



# Tehnologije proizvodnje u svetlu klimatskih promena

Prof. Dr Jovan Crnobarac,  
Poljoprivredni fakultet Novi Sad



# Tehnologija proizvodnje

= Način gajenja  
= Agrotehnika ?

je hronološki niz agrotehničkih mera, kojima se postojeći, lokalni uslovi spoljne sredine usklađuju sa biološkim zahtevima useva u cilju što boljeg iskorišćavanja genetičkog potencijala rodosti, čime se ostvaruje:

- visok i stabilan prinos, dobrog kvaliteta,
- odgovarajuća profitabilnost
- očuvanje plodnosti zemljišta

**Ekonomska isplativost i Ekološka opravdanost**

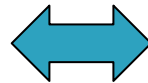
# Prinos



- **Genotipa** (sorte ili hibrida)
- **Fenotipa** (uslovi spoljne sredine)
  - Rejonizacija
  - **NAČIN GAJENJA**

**Tehnologija proizvodnje**

**Uslovi spoljne sredne**

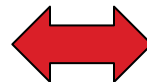


**Biološke osobine useva**



**Znanje proizvođača**

**Nivoa ulaganja**



**Sorta – Hibrid**

# Uslovi spoljne sredine

= Agroekološki uslovi

= Vegetacioni činioci

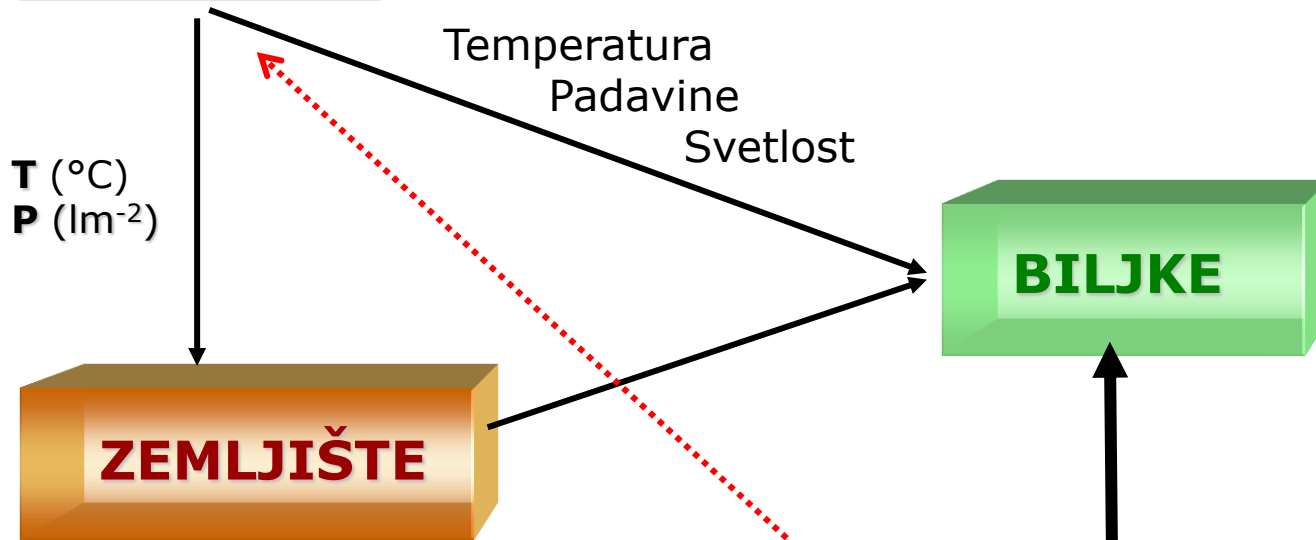
- biotski

- abiotski: **zemljšno-klimatski**

- Abiotski faktori, su kao i sve u prirodi promenljivi, s tim da se njihova varijabilnost uslovno ispoljava u dve dimenzije
  - **Zemljište** - prostorna varijabilnost
  - **Klimatski elementi** - vremenska varijabilnost
- Njivska proizvodnja je složena jer se odvija u nekontrolisanim uslovima spoljašnje sredine "**fabrika pod vedrim nebom**" i vrlo je zavisna od tih uslova

