

Do zdravih usjeva  
tijekom suše u 10  
jednostavnih koraka

---

# VODIČ ZA SUŠU

SIJEMO  
BUDUĆNOST  
OD 1856.

**KWS**



# Sadržaj

- 3 Tolerantnost na sušu – jednostavno je reći, teško definirati
- 6 Tlo i priprema tla u sušnim uvjetima
- 7 Gnojidba u sušnim uvjetima
- 9 Strategija određivanja dužine vegetacije u uvjetima suše
- 10 Kada hladno proljeće prati razdoblje suše
- 12 Vrijeme sjetve u sušnim uvjetima
- 13 Gustoća sjetve u sušnim uvjetima
- 14 Dubina sjetve u sušnim uvjetima
- 16 Kontrola europskog kukuruznog moljca
- 17 Kontrola korova u sušnim uvjetima
- 18 Vrijeme žetve u sušnim uvjetima
- 20 Fiziologija u sušnim uvjetima

## Uvod

# Tolerantnost na sušu – jednostavno je reći, teško definirati

**Suša nikada ne dolazi sama. Ona je uvijek samo jedan važan element unutar skupa.**

Sama suša značila bi nedostatak vode, ali uz zadržavanje svih drugih čimbenika na potrebnoj razini: tlo i temperatura zraka, vlaga zraka, intenzitet zračenja, status hraniva i aktivnost štetnih organizama kao što su insekti, gljive i korovi. Kako se to nikada ne događa, suša je neuravnoteženost s mnogo lica.

## Kako se susrećemo sa sušnim stresom?

Najvažniji čimbenici u toj igri, navedeni redoslijedom opadanja kapaciteta i povećanja dostupnosti, jesu: klima, tlo i poljoprivredna praksa, ali i uzgojna praksa koja također utječe na tlo i kulturu (dok poljoprivreda u cjelini djeluje na klimu). Plodored utječe na praksu i tlo. Unutar kulture, čovjek je stvorio složenu razinu zvanu sorta.

KWS kontinuirano poboljšava genetsku kvalitetu vlastitih hibrida, što pridonosi boljem učinku pod raznim sušnim stresovima.

