



Пољопривредне
саветодавне и
стручне службе
Републике Србије

The Republic of Serbia
Ministry of Agriculture,
forestry and water management



Република Србија
Министарство пољопривреде,
шумарства и водопривреде



Obuka i usavšavanje poljoprivrednih savetodavaca i poljoprivrednih proizvođača za teritoriju Republike Srbije bez AP Vojvodine

Modul 17: proizvodnja povrća na otvorenom polju:
agrotehnički i ekonomski aspekti

Obuka i usavšavanje
poljoprivrednih savetodavaca
i poljoprivrednih proizvođača



Klimatske promene: Uticaj na prinos i mere adaptacije

Uticaj temperaturnog i vodnog stresa na
proizvodnju kupusa u Srbiji

dr Janko Červenski

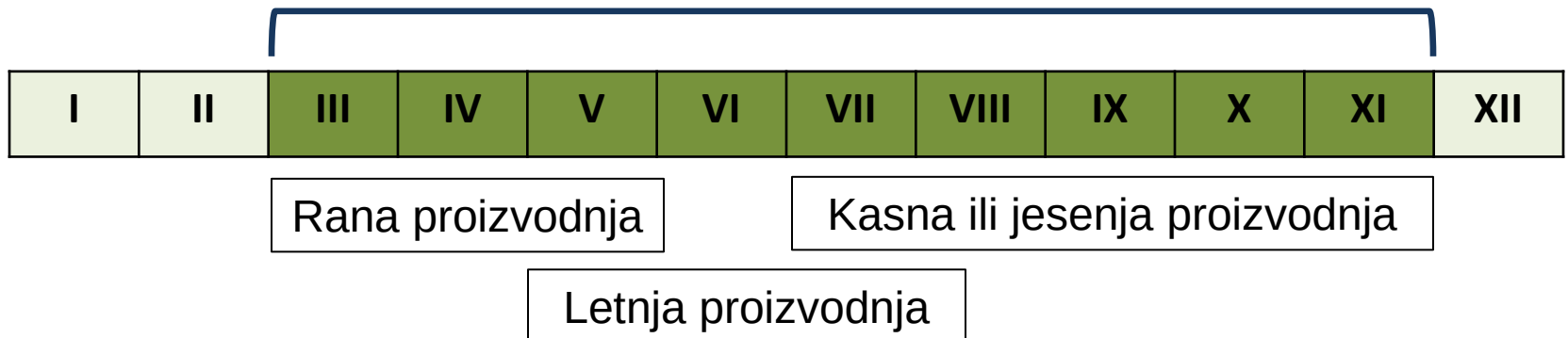


Kupus ima mogućnost celogodišnje proizvodnje,

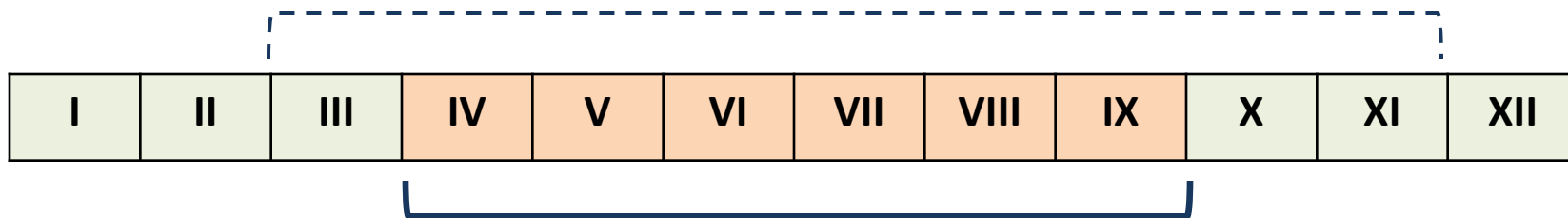


I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
---	----	-----	----	---	----	-----	------	----	---	----	-----

...međutim, glavni period proizvodnje kupusa je:



Tokom ovih meseci u Srbiji odvija se proizvodnja ranog kupusa
na otvorenom polju, kompletna proizvodnja letnjeg kupusa,
te veći deo proizvodnje jesenjeg kupusa.