**KLIMA**

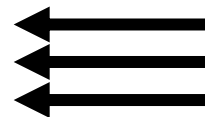
Prosečno stanje vremena (klimatskih elementa) na nekom području u dužem vremenskom periodu (WMO 30 godina)



**ZEMLJIŠTE**

**Genotip**

- Toplotni režim
- Vodno-vazdušni
- Bilans vlage
- Rezerve vlage
- Mikroorganizmi
- Organska materija
- Mineralizacija
- Zemljišni rastvor
- Korenov sistem

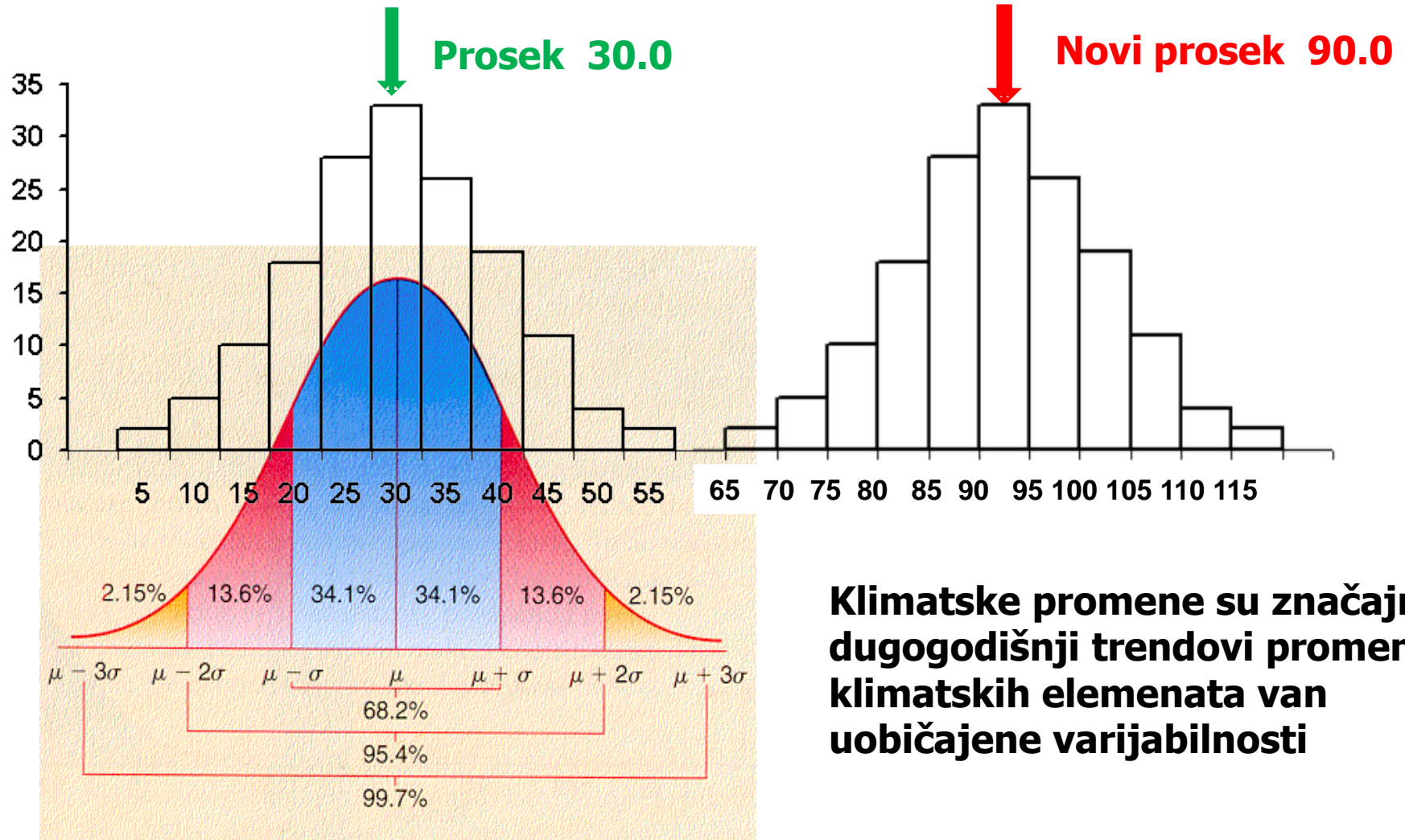