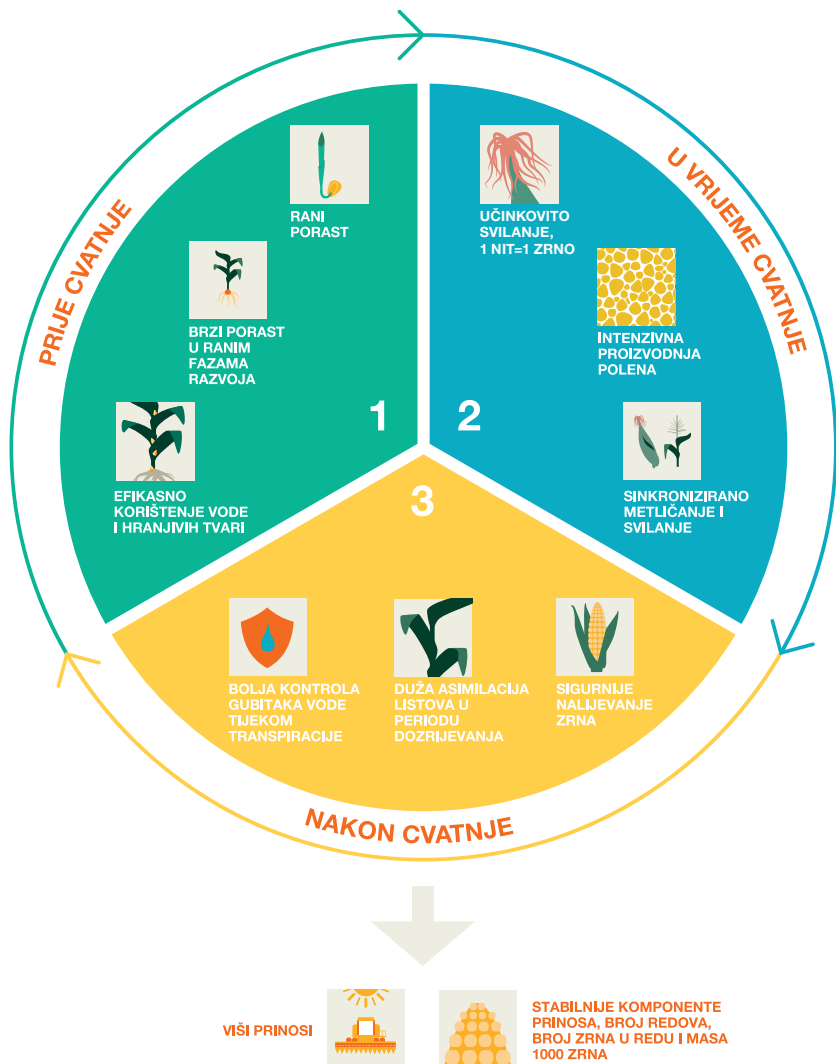
## O čemu govori ovaj vodič za sušu

Zapravo, vodič za sušu govori o tome kako optimizirati odgovarajući set mjera dostupan kroz poljoprivrednu praksu i usjev, kroz 11 najvažnijih točaka, od tla i pripreme tla u sušnim uvjetima do prolaska kroz fiziološki život usjeva kroz tri faze: prije, tijekom i poslije cvatnje.

Kao rezultat oplemenjivanja i genetskog poboljšanja te našeg KWS istraživanja tolerantnosti na sušu, povezanog s tri navedene faze, dopustite da Vam predstavimo hibride koji imaju odgovarajuća svojstva da lakše podnose sušu i visoke temperature, kao što su razvoj korijena, učinak asimilacije, interval svilanje – metličanje, učinkovito nalijevanje zrna, itd.

Mi ih nazivamo ClimaControl<sup>3</sup>. Otkrijte više u ovom vodiču za sušu.

Pogledajte kako ClimaControl<sup>3</sup> djeluje pod visokim temperaturama i sušom kroz tri glavne razvojne faze.



# 1. Tlo i priprema tla u sušnim uvjetima

## Cilj



- Osigurati maksimalno uporabljiv volumen tla za usjev
- Povećati kapacitet uporabljive vode, podržati sadržaj organske tvari
- Akumulirati zimske padaline
- Umanjiti gubitke evaporacijom prije i tijekom vegetacije

## Mjere



1. Priprema dubljih dijelova tla mora biti odrađena u jesen.
2. Obradu i pripremu tla ne raditi u vlažnim uvjetima, koristiti široke gume niskog tlaka.
3. Primijeniti vertikalnu obradu paraplugom ili podrivačem ili dubokim čizl plugom - na vrlo teškim tlima uključiti vibracijsku opremu.
4. Smanjiti broj obrada i/ili faza plugom.



Korijenje iz lakog tla

Izvor: Andreas Groß



Korijenje iz teškog tla

Izvor: Andreas Groß

## 2. Gnojidba u sušnim uvjetima

### Cilj za N



- Za vrhunske prinose kukuruz treba dušik (N): osigurati očekivane potrebe
- Ponuditi N u dostatnim količinama u pravo vrijeme i na pravo mjesto
- Izbjeći gubitke, zaštititi kvalitetu vode i podržati učinkovitost N

### Cilj za K

- Zadržati dostupnost K na dobroj razini

### Mjere



1. Napravite analizu uzorka tla bliže sjetvi, zbog procjene što dolazi iz tla.
2. Uskladiti sadržaj hraniva u zemljištu s potrebama biljaka, na osnovu realno očekivanih prinosa.
3. Postavite plan gnojidbe. Nemojte primjenjivati samo najjeftinija gnojiva. Rasporedite različite tipove, koristeći njihova svojstva topljivosti, kao što su urea (spora), stabilizirani amonij (spor), amonij (srednje) i nitratna (brza) gnojiva.
4. Primijenite K prije sjetve, u osnovnoj obradi zemljišta.
5. Primijenite dušično gnojivo neposredno prije kao i u sjetvi.
6. Planirajte N samo u fazi 7/8 listova, kada je moguća kombinacija primjene s kultivacijom.
7. Ako primjenjujete kasno N oko faze 7/8 listova, koristite test stanja N u tlu u fazi 4/6 listova.



Važan element  
za jake vodne  
cijevi u biljci: K

Izvor: Andreas Groß



# 3. Strategija određivanja dužine vegetacije u uvjetima suše

## Cilj



- Rasporedite/umanjite rizik
- Izbjeći istodobnu pojavu najvećeg rizika od suše i razdoblja cvatnje

## Mjere



1. KOMBINIRAJTE! Odaberite najmanje 2 različite FAO grupe kako bi rasporedili klimatski rizik.
2. KRENITE RANIJE! Izabrati ranije hibride, ili izabrati hibride koji se mogu posijati što ranije, ukoliko je to moguće.



