

ZAŠTO PROIZVODITI SUNCOKRET?

WHY GROW SUNFLOWER?

**Antonela Markulj, I. Liović, A. Mijić, Aleksandra Sudarić,
Ana Josipović, Maja Matoša Kočar**

SAŽETAK

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je ratarska kultura od krucijalne važnosti za proizvodnju jestivog ulja, kako u svijetu tako i u Republici Hrvatskoj. U razdoblju 2004. - 2013. godine, suncokret se u svijetu uzgajao na prosječno 24 milijuna hektara godišnje s prosječnim urodom zrna od 1,40 t/ha. U Republici Hrvatskoj se u navedenom razdoblju, suncokret uzgajao na prosječno 33 086 hektara godišnje pri čemu je ostvaren prosječan urod zrna od 2,55 t/ha. U Poljoprivrednom institutu Osijek, osnovni cilj rada na oplemenjivanju suncokreta je stvaranje hibrida visokog i stabilnog uroda zrna i sadržaja ulja te hibrida široke adaptabilnosti. Razvoj domaćih hibrida, dobrih agronomskih svojstava, doprinosi unapređenju domaće proizvodnje i prerade suncokreta. Povećanje obradivih poljoprivrednih površina, primjena suvremene tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji, korištenje visoko produktivnih hibrida poboljšane kvalitete zrna, omogućit će veću i sigurniju proizvodnju kvalitetne hrane. Proizvodi od suncokreta su visoke hranidbene i ljekovite vrijednosti pa redovitom konzumacijom njegovih proizvoda doprinosimo prevenciji brojnih kardiovaskularnih bolesti.

Ključne riječi: suncokret, proizvodnja, urod zrna, hrana, okoliš

ABSTRACT

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a field crop of crucial importance for edible oil production, both worldwide and in the Republic of Croatia. In the period from 2004 to 2013, sunflower was produced on 24 million hectares/year in the world, with the average grain yield of 1.40 t/ha. In Croatia, during the mentioned period, sunflower was grown on 33 086 hectares/year, with the total average grain yield of 2.55 t/ha. The Agricultural Institute Osijek focuses on sunflower breeding in order to create hybrids with high and stable grain yield

and oil content, as well as with wide adaptability. Development of domestic hybrids, with good agronomic characteristics, contributes to advancement of domestic sunflower production and processing. Increasing arable land, using modern agricultural techniques along with highly productive hybrids with improved grain quality will ensure environmentally acceptable sunflower production i.e. production of quality and safe food. Since sunflower products have high nutritional and medicinal value, regular consumption of such products contributes to the prevention of many cardiovascular diseases.

Key words: sunflower, production, grain yield, food, environment

UVOD

Suncokret (*Helianthus annuus* L.) je u svijetu i Republici Hrvatskoj jedna od najznačajnijih uljarica za proizvodnju jestivog ulja visoke kvalitete. Početak korištenja potječe od sjevernoameričkih Indijanaca, koji su ga još 3000 godina prije Krista (Vratarić, 2004.) koristili kao prehrambeni proizvod. Maje su ga štovale kao simbol plodnosti i svjetlosti, stari Grci su ga posvećivali bogu Heliosu, a astečke svećenice su bile krunjene suncokretima. Suncokret se koristi u prehrambenoj (proizvodnja ulja, za hranidbu životinja itd.), kemijskoj (proizvodnja sapuna, glicerina, boja i lakova itd.) i farmaceutskoj industriji (proizvodnja tableta i kozmetičkih pripravaka itd.), za proizvodnju biodizela, ispašu pčela, te kao ukrasna biljka. Zbog svoje kvalitete i pristupačne cijene, u Hrvatskoj je najviše korišteno ulje u domaćinstvima (Krizmanić i sur., 2012.).

Važna je medonosna biljka, značajna u razvoju pčelarstva i u fazi cvatnje, u optimalnim uvjetima proizvodnje, proizvede oko 40 kg/ha nektara i oko 70 kg/ha peludnog praha (Vratarić, 2004.). Medenje suncokreta ovisi o vrsti tla, mineralnoj ishrani, vremenskim uvjetima i zasijanom hibridu.