**NAČIN GAJENJA**

- **NAUKA**
- **STRUKA**
- **PROIZVODNJA (čovjek)**

**Kod uobičajene varijabilnosti  
klimatskih elementa način gajenja u  
nekom regionu se zasniva na prosečnim  
višegodišnjim vrednostima, koje imaju  
najveću verovatnoću pojave**

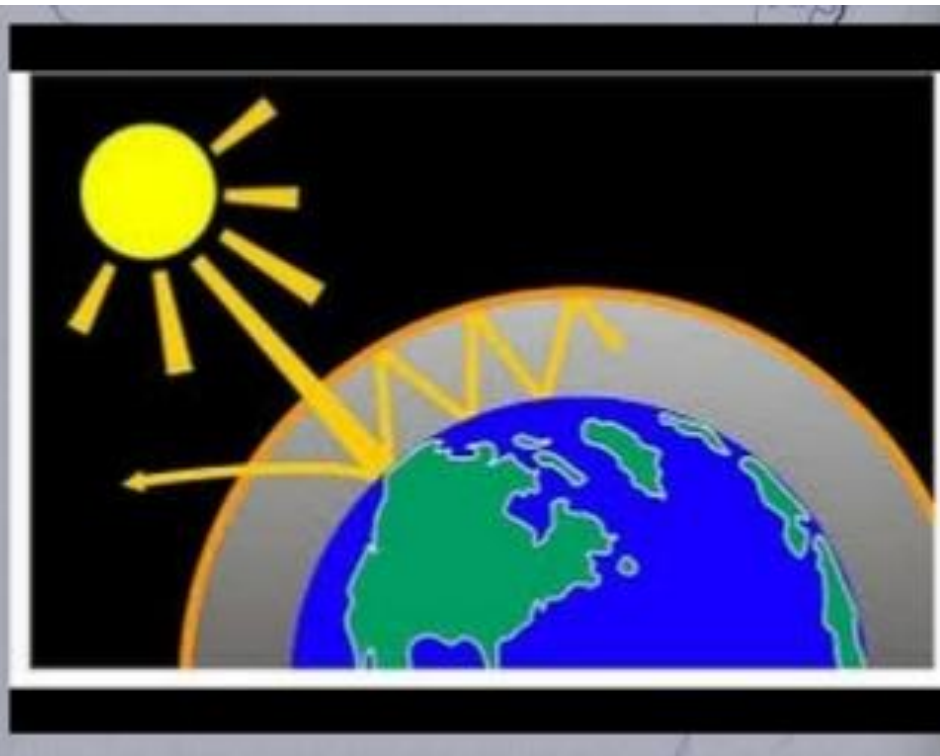
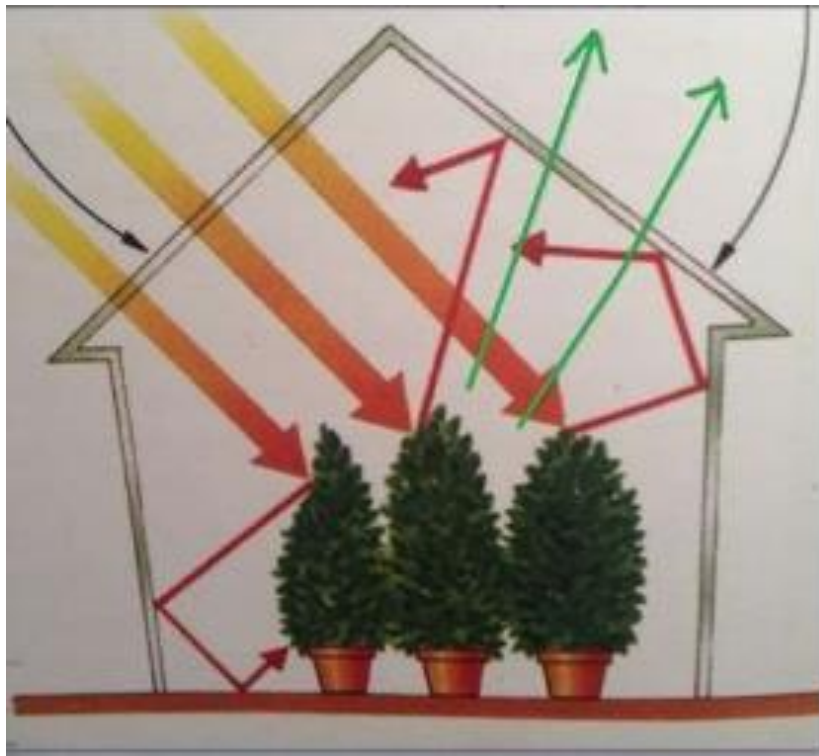
## **PROMENA KLIME**





