

IZKUŠNJE Z ZATIRANJEM BOLEZNI V OZIMNEM JEČMENU V LETU 2021

Meta URBANČIČ ZEMLJIČ¹, Jernej LONČAR², Blaž FERJAN³, Neja MAROLT⁴,
Jože MIKLAVC⁵, Boštjan MATKO⁶, Miro MEŠL⁷, Marjeta MIKLAVC⁸, Leonida
LEŠNIK⁹, Evgen PULKO¹⁰, Urška ŠKRABAR¹¹, Andrej ŠUVAK¹², Timotej
HORVAT¹³

¹⁻⁴Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, Ljubljana

⁵⁻¹³Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor,
Maribor

IZVLEČEK

Zatiranje bolezni s fungicidi je še naprej pomemben tehnološki ukrep za doseganje visokih in kakovostnih pridelkov ječmena. V zadnjih letih je nabor fungicidov vse manjši. Nekatere učinkovite aktivne snovi so izgubile registracijo ali jo bodo v bližnji prihodnosti. Med snovmi, ki niso več v uporabi, je tudi klorotalonil, kontaktni fungicid s t.i. »multi-site« delovanjem. V kombiniranih pripravkih je imel poleg dobre učinkovitosti tudi pomembno vlogo pri preprečevanju razvoja odpornosti povzročiteljev proti fungicidom. V poskusih smo želeli preveriti ustreznost dodajanja nekaterih drugih kontaktnih fungicidov za zatiranje bolezni v ječmenu. V letu 2021 smo na lokacijah Jablje (osrednja Slovenija) in Kušernik (SV Slovenija) preizkušali učinkovitost kombiniranih fungicidov Revycare (a.s. mefentriflukonazol + piraklostrobin), Elatus era (benzovindiflupir + protiokonazol) in Siltra Xpro (biksafen + protiokonazol) samostojno in z dodajanjem kontaktnih fungicidov na podlagi žvepla ali folpeta. Na obeh lokacijah je dodajanje kontaktnih fungicidov v primerjavi s čistimi pripravki vplivalo pozitivno na zatiranje ječmenove ramularijske pegavosti (*Ramularia collo-cygni* Sutton & Waller), najpomembnejše bolezni v ječmenu to leto. V Jabljah je bila najboljša učinkovitost dosežena pri postopkih z dodajanjem folpeta. Tudi na lokaciji Kušernik je bila dosežena boljše učinkovitost in višji pridelki pri kombinacijah z dodatkom folpeta ali žvepla.

21

¹ mag. univ. dipl. inž. agr., Hacquetova ulica 17, SI-1000 Ljubljana

² mag. inž. hort., prav tam

³ mag. inž. hort., prav tam

⁴ mag. inž. hort., prav tam

⁵ mag. znanosti, Oddelek za varstvo rastlin, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

⁶ mag. znanosti, prav tam

⁷ univ. dipl. inž. kmet., prav tam

⁸ univ. dipl. inž. kmet., Javna služba kmetijskega svetovanja, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

⁹ mag. inž. hort., Oddelek za varstvo rastlin, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

¹⁰ mag. inž. agr., prav tam

¹¹ mag. inž. agr., prav tam

¹² univ. dipl. inž. kmet., Javna služba kmetijskega svetovanja, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

¹³ mag. kmet., prav tam

Ključne besede: ječmen, ječmenova ramularijska pegavost, zatiranje, kontaktni fungicidi

ABSTRACT

EXPERIENCES WITH DISEASE CONTROL IN WINTER BARLEY IN YEAR 2021

The protection with fungicides continues to be an important technological measure in winter barley to achieve high and quality yields. In recent years the pool of fungicides has been smaller. Some effective active substances have lost registration or will in the near future. Among the substances no longer in use is chlorothalonil, a contact fungicide with so-called "multi-site" action, which in addition to good efficacy also played an important role in preventing the fungicide resistance development. We wanted to check the efficacy of other contact components adding to suppress the diseases and also fungicide resistance development in winter barley. In 2021, the efficacy of the fungicides Revycare (mefentriflukonazol + piraklostrobin), Elatus era (benzovindiflupir + protiokonazol) and Siltra Xpro (biksafen + protiokonazol) with the addition of sulphur or folpet based contact fungicides, compared to pure fungicides, was tested at the locations Jablje (central Slovenia) and Kušernik (NE Slovenia). The addition of contact fungicides at both locations had a positive effect on the suppression of *Ramularia* leaf spot (*Ramularia collo-cygni* Sutton & Waller) compared to pure fungicides. In Jablje, the best efficacy and the highest yields were achieved in combinations, where folpet was added to the selected fungicides. Similar results were achieved at Kušernik with better efficiency and higher yields at combinations with folpet or sulphur.

