



**INSTITUT ZA POVRTARSTVO  
SMEDEREVSKA PALANKA**

**Biotehnologija i savremeni pristup  
u gajenju i oplemenjivanju bilja**

Nacionalni naučno-stručni skup sa  
međunarodnim učešćem

**ZBORNİK RADOVA**

Smederevska Palanka, 3. novembar 2022.

**INSTITUT ZA POVRTARSTVO SMEDEREVSKA PALANKA**

# Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja

---

Nacionalni naučno-stručni skup sa  
međunarodnim učešćem

**ZBORNİK RADOVA**

Smederevska Palanka

**3. novembar 2022.**

Zbornik radova

**Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i  
oplemenjivanju bilja**

Nacionalni naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem

Smederevska Palanka, 3. novembar 2022.

Izdavač

Institut za povrtarstvo Smederevska Palanka

[www.institut-palanka.rs](http://www.institut-palanka.rs)

Za izdavača

Prof. dr Nenad Đurić, viši naučni saradnik

Direktor Instituta za povrtarstvo

Glavni i odgovorni urednik

Prof. dr Nenad Đurić, viši naučni saradnik

Urednici

Dr Slađana Savić, naučni saradnik

Dr Marina Dervišević, naučni saradnik

Tehnički urednik

Ljiljana Radisavljević

Štampa

ArtVision, Starčevo

Tiraž 60 komada

ISBN

978-86-89177-05-3





**Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije  
je finansijski podržalo održavanje skupa i štampanje Zbornika  
radova.**

---

## UTICAJ BIOFERTILIZATORA I SEZONE NA SADRŽAJ UKUPNIH SOLUBILNIH MATERIJA I KISELINA KOD SALATE

### INFLUENCE OF BIOFERTILISERS AND SEASON ON THE TOTAL SOLUBLE SOLIDS AND ORGANIC ACIDS IN LETTUCE

Milica Stojanović<sup>1\*</sup>, Ivana Radović<sup>2</sup>, Milena Marjanović<sup>2</sup>, Dragosav Mutavdžić<sup>3</sup>, Đorđe Moravčević<sup>2</sup>, Zorica Jovanović<sup>2</sup>, Slađana Savić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Megatrend univerzitet Beograd, Fakultet za biofarming, Bačka Topola

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun

<sup>3</sup>Univerzitet u Beogradu, Institut za multidisciplinarna istraživanja

<sup>4</sup>Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

\*Autor za korespondenciju: [mima1384@hotmail.com](mailto:mima1384@hotmail.com)

#### Izvod

Salata (*Lactuca sativa* L.) je jednogodišnja biljka, sa umerenim zahtevima prema faktorima spoljašnje sredine, kratkim vegetacionim periodom i mogućnošću gajenja tokom cele godine. Ogledi sa šest genotipova salate ('Kiribati', 'Murai', 'Aquino', 'Gaugin', 'Aleppo', 'Carmesi') bili su postavljeni u kompaniji Iceberg Salat Centar. Biljke su gajene u plasteniku, bez dodatnog grejanja, tokom tri uzastopne sezone (jesen, zima i proleće), primenom mikrobioloških đubriva (EM Aktiv, Vital Tricho i njihova kombinacija). Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrdi uticaj genotipa, mikrobioloških đubriva i sezone na sadržaj ukupno rastvorljivih materija i organskih kiselina. Najveću vrednost ukupno rastvorljivih materija i organskih kiselina ostvarila je crvena sorta 'Murai' u zimskom ogledu primenom đubriva Vital Tricho i EM Aktiv redom. Primena đubriva uglavnom nije uticala na vrednosti ukupno rastvorljivih materija i organskih kiselina, gde je tokom svih sezona sadržaj ostao stabilan. Istraživanje je pokazalo da su glavni faktori uticali na posmatrane parametre, sa izraženim uticajem genotipa.

