

## Varstvo ječmena pred ječmenovo ramularijsko pegavostjo (*Ramularia collo-cygni*)

### Uvod

Ramularijska pegavost ječmena je razširjena po vsem svetu, prvič pa je bila opisana leta 1893 v severni Italiji (Walters in sod., 2008). V preteklosti je veljala za manj pomembno bolezen, sedaj pa je vedno več primerov izbruhov bolezni v obsegu, ki povzroča gospodarsko škodo. Povzroči lahko do 25 % izgube pridelka. Za ramularijsko pegavost ječmena je značilno, da se pojavi razmeroma pozno, šele v času cvetenja ječmena. Takrat na listih opazimo črnorjave, drobne pege, velike od 1 do 3 mm, ki so običajno v sredini temnejše in obdane z nekoliko svetlejším tkivom. Vidne so na zgornji in na spodnji strani listov, temnejše so na strani, izpostavljeni soncu. Če mrtvo tkivo pogledamo pod povečavo, lahko opazimo v vrste nanizane skupine trosonoscev, ki izraščajo iz listnih rež. Pri močnem napadu se pege združujejo, odmrla tkiva se širi, listi se predčasno posušijo in odmrejo. Med zorenjem ječmena se pege pojavijo tudi na steblih, resah in plevah.

Varstvo žit pred boleznimi temelji na fungicidih, vendar je učinkovitost ukrepa odvisna od vsakoletnih vremenskih in drugih pridelovalnih razmer, vrste oz. kombinacije izbranih fungicidov ter časa rabe. S poznavanjem razvoja povzročiteljev in delovanja fungicidov lahko ukrepe varstva izvajamo bolj usmerjeno. Soočamo pa se tudi izgubo registracij pomembnih aktivnih snovi na tržišču. S prenehanjem registracije sredstev na podlagi a.s. klorotalonil pridelovalci nimajo na razpolago dovolj učinkovitih multi – site fungicidov. Sredstva, ki ostajajo so single – site, kjer je možnost nastanka odpornosti zelo velika. Demonstracijski poskusi so tako dober vir nepristranskih informacij o delovanju in učinkovitosti različnih aktivnih snovi oz. njihovi kombinaciji v danih pridelovalnih razmerah. Pogosto uporabljeni fungicidi so za razvoj odpornosti zelo izpostavljeni, zato se ob enostranski rabi njihova učinkovitost hitro manjša. Tako ni vseeno kje in kdaj se uporabljajo določene aktivne snovi in njihove kombinacije. Pri zasnovi in načrtovanju demonstracijskega poskusa smo v letih 2021 in 2022 upoštevali tudi ta vidik.

### Materiali in metode

V letih 2021 in 2022 smo zasnovali demonstracijski poljski poskus v ozimnem ječmenu. V poskus smo vključili aktivne snovi, ki so na seznamu kandidatov za zamenjavo, kakor tudi snovi, ki naj bi jih v prihodnje nadomestile ter primerjali njihovo učinkovitost.

V letu 2021 smo poskus opravljali v Pernici, leta 2022 pa v Skokah. Poskusne parcele so bile v obeh letih velikosti 15 m<sup>2</sup>, v treh ponovitvah. V preglednici 1 je škropilni program s pripravki, odmerki in časom škropljenja za leto 2021. Enako je v preglednici 2 za leto 2022. Za nanos sredstev smo uporabili škropilnico Euro Pulve s šobami Teejet 80003, 3 bare in porabo vode 200 l/ha. Škropili smo enkrat v rastni dobi.

Preglednica 1: Škropilni program za leto 2021.

Št. obr.	Fitofarmaceutvska sredstva	Aktivne snovi (%)	Formulacija	Odmerki (kg, l priprav./ha)	Čas škropljenja (BBCH)
1	Kontrola	-	-	-	-
2	Elatus era	benzovindiflupir 7,5	EC	1	58-60
		protiokonazol 15			
	Kumulus DF	žveplo 80	WG	6	
3	Elatus era	benzovindiflupir 7,5	EC	1	58-60
		protiokonazol 15			
	MCW – 296 SC	folpet 50	SC	1,5	
4	Elatus era	benzovindiflupir 7,5	SC	1	58-60
		protiokonazol 15			
5	Revcare	mefentriklonazol 10	EC	1,5	58-60
		piraklostrobin 10			
6	Revcare	mefentriklonazol 10	EC	1,5	58-60
		piraklostrobin 10			
	Kumulus DF	žveplo 80	WG	6	
7	Revcare	mefentriklonazol 10	EC	1,5	58-60
		piraklostrobin 10			
	MCW – 296 SC	folpet 50	SC	1,5	
8	Siltra Xpro	biksafen 6	EC	1	58-60
		protiokonazol 20			
9	Siltra Xpro	biksafen 6	EC	1	58-60
		protiokonazol 20			
	MCW – 296 SC	folpet 50	SC	1	
10	Seguris Xtra	azoksistrobin 10	SC	1	58-60
		ciprokonazol 8			
		izopirazam 10			

Preglednica 2: Škropilni program v letu 2022.