Osim široke lepeze mogućnosti korištenja, suncokret je i odličan predusjev jer rano napušta tlo i omogućava pravovremenu sjetvu ozimih usjeva, osim toga nakon njega tlo ostaje nezakorovljeno i u dobrom fizičkom stanju (Gadžo i sur., 2011.).

Visoku kvalitete suncokretovog ulja čine zasićene i nezasićene masne kiseline, tokoferoli, steroli, karotenoidi i drugi spojevi. Suncokretovo ulje ima važnu ulogu u prehrani ljudi zbog visoke energetske i biološke vrijednosti, a njegove nezasićene masne kiseline (linolna i oleinska) doprinose smanjenju

kardiovaskularnih bolesti. Zrno suncokreta cijeni se i zbog sadržaja proteina koji su bogati esencijalnim aminokiselinama (Vratarić, 2004.).

Suvremeni razvoj čovječanstva karakterizira manjak hrane i nedostatak energije. Oboje su posljedica brzog rasta ljudske populacije. Današnja svjetska populacija je dosegla sedam milijardi ljudi, a smatra se da će se stopa nataliteta u zemljama u razvoju povećavati i dalje. Rastuća ljudska populacija treba više hrane i energije za kvalitetan život (Aladjadjijan, 2012.).

SUNCOKRET KAO HRANA

Suncokret je jednogodišnja ratarska kultura sa zrnom visoke hranidbene vrijednosti (Tablica 1), od ključne važnosti za proizvodnju ulja. „World Cancer Research Fund“ uključio je sjemenke suncokreta u 20 „super“

Tablica 1. Hranidbena vrijednost suncokreta – sadržaj u 100 g sjemena

Table 1. Nutritional value of sunflower - content in 100 gr of seed

Voda - <i>Water</i>	6.6 g	Vitamin B 3	13.5 mg
Bjelančevine - <i>Proteins</i>	23 g	Vitamin B 6	0.6 mg
Masti ukupno - <i>Total fat</i>	49 g	Vitamin PP	10.3 mg
Zasićene masne kiseline - <i>Saturated fatty acids</i>	5.2 g	Kalij - <i>Potassium</i>	710 mg
Mononezasićene masne kiseline - <i>Monounsaturated fatty acids</i>	10.5 g	Kalcij - <i>Calcium</i>	100 mg
Polinezasićene masne kiseline - <i>Polyunsaturated fatty acids</i>	33.3 g	Natrij - <i>Sodium</i>	396 mg
Esencijalne aminokiseline - <i>Essential amino acids</i>	140 mg	Magnezij - <i>Magnesium</i>	396 mg
Ugljikohidrati - <i>Carbohydrates</i>	12 g	Željezo - <i>Iron</i>	6.3 mg
Vlakna ukupno - <i>Total fiber</i>	6.2 g	Fosfor - <i>Phosphorus</i>	618 mg
Beta karoten - <i>Beta carotene</i>	20 µg	Cink - <i>Zink</i>	5.2 mg
Vitamin E	76 mg	Fluor - <i>Fluorine</i>	0.1 µg
Vitamin B 1	2 mg		
Vitamin B 2	0.2 mg	Energija - <i>Energy</i>	574 kcal

namirnica, koje zbog povoljnog kemijskog sastava pružaju zaštitu od karcinoma i preporučuje ih se konzumirati što češće. Već 25 g sjemenki zadovoljava dnevne potrebe organizma za vitaminom E.

Linolna kiselina, kojom je ulje suncokreta bogato, vrlo je značajna za ljudski organizam jer utječe na metabolizam kolesterola i potiče njegovo izlučivanje (Krizmanić i sur., 2013.). Biljna ulja se sve više koriste u prehrani ljudi, a zbog svog višestrukog značaja nalaze se u kategoriji osnovnih životnih namirnica (Kamal-Eldin, 2006.).

