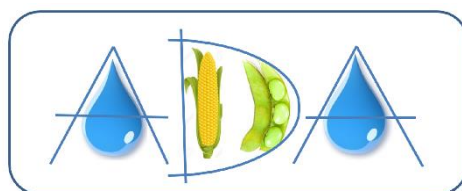


Sredstva za ovaj projekt osigurana su iz Programa Vlade RH za poticanje istraživačkih i razvojnih aktivnosti u području klimatskih promjena za razdoblje od 2015. do 2016. godine temeljem Plana korištenja financijskih sredstava dobivenih od prodaje emisijskih jedinica putem dražbi u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2014. do 2016. godine. Financiranje projekta osigurava Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost (FZOEU), a program implementira Hrvatska zaklada za znanost (HRZZ) u nadležnosti Ministarstva znanosti i obrazovanja, kroz HRZZ Program poticanja istraživačkih i razvojnih aktivnosti u području klimatskih promjena (PKP-06-2016) (www.hrzz.hr).



AGRO-DROUGHT-ADAPT

Procjena genetske adaptabilnosti hrvatskog sortimenta kukuruza i soje u funkciji oplemenjivanja prema tolerantnosti na sušu

Adaptability assessment of maize and soybean cultivars of Croatia in the function of breeding for drought tolerance

ADA BILTEN br. 3

(studeni 2018.)



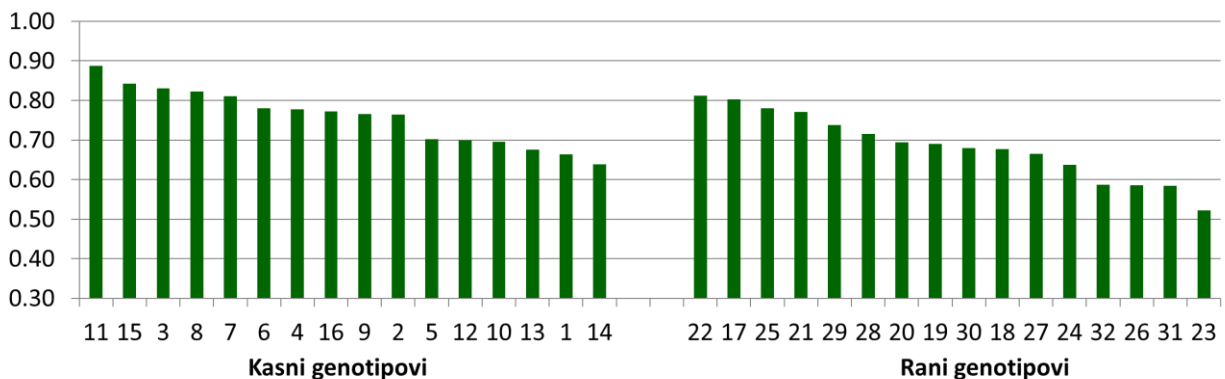
Poštovani čitatelju ADA biltena br. 3,

Sredinom listopada 2018. obavili smo žetvu posljednjeg od ukupno 39 poljskih pokusa sa hibridima kukuruza i sortama soje. U pokusima su analizirana razna agronomska svojstva 32 hibrida kukuruza i 32 sorte soje različitih grupa dozrijevanja. Kao i u protekloj godini u svakom pokusu sustavno su prikupljeni i meteorološki podaci potrebni za procjenu razdoblja i intenziteta suše. Vremenski uvjeti u 2018. bili su puno povoljniji za uzgoj navedenih kultura nego u 2017. godini. Ipak, na pokusnim lokacijama u Istri i Dalmaciji, a kako je i očekivano, dogodila su se sušna razdoblja koja će i u ovoj godini omogućiti procjenu vrijednosti ispitivanih genotipova kako u uvjetima suše, tako i u uvjetima povoljnim za rast i razvoj. Slijedi opsežna statistička analiza sveukupnih podataka. U ovom broju biltena ističemo neke nove preliminarnе rezultate istraživanja iz poljskih i laboratorijskih pokusa.

