

Naučni rad  
Scientific Paper  
UDK: 633.11:632.954

# Tolerantnost jarih i ozimih sorti pšenice prema herbicidima u kulturi *in vitro*

Ankica Kondić-Špika i Radivoje Jevtić

*Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad*

## REZIME

Ispitivane su razlike između jarih i ozimih sorti pšenice, u pogledu njihove tolerantnosti prema herbicidu tribenuron, u kulturi zigotnog embriona. Za izolaciju embriona korišćene su po četiri slučajno odabrane sorte jare i ozime pšenice. Embrioni su gajeni 30 dana na modifikovanoj MS hranljivoj podlozi (Murashige i Skoog, 1962), kojoj je tribenuron dodat u tri različite koncentracije (18.75, 37,50 i 56.25 mg/L). Kao parametri tolerantnosti korišćeni su: procenat preživelih kalusa i biljaka, kao i procenat umanjenja sveže mase kalusa, u odnosu na kontrolu. Svi ispitivani parametri su pokazali viši nivo tolerantnosti ozimih sorti pšenice, prema ispitivanom herbicidu, u poređenju sa jarim sortama.

**Ključne reči:** *pšenica; tolerantnost; herbicidi; kultura embriona*

## UVOD

Pojava korova u usevima dovodi do gubitaka u proizvodnji hrane. Prema nekim procenama, gubici se kreću od 10-30% od ukupnog godišnjeg prinosa (Freyssinet i Cole, 1999). Pored toga, prisustvo korova u usevu u vreme žetve, značajno povećava sadržaj vlage u zrnu pšenice (Aïtounejjar i Tanji, 1997).

Iako proizvođačima danas stoji na raspolaganju veliki broj različitih herbicida, njihova efikasnost i selektivnost je još uvek nedovoljna. Upravo iz tog razloga, stvaranje sorti i hibrida gajenih biljaka, tolerantnih

prema herbicidima, predstavlja značajan deo svakog oplemenjivačkog programa. Za otkrivanje postojećih i stvaranje novih tolerantnih genotipova, pored konvencionalnih metoda oplemenjivanja, sve više se koriste i *in vitro* metode (Escorial i sar., 1996; Bozorgipour i Snape, 1997), kao i genetički inženjering (Freyssinet i Cole, 1999; Hoefgen, 1999).

Preparati na bazi sulfoniluree predstavljaju grupu herbicida, koji su kompatibilni sa ekološkom sredinom. Otkriveni su 1975. godine u kompaniji *DuPont Crop Protection*, a prvi put komercijalizovani za pšenicu i ječam 1982. godine. Ovi preparati

predstavljaju veliki napredak u tehnologiji zaštite biljaka, jer imaju jedinstven način delovanja. Oni inhibiraju jedan od ključnih enzima, potrebnih za razvoj biljnih ćelija - acetolaktat sintetazu ([www.dupont.com/ag/products/pdfs/H91811.pdf](http://www.dupont.com/ag/products/pdfs/H91811.pdf)).

Tribenuron (preparat Granstar) je selektivni herbicid iz grupe sulfonilurea preparata, koji se koristi za suzbijanje širokolisnih korova u usevima strnih žita. Prema rezultatima Aïtounejjar i Tanji (1997), tretiranjem korova u početnoj fazi klasanja ovim herbicidom, smanjuje se zakorovljenost za 78-92%, a prinos zrna pšenice povećava do 81%.

Cilj ovog rada je bio da se u kulturi *in vitro* ispita tolerantnost jarih i ozimih sorti pšenice, prema herbicidu tribenuronu (aktivna materija u preparatu Granstar).

## MATERIJAL I METODE

Za testiranje tolerantnosti prema tribenuronu slučajno su odabrane po četiri sorte jare (Nevesinjka, Venera, NSJP-245 i NJP-385) i ozime pšenice (Pesma, Stepa, Renesansa i Protein-ka).

Vazdušno suva, zrela zrna pšenice su potapana 4 sata u destilovanu vodu, a zatim površinski sterilisana 5.25% rastvorom NaOCl. Izolacija i sterilizacija embriona vršena je prema proceduri opisanoj u ranijim radovima (Šesek, 1993; Kondić i sar., 1998).