**Ključne reči:** salata, mikrobiološka đubriva, sezona, ukupno rastvorljive materije, ukupno organske kiseline

## Abstract

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is an annual plant, with moderate requirements to environmental factors, short vegetation period and the possibility to cultivate throughout whole year. Trials with six lettuce cultivars ('Kiribati', 'Murai', 'Aquino', 'Gaugin', 'Aleppo', 'Carmesi') were set up in the company Iceberg Salat Centar. The plants were grown in a greenhouse, without additional heating, during three consecutive seasons (autumn, winter and spring), using microbiological fertilisers (EM Aktiv, Vital Tricho and their combination). The aim of this study was to determine the influence of genotype, microbiological fertilisers and season on the content of total soluble solids and organic acids. The highest value of total soluble solids and organic acids showed red cultivar 'Murai' in the winter trial using fertilisers Vital Tricho and EM Aktiv, respectively. Application of fertilisers generally did not affect the values of total soluble solids and organic acids, whereas the content remained stable during all seasons. The research showed that the main factors influenced tested parameters, with a great impact of the genotype.

**Key words:** lettuce, microbiological fertilisers, season, total soluble solids, titrable acidity

## Uvod

Salata je jednogodišnja vrsta iz grupe lisnatog povrća koja pripada familiji Asteraceae i koja se u uslovima umereno kontinentalne klime može gajiti tokom cele godine. Bogata je korisnim nutrijentima značajnim u ljudskoj ishrani (vlakna, minerali, vitamini, fenolna i druga antioksidativna jedinjenja). Jedan od važnih parametara za koji su zainteresovani potrošači, oplemenjivači i proizvođači je ukus povrća (Tamaki i sar., 1995). Ukus salate je rezultat delovanja sadržaja šećera, organskih kiselina, fenolnih jedinjenja, kao i prisustva seskviterpenskih laktona, gde gorkom ukusu doprinose organske kiseline, fenolna jedinjenja, seskviterpenski laktoni, a slatkom glukoza, fruktoza, saharoza, vlakna (Mello i sar., 2003; Menezes i sar., 2005; Seo i sar., 2009). Od organskih kiselina u salati se nalaze: jabučna, limunska, fumarna, glutaminska, tartarna, kininska,  $\alpha$ -ketoglutarna, jantarna, šikimska i malonska kiselina, pri čemu je koncentracija jabučne kiseline bila znatno

veća u odnosu na druge organske kiseline (López i sar., 2014). Kiseli ukus potiče od organskih kiselina (Deza, 2013). Organske kiseline imaju važnu ulogu u percepciji ukusa tako što imaju sposobnost da modifikuju ukus šećera, gde se kod salate glukoza i fruktoza nalaze u gotovo istoj koncentraciji (López i sar., 2014). Generalno posmatrano, sadržaj rastvorljivih materija kod salate uglavnom ne ukazuje na kvalitet već je više vezan za karakterizaciju ukusa-prijatan i sladak (Varoquaux i sar., 1996; Vargas-Arcila i sar., 2017).

Efektivni mikroorganizmi predstavljaju grupu odabranih, kompatibilnih mikroorganizama koji se mogu naći u prirodnim staništima: mlečne i fotosintetske bakterije, kvasci, gljive, aktinomicete (Higa i Parr, 1994). Oni proizvode različite metabolite (hormone, organske kiseline, vitamine, enzime) koji mogu da stimulišu rast, razvoj i produktivnost biljaka, sa glavnom ulogom da povećavaju dostupnost i mobilnost hraniva, pozitivno utiču na strukturu zemljišta i plodnost, smanjuju štetan efekat prekomerne upotrebe sintetičkih đubriva i pesticida, kao i štetno dejstvo različitih biljnih patogena (Babalola, 2010). Sličan efekat pokazuju i vrste gljiva iz roda *Trichoderma* spp.

Cilj ovog istraživanja bio je da se utvrdi uticaj genotipa, mikrobioloških đubriva i sezone na sadržaj ukupno rastvorljivih materija i organskih kiselina kod salate.

## **Materijal i metode rada**

Ogledi sa salatama uključili su šest sorti semenske kuće Rijk Zwaan koje pripadaju tri različita tipa: hrastov list (zelena 'Kiribati', crvena 'Murai'-*L. sativa* var. *crispa*), lollo (zelena 'Aleppo', crvena 'Carmesi'-*L. sativa* var. *crispa*) i multi-leaf puterica-Salanova® (zelena 'Aquino', crvena 'Gaugin'-*L. sativa* var. *capitata*). Rasad salate proizveden je u tresetnim kockama veličine 4 cm u kontrolisanim uslovima u stakleniku kompanije Grow Rasad, Irig, Republika Srbija.