Obr.	Fitofarmaceutvska sredstva	Aktivne snovi (%)	Formulacija	Odmerki (kg, L priprav./ha)	Čas škropljenja
1	Kontrola	-	-	-	-
2	Elatus era	benzovindiflupir 7,5	EC	1	51
		protiokonazol 15			
3	Elatus era	benzovindiflupir 7,5	EC	1	51
		protiokonazol 15			
	Folpan 500 SC	folpet 50	SC	1,5	51
4	Delaro forte	protiokonazol 9,33	EC	1,2	51
		spiroksamin 10,7			
		trifloksistrobin 8			
	Folpan 500 SC	folpet 50	SC	1,5	
5	Delaro forte	protiokonazol 9,33	EC	1,2	51
		spiroksamin 10,7			
		trifloksistrobin 8			
6	Ascraxpro	biksafen 6,5	EC	1,2	51
		fluopiram 6,5			
		protiokonazol 13			
	Folpan 500 SC	folpet 50	SC	1,5	
7	Ascraxpro	biksafen 6,5	EC	1,2	51
		fluopiram 6,5			
		protiokonazol 13			
8	RevyCare	mefentriflukonazol 10	EC	1,5	51
		piraklostrobin 10			
9	RevyCare	mefentriflukonazol 10	EC	1,5	51
		piraklostrobin 10			
	Folpan 500 SC	folpet 50	SC	1,5	
10	Revystar XL	fluksapiroksad 5	EC	1,2	51
		mefentriflukonazol 10			
11	Revystar XL	fluksapiroksad 5	EC	1,2	51
		mefentriflukonazol 10			
	Folpan 500 SC	folpet 50	SC	1,5	



Slika 1: Bolezenska znamenja ramularijske pegavosti ječmena (*Ramularija collo cygni*) na ječmenu (foto: Miklavc in Škrabar, 2021).

## Rezultati

### Okužbe na listih

#### Rezultati za leto 2021

Leta 2021 so se pri zadnjem ocenjevanju zastavičarja pred žetvijo od kontrole statistično značilno razlikovala le obravnavanja, kjer smo pripravkom Elatus Era in Revycare dodali MCW – 296 SC (a.s. folpet) (obravnavanja 3 in 7). Pri teh obravnavanjih smo tudi dosegli najvišjo učinkovitost. Obravnavanja, kjer smo pripravkom dodali Kumulus DF (a.s. žveplo) se od kontrolnega obravnavanja niso razlikovala. Rezultati so predstavljeni v preglednici 3.

Preglednica 3: Ocenjevanje okužene površine zastavičarja v letu 2021 pred žetvijo, 17. 6. 2021 pri BBCH 83 (zgodnja voščena zrelost).

Obravnavanje		Povprečen odstotek okužene površine zastavičarja				Učinkovitost (%)	Statistična primerjava
		I	II	III	Povpr.		
1	Kontrola	99,55	100,00	100,00	99,85	-	b
2	Elatus Era	92,88	86,36	98,24	92,49	7,37	b
	Kumulus DF						
3	Elatus Era	86,06	53,33	71,76	70,38	29,51	a
	MCW – 296 SC						
4	Elatus Era	93,94	93,33	95,88	94,38	5,47	b
5	Revycare	91,21	82,58	100,00	91,26	8,60	b

6	Revcare	98,03	98,10	92,94	96,36	3,50	b
	Kumulus DF						
7	Revcare	88,48	69,24	56,03	71,25	28,64	a
	MCW – 296 SC						
8	Siltra Xpro	99,09	98,18	97,94	98,40	1,45	b
9	Siltra Xpro MCW – 296 SC	88,33	98,48	99,71	95,51	4,35	b
10	Seguris Xtra	100	98,48	97,06	98,51	1,34	b