Key words: barley, *Ramularia* leaf spot, disease control, contact fungicides

1 UVOD

V zadnjih letih je ječmenova ramularijska pegavost (*Ramularia collo-cygni* Sutton & Waller) ena najpomembnejših boleznih na ječmenu. Razširjena je povsod po Evropi in v drugih območjih zmernega pasu, kjer pridelujejo ječmen (Havis et al., 2015). Bolezen povzroča zgodnje propadanje zelenih delov rastlin. Znamenja se pojavijo šele v drugi polovici rastne dobe ječmena, navadno po zaključenem cvetenju. Kažejo se v obliki rjavih nekrotičnih peg na listih, pozneje se pojavijo tudi na steblih in resah. Pred pojavom peg, gliva raste kot endofit v okuženih rastlinah. Prehod v patogeno fazo ni povsem razjasnjen, domneva se, da ga sproži več dejavnikov, povezanih z ontogenezo rastlin in vremenskimi razmerami. Odpornih sort ječmena za sedaj ni, bolezen lahko zatiramo le s fungicidi. Pri tem je učinkovitost zatiranja odvisna od izbire aktivnih snovi in časa škropljenja (Havis et al., 2015, Hoheneder, 2020). Dodatno težavo predstavlja tudi dejstvo, da gliva *Ramularia collo-cygni* hitro razvije odpornost proti fungicidom. Po podatkih FRAC so leta 2020 v Evropi ugotovili populacije te glive, odporne proti vsem specifičnim načinom delovanja fungicidov. Z namenom boljšega obvladovanja boleznih ter učinkovitejše protirezistentne strategije, se priporoča fungicidom za zatiranje te boleznih preventivno dodajanje kontaktnih aktivnih snovi, ki delujejo na več tarčnih mestih glive. Po prepovedi uporabe klorotalonila, je nabor možnih kontaktnih

fungicidov majhen in pojavlja se vprašanje, s katerimi aktivnimi snovmi, ki ostajajo na trgu, ga lahko zadovoljivo nadomestimo.

2 MATERIALI IN METODE

V okviru Strokovnih nalog s področja zdravstvenega varstva rastlin že več let izvajamo poljske poskuse za ugotavljanje učinkovitosti različnih fungicidnih kombinacij in rokov škropljenj za zatiranje bolezni na ječmenju.

V letu 2021 smo preverjali učinkovitost dodajanja dotikalnih fungicidov folpet in žveplo trem novejšim kombiniranim fungicidom za zatiranje ječmenove ramularijske pegavosti. Poljska poskusa sta po skoraj identični shemi potekala na poskusnem polju Kmetijskega inštituta Slovenije (KIS) v Jabljah pri Trzinu in na lokaciji Kušernik na območju Kmetijsko gozdarskega zavoda Maribor (KGZ MB). Zasnova poskusa je bila bločna, z desetimi obravnavanji, v treh ponovitvah. Fungicidi so bili uporabljeni v enem terminu po shemi, ki je prikazana v preglednici 1. Škropljenja so bila opravljena z nahrbtno škroplilnico na stisnjen zrak. Na KIS so bila izvedena v pozni fazi nabrekanja listne nožnice (BBCH 45), dne 8. 5. 2021, na KGZ MB pa 14. 5. 2021, v fazi razvoja med koncem klasenja do začetka cvetenja.

V obeh poskusih smo ocenjevali stopnjo okuženosti listov z boleznimi na zgornjih treh etažah listov (L1, L2 in L3) na štirih mestih vsake poskusne parcelice. Iz zbranih ocen v vseh ponovitvah smo izračunali povprečne okužbe za vsak postopek in izračunali učinkovitost (v %) glede na neškropljeno kontrolo. Poskusa sta bila požeta s parcelnim kombajnom, kar je omogočalo ovrednotenje pridelka.

Preglednica 1: Postopki v poskusu.