U ogleđima su korišćena dva različita mikrobiološka đubriva EM Aktiv i Vital Tricho. EM Aktiv (EMA; Candor, Em tehnologija, Hrvatska) je tečna formulacija koja sadrži organsku materiju koju proizvode različiti korisni mikroorganizmi koji su izolovani sa prirodnih staništa. Vital Tricho (VT; Candor, Em tehnologija, Hrvatska) je

praškasta formulacija koja sadrži spore gljiva *Trichoderma asperellum* i *Trichoderma viride* ( $5 \times 10^6$  CFU/ml).

Sve sorte salate su gajene tokom tri uzastopne sezone: jesen, zima i proleće (oktobar 2016. godine-jun 2017. godine) u kompaniji Iceberg Salat Centar, Surčin, Republika Srbija. Svi ogledi sprovedeni su na zemljištu tipa ritska crnica u plasteniku površine 256 m<sup>2</sup>, bez dodatnog grejanja.

Ogledi su postavljeni u slučajnom blok sistemu i primenjena su četiri tretmana (kontrola-bez đubrenja (C), EM Aktiv (EMA), Vital Tricho (VT) i kombinacija đubriva (EMA+VT)) sa po tri ponavljanja. Mikrobiološka đubriva su primenjena u zemljište i folijarno tokom vegetacije. Pre početka oglada izvršena je priprema i tretiranje zemljišta sa mikrobiološkim đubrivima (150 ml/10 l EMA, 21 g/10 l VT i kombinacija EMA+VT 150 ml+21 g/10 l). Nakon toga postavljena je crna malč folija i izvršena je sadnja biljaka. Folijarni tretman primenjen je četiri puta u toku vegetacije (30 ml/6 l EMA, 12 g/6 l VT i kombinacija EMA+VT 30 ml + 12 g/6 l).

Prilikom gajenja biljaka primenjene su standardne agrotehničke mere u gajenju salate u plasticima. Berba je obavljena ručno kada su biljke dostigle tehnološku zrelost, tržišnu veličinu i kvalitet. Temperatura i relativna vlažnost vazduha mereni su tokom 24 časa pomoću uređaja RC-4HC Data Logger. U Tabeli 1 su prikazane srednje mesečne temperature vazduha i relativna vlažnost vazduha sa minimalnim i maksimalnim temperaturama u toku sva tri oglada.

Sadržaj ukupnih rastvorljivih materija određen je pomoću refraktometra (Brix/Specific Gravity Refractometer w/ATC, Vee Gee Scientific, SAD), a sadržaj organskih kiselina metodom Garner i sar. (2003). Vrednosti ukupnih rastvorljivih materija-šećera izraženi su u jedinicama (°Brix), koja je jednaka % rastvorljivih materija u uzorku, odnosno g/100 g sveže mase uzorka, dok su organske kiseline izražene u % jabučne kiseline.

Za testiranje uticaja genotipa, tretmana i sezone korišćena je trofaktorska analiza varijanse sa Tuckey's testom za post hoc poređenje na nivou značajnosti  $\alpha=0,05$ . Pirsonova korelacija je korišćena za testiranje moguće korelacije između ispitivanih parametara. Za statističku obradu podataka korišćeni su programi SPSS Statistics (Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp) i Microsoft Office Excel 2007.