Simulacija suše u komorama rasta

Obzirom na kompleksnost i neredovitost suše kao okolinskog stresa u našem projektu smo ispitivali i neke alternativne metode. Jedna od njih je induciranje „umjetne suše“ u komorama rasta pomoću polietilenglikola (PEG) o kojoj smo pisali u Biletu br. 2. Svi genotipovi kukuruza i soje koji su ispitivani u poljskim pokusima uzgajani su i u komorama rasta tijekom zime i ranog proljeća 2017/18. U ovome pokusu ravnomjerno proklijale sjemenke soje i kukuruza presađene su u PVC cijevi duljine 38 cm ispunjene vermikulitom koje su uronjene u hranjivu Hoagland-ovu otopinu. Biljke su rasle u komori rasta na 22 °C u uvjetima niskog vodnog potencijala (-0.6 MPa), koji je postignut otapanjem polietilenglikola 8000 (PEG 8000) u hranjivoj otopini (vodni deficit), kao i u u hranjivoj otopini bez dodavanja PEG-a (kontrola). Nakon što su biljke dosegle određen stupanj razvoja (4-5 pravih listova) izmjerena je duljina korijena i nadzemnog dijela svake pojedine biljke, te utvrđena masa svježeg i suhog tkiva. Primijenjeni tretman PEG-om proizveo je očekivane učinke (zaostajanje u rastu i smanjenje biljne mase) koji nisu bili jednaki za sve ispitivane genotipove. Razlike u učinkovitosti u toleranciji na sušu (omjer mase suhe i svježe tvari) kod soje prikazani su na slici 1.

Učinkovitost tolerancije na sušu



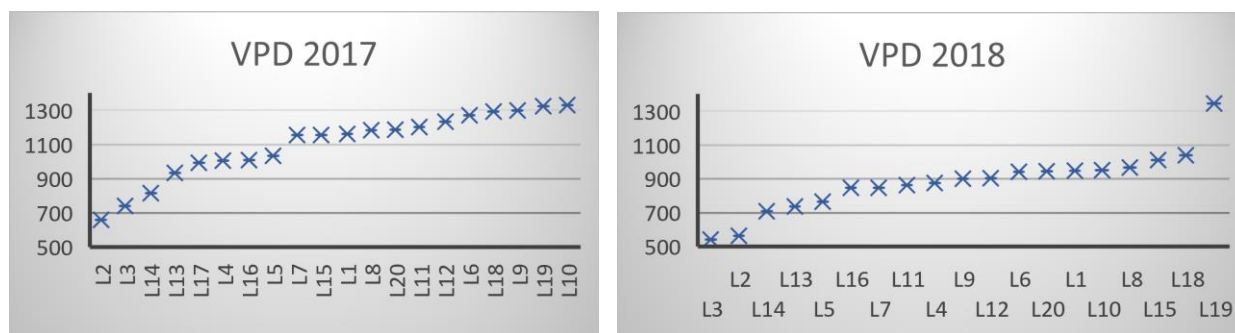
Slika 1. Najtolerantniji genotip nalazi se u skupini kasnih genotipova (genotip 11), a najmanje tolerantan u skupini ranih genotipova (genotip 23). U prosijeku genotipovi koji spadaju u skupinu kasnih pokazuju nešto višu toleranciju na sušu.

U tijeku je provjera povezanosti tolerancije genotipova na sušu procijenjene u uvjetima „umjetne suše“ s tolerancijom genotipova na sušu procijenjene u poljskim pokusima u uvjetima stvarne suše. Istraživanje će pokazati je li primjena inducirane suše u kontroliranim opravdano za brzo identificiranje na sušu tolerantnih genotipova.

Utvrđivanje indeksa suše

Cilj mjerenja i analize meteoroloških podataka je precizno utvrditi mikroklimatske parametre unutar svakog poljskog pokusa te procijeniti intenzitet i trajanje suše na pojedinim lokacijama. Iako je suša primarno posljedica nedostatka biljci dostupne vode, povezani štetni utjecaji proizlaze također iz visokih temperatura i niske relativne vlage zraka koji imaju velikog utjecaja na cvatnju i oplodnju kao ključne fenofaze za postizanje prinosa. Stoga se iz više različitih mjerenih meteoroloških varijabli pokušava izračunati odgovarajući indeks suše čija vrijednost bi trebala biti u vezi s rastom i razvojem biljaka u poljskim uvjetima. U praksi se koristi više različitih indeksa za ocjenu intenziteta suše, ali su oni najčešće razvijeni u druge svrhe (procjena tipa klime većih prostora). U ovom projektu ispituje se upotrebljivost nekoliko indeksa (Palmerov indeks suše, Hidrotermički koeficijent, SPI i dr.) s ciljem svojevrsne „standardizacije suše“ grupiranjem pokusnih lokacija i proučavanjem utjecaja suše određenog intenziteta i trajanja na smanjenje prinosa i drugih svojstava pojedinih genotipova. Ključni ciljevi istraživanja su utvrditi povezanost smanjenja prinosa kukuruza i soje s povećanjem indeksa suše te utvrditi genotipske razlike unutar navedenih kultura u reakciji na sušu.