Vrućine ne pogoduju stvaranju polena

Izvor: Andreas Groß



Najosjetljivija na nedostatak vode: faza cvatnje

Izvor: Andreas Groß

## 4. Kada hladno proljeće prati razdoblje suše

### Cilj



- Poboljšati toletantnost Vašeg usjeva na vremenske utjecaje

### Mjere



1. Izabrati hibride čija je tolerantnost na hladnoću bolja. Posijati ih ranije, ne previše duboko.
2. Koristite P i N za startnu gnojdbu.



Redovito se  
informirajte o  
vremenskoj  
prognozi u sezoni

Izvor: Andreas Groß

# 5. Vrijeme sjetve u sušnim uvjetima

## Cilj



- Izbjeći sušni stres u cvatnji pomicanjem razdoblja cvatnje prema ranije

## Mjere



1. Pripremiti se za sjetvu, izborom hibrida koji su pogodni za raniju sjetvu.
  2. Provjerite gustoću i promijenite dubinu sjetve.
  3. Pratite temperaturu tla na dubini sjetve.
- Krenite u sjetvu na 8-10°C sjetvenoga sloja.



Događa se prilikom vrlo rane sjetve, pomaže stvaranju većeg korijenja: nabusavanje

Izvor: Andreas Groß

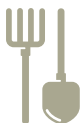
## 6. Gustoća sjetve u sušnim uvjetima

### Cilj



- Poboljšati tolerantnost usjeva primjenom viših vrijednosti

### Mjere



1. Temeljito provjerite sijačicu: mora osigurati savršen raspored.
2. Provjerite gustoću kada krene sjetva: treba biti 10% niža od onoga što Vam je potrebno za postizanje najboljeg prinosa, pod najboljim uvjetima. Isto vrijedi i za ranu sjetvu!

# 7. Dubina sjetve u sušnim uvjetima

## Cilj



- Stvoriti bliski kontakt između vlage tla i sjemena
- Omogućiti brzo i snažno nicanje

## Mjere



1. Ako je Vaša strategija brzo nicanje, ne polažite sjeme preduboko.
2. Na vrlo pjeskovitim (lakim) zemljištima, visoki rizik od suše: dubina sjetve oko 10 cm. Glinovita (teška) i nabijena zemljišta, u koja ne prodire mnogo zraka: dubina sjetve oko 4 cm.
3. Provjerite dubinu sjetve odmah iza sijačice!





... i kreće u  
dubinu

Izvor: Andreas Groß

# 8. Kontrola europskog kukuruznog moljca

## Cilj



- Dugoročno ograničiti populaciju kukuruznog moljca na prihvatljivu razinu

## Mjere



1. Plodored s uljanom repicom, suncokretom, žitaricama. Regionalna koordinacija je veoma važna i efikasnija.
2. Ne ostavljajte netaknute dijelove kukuruzne stabljike kao zaštitu na polju tijekom zime.
3. Bilo da primjenjujete insekticide ili ličinke *Trichogramma* (parazitna osica), pravo vrijeme je ključno.



# 9. Kontrola korova u sušnim uvjetima

## Cilj



- Držati polje kukuruza bez korova, od faze 3/4 lista nadalje
- Držati zarazu tla sjemenom korova na niskoj razini

## Mjere



1. Uključiti u plodored kulture koje nisu žitarice.
2. Adekvatno upravljanje žetvenim ostacima prethodnog usjeva.
3. Rana primjena herbicida (u fazi 3 lista!).
4. Prolaz kultivatora, u kukuruzu visokom do koljena, dok je gornji sloj zemljišta od 5 do 10 cm suh.

# 10. Vrijeme žetve u sušnim uvjetima

## Cilj



- Izbjeći lomljenje usjeva
- Izbjeći onečišćenje mikotoksinima u žetvi
- Postići nisku razinu vlage zrna (<18%)

## Mjere



1. Pronađite najbolji kompromis. Razmislite o ranijoj žetvi, kako bi izbjegli pojavu plijesni u klipu.
2. Izbjegavajte žetvu u vlažnim uvjetima na polju, kako biste spriječili oštećenje tla i eksploziju plijesni klipa.



