

## ANALIZA ZRNJA NA MIKOTOKSIN DEOKSINIVALENOL IN PRIDELEK IZBRANIH SORT OZIMNE PŠENICE

Filip VUČAJNK<sup>1</sup>, Igor ŠANTAVEC<sup>2</sup>, Alojz SREŠ<sup>3</sup>, Matej VIDRIH<sup>4</sup>, Stanislav  
TRDAN<sup>5</sup>

<sup>1,2,4,5</sup>Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

<sup>3</sup>Bayer d.o.o. CropScience, Ljubljana

### IZVLEČEK

Na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani smo v letu 2018 izvedli dva poskusa, v katerih smo analizirali vsebnost mikotoksina deoksivalenol v pšeničnem zrnju in pridelek izbranih sort ozimne pšenice. V prvem poskusu smo uporabili sorto ozimne pšenice 'Bastide'. Pri tem poskusu smo izvedli direktno setev z vlečeno sejalnico Gaspardo Directa 300. Pri prvem obravnavanju smo izvedli škropljenje proti fuzariozam klasa s fungicidom Prosaro (a.s. protiokonazol in tebukonazol), medtem ko pri drugem obravnavanju tega škropljenja nismo izvedli. Pri obeh obravnavanjih je vsebnost deoksivalenola močno preseгла največjo dovoljeno vrednost za pšenično zrnje, ki znaša 1250 µg/kg suhe snovi. V drugem poskusu smo analizirali pridelek sedmih sort ozimne pšenice in vsebnost deoksivalenola v zrnju. V tem poskusu smo uporabili konvencionalen način pridelave in kemičnega varstva rastlin. Pri vseh sedmih sortah ozimne pšenice je bila vsebnost deoksivalenola v zrnju pod največjo dovoljeno vrednostjo.

**Ključne besede:** direktna setev, mikotoksini, ozimna pšenica

### ABSTRACT

#### GRAIN ANALYSIS OF MYCOTOXIN DEOXYNIVALENOL AND YIELD OF SELECTED WINTER WHEAT CULTIVARS

In 2018 two trials were performed at the Laboratory Field of Biotechnical Faculty in Ljubljana, in which we analyzed the content of mycotoxin deoxynivalenol in winter wheat grain and yield of selected winter wheat cultivars. In the first trial winter wheat cultivar Bastide was used. In this trial we performed the no till system using trailed seed drill Gaspardo Directa 300. By the first treatment the spraying with the fungicide Prosaro (a.i. prothioconazole and tebuconazole) against fusarium head blight was applied, while at the second treatment such spraying was not carried out. By both treatments the deoxynivalenol content exceeded significantly the maximum permitted level for the

---

<sup>1</sup> doc. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, e-pošta: filip.vucajnk@bf.uni-lj.si

<sup>2</sup> asist. dr., prav tam

<sup>3</sup> dr., Bayer d.o.o. Crop Science, Bravničarjeva 13, SI-1000 Ljubljana

<sup>4</sup> doc. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

<sup>5</sup> prof. dr., prav tam

wheat grain, which is 1250 µg/kg of dry matter. In the second trial we analyzed the yield of seven winter wheat cultivars and deoxynivalenol content in the grain. In this trial the conventional way of production and chemical control was used. By all seven winter wheat cultivars the deoxynivalenol content in the grain was below the maximum permitted level.

**Key words:** no till, mycotoxins, winter wheat.

## 1 UVOD

Infekcije z glivami iz rodu *Fusarium* med cvetenjem ozimne pšenice privedejo do okužb zrnja in do znižanja pridelka zrnja tudi do 30 %. Poleg tega pride tudi do občutnega znižanja kakovosti zrnja, predvsem nižje absolutne mase zrnja, obarvanja zrnja in nagubanih zrn. Omenjene glive rastejo v notranjost zrnja zaradi česa pride do znižanja vsebnosti škroba in beljakovin v zrnju. Encimi  $\alpha$ -amilaze od glive razgrajujejo škrob v zrnju in število padanja se precej zniža. Iz takšnega zrnja ni mogoče narediti kruha za humano uporabo.