Suncokret je u prvom redu uljna, a zatim i proteinska kultura. Njegovom preradom dobija se jestivo ulje te sačma koja se koristi kao visoko energijska stočna hrana. Važnost suncokreta proizlazi iz kvalitete zrna koje u prosjeku sadrži 46 - 54% ulja i 16 - 25% proteina u apsolutno suhoj tvari. Najkrupnija i najteža zrna suncokreta su ona koje se nalaze u rubnoj zoni glave. Zrna bliže centru su lakša i manja. S obzirom na namjenu, suncokret dijelimo na uljni tip koji se koristi za proizvodnju ulja i proteinski tip koji se koristi za proizvodnju brašna, margarina te kao konzumni za grickanje. Uljni tip suncokreta se može koristiti za proizvodnju standardnog (linolnog) ulja u kojem je dominantna linolna kiselina s 54 - 63%, oleinskog s više od 80% oleinske kiseline, visoko linolnog s više od 70% linolne kiseline i palmitinskog s preko 25% palmitinske kiseline (Marinković i sur., 2003.).

Sadržaj ulja, kao najvažnije kvantitativno svojstvo zrna suncokreta, ovisi o poziciji zrna u glavi. Najveći sadržaj ulja imaju zrna u rubnom dijelu glave suncokreta, a udio se postupno smanjuje prema centralnom dijelu. Sinteza ulja počinje poslije oplodnje, a za stvaranje konačnog postotka ulja, kojeg zrno zadržava do kraja zrenja, najvažnija je faza nalijevanja zrna (Vratarić, 2004.). Akumulacija ulja u zrnu ne ovisi samo o genetskom potencijalu genotipa, nego i o agroekološkim čimbenicima koji karakteriziraju određenu godinu (Škorić, 2012.).

Sadržaj proteina je u obrnutom proporcionalnom odnosu sa sadržajem ulja te je jedan od pokazatelja kvalitete zrna suncokreta. Kvantitativno je svojstvo, nasljeđuje se poligeno i njegov sadržaj također ovisi o agroekološkim uvjetima uzgoja (Vratarić i Sudarić, 2004.). Proteini su važan sastojak organizama i bez njih nema života jer obavljaju brojne funkcije u biljkama. Mogu sudjelovati u zaštiti organizama od negativnih čimbenika, služe kao rezervne tvari te vrše ulogu katalizatora (Marinković i sur., 2003.). Proteinski tip suncokreta sadrži

manje od 40% ulja i više od 22% proteina u zrnu. Korištenje suncokreta kao proteinske hrane je ograničeno zbog sadržaja klorogenske kiseline, koja u alkalnoj ili neutralnoj sredini daje tamnozelenu ili mrku boju, što utječe na izgled samog proizvoda. Sadržaj klorogenske kiseline u zrnu suncokreta je 0,88 - 1,66% (Marinković i sur., 2003.).

Svaki dio suncokreta se na neki način može iskoristiti kao hrana za ljude, domaće životinje ili ptice. Ljuska suncokreta se, osim kao gorivo, upotrebljava za proizvodnju šećera i kao sirovina za proizvodnju stočnog kvasca. Glava suncokreta se koristi kao brašno te za proizvodnju pektina. Zelene biljke suncokreta su pogodne za siliranje. List suncokreta sadrži oko 13% proteina i 22 mg/kg karotina te dosta kalija, kalcija i raznih fosfornih sastojaka koji mu povećavaju vrijednost (Vratarić, 2004.).

Za očuvanje kvalitete zrna vrlo je važan način skladištenja pri čemu se dužina očuvanja kvalitete zrna razlikuje ovisno o biljnoj vrsti. Za uljarice je karakteristično da gube klijavost brže nego leguminoze i žitarice (Šimić i sur., 2006.), dok će se hranidbena vrijednost najbolje očuvati ako se zrno suncokreta čuva na suhom, hladnom i tamnom mjestu.