Veći deo vegetacionog perioda
kupus je izložen temperaturama preko 20 °C

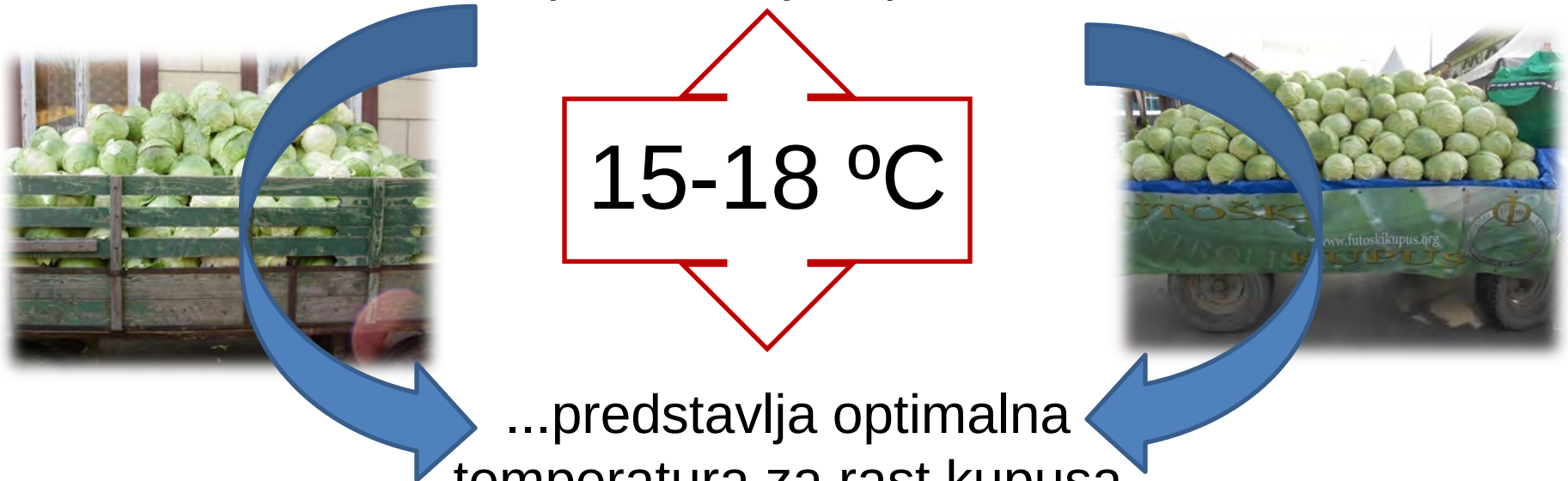
do pojave ovakvih temperatura u Republici Srbiji najčešće
dolazi u periodu od početka aprila do kraja septembra.

Iako je adaptiran na različite klimatske i zemljišne uslove,
kupus je povrtarska vrsta kojoj ipak više odgovaraju
hladnija i vlažnija područja gajenja

Ograničavajući IZAZOV u
proizvodnji kupusa...

15-18 °C

...predstavlja optimalna
temperatura za rast kupusa



Koje su KRITIČNE TEMPERATURE u proizvodnji kupusa:

- period u proleće od 5-10 dana sa 5-10 °C omogućava jarovizaciju rasada kupusa,
- periodi tokom leta sa 30-35 °C usporavaju i zaustavljaju rast kupusa,
- mrazevi s jeseni od -5°C razvodnjavaju glavice kupusa,

Visoke temperature preko 25 °C negativno deluju na rast kupusa.

Usporavaju rast i obrazovanje glavice, povećavaju broj biljaka koje ih ne formiraju, pa one postaju rastresite, (početak TEMPERATURNOG STRESa kod kupusa).

Ako su dnevne temperature iznad 30-35 °C, rast kupusa se usporava a čak i zaustavlja, (TEMPERATURNI STRES u punoj snazi).



