

LAURA ĐNOVA SORTA SOJE BEZ KUNITZ-TRIPSIN INHIBITORA

SREBRIĆ MIRJANA, PRIJIĆ LJ., ŽILIĆ SLAĐANA, PERIĆ VESNA¹

IZVOD: Zrno sorti soje standardnog kvaliteta treba da bude termički obrađeno da bi se inaktivirala aktivnost tripsin inhibitora, pre upotrebe za ishranu domaćih životinja. U toku postupka termičke obrade takođe dolazi do denaturacije korisnih proteina i drugih kvalitativnih promena u zrnu soje, posebno ako temperatura nije kontrolisana. U zrnu soje su otkrivena dva tipa tripsin inhibitora Kunitz tripsin inhibitor i Bowman-Birk tripsin inhibitor. U zreloom zrnu sorte Laura se ne nalazi Kunitz tripsin inhibitor. Prinos zrna sorte Laura je na nivou visokoprinosih sorti I grupe zrenja, kojoj pripada. Zahvaljujući eliminaciji Kunitz tripsin inhibitora zrno sorte Laura može da se koristi direktno kao hrana za odrasle domaće životinje nepreživare, bez prethodne termičke obrade. U industrijskoj preradi postupak može da traje kraće u odnosu na tretman zrna standardnog kvaliteta. Na taj način se štedi energija a korisni proteini se denaturišu u manjem stepenu.

Ključne reči: soja, sorta, Laura, Kunitz tripsin inhibitor

UVOD: Zrno soje predstavlja jedan od najkvalitetnijih izvora biljnih proteina za ishranu svih vrsta domaćih životinja. Proteini soje sadrže sve esencijelne amino kiseline tako da se po kvalitetu približavaju proteinima životinjskog porekla. U zavisnosti od nasledne osnove i uslova gajenja zrno soje sadrži oko 40% proteina i oko 20% ulja (Singh and Hymowitz, 1999). Zrno soje, kao i drugih leguminoza, osim hranljivih sastojaka sadrži i škodljive supstance (Mikić et al., 2009). U kompleks antihranljivih supstanci spadaju i tripsin inhibitori (Kunitz tripsin inhibitor i Bowman-Birk tripsin inhibi-

tor). Tripsin inhibitori blokiraju delovanje proteolitičkih fermenta, što dovodi do povećane sekrecije pankreasa a kasnije i do njegove hipertrofije. Vidljive posledice kod domaćih životinja nepreživara su zaostajanje u rastu i razviću. Da bi se tripsin inhibitori inaktivirali zrno soje pre upotrebe mora biti prerađeno postupkom koji uključuje termičku obradu. Visoka temperatura, posebno ako nije kontrolisana dovodi do denaturacije korisnih proteina i drugih kvalitativnih promena (Vollman et al. 2003). Najbitnijom supstancom sa inhibitornim delovanjem smatra se Kunitz tripsin inhibitor, koji je

Stručni rad (Technical paper)

¹ Mr MIRJANA SREBRIĆ, msrebric@mrizp.rs, dr LJUBIŠA PRIJIĆ, dr SLAĐANA ŽILIĆ, mr VESNA PERIĆ. Institut za kukuruz Zemun Polje, Slobodana Bajića 1, 11185 Beograd

odgovoran za 30-50% ukupne tripsin inhibitorne aktivnosti. On je proteinske prirode i čini oko 6% ukupnih sirovih proteina u zrnu soje. Otkriveni su genotipovi soje bez Kunitz tripsin inhibitora u zrlom zrnu. Posle testiranja 1595 uzoraka iz USDA kolekcije (Regional Soybean Laboratory, Urbana, Illinois) utvrđeno je da samo dva, PI 157440 i PI 196168, ne sadrže Kunitz tripsin inhibitor. Njegovo prisustvo zavisi od četiri gena: tri dominantna označena kao *Tia*, *Tib*, i *Tic* i jedan recesivni označen kao *ti*. Prisustvo Kunitz tripsin inhibitora je determinisano kodominantnim alelima multiplog alelnog sistema u jednom lokusu, a odsustvo je ekspresija homozigotne recesivne konstitucije (Orf and Hymowitz, 1979). Zrno soje bez Kunitz tripsin inhibitora moguće je preraditi za kraće vreme uz uštedu energije i manji stepen denaturacije korisnih sastojaka.