- ❖ Klima na Zemlji se kroz njenu istoriju menjala kao posledica astronomskih i geofizičkih fenomena
- ❖ U poslednjih 10.000 godina civilizacije bili su relativno stabilni klimatski uslovi, a prosečna temperatura, kroz povremene periode „malih ledena doba“ i zagrevanja se menjala u granicama od 1 °C .

# EFEKAT STAKLENE BAŠTE



**GSB** :  $\text{CO}_2$  - 76%,  $\text{CH}_4$  - 16%,  $\text{N}_2\text{O}$  - 6%,  $F_{\text{gas}}$  - 2%

- Zemlja je obavijena slojem **Gasova** „**Staklene Bašte**“ koji kao staklo zadržava toplotu i održava Zemlju toplom, štiteći ja od hladnog kosmosa.
- Poslednjih decenija zbog ljudske aktivnosti, pre svega sagorevanja fosilnih goriva i smanjivanje površina pod šumama, došlo je porasta koncentracije **GSB** zbog čega prirodni efekat staklene bašte postaje prekomeran, remeti se termodinamička ravnoteža i dolazi do **globalnog zagrevanja**.



- ❖ Današnji pojam **KLIMATSKE PROMENE** (u užem smislu), odnosi se na promene nastale delovanjem čoveka, sa početkom industrijalizacije koje dovode do:
  - Povećanje **temperature**,
  - Prostorne i vremenske izmena režima **padavina**,
  - kao i sve druge izmene u vezi sa ova dva klimatska parametra,
  - A posebno povećana pojava **vremenskih ekstrema** (pojave čije vrednosti i dužine trajanja znatno odstupaju od višegodišnjih prosečnih vrednosti, ne dešavaju se često imaju negativnije posledice.
    - **Toplotni talasi** višednevni periodi (po WMO min 6 dana) ekstremno visokih dnevnih temperatura, praćenih toplim noćima.  
Projekcija je da će biti sve češći, duži i intenzivniji
    - Povećanje frekvencije **ekstremnih padavina i oluja**
    - Povećanje intenziteta i frekvencije **suše**
  - Dalje probijanje temperaturnih i padavinskih rekorda
  - Pojava novih patogena i češće obolevanje biljaka i životinja
- ❖ Veruje se da bi povećanje temperature već iznad 2 °C dovelo do opasne promene klime i razornog uticaja na biljne i životinjske zajednice

# Činjenice o PROMENI KLIME

## SVET

- Period 2011–2015. bio je najtopliji petogodišnji period otkako se meri temperatura na Zemlji, i na globalnom nivou i za sve kontinente, osim Afrike.
- Temperature su bile za 0,57°C iznad proseka za referentni period 1961–1990

## SRBIJA

- U periodu 1950-2017.godine, 9 od 10 najtoplijih godina je bilo posle 2000. godine
- U odnosu na referentni period 1961-1990. godine
  - U periodu 1961-2017 prosečan porast po dekadi je iznosio 0.36 °C, a u periodu 1981-2017 ovaj trend porasta temperature je bio 0.60 °C. **VIŠE OD GLOBALNOG**
  - U poslednjih 20 i 10 godina osmotrene su promene sledećih pokazatelja