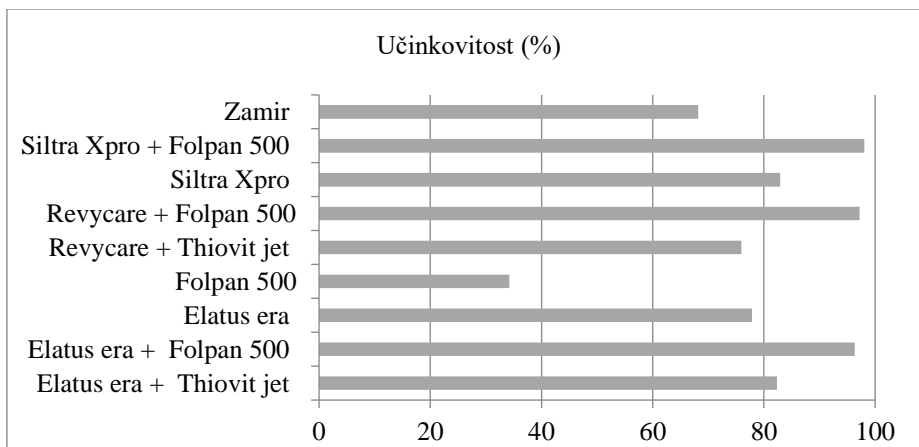
Obravnavanje	Pripravek	Aktivna snov
1	Kontrola	-
2	Elatus era	benzovindiflupir 7,5 % + protiokonazol 15 %
	Kumulus DF	žveplo 80 %
3	Elatus era	benzovindiflupir 7,5 % + protiokonazol 15 %
	Folpan 500	folpet 50 %
4	Elatus era	benzovindiflupir 7,5 % protiokonazol 15 %
5 (Kušernik)	Revcare	mefentriflukonazol 10 % piraklostrobin 10 %
5 (Jablje)	Folpan 500	folpet 50 %
6	Revcare	mefentriflukonazol 10 % piraklostrobin 10 %
	Kumulus DF	žveplo 80 %
7	Revcare	mefentriflukonazol 10 % piraklostrobin 10 %

	Folpan 500	folpet 50 %
8	Siltra Xpro	biksafen 6 %
		protiokonazol 20 %
9	Siltra Xpro	biksafen 6 %
		protiokonazol 20 %
	Folpan 500	folpet 50 %
10 (Kušernik)	Seguris Xtra	azoksistrobin 10 %
		ciprokonazol 8 %
		izopirazam 10 %
10 (Jablje)	Zamir	prokloraz 26,7 %
		tebukonazol 13,3 %

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Na obeh lokacijah je bila prevladujoča bolezen ječmenova ramularijska pegavost. V Jabljah so bili ob pregledu v fazi zgodnje mlečne zrelosti (BBCH 72) škropljeni postopki še razmeroma zdravi. Listi zgornje etaže (L1) so bili brez bolezenskih znamenj, na drugi etaži (L2) so se okužbe gibale med 0 % in 6 % in na tretji (L3) okoli 10 %. Izjema so bile parcele, škropljene s čistim pripravkom na osnovi folpeta (postopek 5 Jablje), kjer je bila okuženost tretje etaže listov nad 20 % ter kontrolne parcele, kjer je bila okuženost v povprečju 60 %.

24

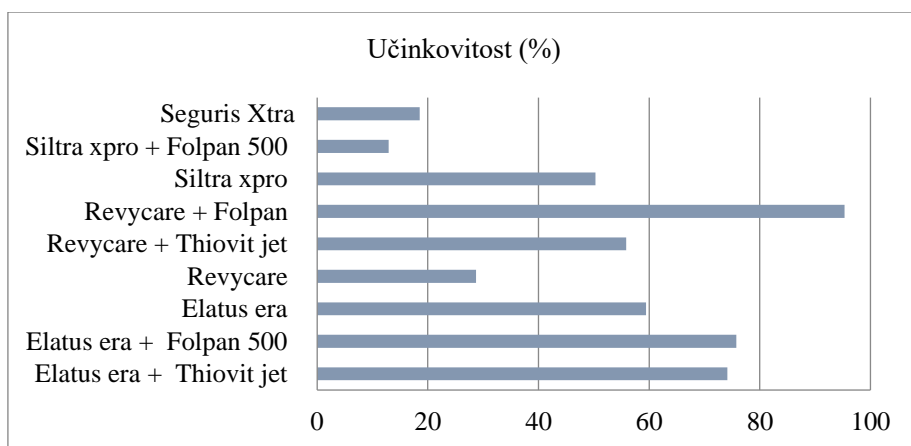


Slika 1: Učinkovitost zatiranja ječmenove ramularijske pegavosti (zgornja dva lista) v Jabljah.