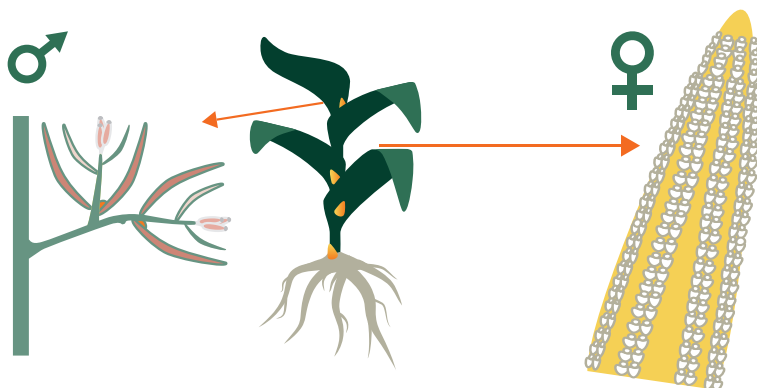
Kad je nestašica  
vode i kad je sunce  
sve jače

Izvor: Andreas Groß

# 11. Fiziologija u sušnim uvjetima

## 1. PRIJE CVATNJE

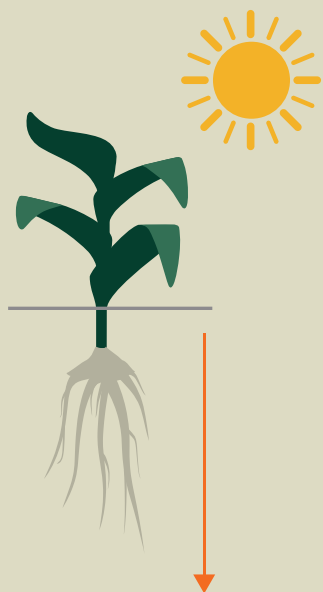
### Determinacija cvati



Sušni stres tijekom faze rasta prije cvatnje može narušiti plodnost, muške (metlica) i ženske (klip) cvati. Faza od 7 do 10 listova je vrijeme kada su cvati oblikovane i formirane.

- Ostali stresovi tijekom ovog razdoblja, kao što je kompeticija korova, oštećenje od herbicida, mraz i drugo, nose sličan rizik.

## Vertikalan položaj korijena



Puni potencijal oplodnje i potencijal prinosa moraju se ostvariti do cvatnje, čak i kada se suočava s ranim razdobljima suše:

- Hibrid tolerantan na sušu imat će metlicu dobro ispunjenu s plodnim i produktivnim klasićima.
- Pokazat će manje smanjenja broja reda zrna i ukupan broj zrna nego drugi.

Rani razvoj dubokog korijenovog sustava može pomoći poboljšanju učinkovitosti usvajanja vode u kasnijim fazama suše:

- Dobro prilagođeni hibridi reagiraju na rani sušni stres stvaranjem dužeg korijenja, dubokog dosega. Često je povezano s reduciranim korijenjem blizu površine i interakcijom s prisutnošću N u tlu.

## 2. CVATNJA

### Izbacivanje polena i izduživanje svile, uspjeh oplodnje

Cvatnja je vrijeme najveće potrošnje vode od strane biljke. Potrošnja energije je na svom maksimumu, budući da biljka treba završiti vegetativni razvoj, proizvesti polen, svilu i razviti embrije.

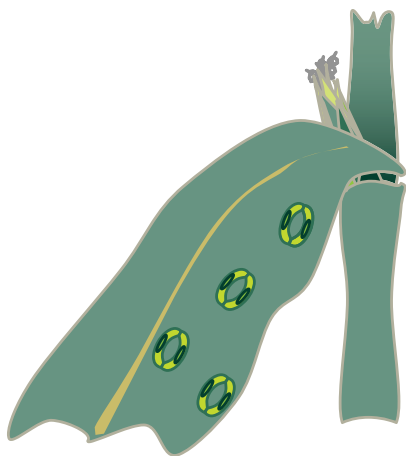
Otvaranjem antera (vrećica na metlici) i izbacivanje polena, a posebice izduživanje svile, troši puno vlage:

- Hibridi tolerantni na sušu cvatu u kratkom, učinkovitom vremenskom rasponu i savršeno sinkronizirano.
- Nijedan sekundarni klip ne produžuje cvatnju, smanjujući sinkroniziranost.
- Ranoj cvatnji može pomoći podešavanje vremena, kada je voda u tlu bolje dostupna i rizik suše je manji.

Oprašivanje mora funkcionirati, čak i kada je brzina vjetra blizu nule:

- Hibridi tolerantni na sušu imaju metlicu koja potpuno izlazi iz najgornjeg lista tijekom cvatnje.