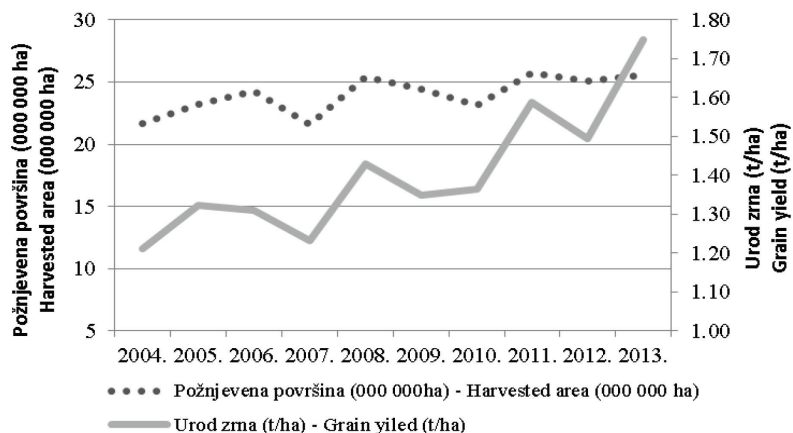
PROIZVODNJA SUNCOKRETA U SVIJETU

Prosječna površina na kojoj se uzgajao suncokret u svijetu, od 2004. do 2013. godine, bila je 24 010 815 hektara godišnje (Faostat Database, 2015.). U tom razdoblju prosječni urod zrna je iznosio 1,40 t/ha. Tijekom 2007. godine zabilježeno je smanjenje površina pod suncokretom. Posijano je 21 550 237 hektara, uz vrlo niski urod zrna (1,23 t/ha), dok je 2011. godine ostvarena rekordna proizvodnja na 25 721 316 hektara i postignut prosječni urod zrna od 1,59 t/ha (Grafikon 1).

Glavni svjetski proizvođači suncokreta, u analiziranom razdoblju bili su Rusija, Ukrajina, Argentina, Indija i Kina (Tablica 2). Zajedno su imali oko 60% ukupne svjetske površine pod suncokretom.

Grafikon 1. Požnjevena površina (000 000 ha) i urod zrna (t/ha) suncokreta u svijetu po godinama

Chart 1. Harvested area (000 000 ha) and grain yield (t/ha) of sunflower in the world by years



Izvor: Faostat Database, 2015.
Source: Faostat Database, 2015

Tablica 2. Najveći svjetski proizvođači suncokreta - obradiva površina (ha) za razdoblje 2004. - 2013. godine

Table 2. The largest world's producers of sunflower - arable land (ha) for the period 2004-2013

Država <i>State</i>	Rusija <i>Russia</i>	Ukrajina <i>Ukraine</i>	Argentina <i>Argentina</i>	Indija <i>India</i>	Kina <i>China</i>
Obradiva površina (ha) <i>Arable land (ha)</i>	5 839 415	4 232 820	1 934 759	1 501 960	938 932

Izvor: Faostat Database, 2015.
Source: Faostat Database, 2015

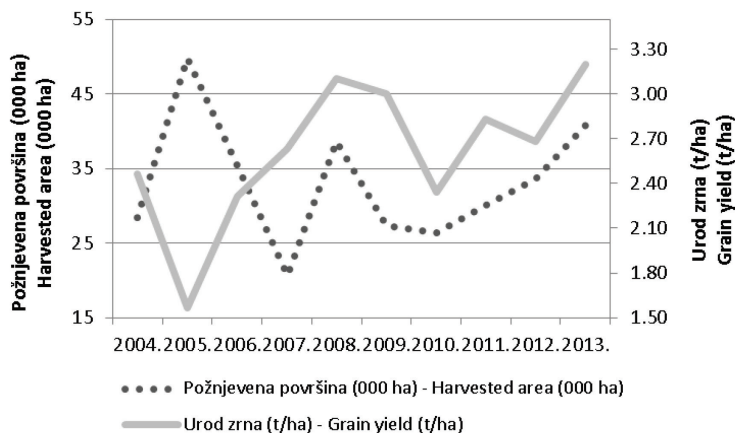
PROIZVODNJA SUNCOKRETA U REPUBLICI HRVATSKOJ

Izgradnjom tvornica ulja u Zagrebu (1916.) i Čepinu (1934.) započela je značajnija proizvodnja suncokreta u Republici Hrvatskoj, a uvođenjem hibrida, stvorenih na osnovi citoplazmatske muške sterilnosti, znatno su se povećale i površine pod ovom kulturom (Vratarić, 2004.; Krizmanić, 2012.).

U razdoblju 2004. – 2013. godine, suncokret se u Republici Hrvatskoj uzgajao na prosječno 33 086 hektara godišnje, pri čemu je ostvaren prosječni urod zrna od 2,61 t/ha (Faostat Database, 2015.). Variranja u uzgojnim površinama i urodima zrna po godinama su velika. Najmanje požnjevenih površina je bilo 2007. godine (20 615 ha), dok je najviše bilo 2005. godine (49 769 ha). Iste godine (2005.) ostvaren je i najmanji urod zrna (1,60 t/ha) kao posljedica nepovoljnih klimatskih uvjeta za uzgoj suncokreta, za razliku od 2013. godine kada je urod zrna bio rekordnih 3,20 t/ha (Grafikon 2).