Korenov sistem kupusa:

je slabo razvijen,
glavni deo korena se nalazi na dubini 10-30 cm

ima slabu usisnu silu,
loše usvaja vodu,
i troši je neekonomično,



Kupus je hidrofilna biljka i ima velike zahteve za vodom

zbog čega
zahteva visoku vlažnost zemljišta

- 1 tona prinosa kupusa utroši oko 75 m³ vode,
- tokom sezone kupus utroši između 350-420 mm vode,
- kupusu je potrebno svakih 8-12 dana po 30-40 mm vode.

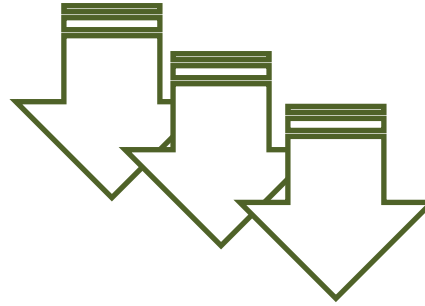
Donja granica optimalne vlažnosti:

80% od PVK iznosi do početka formiranja glavica,

70% od PVK iznosi od formiranja glavice

AKO SE PROIZVODNJA KUPUSA ODVIJA NA TEMPERATURAMA IZNAD 25°C:

- "sa puno vode"** kupus formira velike biljke, sa puno listova i rastresitim glavicama,
- "bez vode"** kupus formira sitne biljke, sa malo listova i dužim kočanom.



Cilj današnje obuke je:

ukazati na uticaj temperaturnog i vodnog stresa,
te dati određena rešenja koja se mogu praktično
primeniti radi ublažavanja negativnog uticaja
pomenutih stresova na proizvodnju kupusa.

Tabela 1. Toplotne i padavinske karakteristike za period od 2010 do 2021 godine u Republici Srbiji, vegetacionog perioda (april - septembar)

Godina proizvodnje	Broj dana sa T-maks >20°C	Broj dana sa T-maks >30°C	Broj dana sa T-maks >35°C	Broj kišnih dana	Ostvarene vegetacijske padavine u mm
--------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------	--------------------------------------

Broj dana $T_{\text{max}} > 25^{\circ}\text{C}$ = broj letnjih dana

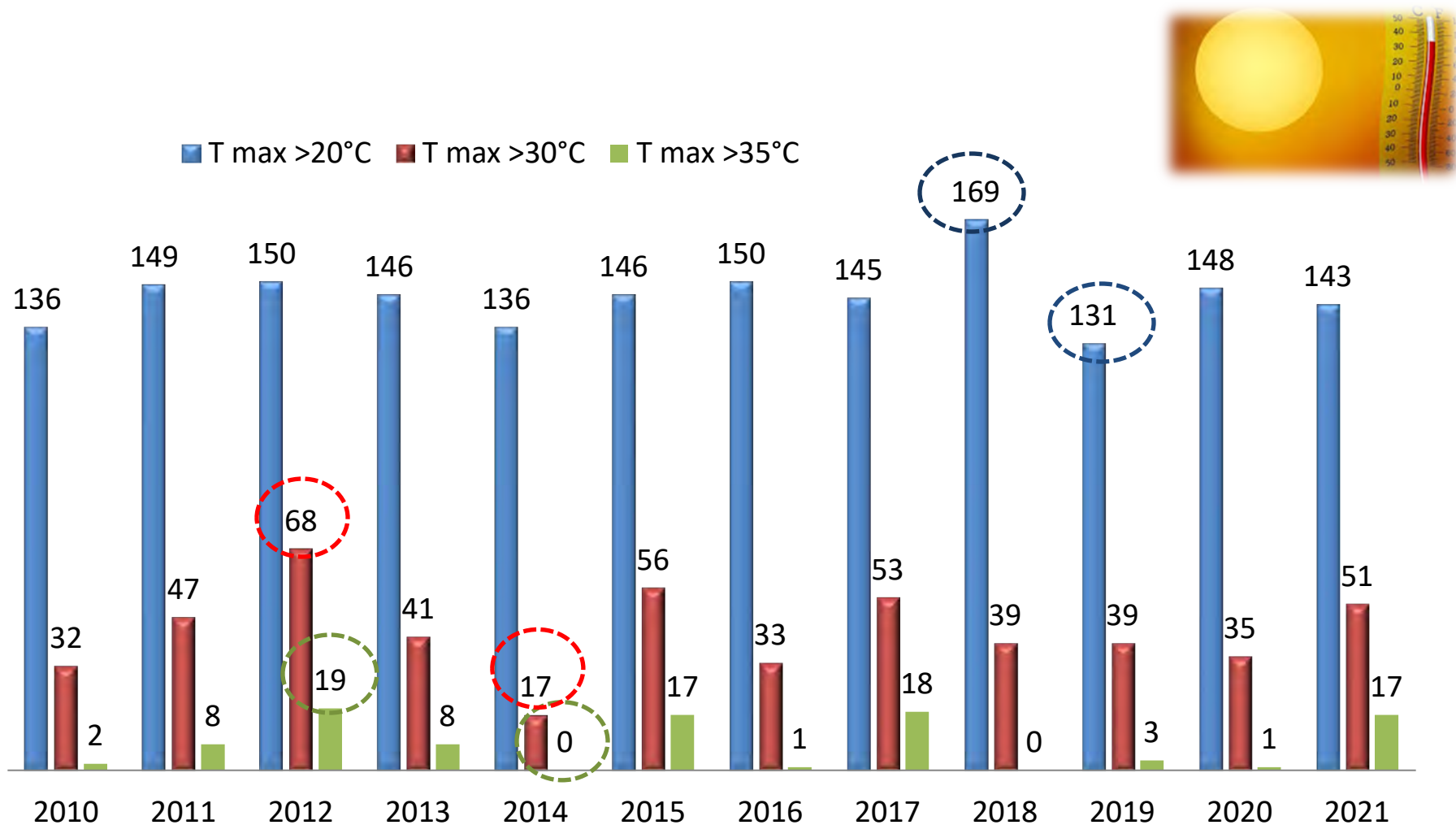
broj dana sa maksimalnom temperaturom vazduha $> 25^{\circ}\text{C}$