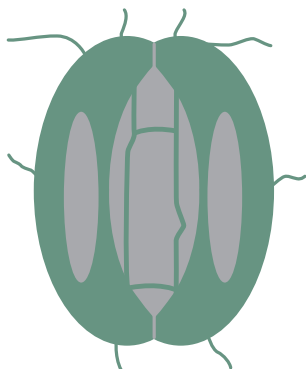


## Maksimalna asimilacija

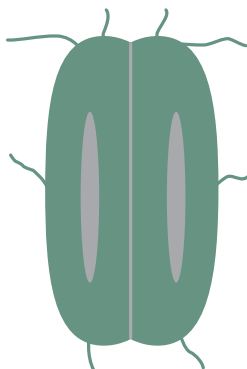
Asimilacija, svaki dah  $\text{CO}_2$ , plaća se vlagom.

- Hibridi tolerantni na sušu ograničavaju izmjenu plinova učinkovitom kontrolom puči, čvrsto se zatvaraju tijekom najtoplijih sati dana, dok je asimilacija snažna u rano jutarnjim satima.

### NAPETE PUČI - OTVORENE



### OPUŠTENE PUČI - ZATVORENE





### 3. POSLIJE CVATNJE

#### Utvrđivanje stvarne težine zrna

Stvaranje škroba zahtjeva asimilaciju CO<sub>2</sub>. Staygreen efekt zadržava ga osnažen centralnim dijelom biljke, dok dostigne fiziološku zrelost.

- Hibridi tolerantni na sušu pokazuju određen staygreen efekt, od cvatnje do faze crnog sloja.

Nalijevanje zrna mora početi odmah nakon oplodnje:

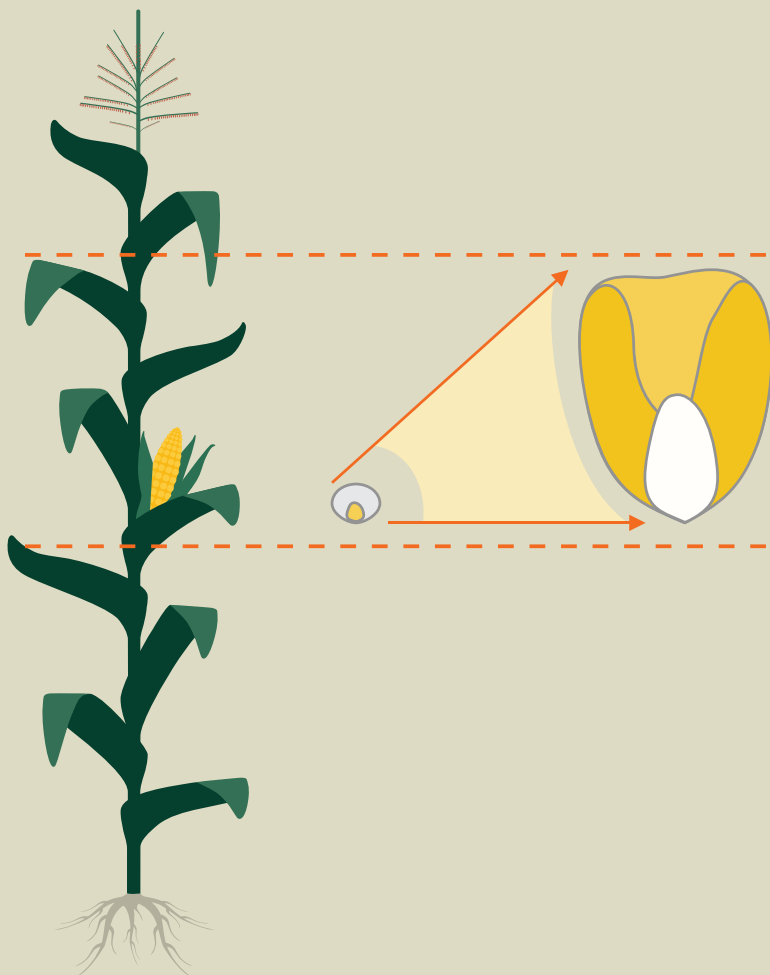
- Hibridi tolerantni na sušu ne gube vrijeme i pokazuju kratku fazu zastoja, od oplodnje do nalijevanja zrna.

Gubici vlage iz rastućeg klipa moraju biti minimalizirani:

- Hibridi tolerantni na sušu dobro pokrivaju svoj klip komušinom, s otvaranjem u fazi crnog sloja.

Pri krajnjem sušnom stresu, težina zrna treba se potaknuti kao zadnja komponenta prinosa:

- Hibridi tolerantni na sušu pokazuju manje razlike u težini zrna, sa ili bez sušnog stresa.



**KWS SJEME d.o.o.**  
**Vukovarska 31**  
**31000 OSIJEK**

**[www.kws.hr](http://www.kws.hr)**