*Tabela 1. Klimatski uslovi tokom tri ogleđa*

	Srednja temperatura (°C)	Srednja relativna vlažnost vazduha (%)	Minimalna temperatura (°C)	Maksimalna temperatura (°C)
<b>Oktobar 2016</b>	12,4	85,4	1,2	26,2
<b>Novembar 2016</b>	8,0	87,7	-6,2	26,1
<b>Decembar 2016</b>	2,3	89,3	-7,9	26,4
<b>Januar 2017</b>	-1,7	85,2	-16,6	20,8
<b>Februar 2017</b>	6,5	82,0	-9,8	38,0
<b>Mart 2017</b>	13,4	78,4	-2,1	38,8
<b>April 2017</b>	15,8	67,5	3,1	34,6
<b>Maj 2017</b>	21,1	74,5	5,0	40,4
<b>Jun 2017</b>	26,0	70,1	15,9	40,3

## Rezultati i diskusija

### 1. Ukupne rastvorljive (solubilne) materije

Rezultati ukupnih rastvorljivih materija u listovima salate prikazani su u Tabeli 2. Sadržaj ukupnih rastvorljivih materija kretao se od 4,5-7,1 °Brix u jesen, 6,1-7,3 °Brix u zimu i 4,3-6,6 °Brix u proleće. Harrill (1998) ukazuje na komercijalni standard koji se primenjuje u industriji hrane za određivanje ukusa, u kome se salata na osnovu jedinica °Brix posmatra kao siromašna (4), srednja (6), dobra (8) i odlična (10). Na osnovu ostvarenih vrednosti ukupnih rastvorljivih materija u ispitivanim ogledima sorte salate se svrstavaju između siromašnih i srednjih.

U sprovedenom istraživanju najveći sadržaj rastvorljivih materija ostvaren je kod crvene sorte ‘Murai’ u zimu primenom đubriva VT. Sadržaj rastvorljivih materija kod ispitivanih genotipova salate je veći ili u donjim granicama u poređenju sa literaturnim podacima (Ozgen i Sekerci, 2011; Vargas-Arcila i sar., 2017). Rezultati Ozgen i Sekerci (2011) pokazali su tendenciju većih vrednosti ukupnih rastvorljivih materija kod zelene u odnosu na crvene sorte salate. U našim ogledima zelene sorte su pratile ovu tendenciju, sa izuzetkom crvene sorte ‘Carmesi’ koja je u odnosu na zeleni varijetet pokazivala više vrednosti °Brix.

Generalno, primena mikrobioloških đubriva nije imala uticaja na značajno povećanje ili smanjenje sadržaja ukupnih rastvorljivih materija

u listovima salate. Primena đubriva EMA kod sorte ‘Aquino’ u proleće doprinela je značajnom povećanju sadržaja ukupnih rastvorljivih materija za 13%, dok je primena VT kod sorte ‘Aleppo’ u istom ogledu doprinela značajnom smanjenju ukupnih rastvorljivih materija za 22%, što može biti uticaj pre svega genotipa na ovaj parametar (Tabela 2).

*Tabela 2. Uticaj genotipa, mikrobioloških đubriva i sezone na sadržaj ukupnih rastvorljivih materija u listovima salate (°Brix)*

SEZONA	SORTA	TRETMAN			
		C	EMA	VT	EMA+VT
Jesen	Kiribati	7,1±0,4 bAx	6,3±0,2 bAx	6,2±0,2 bAx	6,2±0,4 aAx
	Murai	6,9±0,4 bAx	5,9±0,2 bAx	6,1±0,7 bAx	5,9±0,2 aAx
	Aquino	6,9±0,2 bAy	6,5±0,4 bAx	6,9±0,4 bAx	6,7±0,2 aAx
	Gaugin	4,8±0,2 aAx	4,5±0,5 aAx	4,5±0,0 aAx	5,4±0,3 aAx
	Aleppo	6,4±0,5 bAx	6,8±0,1 bAz	6,3±0,1 bAy	6,5±0,3 aAy
	Carmesi	6,1±0,0 abAx	6,6±0,2 bAx	6,4±0,1 bAx	6,7±0,4 aAx
Zima	Kiribati	6,8±0,2 aAx	6,7±0,4 aAx	7,1±0,3 aAx	6,7±0,2 aAx
	Murai	6,8±0,3 aAx	7,0±0,5 aAx	7,3±0,6 aAx	6,9±0,2 aAx
	Aquino	6,3±0,4 aAxy	6,3±0,4 aAx	6,2±0,4 aAx	6,1±1,1 aAx
	Gaugin	6,2±0,6 aAx	6,7±0,2 aAy	6,7±0,2 aAy	6,5±0,6 aAx
	Aleppo	6,3±0,4 aAx	6,1±0,1 aAy	7,1±0,1 aAy	6,5±0,2 aAy
	Carmesi	6,6±0,8 aAx	6,9±0,2 aAx	7,1±0,2 aAx	6,6±0,8 aAx
Proleće	Kiribati	6,5±0,3 aAx	6,5±0,4 aAx	6,2±0,0 bcAx	6,4±0,2 bAx
	Murai	6,1±0,5 aAx	6,1±0,2 aAx	5,1±0,1 abAx	5,8±0,5 abAx
	Aquino	5,3±0,1 aAx	6,0±0,3 aBx	5,8±0,2 bcABx	5,3±0,1 abABx
	Gaugin	5,8±0,3 aAx	5,5±0,3 aAxy	5,7±0,4 bcAy	5,4±0,2 abAx
	Aleppo	5,5±0,2 aBx	5,3±0,2 aABx	4,3±0,3 aAx	4,9±0,1 aABx
	Carmesi	6,4±0,1 aAx	6,2±0,1 aAx	6,6±0,3 cAx	6,3±0,3 bAx

