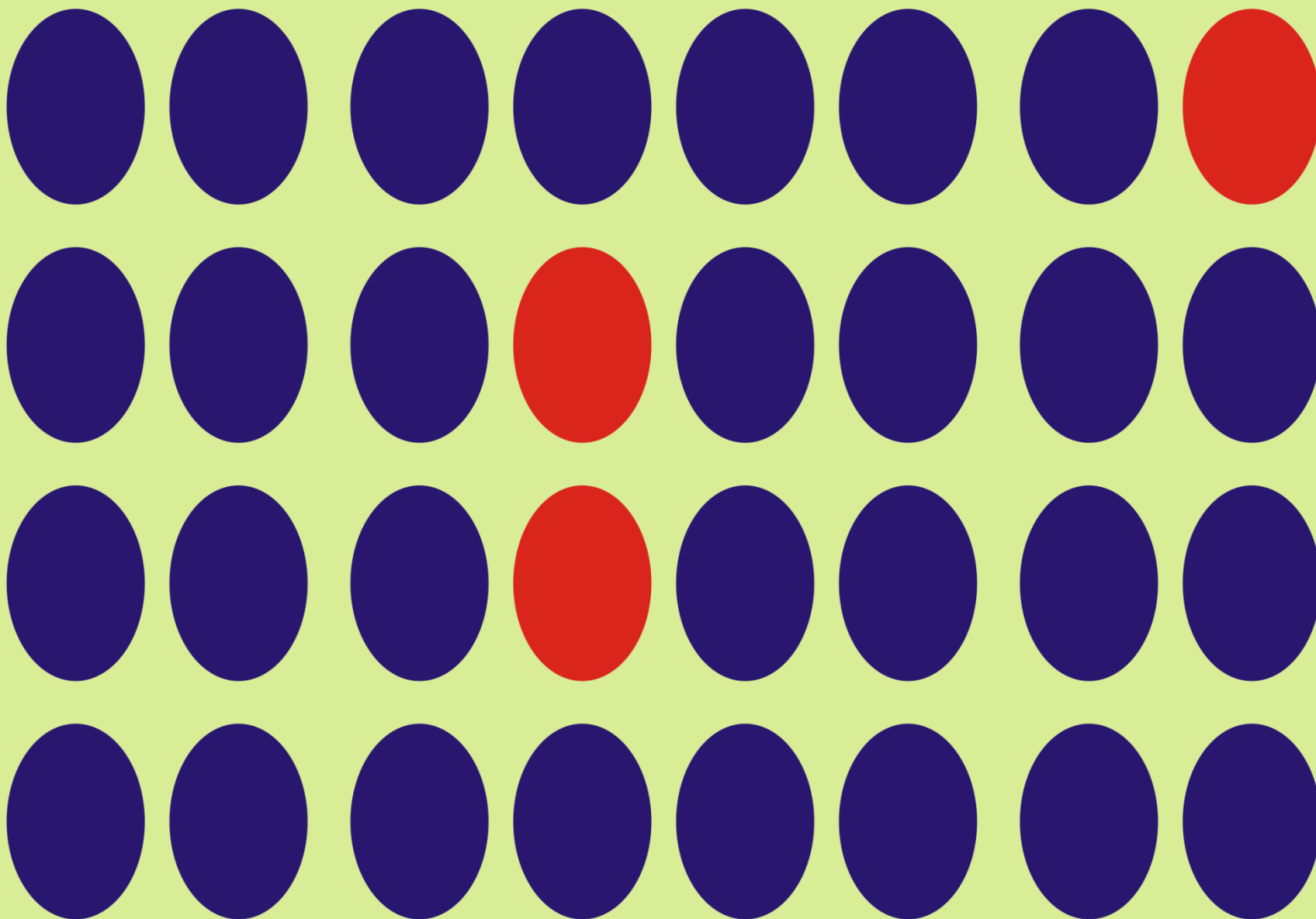
REZISTENTNOST JE POJAVA POVEĆANE OTPORNOSTI NEKIH BIOTIPOVA ŠTETNIH ORGANIZAMA NA DJELOVANJE PESTICIDA U DOZAMA KOJE SU ZA NORMALNI (OSJETLJIVI) DIO POPULACIJE LETALNE.