Z oranjem lahko zmanjšamo vsebnost mikotoksinov v zrnju, saj slamo zadelamo v tla. Pri tem se spore ne morejo prenašati in okužiti naslednje kulture. Tako se nevarnost okužbe precej zmanjša (Christen, 2009). Pomembno je, da se koruznica predhodno zdrobi in razgradi v tleh, sicer lahko z naslednjim oranjem zopet pride na površje in omogoči nadaljnje okužbe. Pri konzervirajoči obdelavi tal in direktni setvi se zrnje poseje neposredno v okužene ostanke koruznice. Zaradi tega je pomembno, da izvedemo dva ukrepa, ki omogočita razgradnjo koruznice. Prvič je potrebno z mulčerji dobro zdrobiti koruznico, tako da so posamezni deli krajši od 15 cm. Razen mulčerjev lahko uporabimo tudi posebne valjarje s protirezili, pri katerih znaša hitrost delovanja 10 km/h. Razmak med valjarjem in protirezilom mora znašati od 2 do 4 mm. V drugem koraku je potrebno premešati ostanke koruznice z zemljo do globine 15 cm in hkrati prezračiti tla, da pospešimo razgradnjo. Bolj kot je koruznica razrezana na manjše kose in premešana z zemljo, hitrejša je njena razgradnja. Tako, da se še pred cvetenjem pšenice, vsa koruznica razgradi. Poleg obdelave tal tudi odpornost sorte na fuzarioze klasa močno zmanjša infekcije klasov in poznejšo vsebnost mikotoksinov v zrnju (Miedaner, 2012). Blandino in sod. (2012) so ugotavljali vpliv obdelave tal, občutljivosti sorte in uporabe triazolnih fungicidov na vsebnost deoksinivalenola (DON) in pridelok pšeničnega zrnja. Interakcije med omenjenimi dejavniki so bile značilne za vsebnost DON. Za preprečevanje kontaminacije zrna z DON-om je potrebno oranje, odporna sorta in škropljenje s triazolnim fungicidom v obdobju klasenja. Na takšen način se je vsebnost DON v zrnju zmanjšala za 97 %. Najvišja vsebnost DON se je pojavila pri direktni setvi, občutljivi sorti in če ni bilo izvedenega škropljenja s triazolnim fungicidom v klas.

V raziskavi smo želeli ugotoviti vsebnost mikotoksina DON v zrnju pri direktni setvi ozimne pšenice in pri različnih sortah ozimne pšenice, ki so bile vključene v konvencionalni sistem pridelave in obdelave tal.

## 2 MATERIAL IN METODE

V letu 2017 smo na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani izvedli dva poljska poskusa. Prvi poskus je vključeval direktno setev ozimne pšenice 'Bastide'. Gre za občutljivo sorto na fuzarioze klasa, srednje zgodnjo, tip klasa je golica. Setev smo izvedli z vlečeno sejalnico za direktno setev Gaspardo Directa 300 z delovno širino 3 m in traktorjem New Holland T6.140 z imensko močjo 89 kW (121 KM). Masa prazne sejalnice znaša 3900 kg, število sejalnih diskov je 17 in medvrstna razdalja 18 cm. Gre za mehansko sejalnico s posameznimi zajemali za zrnje na skupni sejalni gredi. Setveni odmerek je znašal 250 kg/ha. Predposevek je bila koruza za zrnje. Koruznica je bila po spravi sesekana z mulčerjem kladivarjem. Vsa agrotehnična opravila so bila izvedena v skladu z dobro kmetijsko prakso. Poskusno parcelo smo razdelili na dva dela. Na prvi polovici parcele smo izvedli škropljenje v klas s fungicidom Prosaro (a.s. tebukonazol in protiokonazol) v odmerku 1,0 l/ha, na drugi polovici parcele pa ne. Škropljenje smo izvedli s traktorsko nošeno škropilnico AGS 600 EN. Uporabili smo injektorske šobe z zmanjšanim zanašanjem in dvojnimi curkom IDTA 120 03 C, proizvajalca Lechler. Tlak škropljenja je znašal 5,0 bar, hitrost škropljenja 6,1 km in poraba vode 300 l/ha. Srednji volumski premer kapljic (VMD) je znašal 350 µm. Pri spravi zrnja smo vzeli vzorce zrnja za analizo na vsebnost DON v zrnju iz škropljene parcele s fungicidom v klas in iz neškropljene parcele. Analizo so opravili v kemičnem laboratoriju na Kmetijsko gozdarskem zavodu Ptuj po encimski metodi Rosa®DON Quantitative Flow Chart test. Pridelka v tem poskusu nismo analizirali zaradi prenizkega sklopa rastlin, ki je bil posledica zastajanja vode po setvi in tekom sezone.

