

ISSN 1330-7142
UDK = 633.1(043)

SORTNA SPECIFIČNOST AKUMULACIJE KADMIJA, CINKA I ŽELJEZA U ZRNU OZIME PŠENICE (*Triticum aestivum* L.)

Andrijana Eđed, dipl.inž. (1)

Disertacija (2)

U radu je istraživana sortna specifičnost usvajanja, translokacije, distribucije i akumulacije Cd, Zn i Fe te interakcija navedenih elemenata u ozimoj pšenici. Ciljevi su istraživanja bili: (1.) ispitati postoji li genetska specifičnost genotipova ozime pšenice u pogledu akumulacije Cd, Zn i Fe u zrno pšenice te mogu li se izdvojiti sorte niske akumulacije Cd uz visoku akumulaciju Zn i/ili Fe, (2.) istražiti postojanje genetske različitosti genotipova ozime pšenice u pogledu translokacije Cd, Zn i Fe iz vegetativnih dijelova u zrno te (3.) utvrditi utjecaj kontaminiranosti tla kadmijem na distribuciju i akumulaciju Cd, Zn i Fe u organe pšenice. Pokus je proveden tijekom dvije godine. U vegetacijskoj sezoni 2007./2008. u pokus je bilo uključeno 52 sorte ozime pšenice, od kojih je 34 hrvatskog, 7 austrijskog, 5 mađarskog, 3 francuskog te po jedna sorta ruskog, talijanskog i njemačkoga podrijetla. Pokus je bio postavljen u posude, po planu potpuno slučajnoga sustava s dvije razine kontaminacije tla kadmijem (0 i 20 mg kg⁻¹) u četiri ponavljanja. U vegetacijskoj sezoni 2008./2009. pokus je postavljen po planu potpuno slučajnoga blok sustava s 10 sorata pšenice i tri razine kontaminacije tla kadmijem (0, 2 i 5 mg kg⁻¹) u četiri ponavljanja. Koncentracija Cd, Zn i Fe u otopini biljnih uzoraka utvrđena je direktnim mjerenjem pomoću ICP-OES. Koncentracija Cd, Zn i Fe određena je u fazi cvatnje u korijenu, stabljici, listovima, listu zastavičaru i klasu te u punoj zriobi u slami, listovima, pljevicama i zrnu. Prikupljeni podaci statistički su obrađeni u SAS Software 9.1.3. programskome paketu. Utvrđena je sortna specifičnost s obzirom na akumulaciju kadmija, cinka i željeza na kontaminiranome i nekontaminiranome tlu. Analizom varijance utvrđene su statistički značajne razlike u koncentraciji Cd, Zn i Fe u zrnu između ispitivanih sorata pšenice na svim primjenjenim razinama kontaminacije tla Cd u obje godine pokusa. Također je utvrđeno da je kontaminacija tla Cd značajno utjecala na akumulaciju Cd u zrno, dok za akumulaciju Zn i Fe u zrno nije utvrđen statistički značajan utjecaj kontaminacije tla Cd. Ispitivane sorte značajno su se razlikovale po iznošenju Cd, Zn i Fe masom suhe tvari različitih dijelova pšenice te po koeficijentu akumulacije Cd, Zn i Fe u korijen, koeficijentu translokacije iz korijena u stabljiku i iz korijena u list zastavičar. S obzirom na koeficijent korelacije između koncentracije Cd, Zn i Fe u zrnu, ispitivane

sorte podijeljene su u šest skupina, koje se razlikuju po međuodnosu navedenih elemenata. Dobiveni rezultati mogu poslužiti kao polazna točka u istraživanjima mehanizama usvajanja, translokacije i akumulacije Cd, Zn i Fe u ozime pšenice te za izbor sorata za oplemenjivanje, s ciljem povećanja koncentracije Zn i Fe u zrnu, uz snižavanje koncentracije Cd u zrnu.

Ključne riječi: kadmij, cink, željezo, pšenica, akumulacija, sortna specifičnost

GENOTYPE SPECIFICITY OF WINTER WHEAT (*Triticum aestivum* L.) IN CADMIUM, ZINC AND IRON ACCUMULATION IN GRAIN

Doctoral thesis

This study examined the uptake, translocation, distribution and accumulation of Cd, Zn and Fe and the interaction of these elements in winter wheat. The objectives were: (1) to characterise specificity among winter wheat genotypes in terms of accumulation of Cd, Zn and Fe in various organs and identify genotypes combining low accumulation of Cd with high accumulation of Zn and/or Fe, (2) to determine genetic specificity of winter wheat genotypes in terms of translocation of Cd, Zn and Fe from the vegetative parts to the grain, and (3) elucidate an effect of soil cadmium contamination on the distribution and accumulation of Cd, Zn and Fe in various organs of wheat. In the 2007/2008 vegetation season, 52 winter wheat varieties (34 Croatian, 7 Austrian, 5 Hungarian, 3 French and one variety of Russian, Italian and German descent) were investigated. The pots were arranged, according to a completely randomized design with two levels of soil Cd contamination (0 and 20 mg kg⁻¹ soil) in four replicates. In the vegetation season of 2008/2009 the experiment was set up to a completely randomized block design with 10 varieties of wheat and three levels of soil Cd contamination (0, 2 and 5 mg kg⁻¹ soil) in four replicates. The concentration of Cd, Zn and Fe in the solution of plant samples was determined by ICP-OES. The concentration of Cd, Zn and Fe was determined at the flowering stage in the root, stem,

(1) Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku/J.J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek, Kralja Petra Svačića 1d, 31000 Osijek (aeded@pfos.hr)

(2) Disertacija je obranjena na Sveučilištu Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku 26. rujna 2011. godine/ Doctoral thesis was defended at J.J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agriculture in Osijek on 26th September 2011

leaves, flag leaf and spike and in a full maturity in the straw, leaves, glumes and grain. Collected data were statistically analyzed with SAS software 9.1.3. Analysis of variance identified a statistically significant difference in the concentrations of Cd, Zn and Fe in vegetative parts and grain between the tested wheat varieties at all levels of soil Cd contamination. It was also found that the soil Cd contamination had a significant effect on the accumulation of Cd in grain while the accumulation of Zn and Fe in the grain hasn't been influenced by soil Cd contamination. The tested genotypes differed significantly in the Cd, Zn and Fe plant uptake factor as well as in the coefficient of translocation from roots to stems and from roots to the flag leaf. According to correlation

coefficient between the concentrations of Cd, Zn and Fe in the grain, the tested cultivars were divided into six groups which differ in the interrelation of these elements. Obtained results may serve as a starting point for investigation of the mechanisms of uptake, translocation and accumulation of Cd, Zn and Fe in winter wheat as well as for the selection of genotypes with increased concentrations of Zn and Fe and decreased Cd concentration in the grain.

Key-words: cadmium, zinc, iron, wheat, accumulation, varietal specificity