Primjenom pesticida osjetljive individue dotične vrste bivaju uništene, a rast i razvoj nastavljaju one otporne, tj. individue koje posjeduju gene rezistentnosti. Tako se u jednoj populaciji u narednoj godini nalazi znatno veći broj individua rezistentnih na djelovanje određenog pesticida. Poslije primjene pesticida sa istim spektrom djelovanja i sličnim mehanizmom djelovanja u dužem vremenskom periodu nastaje populacija koja se u cjelini odlikuje povećanom otpornošću na dejstvo dotičnog pesticida na koji je ranije bila osjetljiva. S obzirom da je hemijski metod suzbijanja štetnih organizama u poljoprivrednoj proizvodnji postao dominantan način suzbijanja istih, pojava rezistentnosti počinje da predstavlja sve veći problem u proizvodnji i time dobija sve veći praktični značaj.

PRVA GODINA



DRUGA GODINA



RIZIK OD REZISTENTNOSTI

<p>High</p> <p>Benzimidazoles QoIs Phenylamides Dicarboximides</p>	3	3	6	9
<p>Medium</p> <p>Carboxanilides DMI's Phenylpyrrols Phosphorothiolates Anilinopyrimidines MBI-Ds</p>	2	2	4	6
<p>Low</p> <p>Coppers, sulphur Chlorothalonil Dithiocarbamates Phthalimides MBI-Rs Probenazole</p>	0.5*	0.5	1	1.5
<p>Fungicide Risk</p>	<p>Pathogen Risk</p>	1	2	3
		<p>Low</p> <p><i>Rhizoctonia</i> Rusts Soil borne pathogens Smuts & Bunts</p>	<p>Medium</p> <p>Eyespot <i>Mycosphaerella graminicola</i> <i>Rhynchosporium</i></p>	<p>High</p> <p><i>Botrytis</i> <i>Blumeria</i> <i>Magnaporthe</i> <i>Venturia</i> <i>Plasmopara</i> <i>Penicillium</i> <i>M.fijiensis</i> <i>Phytophthora infestans</i>**</p>

* This low score reflects the long standing record of 'no resistance' in this low risk group.

** *P. infestans* is considered by some to be a medium risk as the high risk classification is based largely on the reaction to phenylamides

RIZIK OD REZISTENTNOSTI

Rizik za pojavu rezistentnosti	Grupa hemijskih jedinjenja	Aktivna materija
<i>VISOKI</i>	Benzimidazoli Dikarboksimidi Fenilamidi (Acialanini)	Karbendazim Iprodion, Prosimidon Metalaskil, Metalaksil-M
<i>SREDNJI</i>	Strobilurini Uree Morfolini	Azoksistrobin, Kresoksim metil. Trifloksistrobin Cimoksalin Dimetomorf
<i>NIZAK</i>	Nitrili Bakar Ditiokarbamati Ftalimidi Sumpor	Hlorotalomil Bakar Mankozeb, Metiram, Propineb Folpet, Kaptan Sumpor

FENILAMIDI

(Metalaksil M, Metalaksil)

Ovi fungicidi su prvo predstavljani 1977., a specifično su djelovali protiv patogena iz klase *Oomycetes*.

Već 1980. su se pojavili prvi slučajevi rezistentnosti, iznenada i ozbiljno, protiv metalaksila koji je primjenjivan za kontrolu (*Pseudoperonospora cubensis*) u Izraelu, a u pojedinim evropskim zemljama za kontrolu (*Phytophthora infestans*).

Dramatična pojava problema praktične rezistencije 1980, u tako obećavajućoj klasi fungicida koja je počela da uključuje i druge proizvođače, bio je možda, najizazovniji uticaj koji je potstakao formiranje FRAC-a.

FENILAMIDI

(Metalaksil M, Metalaksil)

Poslije je FRAC Phenylamides Working Group načinilo potpun set uputa. U skraćenoj formi, ona glase:

1. Koristiti samo za prevenciju, a ne primjenjivati za liječenje i iskorijenjivanje.
2. Za folijarnu upotrebu koristiti samo prethodno pakovane mješavine sa rezidualnim partner fungicidom, a drugi bi trebao da bude 3/4 pune doze, ali doziranje fenilimida definisano je i kompanijom.
3. Ne tretirati preko zemljišta da bi kontrolisali bolesti lista.
4. Ograničite prskanje na 2-4 uzastopne aplikacije po usjevu godišnje; ne prekoračivši interval od 14 dana.
5. Ako su korišteni u ranoj sezoni ili samo u periodu aktivnog rasta usjeva, onda se dalje ne koriste, već se traži zamjena.