Grafikon 2. Požnjevena površina (000 ha) i urod zrna (t/ha) suncokreta u Republici Hrvatskoj po godinama

Chart 2. Harvested area (000 ha) and grain yield (t/ha) of sunflower in Republic of Croatia by years



Izvor: Faostat Database, 2015.
Source: Faostat Database, 2015

OPLEMENJIVANJE SUNCOKRETA

Oplemenjivanje suncokreta u Republici Hrvatskoj traje oko 40 godina i danas se provodi isključivo na Poljoprivrednom institutu Osijek. Stvoreni i priznati domaći hibridi suncokreta, dobrih agronomskih svojstava, imali su značajnu ulogu u razvoju, unapređenju i stabilizaciji proizvodnje i prerade u Republici Hrvatskoj (Vratarić i Sudarić, 2004.; Krizmanić, 2008.).

Oplemenjivački programi suncokreta usmjereni su na potrebe prehrambene industrije. Pored uljnih tipova, kreiraju se i konzumni tipovi koji imaju krupno zrno i visok sadržaj proteina. Karakteristike hibrida koje doprinose tom cilju su: niske do srednje visoke stabljike suncokreta, povećan žetveni indeks, otpornost na bolesti, sušu i visoke temperature (Krizmanić, 2012.). Oplemenjivanjem suncokreta, s obzirom na količinu i kvalitetu suncokretovog ulja i proteina postignut je značajan napredak. Ciljevi programa koji su usmjereni na ulje, kako u svijetu tako i kod nas, su stvaranje linolnog tipa suncokreta s 54 -63% linolne kiseline, visoko oleinskog tipa s preko 80 - 85% oleinske kiseline, visoko linolnog tipa s preko 75 - 80% linolne kiseline, visoko palmitinskog s preko 25% palmitinske kiseline, visoko stereinskog s preko 25% stereinske kiseline te stvaranje intermedijarnog tipa s poznatim odnosom viših masnih kiselina (Vratarić i Sudarić, 2004.; Fernandez-Martinez i sur., 2007.). Nadalje, ciljevi programa koji su usmjereni na proteine su povećanje ukupnih proteina u zrnu suncokreta te promjena aminokiselinskog sastava čime se mijenja hranidbena vrijednost zrna suncokreta. Krizmanić i sur. (2006.) navode da se oplemenjivanje može usmjeriti na jedno ili više svojstava, koja značajno utječu na potencijal rodnosti i kvalitete hibrida te da svaki novopriznati hibrid predstavlja napredak u oplemenjivanju.

Unapređenje oplemenjivanja suncokreta zahtijeva veliki fond genetski divergentnog selekcijskog materijala, dobre oplemenjivače i druge stručnjake te potrebna materijalna sredstva (Vratarić i Sudarić, 2004.).

U Poljoprivrednom institutu Osijek, ciljevi rada na oplemenjivanju suncokreta su stvaranje hibrida široke adaptabilnosti tolerantnih na sušu, bolesti i štetnike, s visokim i stabilnim urodom zrna (preko 5 t/ha), sadržajem ulja (preko 50%) i prinom ulja (preko 2 t/ha). Radom na oplemenjivanju suncokreta stvaraju se nove hibridne kombinacije koje se testiraju u preliminarnim ispitivanjima te mikro i makropokusima. Kombinacije s

poželjnim svojstvima se izdvajaju i koriste za daljnja istraživanja (Tablica 3, 4 i 5).