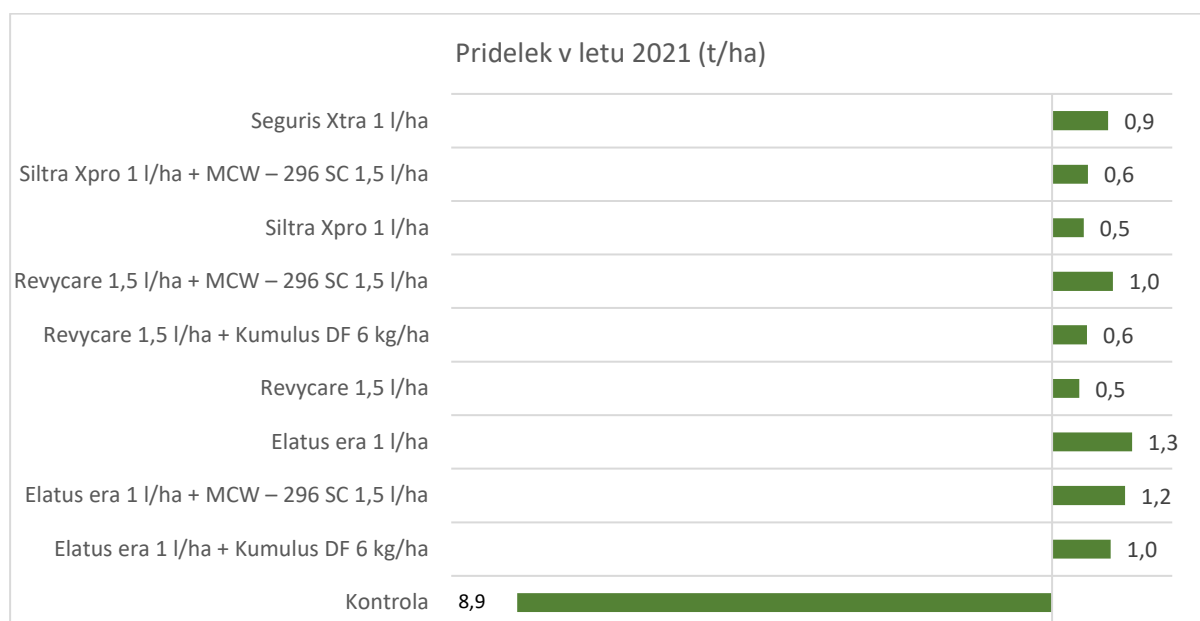
Rezultati za leto 2022 so predstavljeni v preglednici 4. Vsa obravnavanja so se statistično značilno razlikovala od kontrole. Ob primerjavi obravnavanj, kjer smo uporabili isti FFS s Folpan 500 SC lahko vidimo, da imajo obravnavanja 3, 4 in 6 večjo učinkovitost ob dodatku Folpan 500 SC.

Preglednica 4: Ocenjevanje okužene površine zastavičarja v letu 2022 pred žetvijo.

		Povprečen odstotek okužene površine zastavičarja				Učinkovitost (%)	Statistična primerjava
		I	II	III	Povp.		
1	Kontrola	35,3	29,6	29,6	31,5	-	c
2	Elatus era	11,5	14,7	8,1	11,4	63,7	a
3	Elatus era	10,2	12,7	6,3	9,7	69,1	a
	Folpan 500 SC						
4	Delaro forte	11,4	20,1	10,8	14,1	55,2	a
	Folpan 500 SC						
5	Delaro forte	23,8	23,8	15,6	21,1	33,1	b
6	Ascra xpro	11,5	12,3	5,9	9,9	68,6	a
	Folpan						
7	Ascra xpro	14,3	16,8	15,1	15,4	51,1	a
8	Revcare	10,8	12,8	8,4	10,7	66,1	a
9	Revcare	12,6	13,3	11,1	12,3	60,8	a
	Folpan 500 SC						
10	Revystar XL	14,5	12,1	7,0	11,2	64,4	a
11	Revystar XL	12,6	10,6	14,5	12,5	60,2	a
	Folpan 500 SC						