STRATEGIJA BORBE PROTIV POJAVE REZISTENTNOSTI PATOGENIH GLJIVA PREMA FUNGICIDIMA

Najjednostavniji postupci za sprečavanje pojave i prevazilaženje posljedica rezistentnosti svode se na:

1. Primjenu fungicida sa potpuno drugim mehanizmom djelovanja,
2. Primjenu analoga sa velikim afinitetom za promjenjeno mjesto djelovanja i
3. Dodavanje aditiva (npr. dimetilsulfoksida) i površinski aktivnih materija radi povećanja rastvorljivosti i dr.

STRATEGIJA BORBE PROTIV POJAVE REZISTENTNOSTI

-opšte odredbe-

Međunarodni komitet za rezistenciju fungicida (FRAC) daje opšte preporuke za odlaganje pojave rezistentnosti. Naravno da specifičnosti provođenja ovih preporuka zavise od specifičnosti u suzbijanju konkretne bolesti:

- 1) Sistemski ili lokalsistemski fungicidi se koriste uvijek prije pojave bolesti.
- 2) Sistemskim fungicidima se **OBAVEZNO** moraju dodati drugi fungicidi sa **VIŠEPOZICIONIM** ("multi-site") mehanizmom djelovanja.
- 3) Preporučuje se izbor fungicida koji imaju, od strane proizvođača, već kombinovanu aktivnu materiju.

4) Sistemici se koriste samo u fazi intenzivnog rasta gajenih biljaka.

5) Sistemici se mogu koristiti najviše 2-4 puta u sezoni.

6) Fungicide u programu zaštite treba mijenjati, ali uvijek sa drugim mehanizmom djelovanja.

7) Sistemični fungicidi koji se koriste u proizvodnji rasada za zalijevanje biljaka, ne mogu se ponovo koristiti u toku vegetacije.

IZBOR PESTICIDA U KONCEPTU IPM

I

REZISTENTNOST ŠTETNIH ORGANIZAMA

IZBOR PESTICIDA U KONCEPTU IPM

Proizvođač u saradnji sa savjetodavcem, vrši odabir SZB, tako da izbjegava preparate koji imaju CLP oznake: H314, H138, H350, H351, H360 i H361, odnosno starije DPD oznake: R40, R60, R61; R62, R63 i R68.

Elementi oznake za nagrizanje/nadraživanje kože

Signalna riječ	Opasnost
Obavijest o opasnosti	H314: Izaziva teške opekotine na koži i teška oštećenja očiju



Piktogrami GHS

IZBOR PESTICIDA U KONCEPTU IPM

Proizvođač u saradnji sa savjetodavcem, vrši odabir SZB, tako da izbjegava preparate koji imaju CLP oznake: H314, H138, H350, H351, H360 i H361, odnosno starije DPD oznake: R40, R60, R61; R62, R63 i R68.

Elementi oznake za kancerogenost	
Signalna riječ	Opasnost
Obavijest o opasnosti	H350: Može izazvati rak
Signalna riječ	Upozorenje
Obavijest o opasnosti	H351: Sumnja se da izaziva rak
Elementi oznake za reproduktivnu toksičnost	
Signalna riječ	Opasnost
Obavijest o opasnosti	H360: Može smanjiti plodnost ili oštetiti plod
Signalna riječ	Upozorenje
Obavijest o opasnosti	H361: Sumnja se da smanjuje plodnost ili oštećuje plod



Piktogrami GHS

IZBOR PESTICIDA U KONCEPTU IPM

Proizvođač u saradnji sa savjetodavcem, vrši odabir SZB, tako da daje prednost sljedećim formulacijama: **EW, WG, WDG, DF, SG, CS** u odnosu na formulacije **PB, WP, PS, WS, EC**, koje koristi samo ako nema alternativne zamjene među formulacijama kojima je data prednost.