Materijal i metode

Deo programa selekcije soje u Institutu za kukuruz u Zemun Polju ima za cilj stvaranje sorti bez Kunitz-tripsin inhibitora u zrnu. Da bi eliminisali ovaj antihranljivi sastojak, kao početni materijal za stvaranje novih sorti, izvor željene osobine, koristili smo američku sortu Kunitz, III grupe zrenja, prvu registrovanu sortu sa ovim svojstvom. Sorta Kunitz predstavlja izoliniju sorte Williams 82, i dobijena je iz povratnog ukrštanja sorte Williams 82 sa PI 157440 (Bernard et al, 1991). U cilju stvaranja sorti bez Kunitz tripsin inhibitora u zrnu, obavljeno je ukrštanje sorte Kunitz kao nosioca željene osobine sa ranijim visokoprinosnim adaptiranim sortama. U kasnijim

generacijama samooplodnje, posle testiranja prinosa, iz potomstva kombinacije Kunitz x Novka, odabrana je linja I grupe zrenja označena kao L 94 128. Novka je sorta I grupe zrenja, dobijena za našu kolekciju iz Bijeljine. Odsustvo Kunitz tripsin inhibitora je utvrđeno po metodi Hamerstrand, Black & Glover, na biljkama iz testa homozigotnosti. Linija je prijavljena za priznavanje 2005. godine. Prema kriterijumima za priznavanje sorti soje, da bi linija sa specifičnim svojstvom bila priznata, testira se pod istim uslovima kao i materijali standardnog kvaliteta, pri čemu je dovoljno da prinos zrna bude na nivou standarda za odgovarajuću grupu zrenja. Linija je testirana u oglednom polju i laboratoriji u 2005. i 2006. godini, u mreži ogleđa Odeljenja za priznavanje i zaštitu sorti poljoprivrednog bilja, Ministarstva poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije. Poljski ogledi su izvedeni na 5 lokaliteta standard je bila sorta Balkan. Linija L 94 128 je priznata pod nazivom Laura. Za predstavljanje sorte su korišćeni rezultati mikroogleđa sa lokacije Zemun Polje iz 4 godine ispitivanja i rezultati testiranja u laboratoriji Instituta za kukuruz. Sorta ima bele cvetove i smeđežute malje, zrno je žuto sa crnim hilumom.

Rezultati i diskusija

U periodu 2002-2005 godina linija L 94 128 je testirana u mikroogledima različitog tipa na više lokacija. Za predstavljanje sorte su izabrani mikroogledi iz Zemun Polja, prikazani u Tabeli 1. Prinosi zrna su obrađivani posebno za svaku godinu, zbog razli-

ka u postavljanju poljskih eksperimenata.

Razlike u prinosu zrna između sorte Laura (pre piznavanja linija L 99 128) i standarda nisu bile značajne u svim godinama ispitivanja. Veoma važna osobina za sortu soje je njena dužina vegetacije koja može biti od presudnog značaja bi se sorta mogla gajiti u određenom regionu. Dužina vegetacije sorte Laura je odgovarajuća za I grupu zrenja, od standarda se razlikuje maksimalno 3 dana, što je manje od dozvoljenog da bi genotip pripadao istoj grupi zrenja. Poleganje sorte Laura je u svim godinama testiranja manje izraženo u odnosu na standard. Osipanja nije bilo, i zbog toga ocene osipanja nisu unete u tabelu. Masa 1000 zrna je niža u odnosu na standard, sadržaj proteina je viši a sadržaj ulja niži u odnosu na standard (tab. 1). Kontrola prisustva Kunitz tripsin inhibitora je obavljena prema sadržaju ukupnog tripsin inhibitora. Na ovaj način se uzorci mogu podeliti u dve jasno odvojene klase, pri čemu je niži sadržaj posledica nedostatka Kunitz tripsin inhibitora. Sorta Laura ne zahteva nikakve specifične uslove gajenja u odnosu na sorte standardnog kvaliteta zrna.

Zaključak

Sorta soje Lana spada u sorte sa specifičnom osobinom. U njenom zreloom zrnu se ne nalazi Kunitz tripsin inhibitor. Zahvaljujući tome tripsin inhibitorska aktivnost je svedena na približno polovinu u odnosu na sorte standardnog kvaliteta zrna. Može da se koristi u ishrani odraslih domaćih životinja nepreživara u obliku sirovog zrna, bez

prethodne termičke obrade. Pri industrijskoj preradi postupak se može obaviti za kraće vreme, uz uštedu energije. Sadržaj ukupnih proteina se ne razlikuje od standardnih sorti. Laura pripada prvoj grupi zrenja i pogodna je za sve regione gajenja u našoj zemlji.