	1998-2017	2008-2017
Sr. god. temperatura	+ 0.5-1.5°C	+ >1.5°C
Br. mraznih dana (Tmin<0°C)	- 5 do 10	- >10
Br. letnjih dana (Tmax>25°C)	+ 15	+ 25
Br. troskih dana (Tmax>30°C)	+ 10	+ 20
Toplotn talasi (> 6 dana T max>očekivane Tmax)		+ 20
Dužina vegetacije (5 uzastopnih dana Tsr>ili <5°C)	+ >5	+ >25
Dani sa veoma jakim padavinama (Σ>20 mm)	+ 1-2 puta	+ i do 5 puta

# Prognoze o PREMENAMA KLIME u Srbiji

	Scenario*	2011-2040	2041-2070	2071-2100
Sr. dnevne temperature	A2	0,3-0,7 °C	1,6-2,0 °C	3,2-3,6 °C
	A1B	0,5-0,9°C	1,8-2,0 °C	3,6-4,0 °C
Padavine	A2	+20%	-20%	
	A1B	+5%	-20%	

\* A2- srednji i A1B- ekstremni scenaro

- **Prognoze kao takve nisu apsolutno pouzdane**
  - **Postoji više modela čiji se rezultati ne podudaraju**
  - **Primenjivati samo one mere koje trenutno nisu štetne, a za budućnost se preporučuju u prevazilaženju problema vezanih posledice za klimatske promene.**

## MAĐUNARODNE AKTIVNOSTI

- Okvirna konvencija UN o promeni klime (U.N. Framework Convention on Climate Change (**UNFCCC**), **1992.** godine  
Posebni sporazumi definišu konkretne mere.
  - **Kjoto protokol**, 1997 . godine. Bliže definiše obaveze u pogledu razvoja nacionalnih i regionalnih programa za prilagođavanje klimatskim promenama
  - **Sporazum iz Pariza**, 2015. godine. Ograničava povećanje prosečne temperature na planeti na manje od 2°C u odnosu na predindustrijsko doba
- Međuvladin panel o klimatskim promenama (Intergovernmental Panel on Climate Change (**IPCC**)): redno telo UN koje vrši naučnu procenu klimatskih promena: do sada 6 izveštaja.
- Nameravani nacionalno određeni doprinosi (Intended Nationally Determined Contributions (**INDCs**) na osnovu Pariskog sporazuma

## NACIONALNE AKTIVNOSTI

- ☐ Republika Srbija se obavezala da će preduzeti neophodne mere koje za cilj imaju aktivnu borbu protiv klimatskih promena i obaveza je da izveštava o preduzetim aktivnostima.
  - Prvi nacionalni izveštaj (**INC**) prema **UNFCCC**, podnet 2010.g
  - Drugi nacionalni izveštaj (**SNC**), podnet 2017. godine
  - Prvi dvogodišnji ažuriran izveštaj (**FBUR**), podnet 2016.godine
  - Nameravani nacionalno određeni doprinosi (**INDCs**) Srbije, jun 2015 (cilj smanjenja emisija GSB za 2030. godinu u odnosu na 1990. godinu je 9,8 %)

# Kako smanjiti efekte KLIMATSKIH PROMENA

- **MITIGACIJA** – smanjenje uzroka klimatskih promena
  - Smanjenje emisija GSB
  - Vezivanje ugljenika u vodu organske materije (zemljište, šuma, okean)
  - Racionalnija potrošnja i novi izvori energije, nove tehnologije
- **ADAPTACIJA** – prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove
  - Smanjenje negativnih efekte (suša, viske T, toplotni talasi ...)
  - Povećanje pozitivnih efekte (duža vegetacija, toplija zima ...)
- ❖ **U adaptaciji na klimatske promene za agronome je najznačajnije:**
  - ✓ **kojim agrotehničkim merama**
  - ✓ **na koji način**
  - ✓ **u kolikom stepenu ostvarujemo navedene efekte**
- ❖ Mehanizmi delovanja su:
  - ✓ Izbegavanje: ozimost, dužina vegetacije
  - ✓ Ublažavanje: čuvanje i bolje korišćenje vode i smanjena evaporacija, raznolikost useva, đubrenje (organska đ.), fizičke osobine zemljišta
  - ✓ Podnošljivost: izbor otpornijih useva, oplemenjivanje