Broj dana $T_{\text{max}} > 30^{\circ}\text{C}$ = broj tropskih dana

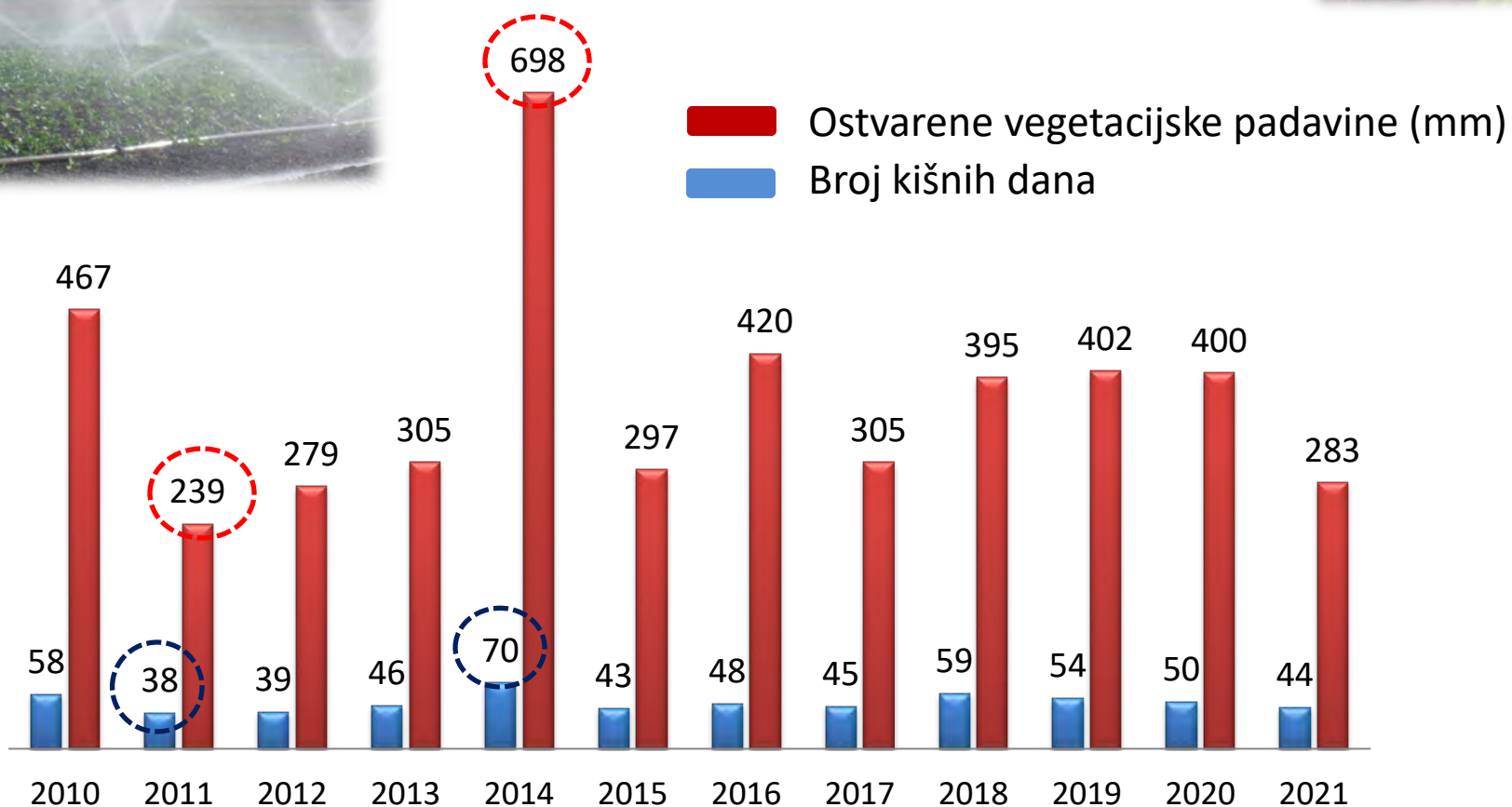
broj dana sa maksimalnom temperaturom vazduha $> 30^{\circ}\text{C}$