Preliminarni rezultati izdvajaju VPD (*Vapour Pressure Deficit* – deficit tlaka pare, izražen u Pascal-ima) kao indeks koji vrlo dobro razdvaja pokusne lokacije i čije vrijednosti se dobro povezuju sa smanjenjem prinosa zrna kod kukuruza i soje.

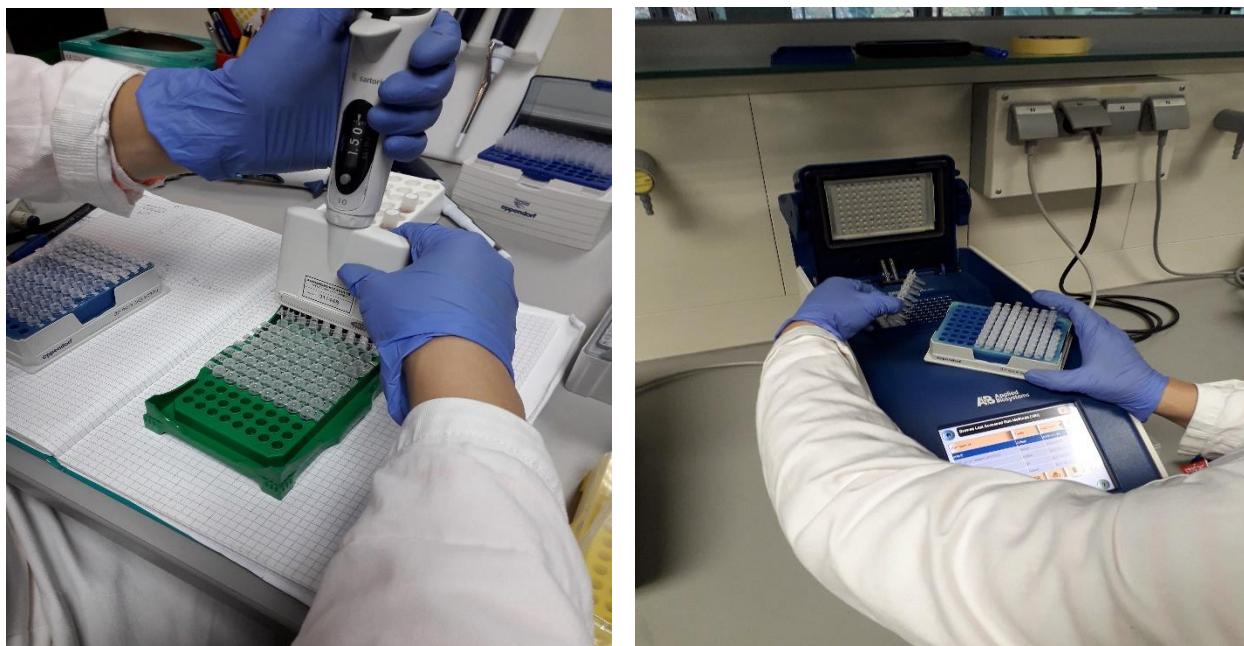


Slika 2. VPD kao jedan od indeksa suše izračunat za 2017. i 2018. godinu. Lokacije L2 (Šašincev) i L3 (Rugvica) bile su lokacije s najmanjim VPD-om, a kao najsušnije primorske lokacije L18 (Sinj) i L19 (Vrana). Prosječan VPD svih pokusnih lokacija za 2017. godinu iznosio je 1099 Pa, dok je 2018. godine iznosio 879 Pa

Dovršetakom mjerenja i prikupljanjem podataka svih komponenti prinosa za kukuruz i soju (krajem godine) te analizom ukupnih dvogodišnjih podataka, bit će moguće procjena povezanosti vrijednosti pojedinih indeksa s ekspresijom najvažnijih agronomskih svojstava.

Analiza genetske srodnosti 96 genotipova soje

U završnoj fazi je genetička analiza 96 sorata soje (od kojih 32 uključene i u poljske pokuse) pomoću 40 mikrosatelitskih (SSR) markera koja će omogućiti procjenu stupnja genetske sličnosti ispitivanih genotipova. Preliminarni rezultati otkrivaju visoku genetsku sličnost između pojedinih sorata soje. Nakon konačnog odabira na sušu tolerantnih genotipova u poljskim pokusima, bit će moguće procijeniti njihovu genetsku raznolikost.



Slika 3. Primjena PCR metode u analizi genetske raznolikosti genotipova soje.