- **Generalno odgovarajuće, blagovremene i kvalitetne agrotehničke mere**  
obezbeđuje veću sigurnost i stabilnosti njivske proizvodnje u stresnim uslovima
  - *U lošim godinama se vidi ko je pravi domaćin!*
  
- **Izbor sorte/hibrida**
  - Kritična faza kod većine biljaka je cvetanje i nalivanje, jer se tada određuje broj zrna po biljci i krupnoća zrna, zbog čega je vremenski raspored cvetanja važan za prilagođavanje vrste ili sorte na abiotički stres.
  - Kod strnih žita i kod okopavina prednost imaju genotipovi sa kraćom vegetacijom koji u stresnim uslovima daju veći prinos od srednje i kasnostasnih genotipova.
  
- **Diversifikacija: gajenje više vrsta/sorti različitih osobina**
  - U slučaju pojave stresnih uslova, različite sorte/hibridi će se nalaziti u različitim fenološkim fazama pa su različito osetljivi, čime se ostvaruje kompenzacije prinosa.
  - Može biti vremenska kroz rotaciju useva ili sa određenim udelom u strukturi setve ili prostorno na istoj parceli u vidu združenih useva
  - Lakšu organizaciju svih operacija i veća mogućnosti kontrole i suzbijanja patogena kao i smanjena mogućnosti prenosa i akumulacije patogenih organizama
  - Bolje iskorišćavanje vode i hraniva jer se razlikuju u pogledu ekonomičnosti potrošnje vode i dubini i sposobnosti usvajanja korena.
  - EU od 2013. godine (CAP) insistira na diversifikacija useva, odnosno da svako gazdinstvo poseju bar tri različite useva svake godine, od kojih je jedan leguminoza

- **Povećanje zastupljenosti ozimih useva.**
  - Toplije zime pogodnije za ozime useve koji bolje iskorišćavaju zalihe zimske vlage, bolje su ukorenjeni, smanjuju ispiranje N, imaju ubrzan prolećni razvoj čime izbegavaju prolećno-letnje suše.
  - Ranija setva ozimih useva olakšava setvu postrnih useva i dobijanje 2 žetve godišnje
  
- **Prilagođavanje plodoreda**
  - Izbegavanje monokulture i uskog plodreda pomaže da se očuva plodnost zemljišta, poveća prinos useva i olakšava suzbijanje korova, bolesti i štetočina.
  - Smenu useva sa različitom dubinom korena i potrošnjom vode radi efikasnijeg korišćenja vode i hraniva
  - Posebno mesto dati leguminozama zbog povoljnog C:N odnosa
  - U sušnim godinama povoljniji su plodoredi sa većim udelom strnih žita i drugih ranih preduseva.
  
- **Đubrenje organskim đubrivima**
  - Redovno unošenje organske materije utiče na održanje i poboljšanje svih bioloških, fizičkih i hemijskih osobina zemljišta
  - U aridnim uslovima primena organske materije veoma efikasno ublažava posledice suše u čemu je najvažnija uloga humusa koji može da upije velike količine vode, čime povećava snagu držanja i sadržaj lakopristupačne vode u zemljištu

## **Druge mere i mogućnosti adaptacije na KLIMATSKE PROMENE**

---

➤ Đubrenje mineralnim đubrivima	
➤ Redukovana obrada	Dr Vladimir Aćin
➤ Gustine setve	
<hr/>	
➤ Oplemenjivanje biljka	Dr Dragan Milić
<hr/>	
➤ Organska poljoprivreda	Dipl. Inž. Nemanja Kovačević
<hr/>	
➤ Pokrovni usevi	Mast. Inž. Marjana Vasiljević
<hr/>	
➤ Povrtarska proizvodnja	Mast. Inž. Slobodan Vlajić
<hr/>	
➤ Uvođenje novih vrsta	Dr Vladimir Sikora
<hr/>	

Naravno, nisu sve mere obuhvaćene s obzirom na širinu problematike