2018	169	39	0	59	395
2019	131	39	3	54	402
2020	148	35	1	50	400
2021	143	51	17	44	283

GRAF 1. Broj dana sa ostvarenim $T_{\max} > 20^{\circ}\text{C}$; $T_{\max} > 30^{\circ}\text{C}$ i $T_{\max} > 35^{\circ}\text{C}$ temperaturama tokom vegetacionog perioda (april - septembar) za period od 2010 do 2021. godine u Republici Srbiji (<https://www.hidmet.gov.rs/>).



GRAF 2. Broj kišnih dana i ostvarene vegetacijske padavine
za period od 2010 do 2021. godine
u mm tokom vegetacionog perioda (april - septembar)
u Republici Srbiji (<https://www.hidmet.gov.rs/>).



1-Problem u proizvodnji kupusa na otvorenom polju:

- Nakon rasađivanja kupusa dolazi do rasta bočnih pupoljaka.

Kada se kupus rasadi na otvoreno polje, bočni (spavajući pupoljci) počinju da rastu prvenstveno iz razloga dobijenih iz spoljne sredine. Pre svega to je zbog promene temperature i povećanog izlaganja sunčevoj svetlosti, te usled uticaja visokih dnevnih temperatura i oslobađanja hormona rasta izazvanog samim procesom rasađivanja.

Razlog:

Rasad kupusa je bio nakon rasađivanja izložen visokom temperaturnom stresu (25-30-35°C) i kao odgovor biljke na stres aktivirani su bočni pupoljci.

Šta su bočni pupoljci:

Bočni pupoljci služe kao "rezerva" za centralni vegetacioni pupoljak. U slučaju da dođe do njegovog oštećenja ili inhibiranja iz bilo kog razloga, bočni pupoljci obezbeđuju opstanak i nastavak rasta biljke.

Mera:

Kod senčenja treba paziti da se biljke ne izduže (problem u proizvodnji rasada). Proizvodnja rasada ispod mreže za senčenje ili ispod okrećenog stakla dovodi do izduživanja rasada.

2-Problem u proizvodnji kupusa na otvorenom polju:

- (od 12-17.08.2024) RHMZ upozorava da će u drugoj polovini nedelje početi novi toplotni talas, odnosno da se očekuju temperature do 35, za vikend i u ponedjeljak do 37, a od narednog utorka do 40 stepeni.