Do drugega ocenjevanja, ki smo ga izvedli v fazi pozne mlečne zrelosti (9.6.2021; BBCH 77), je sušenje listov hitro napredovalo. Listi tretje etaže (L3) so bili povsod že skoraj povsem suhi (okuženost nad 50 %). Povprečna okuženost zgornjih dveh etaž (L1

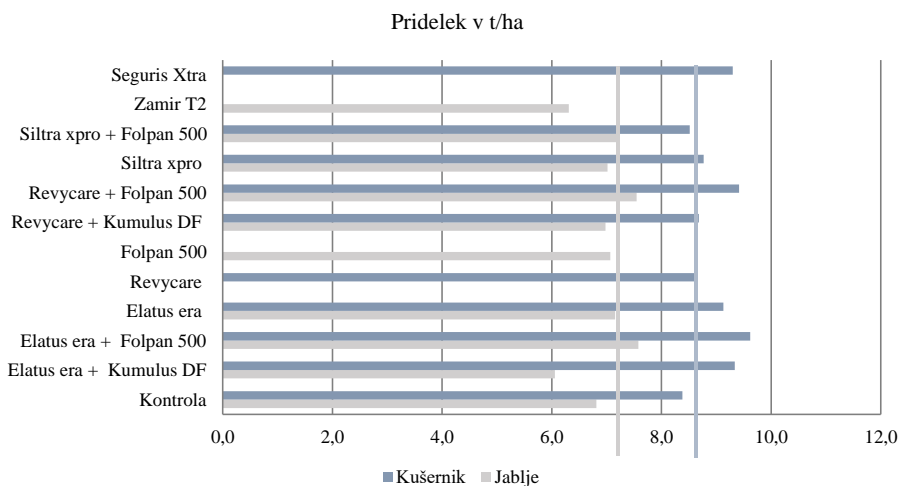
in L2) je bila sledeča: pri postopkih z dodanim folpetom je bila med 1,2 % in 2,3 %, pri postopkih z dodanim žveplovim pripravkom in pri samostojni rabi kombiniranih fungicidov pa med 10 % in 20 %. Očitno slabše so bile parcele, kjer je bil samostojno uporabljen dotikalni fungicid folpet (postopek 5 Jablje). Učinkovitosti so prikazane v grafu na sliki 1.

Učinkovitost zatiranja ječmenove ramularijske pegavosti v Kušerniku je prikazana na sliki 2. V fazi srednje mlečne zrelosti (BBCH 75) je bila najboljša učinkovitost dosežena pri pripravku Revycare z dodanim kontaktnim fungicidom na osnovi folpeta. Sledila so obravnavanja s fungicidom Elatus era, kjer je bila učinkovitost boljša pri postopkih z dodanimi kontaktnima pripravkoma. Pri pripravku Siltra Xpro dodajanja snovi folpet ni vplivalo na boljšo učinkovitost.



Slika 2: Učinkovitost zatiranja ječmenove ramularijske pegavosti (zgornja dva lista) v Kušerniku.

Pridelki ječmena na obeh lokacijah so prikazani na sliki 3. V Jabljah so se količine požetega zrnja gibale med nekaj nad 6 in 7,6 t/ha. Najvišji pridelki so bili doseženi pri postopkih, kjer je bil kombiniranim fungicidom dodan kontaktni fungicid folpet. V Kušerniku so bili pridelki nekoliko višji, med 8,38 in 9,62 t/ha. Najvišji so bili izmerjeni pri vseh obravnavanjih z Elatus era, pri obravnavanju s pripravkom Revycare ob dodanem folpetu ter pri fungicidu Seguris Xtra.



Slika 3: Pridelek ječmena v tonah na hektar v letu 2021 v Jabljah in Kušerniku.

4 SKLEPI

26

V obeh poskusih so rezultati pokazali, da je v večini kombinacij dodajanje dotikalnega fungicida, predvsem na podlagi a.s. folpet, vplivalo pozitivno na delovanje kombiniranih fungicidov na podlagi aktivnih snovi iz skupine SDHI in DMI za zatiranje ječmenove ramularijske pegavosti.

Dodajanje katerega od uporabljenih kontaktnih pripravkov lahko v prihodnje pomembno vpliva na omejevanje razvoja odpornosti povzročitelja proti vsem navedenim skupinam fungicidov za zatiranje ječmenove ramularijske pegavosti, ob doseganju pričakovane ali celo boljše učinkovitosti v primerjavi s samostojno rabo kombiniranih fungicidov.

5 ZAHVALA

Zahvaljujemo se Upravi za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin za financiranje poskusov v okviru strokovne naloge integriranega varstva rastlin.

6 LITERATURA

- Havis D.N. et al. 2015. *Ramularia collo-cygni* - an emerging pathogen of barley crops. *Phytopathology* Vol. 105 (7): 895-904
- Hoheneder in sod., 2020. *Ramularia* leaf spot disease of barley is highly host genotype-dependent and suppressed by continuous drought stress in the field. *Journal of Plant Diseases and Protection* 128: 749-767