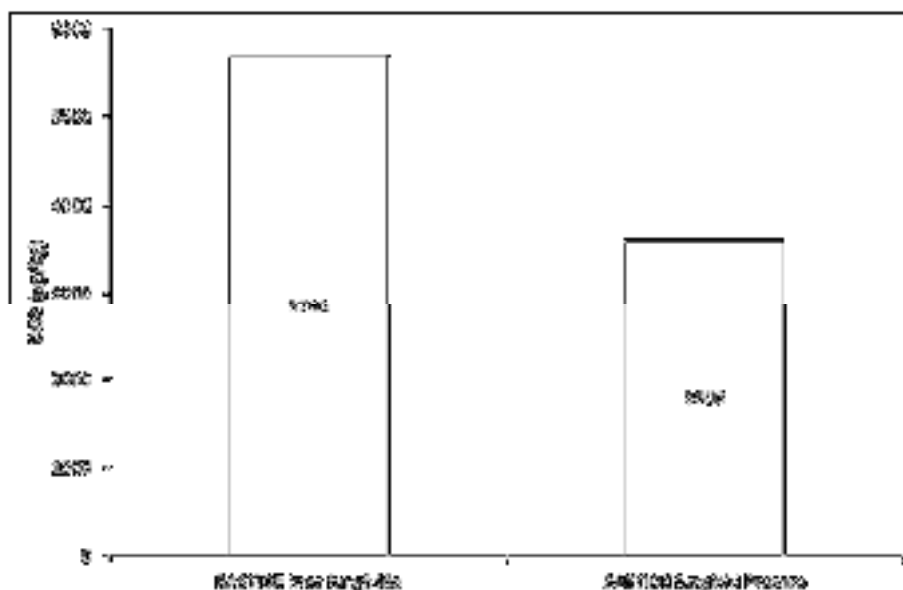
470

V drugi poskus so bile vključene različne sorte ozimne pšenice, in sicer 'Bastide', 'Bc Mandica', 'Krajcar', 'Lennox', 'Menrot', 'Mente', 'Nador'. V tem poskusu smo uporabili konvencionalni način obdelave tal, ki je vključeval oranje in dva prehoda z vrtavkasto brano. Setev je bila opravljena z mehansko sejalnico za strnjeno setev Amazone D9 2500 Special. Masa prazne sejalnice znaša 710 kg, medvrstna razdalja 12 cm in sejalnica ima 21 sejalnih diskov. Vsaka sorta je bila posejana na površini 0,10 ha. Vsa agrotehnična dela (gnojenje, škropljenje) so bila narejena kot dobra agronomska praksa. Izvedeno je bilo škropljenje v klas proti fuzariozam klasa s fungicidom Prosaro po istem postopku kot v prvem poskusu. Po žetvi smo stehali pridelek in izmerili vlažnost zrnja z merilnikom Pfeuffer HE 50. Nato smo vzeli vzorce zrnja za analizo DON po encimski metodi, ki je že omenjena zgoraj.