Podaci predstavljaju srednje vrednosti (n=3) ±standardna greška. Vrednosti pored kojih se nalazi isto slovo nisu statistički značajne na nivou 0,05% prema Tuckey’s testu. Oznake a, b, c - razlike između genotipa; A, B - razlike između tretmana; x, y, z - razlike između sezona

U literaturi postoje različiti rezultati ukupnih rastvorljivih materija sa aspekta gajenja salate i drugih kultura u organskim i konvencionalnim sistemima, kao i primenom biofertilizatora. Da Silva i sar. (2011) zabeležili su najveći sadržaj rastvorljivih materija u konvencionalnom sistemu gajenja, u odnosu na hidropone, dok između konvencionalnog i organskog sistema gajenja nije bilo značajne razlike. Primenom povećanih doza azota (120 kg/ha) i inokulacijom sa sojem *Pseudomonas* sp. DSM 25356 pokazan je povećan sadržaj °Brix u odnosu na

neinokulirane biljke, dok pri istoj dozi azota nije bilo razlike u odnosu na dva soja *Azospirillum brasilense* (Consentino i sar., 2022).

Uticaj sezone na sadržaj ukupnih rastvorljivih materija nije imao značajan efekat na sorte i tretmane, osim kod sorti ‘Gaugin’ (EMA, VT), ‘Aquino’ (kontrola) i ‘Aleppo’ (EMA, VT, EMA+VT), gde je najveći sadržaj ostvaren u zimskom ogledu, s tim da na sadržaj ukupno rastvorljivih materija pre svega utiče genotip u odnosu na primenjena đubriva i sezonu. Veći sadržaj rastvorljivih materija koji je ostvaren kod pojedinih sorti u zimskom ogledu može biti posledica efekta niskih temperatura i akumulacije osmolita kao što su šećeri.

## 2. Ukupne organske kiseline

Rezultati ukupnih organskih kiselina u listovima salate prikazani su u Tabeli 3. Sadržaj ukupnih organskih kiselina kretao se od 0,013-0,021% u jesen, 0,013-0,023% u zimu i 0,013-0,020% u proleće. Crvene sorte su imale veći sadržaj, sa najvećom vrednošću kod sorte ‘Murai’ u zimu, primenom EMA đubriva. Slično našim istraživanjima, Vargas-Arcila i sar. (2017) zabeležili su značajan uticaj genotipa, kao i interakciju genotipa i sredine na vrednosti ukupnih organskih kiselina.

Primena kombinacije đubriva EMA+VT kod sorte ‘Aquino’ tokom zime doprinela je značajnom smanjenju sadržaja ukupnih organskih kiselina za 35%. Rezultati šest ispitivanih genotipova salate ukazuju da primena mikrobioloških đubriva nije imala uticaja na značajno povećanje i smanjenje sadržaja kiselina, te je njihova koncentracija ostala manje više stabilna, sagledavajući i uticaj sezone. Dobijeni rezultati su u saglasnosti sa Moura i sar. (2016) koji su pokazali da nije utvrđena značajna razlika u povećanju ukupne koncentracije organskih kiselina tokom vegetacije. U literaturi postoje i podaci gde je folijarnom primenom đubriva sa *Spirulina platensis*-Spirufert u koncentraciji 3% došlo do značajnog povećanja koncentracije kiselina, dok su ostali tretmani bili jednaki kontroli tj. bez primene đubriva (Oliveira i sar., 2017).