PRAKTIČNI RAZLOZI- Prihvatljiv uticaj na korisne organizme

Standardna klasifikacija IOBC:

- ✓ Bezopasan (engl. *harmless*)- 1 →
- ✓ Malo štetan (engl. *slightly harmful*)- 2 →
- ✓ Umjerenno štetan (engl. *moderately harmful*)- 3 →
- ✓ Štetan (engl. *harmful*)- 4 →



Aktivna materija <i>Active ingredient</i>	Preparat <i>Product</i>	Testna (korisna) vrsta <i>Tests species</i>	Doza <i>Dose tested</i>	IOBC- Klasa toksičnosti <i>IOBC- toxicity class</i>
Zeta -cipermetrin	Fury-10 EW	<i>Aphidius rhopalosiphi</i>	10 g a.s./ha	4
Zeta -cipermetrin	Fury-10 EW	<i>Aphidius rhopalosiphi</i>	1,875 g a.s./ha	1
Zeta -cipermetrin	Fury-10 EW	<i>Aphidius rhopalosiphi</i>	3,75 g a.s./ha	2

Izvor: Jansen, J. P. : Pest Select Database: a new tool to use selective pesticide for IPM. Agricultural Research Centre, Life Science Department, Crop protection and Ecotoxicology unit, Gembloux, Belgium IOBC/wprs Working Group Pesticides and Beneficial Organisms

PRAKTIČNI RAZLOZI- Dozvoljeni MRL

Naziv sredstva	Aktivna supstanca	MBT	EU- status
Dithane NeoTec	Mankozeb	3	31/01/2018

MANKOZEB

nalazi se na listi sredstava koji se mogu koristiti u JAGODI, a nema ga na listi sredstava za zaštitu MALINE i KUPINE

MANKOZEB- MRL- <i>Maksimum Residue Levels</i> (u skladu sa Dio A, Annex I u Reg. 396/2005)	
(b) jagode	10,0 mg/kg
c) jagodičasti plodovi	
Kupine	0,05 mg/kg
Maline (crvene i žute)	0,05 mg/kg

Jagoda 10 mg/kg

$$200 \times 0,05 = 20$$

Malina 0,05 mg/kg

PRAKTIČNI RAZLOZI- Dozvoljeni MRL

KAPTAN

nalazi se na listi sredstava za zaštitu MALINE i KUPINE, a uglavnom ga nema na listi sredstava koji se mogu koristiti u JAGODI.

KAPTAN- MRL- <i>Maksimum Residue Levels</i> (u skladu sa Dio A, Annex I u Reg. 396/2005)	
(b) jagode	1,5 mg/kg
c) jagodičasti plodovi	
Kupine	20,0 mg/kg
Maline (crvene i žute)	20,0 mg/kg

Jagoda 1,5 mg/kg

$$13,3 \times 1,5 = 20$$

Malina 20 mg/kg

PRAKTIČNI RAZLOZI- Dozvoljeni MRL

Metalaksil-M i Metalaksil

nalazi se na listi sredstava za zaštitu JAGODE, a uglavnom ga nema ga na listi sredstava koji se mogu koristiti u MALINE i KUPINE.

KAPTAN- MRL- <i>Maksimum Residue Levels</i> (u skladu sa Dio A, Annex I u Reg. 396/2005)	
(b) jagode	0,6 mg/kg
c) jagodičasti plodovi	
Kupine	0,02 mg/kg
Maline (crvene i žute)	0,02 mg/kg

Jagoda 0,6 mg/kg

$$30 \times 0,02 = 0,6$$

Malina 0,02 mg/kg

IZBOR PESTICIDA U KONCEPTU IPM I SPREČAVANJE REZISTENTOSTI



<http://www.illac-online.org/>



<http://www.frac.info/>



<http://www.weedscience.org>
<http://www.hracglobal.com/>



Insecticide Resistance Action Committee

Acaricide Mode of Action Classification: A key to effective acaricide resistance management

www.irac-online.org

Introduction

IRAC promotes the use of a Mode of Action (MoA) classification of insecticides and acaricides as the basis for effective and sustainable resistance management. Acaricides are allocated to specific groups based on their target site. Reviewed and re-issued periodically, the IRAC MoA classification list provides farmers, growers, advisors, extension staff, consultants and crop protection professionals with a guide to the selection of acaricides and insecticides in resistance management programs. Effective Resistance management of this type preserves the utility and diversity of available acaricides. A selection of relevant MoA groups is shown below.

Effective IRM strategies: Sequences or alternations of MoA

All effective pesticide resistance management strategies seek to minimise the selection of resistance to any one type of pesticide. In practice, alternations, sequences or rotations of compounds from different MoA groups provide sustainable and effective resistance management for acarine pests. This ensures that selection from compounds in the same MoA group is minimised, and resistance is less likely to evolve.