Preostala istraživanja do završetka projekta

Kod svih partnera koji sudjeluju u projektu u tijeku je dovršetak laboratorijskih analiza komponenti prinosa poput mase zrna po biljci, broj zrna po biljci, duljine i mase klipa, mase 1000 zrna, broj mahuna po biljci, i dr. Od ovih mjerenja i podataka se očekuje utvrditi ključne prednosti i nedostatke pojedinih genotipova u smislu tolerantnosti na sušu.

Obzirom da je 2017. godina bila treća po redu najtoplija godina od kada se provode meteorološka mjerenja u Republici Hrvatskoj, a da je 2018. godina bila relativno “normalna” za ratarsku proizvodnju, prikupljeni podaci u dvije ekstremne godine pružaju cijelu lepezu različitih agroekoloških uvjeta u kojima su testirane vodeće sorte kukuruza i soje. Slijedi kompleksna statistička analiza koja će nadamo se dati odgovore na postavljene ciljeve istraživanja navedene u Biltenu 1.

Predstavljanje rezultata istraživanja

Dio preliminarnih rezultata prezentirali smo na 4. kongresu hrvatskih genetičara održanom u rujnu 2018. u Krku. Također, krajem listopada u Požegi u sklopu redovne interne edukacije djelatnika Hrvatske poljoprivredno-šumarske savjetodavne službe, voditelj i suvoditelj projekta održali su kao pozvani predavači četiri sata predavanja. Teme predavanja su bile metode istraživanja i preliminarni rezultati iz ovog projekta, s posebnim osvrtom na ispitivanje tolerantnosti hibrida kukuruza i sorata soje u uvjetima suše u 2017. godini. Program je slušalo 25 specijalista za ratarsku proizvodnju Savjetodavne službe, a ocijenjen je kao izvrstan. Polaznici su pozvani da prate rezultate istraživanja putem mrežnih stranica projekta i aktivno sudjeluju u prijenosu stečenih znanja.

Otvoreni pristup podacima, rezultatima i biljnom materijalu

Rezultati istraživanja (prezentacije, poster, tablice, grafikoni, fotografije) postupno se objavljuju i postavljaju na mrežne stranice projekta. Putem mrežnih stranica dostupni su i određeni sirovi podaci koji mogu biti upotrijebljeni za druge svrhe. Trenutno su dostupni osnovni meteorološki podaci (dnevne vrijednosti) sa svih 19 pokusnih lokacija koje je moguće dobiti na zahtjev uz prethodno popunjavanje obrasca zahtjeva. U idućim mjesecima će biti dostupni i podaci agronomskih svojstava, a koje će biti moguće koristiti za vlastite analize ili kao podatke za izradu završnih i diplomskih radova.

Osim podataka, na raspolaganju su i određene količine sjemena sa svih pokusnih parcela (uz prateće meteorološke podatke i agronomski svojstva) za potrebe eventualnih dodatnih kemijskih i drugih analiza koje nisu planirane u ovom projektu.

Pozivamo vas da pratite naše istraživanje i rezultate na mrežnim stranicama projekta (<http://ada.agr.hr>), i ukoliko ih smatrate interesantnim, iste koristite u svojoj redovnoj djelatnosti. Ukoliko provodite srodne istraživačke projekte, a naša infrastruktura ili ekspertiza bi vam mogla biti od koristi, kontaktirajte nas radi možebitnog povezivanja i sinergije. Radujemo se svakom obliku suradnje.

Svi ovdje i na mrežnim stranicama objavljeni podaci i rezultati slobodni su za vašu upotrebu, uz zamolbu da kao izvor podataka citirate ADA projekt na slijedeći način:

Za Bilten: Bilten br. 1, br. 2. ili br 3. primijenjenog istraživačkog projekta PKP-2016-06-829: **Procjena adaptabilnosti hrvatskog sortimenta kukuruza i soje u funkciji oplemenjivanja za tolerantnost na sušu – AGRO-DROUGHT-ADAPT (01.04.2017. – 31.10.2019.)**, ili

Za web: Mrežne stranice primijenjenog istraživačkog projekta PKP-2016-06-829: **Procjena adaptabilnosti hrvatskog sortimenta kukuruza i soje u funkciji oplemenjivanja za tolerantnost na sušu – AGRO-DROUGHT-ADAPT (01.04.2017. – 31.10.2019.)**: <http://ada.agr.hr>

Srdačan pozdrav!

Prof. dr. sc. Ivan Pejić,
voditelj projekta



Kontakt: HRZZ-ADA projekt
Prof. dr. sc. Ivan Pejić, voditelj
Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

Email: ipejic@agr.hr
Tel: 01 239 3936
Web: http://ada.agr.hr

Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i biometriku
10000 Zagreb, Svetošimunska 25