Uticaj sezone na sadržaj ukupnih organskih kiselina nije imao značajan efekat na sorte i tretmane, osim kod sorte ‘Murai’ (EMA+VT). Na osnovu sprovedenih istraživanja izračunat je odnos između ukupno rastvorljivih materija i organskih kiselina (eng. taste index), koji predstavlja ravnotežu između šećera i kiselina (Paull, 1999).

Tabela 3. Uticaj genotipa, mikrobioloških đubriva i sezone na sadržaj ukupnih organskih kiselina u listovima salate (% jabučne kiseline eq)

SEZONA	SORTA	TRETMAN			
		C	EMA	VT	EMA+VT
Jesen	Kiribati	0,018±0,002 abAx	0,016±0 aAx	0,016±0,003 aAx	0,016±0 aAx
	Murai	0,018±0,002 abAx	0,020±0,002 aAx	0,014±0,002 aAx	0,014±0,002 aAx
	Aquino	0,016±0 abAx	0,018±0,002 aAx	0,014±0,004 aAx	0,014±0,002 aAx
	Gaugin	0,021±0,001 bAx	0,016±0 aAx	0,018±0,004 aAx	0,020±0,004 aAx
	Aleppo	0,020±0,002 bAx	0,018±0,002 aAx	0,020±0,002 aAx	0,018±0,002 aAx
	Carmesi	0,013±0,002 aAx	0,016±0,003 aAx	0,016±0 aAx	0,016±0,003 aAx
	Kiribati	0,018±0,002 aAx	0,016±0 aAx	0,018±0,002 aAx	0,016±0 abAx
Zima	Murai	0,020±0,005 aAx	0,023±0,002 aAx	0,020±0,002 aAx	0,021±0 bAy
	Aquino	0,020±0,002 aBx	0,016±0 aABx	0,018±0,002 aABx	0,013±0,002 aAx
	Gaugin	0,018±0,004 aAx	0,018±0,002 aAx	0,020±0,002 aAx	0,016±0 abAx
	Aleppo	0,016±0,003 aAx	0,016±0,003 aAx	0,018±0,002 aAx	0,014±0,002 aAx
	Carmesi	0,016±0,003 aAx	0,018±0,004 aAx	0,016±0 aAx	0,013±0,002 aAx
	Kiribati	0,014±0,002 aAx	0,014±0,004 aAx	0,016±0 aAx	0,013±0,002 aAx
	Murai	0,016±0 aAx	0,018±0,002 aAx	0,020±0,002 aAx	0,016±0 aAx
Proleće	Aquino	0,018±0,002 aAx	0,018±0,002 aAx	0,018±0,002 aAx	0,013±0,002 aAx
	Gaugin	0,018±0,002 aAx	0,020±0,002 aAx	0,016±0,003 aAx	0,014±0,002 aAx
	Aleppo	0,013±0,002 aAx	0,016±0 aAx	0,013±0,002 aAx	0,014±0,002 aAx
	Carmesi	0,013±0,002 aAx	0,016±0 aAx	0,013±0,002 aAx	0,016±0 aAx

Podaci predstavljaju srednje vrednosti (n=3) ±standardna greška. Vrednosti pored kojih se nalazi isto slovo nisu statistički značajne na nivou 0,05% prema Tuckey's testu. Oznake a, b - razlike između genotipa; A, B - razlike između tretmana; x, y - razlike između sezone