Applications are often arranged into MoA spray windows or blocks that are defined by the stage of crop development and the biology of the pest species of concern. Local expert advice should always be followed with regard to spray windows and timings. Several sprays may be possible within each spray window but it is generally essential to ensure that successive generations of the pest are not treated with compounds from the same MoA group. Metabolic resistance mechanisms may give cross-resistance between MoA groups, and where this is known to occur, the above advice must be modified accordingly. IRAC also provides general recommendations for resistance management tactics regarding specific MoA groups.



Nerve and Muscle Targets

Several current acaricides act on nerve and muscle targets. Acaricides that act on individual targets in this system are generally fast acting.

Group 1 Acetylcholinesterase (AChE) inhibitors

Inhibit AChE, causing hyperexcitation. AChE is the enzyme that terminates the action of the excitatory neurotransmitter acetylcholine at nerve synapses.

1A Carbamates (e.g. Methomyl), 1B Organophosphates (e.g. Pirimiphos-methyl).

Group 2 GABA-gated chloride channel antagonists

Block the GABA-activated chloride channel, causing hyperexcitation and convulsions. GABA is the major inhibitory neurotransmitter in insects.

2A Cycloidiene Organochlorines (e.g. Endosulfan).

Group 3 Sodium channel modulators

Keep sodium channels open, causing hyperexcitation and, in some cases, nerve block. Sodium channels are involved in the propagation of action potentials along nerve axons.

3A Pyrethroids, Pyrethrins (e.g. Bifenthrin, Halfenprox).

Group 6 Glutamate-gated chloride channel (GluCl) allosteric modulators

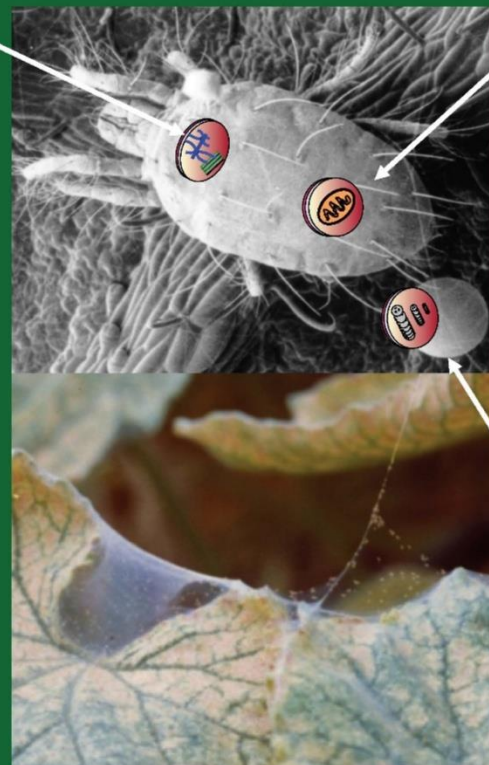
Allosterically activate glutamate-gated chloride channels, causing paralysis. Glutamate is an important inhibitory neurotransmitter in insects.

Avermectins, Milbemycins (e.g. Abamectin, Milbectin).

Group 19 Octopamine receptor agonists

Activate octopamine receptors, leading to hyperexcitation. Octopamine is the insect equivalent of adrenaline, the fight-or-flight neurohormone.

Formamidines (e.g. Amitraz)



Respiration Targets

The mitochondrial respiration process produces ATP, which energizes all vital cellular processes. In mitochondria, an electron transport chain uses the energy released by oxidation to drive ATP synthesis. Several acaricides are known to interfere with mitochondrial respiration by the inhibition of electron transport and/or oxidative phosphorylation, and are generally fast to medium-fast acting.

Group 12 Inhibitors of mitochondrial ATP synthase

Inhibit the enzyme that synthesizes ATP.

12A Diafenthuron, 12B Organotin miticides (e.g. Azocyclotin, Fenbutatin oxide), 12C Propargite.

Group 13 Uncouplers of oxidative phosphorylation via disruption of the proton gradient

Protonophores that short-circuit the mitochondrial proton gradient so that ATP can not be synthesized.

Pyrrroles (Chlorfenapyr), Dinitrophenols (DNOC) and Sulfonamides (Sulfuramid).

Group 20 Mitochondrial complex III electron transport inhibitors

Inhibit electron transport complex III, preventing the utilization of energy by cells.

20B Acequinocyl, 20C Flucypryrim, 20D Bifenazate.

Group 21 Mitochondrial complex I electron transport inhibitors

Inhibit electron transport complex I, preventing the utilization of energy by cells.

21A METI acaricides (e.g. Fenazaquin, Pyridaben, Tebufenpyrad).