3-Problem u proizvodnji kupusa na otvorenom polju:

- Tokom 2024 g. nakon rasađivanja jesenjeg kupusa (sredina jula do početka avgusta (u Futogu) došlo je do sušenja i propadanja rasada kod mnogih proizvođača iz razloga sušnog perioda sa visokim dnevnim temperaturama.

4-Problem u proizvodnji kupusa na otvorenom polju:

- Tokom 2024 g. nakon rasađivanja jesenjeg kupusa (sredina jula do početka avgusta u Odeljenju) došlo je do čupanja rasada od strane ptica (jato vrana) i naslednog sušenja biljaka.

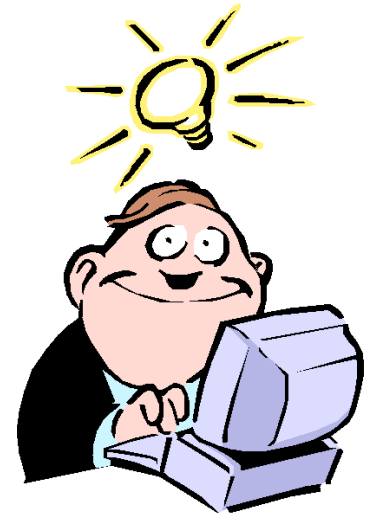
Razlog: ptice su bile žedne, kupus se dobro navodnjavao.

Kao što smo videli, temperaturni i vodni stres izazivaju
dodatne neizvesnosti i rizike,
sve više ograničavajući proizvodnju kupusa,

Svako objašnjava prisutnost temperaturnog stresa na svoj način...
Kupus ga podnosi iz dana u dan... ali...

Iz navedenog, za što manju neizvesnost proizvodnje
trebalo bi dobro poznavati:

- agrotehniku kupusa,
- sortu/hibrid kupusa,
- dužine vegetacije gajene sorte/hibrida kupusa,
- gajenje lokalno odomaćenih sorata kupusa prilagođenih
lokalnim klimatskim uslovima,



KOJE SU MOGUĆNOSTI UBLAŽAVANJA UTICAJA TEMPERATURNOG STRESA u proizvodnji kupusa:

Pokrivanjem i senčenjem:

- Proizvođači koriste po nekoliko slojeva polietilenskih folija da se spreči jarovizacija rasada ranog kupusa usled dužeg delovanja niskih temperatura;
- Korišćenjem duplih pokrovnih folija unutar plastenika te agrotekstila;
- Senčenje može biti efikasno u smanjenju prenošenja sunčevog zračenja i smanjenju temperature vazduha plastenika;
- Ekološki prihvatljive foto i biorazgradive plastične folije;
- Nastiranje zemljišta crnom polietilenskom folijom;
- Malčiranje: prirodni malč i veštački malč;



KOJE SU MOGUĆNOSTI UBLAŽAVANJA UTICAJA VODNOG STRESA:

- Prirodna kiša,
- Prskanjem,
- Brazdama,
- Nadzemni sistem kap po kap sa dozatorom za zaštitu i prihranu,
- Podzemni sistem kap po kap,



**Šta još možemo
da uradimo ?**



a možda najvažnije...

Svake četvrte godine zaoravati 40 t/ha stajnjaka
ili neki oblik organske materije u zemljište.



... a sve sa ciljem da se održi nivo
humusa na nivou od 3 do 5%

Veći % humusa u zemljištu
bolje reguliše nedostatak i višak vode
tokom stresnih uslova

Organska materija u zemljištu povoljno utiče na
poboljšanje vodnog, vazdušnog i toplotnog režima
zemljišta, popravlja strukturu zemljišta, kao i plodnost,
što doprinosi povećanju prinosa.