Izolovani embrioni su inokulisani na modifikovanu MS (Murashige i Skoog, 1962) hranljivu podlogu, kojoj je tribenuron dodat u tri različite koncentracije (18.75, 37.50 i 56.25 mg/L). Kontrolna grupa embriona je gajena na podlozi bez herbicida. S obzirom na to da preparat Granstar sadrži 75% aktivne materije (tribenurona), ispitivane koncentracije su ekvivalentne sledećim dozama herbicida: 25.0 g/ha (maksimalna doza za tretiranje u polju), 37.5 g/ha (1.5 doza) i 50.0 g/ha (dvostruka doza).

Nakon 30 dana gajenja na ovim podlogama mereno je preživljavanje kalusa i regeneranata, kao i sveža masa kalusa. Podaci o svim ispitivanim osobinama su izraženi u procentima u odnosu na kontrolu.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Uočene su značajne razlike između jarih i ozimih sorti pšenice, u pogledu njihove tolerantnosti prema tribenuronu. Na svim ispitivanim koncentracijama, jare sorte su pokazale veću osetljivost, u poređenju sa ozimim. Pri najvišoj koncentraciji (56.25 mg/L) kod jarih sorti prosečno je preživelo 52.4% kalusa, što je veoma blizu letalne granice od 50%, dok je kod ozimih preživelo 68.9% kalusa (Tabela 1).

Najmanje razlike u reakciji ozimih i jarih sorti na prisustvo tribenurona u podlozi uočene su na nivou regeneranata. Već pri najnižoj koncentraciji

**Tabela 1.** Preživljavanje kalusa i biljaka, kao i sveža masa kalusa jarih i ozimih sorti pšenice, gajenih na podlogama sa različitim koncentracijama tribenurona.

**Table 1.** Rates of survival of calli and plants and callus fresh weight in spring and winter wheat varieties grown on media differing in tribenuron concentration.

Osobina Characteristic	Koncentracija Concentration (mg/L)	Jare sorte Spring wheat varieties	Ozime sorte Winter wheat varieties	LSD	
				0.05	0.01
Preživljavanje kalusa Rates of survival of calli (%)	Kontrola Control	10.0	10.0		
	18.75	68.5	81.8		
	37.50	59.9	80.8	6.142	8.363
	56.25	52.4	68.9		
Preživljavanje biljaka Rates of survival of plants (%)	Kontrola Control	10.0	10.0		
	18.75	54.4	69.5		
	37.50	49.4	47.2	10.53	14.34
	56.25	40.0	44.0		
Sveža masa kalusa (%) Callus fresh weight (%)	Kontrola Control	10.0	10.0		
	18.75	67.8	90.6		
	37.50	55.0	79.2	11.66	15.88
	56.25	40.2	73.9		

tribenurona (18.75 mg/L), koja odgovara standardnoj dozi herbicida za tretiranje u polju, došlo je do značajnog sniženja broja preživelih biljaka. Pri ovoj koncentraciji, kod jarih sorti je preživelo 54.4% biljaka, a kod ozimih 69.5%. Preostale dve koncentracije su bile letalne za regenerante iz obe ispitivane grupe genotipova (Tabela 1).

Inhibitorno delovanje tribenurona na porast sveže mase kalusa bilo je znatno više izraženo kod jarih, nego kod ozimih sorti pšenice (Tabela 1). Pri najnižoj koncentraciji (18.75 mg/L), sveža masa kalusa kod jarih

sorti umanjena je za 32.2%, a kod ozimih za 9.4% u odnosu na kontrolu. Sa povećanjem koncentracije i ova razlika se povećavala, te je pri najvišoj koncentraciji (56.25 mg/L, smanjenje sveže mase kalusa kod jarih sorti iznosilo 59.8%, a kod ozimih 26.1%, u odnosu na kontrolu.

Rezultati su pokazali da tribenuron, u svim ispitivanim koncentracijama, izaziva pojavu nekroze kalusnog tkiva i regeneranata i kod jarih i kod ozimih sorti pšenice. Sa povećanjem koncentracije povećavano je i inhibitorno delovanje herbicida, što je u saglasnosti sa rezultatima Esco-

rial i saradnici (1996) kao i sa rezultatima Bozorgipour i Snape (1991. i 1997).

Svi ispitivani parametri su pokazali veću tolerantnost ozimih sorti, u poređenju sa jarim sortama, što je u saglasnosti sa tvrdnjama proizvođača preparata. Ovim je pokazano da se testiranjem u kulturi *in vitro* mogu dobiti pouzdani rezultati o tolerantnosti biljaka prema herbicidima. Slične rezultate su dobili i drugi autori (Gronwald i sar., 1989; Baillie i sar., 1993).