Povećana vrednost odnosa ova dva parametra ukazuje na povrće blagog ukusa, dok niže vrednosti na kiseli ukus (Mattedi i sar., 2011). Literaturni podaci kod salate pokazuju da se odnos povećavao dostižući najveće vrednosti na kraju vegetacionog perioda - 48,20% (Moura i sar., 2016). Ovo istraživanje je pokazalo kako je ukus salate tokom vegetacije postao blag i manje kiseo, što bi moglo biti bolje prihvaćeno od strane potrošača, koji preferiraju salatu blago-slatkog ukusa (Mello i sar., 2003). Na osnovu sprovedenog istraživanja sa šest genotipova salate, odnos između ova dva parametra se kretao do 34,99% ('Aquino', VT, jesen), pa je sa aspekta ukusa berba salate obavljena pravovremeno. Ovakva praksa, sa praćenjem ova dva parametra i njihovog odnosa, bi pomogla proizvođačima, da ukoliko je moguće biljke ostavljaju duže na polju, a na taj način povećaju kvalitativna svojstva salate. Utvrđena je veoma slaba

pozitivna korelacija između ukupno rastvorljivih materija i organskih kiselina ( $r= 0,17^*$ ), za razliku od jake negativne korelacije između taste index-a i organskih kiselina ( $r= -0,83^{**}$ ), što ukazuje da sa povećanjem sadržaja kiselina dolazi do pogoršavanja percepcije prijatnog i slatkog ukusa, gde on postaje sve više kiseo.

## Zaključak

Najveću vrednost ukupno rastvorljivih materija i organskih kiselina pokazala je crvena sorta 'Murai' u zimskom ogledu primenom đubriva VT i EMA, redom. Svi ispitivani genotipovi salate svrstavaju se u red siromašnih i srednjih sa aspekta ocene ukusa. Primena đubriva uglavnom nije uticala na vrednosti oba posmatrana parametra, jer je tokom svih sezona sadržaj ostao stabilan. Najveću vrednost odnosa ukupnih rastvorljivih materija i organskih kiselina (eng. taste index) ostvarila je zelena sorta 'Aquino' u jesen primenom đubriva VT, koja se istakla po blagom i prijatnom ukusu.

## Zahvalnica

Autori se zahvaljuju kompaniji Iceberg Salat Centar na tehničkoj podršci prilikom izvođenja ogleda. Ovo istraživanje je podržalo Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Broj ugovora: 451-03-68/2022-14/200053; 451-03-68/2022-14/200216 i 451-03-68/2022-14/200116).

## Literatura

- Babalola, O. O. (2010). Beneficial bacteria of agricultural importance. *Biotechnology Letters*, 32: 1559-1570. doi: 10.1007/s10529-010-0347-0
- Consentino, B.B., Aprile, S., Roupael, Y., Ntatsi, G., De Pasquale, C., Iapichino, G., Alibrandi, P., Sabatino, L. (2022). Application of PGPB combined with variable N doses affects growth, yield-related traits, N-Fertilizer efficiency and nutritional status of lettuce grown under controlled condition. *Agronomy*, 12(2): 236. doi: 10.3390/agronomy12020236