Tablica 3. Mikropokusi - Vukovar, Osijek, Nova Gradiška, 2010. - 2011. godine

Table 3. Micro experiments - Vukovar, Osijek, Nova Gradiška, 2010 – 2011

Hibrid <i>Hybrid</i>	Urod zrna (t/ha) <i>Grain yield (t/ha)</i>	Sadržaj ulja (% ST) <i>Oil content (% DM)</i>	Urod ulja (t/ha) <i>Oil yield (t/ha)</i>
APOLON	4.33	54.43	2.14
OS-H-1	4.57	52.26	2.17
LUKA	4.90	51.87	2.31
OS-H-2	4.67	51.55	2.19
OS-H-3	4.38	51.32	2.05
OS-H-4	4.93	50.59	2.28
OS-H-5	4.54	50.20	2.08

ST – suha tvar
DM – dry matter

Tablica 4. Makropokus - Čepin, 2012. godina

Table 4. Macro experiment - Čepin, 2012

Hibrid <i>Hybrid</i>	Urod zrna (t/ha) <i>Grain yield (t/ha)</i>	Sadržaj ulja (% ST) <i>Oil content (% DM)</i>	Urod ulja (t/ha) <i>Oil yield (t/ha)</i>
LUKA	3.64	53.36	1.94
OS-H-4	3.96	51.74	2.05

ST – suha tvar
DM – dry matter

Tablica 5. Makropokus - Čepin, 2013. godina

Table 5. Macro experiment - Čepin, 2013

Hibrid <i>Hybrid</i>	Urod zrna (t/ha) <i>Grain yield (t/ha)</i>	Sadržaj ulja (% ST) <i>Oil content (% DM)</i>	Urod ulja (t/ha) <i>Oil yield (t/ha)</i>
APOLON	3.34	53.31	1.58
LUKA	3.91	51.85	1.80
OS-H-4	3.66	49.32	1.60
OS-H-5	4.09	50.36	1.83

ST – suha tvar
DM – dry matter

Zdunić i sur. (2011.) istaknuli su da genetskim poboljšanjem uroda i kvalitete zrna ratarskog bilja doprinosimo unapređenju poljoprivredne proizvodnje, povećavamo iskoristivost zrna te čuvamo okoliš i bioraznolikost.

BRIGA O OKOLIŠU

Urbane populacije diljem svijeta ubrzano rastu zbog migracije ljudi iz siromašnih ruralnih područja u gradove te zbog povećanja nataliteta. U takvim uvjetima, nedostatak kvalitetne hrane u urbanim sredinama postaje sve veći problem, naročito u zemljama u razvoju. Veliki problem predstavlja i smanjenje obradivih poljoprivrednih površina zbog izgradnje cesta i novih urbanih naselja. Brzi rast svjetske populacije je negativno utjecao i na okolišne uvjete, jer se većom potrošnjom hrane i utroškom energije ozbiljno iscrpljuju prirodni resursi. Prema procjenama Organizacije Ujedinjenih naroda za hranu i poljoprivredu (FAO) stanovništvo će, s današnjih sedam milijardi, do 2050. godine porasti na devet milijardi ljudi, zbog čega će trebati povećati proizvodnju hrane za 60% u odnosu na današnje stanje potrošnje.

Pokušaj da se poveća proizvodnja hrane i energije kako bi se zadovoljile rastuće potrebe, dovodi do intenziviranja proizvodnje suncokreta i drugih ratarskih kultura kroz veću uporabu kemijskih sredstava koja uzrokuju sve veću zagađenost tla, vode i zraka. Primjena kemijskih sredstava je djelomično dopuštena i u organskoj poljoprivredi, a zagađenost okoliša nije ograničena samo na regiju u kojoj se koriste kemijske sredstava, već to postaje globalni problem. U zagađenom okolišu proizvodnja hrane biljnog i životinjskog podrijetla dovodi u pitanje kvalitetu proizvoda koje svakodnevno konzumiramo. Iako je jedna od mogućnosti za smanjivanje kemijske zagađenosti zamjena kemijskih sredstava s biološkim (Aladjadiyan, 2012.), i sama biološka poljoprivreda skriva opasnosti, kao na primjer širenje infekcija izazvanih bakterijom *Escherichia coli*. Povećanje sigurnosti hrane zahtjeva kontrolu rezidua u namirnicama, koje moraju biti u prihvatljivim granicama. Stoga je, za sigurnost svježih poljoprivrednih proizvoda potreban razvoj i primjena novih metoda za kontrolu kvalitete hrane.