Tabela 1. Osobine sorte soje Laura u odnosu na standard Balkan

(mikroogledi - Zemun Polje)

Table 1. of soybean variety Laura in relation to the standard Balkan

(microtrails - Zemun Polje)

Sorta/ Variety	Godine/Years			
	2002	2003	2004	2005
Prinos zrna/ grain yield (kg/ha)				
Balkan	4356	3637	4277	3780
Laura	4441	3624	4139	3868
Lsd 0.05	212	198	228	227
Lsd 0.01	243	236	287	299
dužina vegetacije – dana/ duration of vegetation - days				
Balkan	136	140	135	139
Laura	138	143	138	142
Poleganje/ Lodging (1-5)				
Balkan	2	1.5	2	1.5
Laura	1.5	1	1.5	1
Masa 1000 zrna/ 1000 grain weight (g)				
Balkan	205.3	208.0	206.4	206.7
Laura	196.1	196.9	196.4	196.8
Sadržaj proteina / Protein content (%)				
Balkan	37.15	36.42	37.21	36.36
Laura	37.92	37.12	38.03	37.11
Sadržaj ulja / Oil content (%)				
Balkan	20.23	20.40	20.26	20.38
Laura	19.62	19.95	19.55	19.84
Sadržaj ukupnog tripsin inhibitora / Whole trypsin inhibitor content (mg/g)				
Balkan	30.3	30.6	31.4	31.0
Laura	14.6	15.2	16.6	16.4

LITERATURA

- BERNARD, R. L., HYMOWITZ T., CREMENS C. R. (1991): Registration of „Kunitz“ soybean. *Crop Sci* 31: 232-233.
- HAMERSTRAND, G. E., L. T. BLACK, J. D. GLOVER (1981): Trypsin inhibitors in soy products: Modification of the standard analytical procedure. *Cereal Chem.* 58, 42-45.
- MIKIĆ, A., V. PERIĆ, M. SREBRIĆ, V. MIHAJLOVIĆ (2009): Anti-nutritive factors in some grain legumes. Invited lecture at the 9th International Symposium “Modern Trends in Livestock Production”, October 7-9, 2009 Belgrade, Serbia, *Biotechnology in animal husbandry* 25 (5-6) 1181-1188.
- ORF, H. J., HYMOVITZ (1979): Inheritance of the absence Kunitz trypsin inhibitor in seed protein of soybean. *Crop Sci* 9: 107-109
- SINGH, R. J., T. HYMOWITZ (1999): Soybean genetic resources and crop improvement. *Genome*. Ottawa: Vol. 42, Iss. 4 (605-616)
- VOLLMAN J., H. GRAUSGRUBER, H. WAGENTRISTLI, H. WOLESTER, P. MICHELE (2003): Trypsin inhibitor activity of soybeans sa affected by genotype and fertilization. *J Sci Food Agric* 83: 1581-1586

LAURA - SOYBEAN VARIETY LACKING KUNITZ TRYPSIN INHIBITOR

SREBRIĆ MIRJANA, PRIJIĆ LJ., ŽILIĆ SLAĐANA, PERIĆ VESNA

SUMMARY

Grain of conventional soybean varieties requires heat processing to break down trypsin inhibitor's activity before using as food or animal feed. At the same time, protein denaturation and other qualitative changes occur in soybean grain, especially if the temperature of heating is not controlled. Two types of trypsin inhibitor were found in soybean grain the Kunitz trypsin inhibitor and the Bowman-Birk inhibitor. Mature grain of soybean Laura is lacking Kunitz trypsin inhibitor. Grain yield of variety Laura is equal to high yielding varieties from the maturity group I, where it belongs. Lacking of Kunitz-trypsin inhibitor makes soybean grain suitable for direct feeding in adult non ruminant animals without previous thermal processing. Grain of variety Laura can be processed for a shorter period of time than conventional soybeans. This way we save energy, and preserve valuable nutritional composition of soybean grain, which is of interest in industrial processing.

Key words: soybean, cultivar, Laura, Kunitz trypsin inhibitor