ОСНОВНА ХЕМИЈСКА СВОЈСТВА ЗЕМЉИШТА

Лаб. број	pH		СаСО ₃ %	Хумус %	Укуп. N %	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	AL-K ₂ O mg/100g	Органски C%
	у KCl	у H ₂ O						
1	7,44	8,14	6,67	3,24	0,222	29,1	30,5	1,662
2	-	-	-	-	-	-	-	1,613
3	7,50	8,26	8,76	3,46	0,237	25,8	22,7	1,623
4	-	-	-	-	-	-	-	1,434
5	7,57	8,24	9,59	3,76	0,257	24,7	23,6	1,805
6	7,44	8,14	6,67	3,24	0,222	29,1	30,5	1,786
7	7,39	8,25	3,48	3,18	0,218	20,1	24,1	1,607
8	7,50	8,26	8,76	3,46	0,237	25,8	22,7	1,704

3-5%



- Klimatska situacija u Srbiji postaje sve veći izazov za proizvođače kupusa,
- Treba koristiti mogućnost izmeštanja proizvodnje kupusa u severnija-hladnija područja sa hladnijom i svežijom klimom,
- Gajiti sorte sa kraćom vegetacijom i većim udelom u ranoj proizvodnji,

Šta bi kupus rekao:
Al je ovde toplo,
kako da se rashladim ??

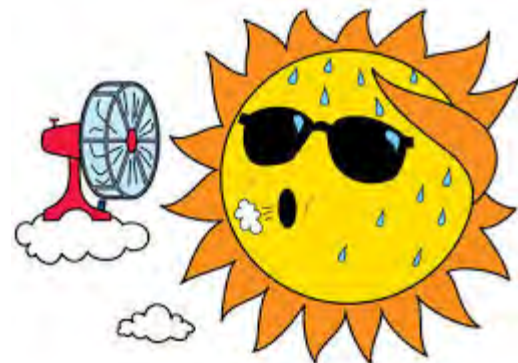


Tabela 1. Posejane površine pod kupusom
(u hektarima) i ostvareni prinosi kupusa (u t/ha)
za period od 2010 do 2022 godine u republici Srbiji.



Godina	Zasejana površina u hektarima	Ostvaren prinos u t/ha
2010	20891	16.1
2011	20581	15.3
2012	20441	12.2
2013	19422	14.3
2014	11116	23.5
2015	12061	27.9
2016	10804	26.8
2017	10213	25.7
2018	8251	25.4
2019	7957	22.4
2020	7547	23.8
2021	7513	24.7
2022	7335	22.6



(<https://www.stat.gov.rs/>)

Iz razloga dobijanja što veće cene na zelenoj pijaci proizvođači kupusa često kreću sa što ranijim rokovima sadnje kupusa (ranog ili kasnog jesenjeg). Na sam kupus se "vrši pritisak" kroz odabir visoko prinosnih hibrida, obilnije navodnjavanje, gušći sklop, prihranu i zaštitu da bi u što kraćem roku formirao tržišno zbijenu glavicu (tehnoški zrelu), koja bi ostvarila što bolju dobit na tržištu.

CILJ
PROIZVOĐAČ:

prioritet prvenstva na tržištu
svežeg kupusa kad su
cene najveće.



CILJ
KUPCA:

Zdravstveno bezbedan
kupus sa tankim
listovima slađeg ukusa

Sve ima svoju cenu,
šta bi ste izabrali?

A photograph of a banana plant with large, vibrant green leaves growing in a garden. A wire fence and a building with a tiled roof are visible in the background.

banana

2024

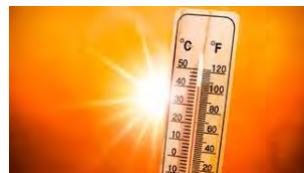
A photograph of a kivi vine with heart-shaped leaves growing on a trellis structure against a building with a tiled roof.

kivi

2024

A photograph of a smokva (fig) tree with dense green foliage in a garden setting.

smokva

A photograph of a cabbage field with rows of green plants. Irrigation nozzles are visible, spraying water over the crops. In the background, there are power lines and a cloudy sky.

kupus

2024

Isti "atar i godina"

Različita reakcija na
temperaturni i vodni stres

Na kraju jedno pitanje:

Koja je isplativost (ekonomičnost)
"ubeđivanja" kupusa agrotehničkim merama
da se prilagodi
"temperaturnom i vodnom stresu" ?





**ZAHVALJUJEM VAM
NA PAŽNJI**