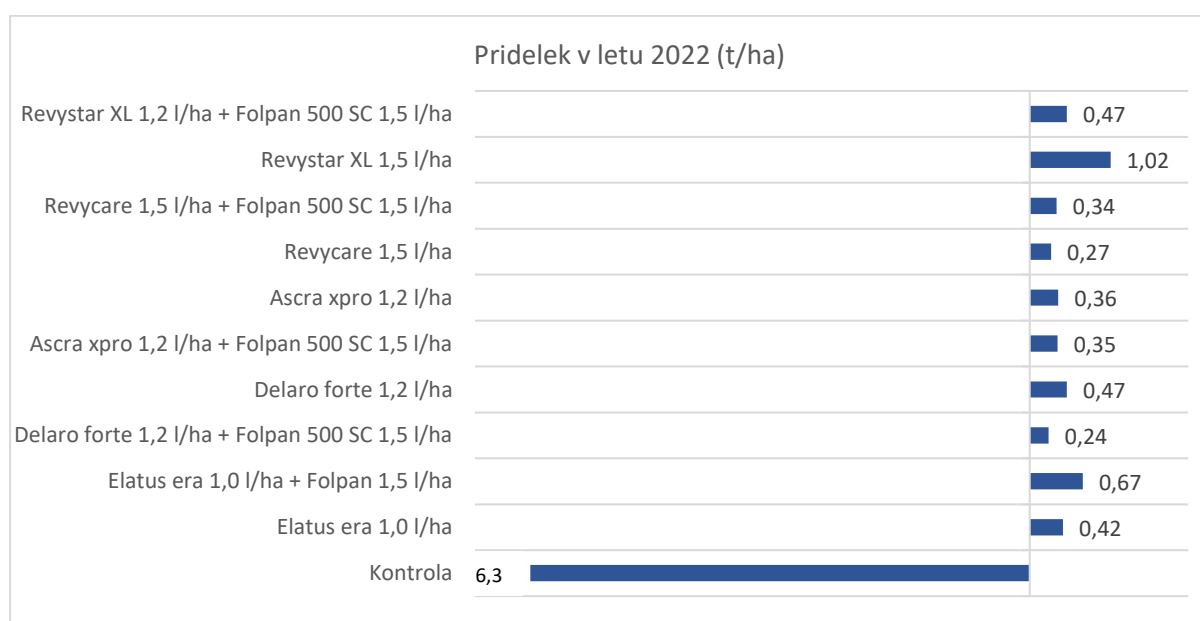
## Pridelek

V letu 2021 je bil pri vseh obravnavanih pridelkih višji od kontrole. Med obravnavanji kjer je bila sredstvu dodana kontaktna komponenta (MCW – 296 SC ali Kumulus DF) so v primeru dodatka MCW – 296 SC imela višji pridelok.



Slika 1: Pridelok ječmena v letu 2021. Prikaz večjega pridelka v obravnavanjih v primerjavi s konotrolo.

V letu 2022 so bili pridelki v obravnavanjih višji od kontrolnega. Pridelki v obravnavanjih kjer smo uporabili samo pripravke, se niso dosti razlikovala od pridelkov kjer smo pripravkom dodali kontaktno komponento Folpan 500 SC. Pridelki so bili v letu 2022 nižji zaradi poletne suše in nehomogenega polja.



Slika 2: Pridelok ječmena v letu 2022. Prikaz večjega pridelka v obravnavanjih v primerjavi s konotrolo.

## Sklepi

Znamenja okužbe z ramularijsko pegavostjo ječmena so vidna v obliki rdeče-rjavih peg pravilne oblike, obdane s svetlejšim rumenkastim robom. Omejujejo jih listne žile. Gliva na svetlobi tvori toksin rubelin, ki povzroči propad listnega tkiva.

Z demonstracijskim poskusom smo ugotovili, da je optimalni enkratni termin za škropljenje od razvojne stopnje BBCH 39 (stopnja zastavičarja: ploskev zgornjega lista zravnana, viden jeziček (ligula)) do stopnje BBCH 51 (začetek klasenja: vrh klasa gleda iz listne nožnice, komaj viden prvi klasek) oziroma BBCH 59 (konec klasenja: klas popolnoma zunaj). Hkrati je potrebno spremljanje vremenskih razmer (padavine in temperature) ter opazovanje posevkov. Ramularija za razvoj potrebuje dolgotrajno omočenost listov z obdobji močnega sonca.

Dodana folpet ali žveplo na količino pridelka nista imela vpliva, z njuno uporabo pa smo zmanjšali verjetnost nastanka rezistence ramularijske pegavosti ječmena in ostalih glivičnih bolezní na priprave, ki imajo single-site delovanje, za v prihodnje.

Besedilo: Urška Škrabar, Rok Veber

Datum: 5. 2. 2023

## Viri

Walters D. R., Havis N., Oxley S. J. P. 2008. Ramularia collo-cygni: the biology of an emerging pathogen of barley. FEMS Microbiology Letters, 279, 1: 1-7