Group 25 Mitochondrial complex II electron transport inhibitors

Inhibit electron transport complex II, preventing the utilization of energy by cells.

25A beta-Ketonitriles (Cyenopyrafen, Cyflumetofen), 25B Carboxanilides (Pyflubumide).

Growth and Development Targets

Insect and mite growth regulators act by mimicking growth hormones, by directly affecting cuticle formation, or lipid biosynthesis. Acaricides that act on this system are usually slow acting. The target proteins are not always known.

Group 10 Mite growth inhibitors,

Incompletely defined mode of action leading to growth inhibition.

10A Clofentezine, Hexythiazox, 10B Etoxazole.

Group 15 Inhibitors of chitin biosynthesis, type 0

Incompletely defined mode of action leading to inhibition of chitin biosynthesis.

Benzoylureas (e.g. Flucycloxuron, Flufenoxuron).

Group 23 Inhibitors of lipid synthesis

Inhibit acetyl coenzyme A carboxylase, part of the first step in lipid biosynthesis.

Tetronic & Tetramic acid derivatives (e.g. Spirodiclofen).

Acaricides for which the mode of action is unknown

These compounds are not classified because there is not sufficient information available on their mode of action.

Benzoximate, Bromopropylate, Chinomethionat, Dicofof.

This poster is for educational purposes only. Details are accurate to the best of our knowledge but IRAC and its member companies cannot accept responsibility for how this information is used or interpreted. Advice should always be sought from local experts or advisors and health and safety recommendations followed.

Designed & produced by IRAC Mode of Action Team, August 2016, Poster Ver 3.0. Based on MoA Classification Ver. 8.1
For further information visit the IRAC website: www.irac-online.org Photograph and SEM courtesy of Syngenta
IRAC document protected by © Copyright

CropLife Y

Aktivna materija	Preparat	C/T/S	J	L	N	A	IRAC	MBT
Alosterični modulataori glutamat hlornih kanala (GluCl)								
Abamektin	Vertimec 018 EC	C/T		X	X	X	6	2
Milbemektin	Milbenknock	C	X	X	X	X	6	1
Inhibitori transporta elektona na mitohondrijalnom kompleksu III								
Acekvinocil	Kenamite	C	X	X	X	X	20B	
Inhibitori transporta elektona na mitohondrijalnom kompleksu I								
Fenpiroksimat	Ortus	C	X	X	X	X	21A	1
Piridaben	Sanmite	C	X	X	X	X	21A	1
Inhibitor rastenja i embriogeneze								
Klofentezin	Apollo	C		X	X		10A	1
Heksitiazoks	Nissuron	C	X	X	X		10A	1
Inhibitor biosinteze lipida (Inhibitori acetil CoA karboksilaze)								
Spirodiklofen	Oberon	C/T	X	X	X		23	1
Spirotetramat	Movento	C/T/S	X	X	X		23	1
C=Kontaktni; T=Translaminarni; S=Sistemični; J= Jala; L= Larva; N= Nimfa; A= Adult								