Jedan od mogućih načina da se djelomično popravi situacija i osigura proizvodnja dostatnih količina kvalitetne hrane je okretanje održivoj poljoprivredi pri čemu bi za prehranu stanovništva bile dovoljne i količine manje od procijenjenih, kako stoji u FAO izvješću iz 2012. godine. To bi se

postiglo racionalnim korištenjem i potrošnjom hrane te kupovinom samo količina dovoljnih za svakodnevne potrebe bez bacanja viška hrane u kontejnere, što je svakodnevna pojava u urbanim sredinama. Osim toga, suncokret bi kao jedna od rijetkih kultura koja dobro podnosi sušu i visoke temperature, koje su sve češća pojava kod nas i u svijetu, trebao zauzeti veće obradive površine čime bi se omogućila veća i sigurnija proizvodnja hrane.

Republika Hrvatska, svojim iznimnim geografskim položajem posebno istočnog dijela, ima povoljne klimatske uvjete, kvalitetno tlo za poljoprivrednu proizvodnju, mogućnost navodnjavanja obradivih površina, iskustvo i tradiciju stanovništva te dovoljno velik obrazovni kadar za pravilan razvoj poljoprivredne i prehrambene industrije (Pozderović i sur., 2011.).

Poljoprivredna proizvodnja u Republici Hrvatskoj je nažalost nedostatna za domaće potrebe na što ukazuje i činjenica da uvozimo oko 50% poljoprivrednih proizvoda. Kako bi to promijenili potrebno je raditi na stjecanju uvjeta za ostvarivanje djelotvornije poljoprivredne proizvodnje, poticati veću proizvodnju poljoprivrednih proizvoda po cijenama nižim od cijena svjetskog tržišta te istovremeno okrupnjavati gospodarstva i proizvodne parcele (Tomić, 2011.).

ZAKLJUČAK

Suncokret jako dobro podnosi sušu i visoke temperature, sve češća pojava kod nas i u svijetu, te bi trebao zauzeti veće obradive površine čime bi se omogućila veća i sigurnija proizvodnja hrane.

Oplemenjivački program suncokreta u Poljoprivrednom institutu Osijek usmjeren je na potrebe prehrambene industrije, a razvoj domaćih hibrida suncokreta, dobrih agronomskih svojstava, doprinosi unapređenju domaće proizvodnje i prerade suncokreta.

Uz kvalitetan oplemenjivački program, u proizvodnji suncokreta i ostalih ratarskih kultura neizmjereno je važna kontrolirana i racionalna primjena pesticida i mineralnih gnojiva. To je osnovni preduvjet za očuvanje okoliša u kojem će se s većom sigurnošću moći proizvoditi zdrava hrana dok će primjena novih suvremenih metoda za kontrolu kvalitete namirnica omogućiti veću sigurnost u odabiru prehrambenih proizvoda s nepoželjnim reziduumima u dozvoljenim granicama. Kao rezultat navedenog, proizvodnja zdrave hrane će povećati i kvalitetu življenja.

Osvajanje novih poljoprivrednih površina, primjena suvremene tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji, korištenje visokoproduktivnih sorti i hibrida poboljšane kvalitete zrna omogućavaju veću i sigurniju proizvodnju kvalitetne hrane dok kontrolirano gospodarenje tлом i biljkama te dobra agronomska praksa doprinose brizi o okolišu.

Bit dobrog agronoma ne znači samo proizvesti što više proizvoda po jedinici površine nego istovremeno na najvišoj razini brinuti o okolišu.

ZAHVALA

Autori se zahvaljuju Ministarstvu znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske na financijskoj potpori projektu „Stabilnost genotipova suncokreta na važna agronomska svojstva i kakvoću ulja“ (073-0000000-3538).

LITERATURA

1. Aladjadjian, A. (2012.): Physical factors for plant growth stimulation improve food quality. In: Food production – approaches, challenges and tasks, InTech Design Team, 145-168.
2. Faostat Database (2015.); dostupno na <http://www.faostat.fao.org/>, 23. 1. 2015.
3. FAOSTAT (2012.): Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAOSTAT database, available at <http://www.fao.org/docrep/016/i3027e/i3027e.pdf>.
4. Fernandez-Martinez, J. M., Pérez-Vich, B., Velasco L., Dominguez, J. (2007.): Breeding for speciality oil types in sunflower. *Helia*, 30 (46): 75-84.
5. Gadžo, D., Đikić, M., Mijić, A. (2011.): Suncokret. U: Industrijsko bilje. Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, 12-32.
6. Kamal-Eldin, A. (2006.): Effect of fatty acids and tocopherols on the oxidative stability of vegetable oils. *European Journal of Lipid Science Technology*, 58: 1051–1061.
7. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Bilandžić, M., Čupić, T. (2006.): Oplemenjivanje kvantitativnih svojstava suncokreta u funkciji povećanja uroda zrna i uroda ulja. *Sjemenarstvo*, 23 (2): 101-107.