## 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Pri direktni setvi ozimne pšenice sorte 'Bastide' je vsebnost mikotoksina DON v zrnju močno preseгла dovoljeno vrednost, ki znaša 1250 µg/kg suhe snovi zrnja (slika 1). Z uporabo fungicida Prosaro (a.s. tebukonazol in protiokonazol) nismo uspeli zmanjšati vsebnosti DON pod dovoljeno vrednost. Očitno se je izkazalo, da z direktno setvijo občutljive sorte za fuzarioze klasa ne moremo učinkovito zmanjšati vsebnost DON v zrnju. Tu se naše ugotovitve ujemajo z rezultati Blandina in sod. (2012), ki navajajo, da se presežene vrednosti DON pojavljajo pri direktni setvi, pri občutljivi sorti in brez uporabe fungicida v klas. Tudi z uporabo fungicida za zatiranje fuzarioz klasa nismo uspeli zmanjšati vsebnost DON na želeno raven. Zaradi obilice padavin po setvi je veliko semena v tleh propadlo, ker so težja tla v poskusu manj odcedna in bolj zbita.

Zaradi vsega naštetega direktna setev pšenice po našem mnenju na takšnih tleh ni smiselna.



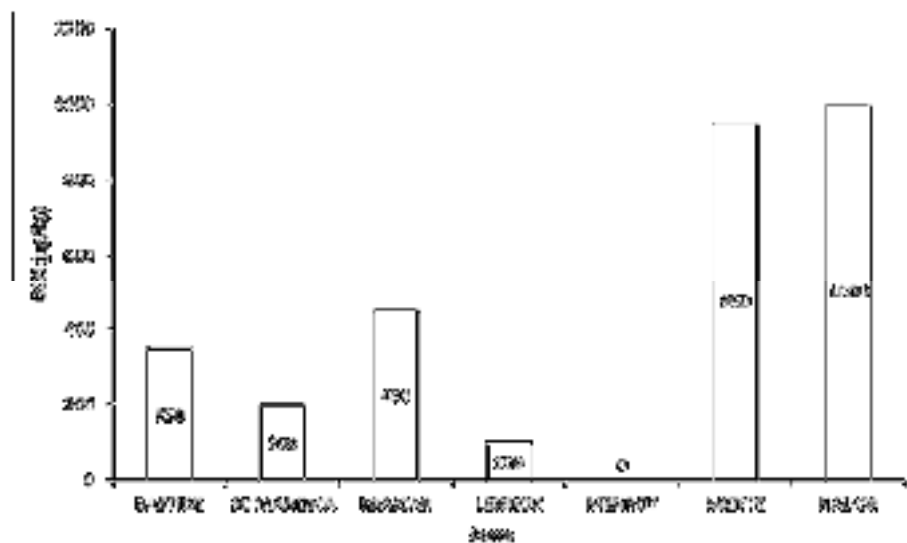
471

Slika 1: Vsebnost mikotoksina DON v zrnju pri direktni setvi ozimne pšenice, sorte 'Bastide' v letu 2018.

V drugem poskusu smo izvedli konvencionalni način obdelave tal, ki je vključeval oranje do globine 25 cm in nadaljnjo obdelavo z vrtavkasto brano. Pri tem načinu smo koruznico predhodno sesekali z mulčerjem kladivarjem in jo nato zaorali. Pri nobeni od sort nismo presegli dovoljene vrednosti DON 120 µg/kg suhe snovi zrnja (slika 2). Najbolj smo se tej vrednosti približali pri sortah 'Mente' (950 µg/kg) in 'Nador' (1000 µg/kg). Očitno sta slednji dve sorti bolj dovzetni za fuzarioze klasa. Pri sorti 'Menrot' praktično DON-a v zrnju ni bilo. Zanimivo je, da je bila pri sorti 'Bastide' vsebnost DON-a daleč pod dovoljeno mejo in je znašala 350 µg/kg. Rezultati kažejo, da lahko z oranjem in uporabo fungicida v klas učinkovito zmanjšamo vsebnost pod dovoljeno mejo. To je lepo razvidno pri sorti 'Bastide', kjer smo pri konvencionalni obdelavi tal uporabili isto seme kot pri direktni setvi pšenice in smo učinkovito znižali vsebnost DON v zrnju na 350 µg/kg suhe snovi zrnja.