9 aktivnih materija

5 MoA

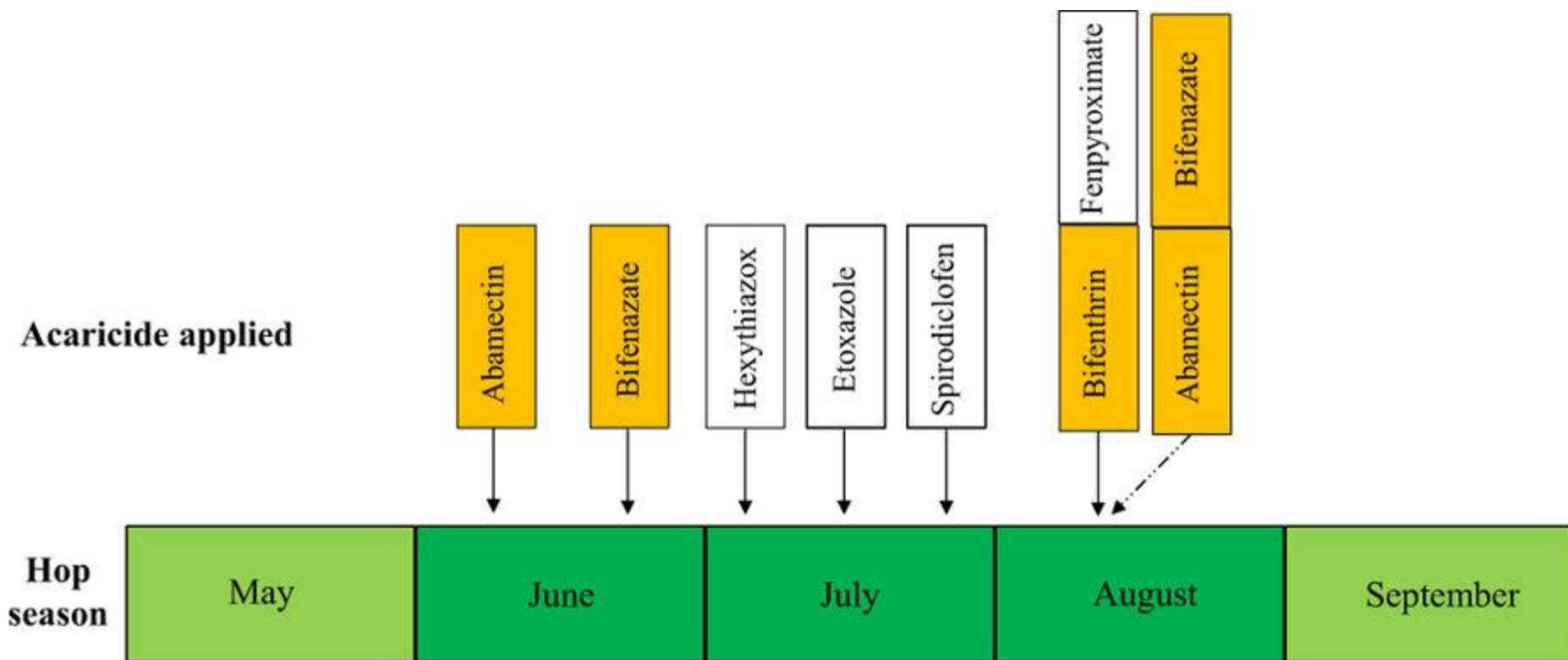
STRATEGIJA BORBE PROTIV RAZVOIJA REZISTETNOSTI

1. Neophodno je akaricide primjenjivati u odgovarajućem SLIJEDU tokom sezone i planirati
 2. ALTERNATIVNI IZBOR s obzirom na MoA
1. Primjeniti odgovarajuće akaricide poštujući **SLIJED** i **ROTACIJU** s obzirom na MoA. Taj pristup pruža održivo i efikasno upravljanje rezistentnošću grinja. To znači da se izbor jedinjenja sa istom grupom MoA svede na minimum.
 2. Tretmani su mogući i sa više (npr. 2) akaricida u istom rezervoaru, ali od suštinske važnosti je da se osigura da se uzastopne generacije grinja ne tretiraju sa akaricidima iz iste MoA. Takođe treba paziti na moguću unakrsnu rezistentnost, te sastav tank-miksa akaricida prilagoditi i tom zahtjevu.



Slijed izbora akaricida tokom sezone

Aktivna materija	Preparat	C/T/S	J	L	N	A	MoA
Stimulacija otpuštanja γ -aminobuterne kiseline i inhibicija neurotransmitera, što konačno utiče na aktiviranje hlornih kanala							
Abamektin	Vertimec 018 EC	C/T		X	X	X	GABA (6)
Bifenzat	Floramite	C	X	X	X	X	Mitohondrijano disanje (20D)
Heksatiazoks	Nissorun	C	X	X	X		Rastenje grinja (10A)
Etoksazol	Tetra San	C/T	X	X	X		Rastenje grinja (10B)
Spridiklofen	Envidor	C	X	X	X		Rastenje grinja (23)
Fenpiroksimat		C	X	X	X	X	Mitohondrijano disanje (21A)
C=Kontaktni; T=Translaminarni; S=Sistemični							