8. Krizmanić, M. (2008.): Suncokret (*Helianthus annuus* L.) biljka sunca i toplih krajeva. Glasilo biljne zaštite, 8 (5): 330-332.
9. Krizmanić, M. (2012.): Suncokret. U: Oplemenjivanje poljoprivrednog bilja u Hrvatskoj. Agronomski fakultet, Zagreb, 77-80.
10. Krizmanić, M., Liović, I., Mijić, A., Krizmanić, G., Šimić, B., Duvnjak, T., Bilandžić, M., Marinković, R., Gadžo, D., Markulj, A. (2012.): Utjecaj okolina na kvantitativnih svojstva novih OS-hibrida suncokreta. Sjemenarstvo, 29 (3-4): 121-135.
11. Krizmanić, M., Mijić, A., Liović, I., Sudarić, A., Sudar, R., Duvnjak, T., Krizmanić, G., Bilandžić, M. (2013.): Utjecaj okoline na sadržaj ulja i sastav masnih kiselina kod novih OS-hibridnih kombinacija suncokreta. Poljoprivreda, 19 (1): 41-47.
12. Ljekovito bilje, 2013., <http://www.ljekovitobilje.org/suncokret/> (3.12.2013.)
13. Marinković, R., Dozet, B., Vasić, D. (2003.): Oplemenjivanje suncokreta – monografija. Školska knjiga, Novi Sad, 9-13.
14. Održivom poljoprivredom iskorijeniti glad u svijetu, 2012., <http://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/odrzivom-poljoprivredomiskorijeniti-glad-u-svijetu/6976/> (3.12.2013.)
15. Pozderović, A., Pichler, A., Paragović, K. (2011.): Proizvodnja, uvoz, izvoz i potrošnja hrane u Republici Hrvatskoj od 1997. do 2010. Zbornik sažetaka – Okolišno prihvatljiva proizvodnja kvalitetne i sigurne hrane, 13-14.
16. Šimić, B., Popović, R., Andrić, L., Plavšić, H., Ivanišić, I., Čupić, T., Jurković, Z. (2006.): Utjecaj uvjeta tretmana sjemena na kemijski sastav zrna suncokreta. Sjemenarstvo, 23 (1): 39-43.
17. Škorić, D. (2012.): The genetic of sunflower. U: Sunflower genetic and breeding., 65-80.
18. Tomić, F. (2011.): Mogućnost razvoja hrvatske poljoprivrede u vrijeme pristupanja Europskoj uniji. Zbornik sažetaka – Okolišno prihvatljiva proizvodnja kvalitetne i sigurne hrane, 1-4.
19. Vratarić, M. (2004.): Značaj suncokreta kao kulture i proizvodnja suncokreta u svijetu i u Republici Hrvatskoj. U: Suncokret *Helianthus annuus* L., 1-13.
20. Vratarić, M., Sudarić, A. (2004.): Oplemenjivanje i genetika suncokreta. U: Suncokret *Helianthus annuus* L., 69.-135.
21. Zdunić, Z., Sudarić, A., Kovačević, J., Lalić, A., Šimić, D., Tucak, M., Dvojković, T., Marić, S. (2011.): Doprinos oplemenjivanja ratarskog bilja proizvodnji kvalitetne i sigurne hrane. Zbornik sažetaka – Okolišno prihvatljiva proizvodnja kvalitetne i sigurne hrane, 23-24.

Adrese autora – Author's address:

Antonela Markulj, mag. ing. agr.
e-mail: antonela.markulj@poljinos.hr
Dr. sc. Ivica Liović
Dr. sc. Anto Mijić
Dr. sc. Aleksandra Sudarić
Ana Josipović, mag. ing. agr.
Maja Matoša Kočar, dipl. ing.
Poljoprivredni institut Osijek
Južno predgrađe 17, 31103 Osijek

Primljeno – Received:

14.06.2014.