Pronalaženje izvora tolerantnosti prema herbicidima u selekcionom materijalu je veoma složen posao, ako se za to koriste konvencionalni ogledi u polju. Korišćenjem *in vitro* metoda, do rezultata se dolazi mnogo brže i jednostavnije, testiranja se mogu izvoditi tokom cele godine, a rezultati se mogu smatrati pouzdanim od onih dobijenih u poljskim ogledima, jer je uticaj slučajnih, nekontrolisanih, činilaca sveden na najmanju moguću meru (Kondić-Špika i Šesek, 2002).

## LITERATURA

Aïtounejjar, A. and Tanji, A.: Chemical weed control, a means to increase the quality of mechanical harvesting of wheat. *Al Awamia*, **96**, 47-53, 1997.

Baillie, A. M. R., Rossnagel, B. G. and Kartha, K.K.: *In vitro* selection for improved chlorsulfuron tolerance in barley (*Hordeum vulgare* L.). *Euphytica*, **67**, 151-154, 1993.

Bozorgipour, R. and Snape, J. W.: *In vitro* selection of herbicide tolerant variants of wheat. **In:** Caseley, G. S., G. W. Cussans and R. K. Atkin (Eds.), *Herbicide Resistance in Weeds and Crops* (G. S. Casely, G. W. Cussans & R. K. Atkin. eds). Proc. of the XI Long Ashton Int. Symp. Butterworth, 1991, pp. 422-423.

Bozorgipour, R. and Snape, J. W.: An assessment of somaclonal variation as a breeding tool for generating herbicide tolerant genotypes in wheat (*Triticum aestivum* L.), *Euphytica*, **94**, 335-340, 1997.

Escorial, M. C., Sixto, H., Garcia-Baudin, J. M. and Chueka, M. C.: *In vitro* culture selection increases glyphosate tolerance in barley. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, **46**, 179-186, 1996.

Freyssinet, G. and Cole, D. J.: Herbicide tolerance in crops: a commercial reality. **In:** Proc. of the IX<sup>th</sup> International Congress of the IAPTCB (A. Altman, ed.). Israel, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, **36**, 481-485, 1999.

Gronwald, J. W. Parker, W. B., Somers, D. A., Wyse, D. L. and Gengenbach, B. G.: Selection for the tolerance to graminicide herbicides in maize tissue culture. Brighton Crop Prot. Conf. - Weeds Brighton, UK., 1989, pp. 1217-1244.

Hoefgen, R.: Molecular identification of herbicide targets applying transgenic approaches in tissue culture. **In:** Proc. of the IX<sup>th</sup> International Congress of the IAPTCB (A. Altman, ed.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, **36**, 495-498, 1999.

Kondić, A., Šesek, S. i Pekarić - Nađ, N.: Uticaj pulzirajućeg elektromagnetnog polja na dinamiku porasta kalusa zigotnog embriona pšenice *in vitro*. Savremena poljoprivreda, **51** 35-38, 1998.

Kondić-Špika, A. i Šesek, S.: *In vitro* metode u oplemenjivanju strnih žita u

---

Novom Sadu - dostignuća i perspektive. Zbornik radova Naučnog skupa: Sastavljanje o biotehnologiji u Vojvodini, Novi Sad, 2002, str. 113-121.

*Murashige, T. and Skoog, F.;* A revised medium for rapid growth on bioas-

say with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.*, **15**, 473-497, 1962.

*Šesek, S.:* The influence of cytokinin concentration on callus induction and plant regeneration in wheat embryo culture. *Zemljište i biljka*, **42**, 133-139, 1993.

---

## Tolerance of Spring and Winter Wheats to Herbicide in *In Vitro* Culture

### SUMMARY

Spring and winter wheat varieties have been compared for tolerance to tribenuron in the zygous embryo culture. Four randomly selected varieties of each spring and winter wheat were used for embryo isolation. The embryos were grown for 30 days in a modified MS (Murashige and Skoog, 1962) medium, to which tribenuron was added in three different concentrations ( $18.75 \text{ mg l}^{-1}$ ,  $37.50 \text{ mg l}^{-1}$ ,  $56.25 \text{ mg l}^{-1}$ ). The percentage of surviving calli and the percentage reduction of callus fresh mass in relation to the control variant served as parameters of tolerance. All of the tested parameters indicated that the winter wheats had a higher level of tolerance to the herbicide than the spring wheats.

**Key Words:** *Wheat; Tolerance; Herbicide; Embryo Culture*

---