Group A: FUNGICIDI KOJI OMETAJU SINTEZU NUKLEINSKIH KISELINA

Group B: FUNGICIDI KOJI OMETAJU MITOZU I ĆELIJSKE DIOBE

Group C: FUNGICIDI KOJI OMETAJU DISANJE GLJIVA

Group D: FUNGICIDI KOJI INTERFERIRAJU SA AMINO KISELINAMA I OMETAJU SINTEZU PROTEINA

Group E: FUNGICIDI KOJI OMETAJU SINTEZU LIPIDA I MEMBRANA

Group G: FUNGICIDI KOJI OMETAJU BIOSINTEZU STEROLA U MEMBRANAMA

Group H: FUNGICIDI KOJI OMETAJU SINTEZU GLUKANA

Group I: FUNGICIDI KOJI OMETAJU SINTEZU MELANINA U ĆELIJSKIM ZIDOVIMA

Group M: KONTAKTNI, PREVENTIVNI FUNGICIDI SA VIŠEPOZICIONIM (“MULTI-SITE”) MEHANIZMOM DJELOVANJA

Group P: FUNGICIDI KOJI INDUKUJU MEHANIZAM ODBRANE BILJKE DOMAĆINA

FUNGICIDI SA NEPOZNATIM MEHANIZMOM DJELOVANJA

Group U 1: FUNGICIDI SA NEPOZNATIM MEHANIZMOM DJELOVANJA

Group U 2: NEDAVNO UVEDENI FUNGICIDI SA NEPOZNATIM MEHANIZMOM DJELOVANJA I RIZIKOM ZA REZISTETNOST

Aktivna materija	Ciljno mjesto; Ime grupe; FRAC kod	Usvajanje	Djelovanje	Rizik od rezistentnosti
Bakarni hidroksid	Multisite; NF; FRAC M1	C	P	Nizak
Boskalid	C2; SDHI; FRAC 7	XMS	P, K	Srednji do Visok
Ciprodinil	D1; AP; FRAC 9	XMS	P, K	Srednji
Difenokonazol	G1; DMI; FRAC 3	LS	P, K	Srednji
Ditianon	Multisite; Hironi; M3	C/LS	P, K*	Nizak
Dodin	Multisite; Guadini; FRAC M4	C	P; K*	Nizak
Fluopiram	C2; SDHI; FRAC 7	XMS	P, K, E	Srednji do Visok
Izopirazam	C2; SDHI; FRAC 7	LS	P	Srednji do Visok
Kaptan	Multisite; Ftalimidi; FRAC M4	C	P	Nizak
Kresoksim-metil	C3; QoI; FRAC 11	LS	P, K, E	Visok
Mankozeb	Multisite; Ditiok.; FRAC M3	C	P	Nizak
Piraklostrobin	C3; QoI; FRAC 11	LS	P, K	Visok
Pirimetaniil	D1; AP; FRAC 9	XMS	P, K	Srednji
Propineb	Multisite; Ditiok.; FRAC M3	C	P	Nizak
Sumpor	Multisite; NF; FRAC M1	C	P	Nizak
Trifloksistrobin	C3; QoI; FRAC 11	LS	P, K, E	Visok

Legenda: NF= Neorganski fungicidi; C= kontakti fungicidi; LS= lokal sistemici; XMS= ksliem mobilni sistemici; P= Preventivno djelovanje; K=Kurativno djelovanje; E= Eradikativno djelovanje

Napomena: Ostale oznake su objašnjenje u donjem tekstu i slici 2; * Ditianon i dodin su imaju ograničeno kurativno djelovanje

d Pregled fungicida za zaštitu od *Botrytis cinerea* - prouzrokovača sive truleži

PREPARAT	Aktivna materija	MoA	Ciljano mjesto		FRAC kod	Rizik
Signum	Boskalid	Respiracija	SDHI (Succinate dehydrogenase inhibitors)	C2	FRAC: 7	M/H
	Piraklostrobin	Respiracija	QoI-fungicides (Quinone outside Inhibitors)	C3	FRAC: 11	H
Switch	Ciprodinil	Sinteza a.k. i proteina	Biosinetza metionina (AP- aniln pirimidini)	D1	FRAC: 9	M
	Fludioksonil	Transdukcija signala	MAP / histidin-hinaza u transmisiji osmotskog signala	E2	FRAC:12	L/M
Teldor	Fenheksamid	Biosinteza sterola u membrabana	3- keto reduktaze, C4 demetilacija	G3	FRAC: 17	L/M
Dional 500 SC	Iprodion	Transdukcija signala	MAP / histidin-hinaza u transmisiji osmotskog signala	E3	FRAC: 2	M/H
Frupica SC	Mepanipirim	Sinteza a.k. i proteina	Biosinetza metionina (AP- aniln pirimidini)	D1	FRAC: 9	M
Pyrus 400 SC	Pirimetanil	Sinteza a.k. i proteina	Biosinetza metionina (AP- aniln pirimidini)	D1	FRAC: 9	M

HVALA NA PAŽNJI