- da Silva, E.M.N., Ferreira, R.L.F., Araújo, Neto, S.E.D., Tavella, L.B., Solino, A.J. (2011). Qualidade de alface crespa cultivada em sistema orgânico, convencional e hidropônico. *Horticultura brasileira*, 29: 242-245. doi: 10.1590/S0102-05362011000200019
- Deza, K. (2013). Factors important for the shelf-life of minimally processed lettuce [PhD thesis]. [Copenhagen, Denmark]: University of Copenhagen.
- Garner, D., Crisosto, C.H., Wiley, P., Crisosto, G.M. (2003). Measurement of pH and titratable acidity. <http://fruitandnuteducation.ucdavis.edu/files/162035.pdf>
- Harrill, R. (1998). Using a refractometer to test the quality of fruits and vegetables-P. PUBLISHING, Éd.
- Higa, T., Parr, J. (1994). Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center Atami, Japan.
- López, A., Javier, G.A., Fenoll, J., Hellín, P., Flores, P. (2014). Chemical composition and antioxidant capacity of lettuce: Comparative study of regular-sized (Romaine) and baby-sized (Little Gem and Mini Romaine) types. *Journal of Food Composition and Analysis*, 33(1): 39-48. doi: 10.1016/j.jfca.2013.10.001
- Mattedi, A.P., Guimarães, M.D.A., Silva, D.J.H.D., Caliman, F.R.B., Marim, B.G. (2011). Qualidade dos frutos de genótipos de tomateiro do Banco de Germoplasma de Hortaliças da Universidade Federal de Viçosa. *Revista Ceres*, 58(4): 525-530. doi: 10.1590/S0034-737X2011000400018
- Mello, J.C., Dietrich, R., Meinert, E.M., Teixeira, E., Amante, E.R. (2003). Efeito do cultivo orgânico e convencional sobre a vida-de-prateleira de alface americana (*Lactuca sativa* L.) minimamente processada. *Food Science and Technology*, 23(3): 418-426. doi: 10.1590/S0101-20612003000300022
- Menezes, E., Fernandes, É.C., Sabaa-Srur, A.U. (2005). Folhas de alface lisa (*Lactuca sativa*) minimamente processadas armazenadas em atmosfera modificada: análises físicas, químicas e físico-químicas. *Food Science and Technology*, 25: 60-62. doi: 10.1590/S0101-20612005000100010
- Moura, L.D., Carlos, L.D., Oliveir, K.G., Martins, L.M., Silva, E.C. (2016). Physicochemical characteristics of purple lettuce harvested at different ages. *Revista Caatinga*, 29: 489-495. doi: 10.1590/1983-21252016v29n227rc
- Oliveira, D.S., Rocha, R.H.C., da Silva, Nóbrega J., Dias, G.A., de LIMA, J.F., Guedes, W.A. (2017). Post-harvest quality of lettuce cv. Elba in relation to *Spirulina platensis* foliar applications. *Científica*, 45(2): 162-168. doi: 10.15361/1984-5529.2017v45n2p162-168

- Ozgen, S., Sekerci, S. (2011). Effect of leaf position on the distribution of phytochemicals and antioxidant capacity among green and red lettuce cultivars. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 9: 801-809. doi: 10.5424/sjar/20110903-472-10
- Paull, R. (1999). Effect of temperature and relative humidity on fresh commodity quality. *Postharvest biology and technology*, 15(3): 263-277. doi: 10.1016/S0925-5214(98)00090-8
- Seo, M.W., Yang, D.S., Kays, S.J., Lee, G.P., Park, K.W. (2009). Sesquiterpene lactones and bitterness in Korean leaf lettuce cultivars. *HortScience*, 44(2): 246-249. doi: 10.21273/HORTSCI.44.2.246
- Tamaki, H., Robinson, R.W., Anderson, J.L., Stoewsand, G.S. (1995). Sesquiterpene lactones in virus-resistant lettuce. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(1): 6-8. doi: 10.1021/jf00049a002
- Vargas-Arcila, M., Cartagena-Valenzuela, J.R., Franco, G., Correa-Londoño, G.A., Quintero-Vásquez, L.M., Gaviria-Montoya, C.A. (2017). Changes in the physico-chemical properties of four lettuce (*Lactuca sativa* L.) varieties during storage. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 18(2): 257-273. doi: 10.21930/rcta.vol18\_num2\_art:632
- Varoquaux, P., Mazollier, J., Albagnac, G. (1996). The influence of raw material characteristics on the storage life of fresh-cut butterhead lettuce. *Postharvest Biology and Technology*, 9(2): 127-139. doi: 10.1016/S0925-5214(96)00042-7

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)

606:63(082)

НАЦИОНАЛНИ научно-стручни скуп са међународним учешћем  
Биотехнологија и  
савремени приступ у гајењу и оплемењивању биља (2022 ; Смедеревска  
Паланка)

Zbornik radova / Nacionalni naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem  
Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja,  
Smederevska Palanka 3. novembar 2022. ; [urednici Slađana Savić, Marina  
Dervišević]. - Smederevska Palanka : Institut za povrtarstvo, 2022  
(Starčevo : ArtVision). - 349 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 60. - Str. 9: Predgovor / urednici. - Bibliografija uz svaki rad. -  
Abstracts.

ISBN 978-86-89177-05-3

а) Биљке - Оплемењивање - Зборници б) Биотехнологија - Зборници

COBISS.SR-ID 78390537