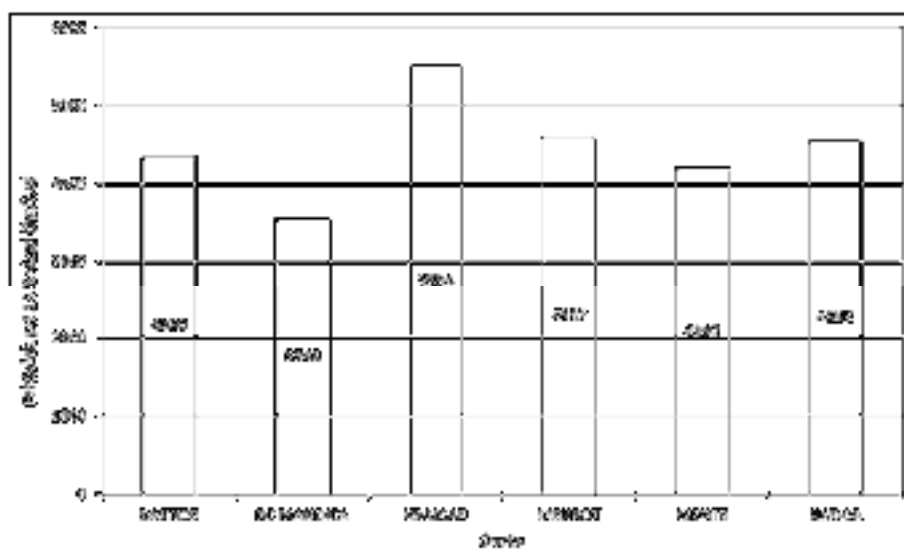
Pridelki zrnja uporabljenih sort ozimne pšenice so bili večinoma pod povprečjem za leto 2017, ki znaša za Slovenijo 5031 kg/ha (FAO STAT, 2017). Le pri sorti 'Krajcar' smo presegli to vrednost, in sicer je pridelek zrnja znašal 5534 kg/ha (slika 3). Najnižji pridelek zrnja je bil pri sorti 'Bc Mandica' 3548 kg/ha. Pri večini ostalih sort se je pridelek gibal od 4192 do 4587 kg/ha. Pričakovali smo večje pridelke zrnja, saj smo izvedli trikratno dognojevanje pšenice, dvakratno uporabo fungicida, enkratno uporabo herbicida in insekticida, kot je priporočeno za intenzivno pridelavo pšenice. Veliko

težavo je namreč predstavljala stoječa voda, ki je zredčila posevek, kar se je pozneje odrazilo na pridelku.



472

Slika 2: Vsebnosti mikotoksina DON v zrnju pri sortah pšenice, pridelane na konvencionalni način v letu 2018.



Slika 3: Pridelava zrnja pri 14 % vlažnosti pri različnih sortah ozimne pšenice v letu 2018.

#### 4 SKLEPI

- Pri direktni setvi ozimne pšenice je bila močno presežena dovoljena meja za mikotoksin DON v zrnju (1250 µg/kg) tudi, če smo uporabili fungicid proti fuzariozam klasa.
- Brez uporabe fungicida je bila vsebnost DON v zrnju pri direktni setvi pšenice se višja kot, če smo fungicid uporabili.
- Pri konvencionalni obdelavi tal, ki je vključevala oranje, klasično tehnologijo in fungicid proti fuzariozam klasa, pri nobeni sorti ozimne pšenice ni bila presežena dovoljena meja za DON v zrnju.
- Pridelki zrnja so bili pri večini sort pod slovenskim povprečjem za leto 2017, ki znaša 5031 kg/ha.

#### 5 LITERATURA

- Blandino, M., Haidukowski, M., Pascale, M., Plizzari, L., Scudellari, D., Reyneri, A. 2012. Integrated strategies for the control of Fusarium head blight and deoxynivalenol contamination in winter wheat. *Field Crops Research*, 133: 139-149.
- Christen, O. 2009. *Winterweizen – Das Handbuch für Profis*. Frankfurt am Main, DLG Verlag: 383 str.
- FAO STAT. 2017. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Miedaner, T. 2012. *Mykotoxine in Weizen und Mais*. Frankfurt am Main, DLG Verlag: 88 str.

473