

# Utjecaj metoda suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kivana (*Cucumis metuliferus* E.Meyer Ex.Naudin)

---

Lukačević, Marin

Master's thesis / Diplomski rad

2022

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:275544>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek - Repository of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marin Lukačević

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**UTJECAJ RAZLIČITIH METODA SUZBIJANJA KOROVA I ROKA  
SJETVE NA PRINOS I KOMPONENTE PRINOSA KIWANA (*Cucumis  
metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin)**

**Diplomski rad**

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marin Lukačević

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**UTJECAJ RAZLIČITIH METODA SUZBIJANJA KOROVA I ROKA  
SJETVE NA PRINOS I KOMPONENTE PRINOSA KIWANA (*Cucumis  
metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin)**

**Diplomski rad**

Osijek, 2022.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marin Lukačević

Diplomski sveučilišni studij Bilinogojstvo

Smjer Zaštita bilja

**UTJECAJ RAZLIČITIH METODA SUZBIJANJA KOROVA I ROKA  
SJETVE NA PRINOS I KOMPONENTE PRINOSA KIWANA (*Cucumis  
metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin)**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
3. doc. dr. sc. Alka Turalija, član

Osijek, 2022.

## **ZAHVALA**

*Zahvaljujem se na ustupanju prava objavljivanja fotografija od strane Michael Neffa (American Society for Horticultural Science – ASHS), Andy Zieminskog (United States Department of Agriculture – Sustainable Agriculture Research and Education – USDA – SARE), Nataše Cikron (Leksikografski zavod Miroslav Krleža – LZMK), kao i klimatoloških podataka ljubazno ustupljenih od strane Damira Mlineka (Državni hidrometeorološki zavod – DHMZ), koji su obogatili ovaj rad te bez kojih on ne bi bio potpun!*

*Veliku zahvalnost, u prvom redu, dugujem svojoj mentorici prof. dr. sc. Editi Štefanić na iskazanoj nesebičnoj pomoći, konstruktivnim kritikama i savjetima te vodstvu prilikom pisanja diplomskog rada. Nadasve zahvaljujem na ukazanom strpljenju i vremenu za mnogobrojne upite!*

*Također, zahvalnost iskazujem izv. prof. dr. sc. Sandi Rašić, prof. dr. sc. Moniki Marković i doc. dr. sc. Alki Turaliji koje su sveobuhvatnom, temeljitom i argumentiranom recenzijom, značajno doprinijele kvaliteti ovoga rada!*

*Osim toga, veliku zahvalnost dugujem roditeljima koji su uvelike pomogli prilikom provedbe i postavljanja eksperimentalnog dijela diplomskog rada, a najviše im se zahvaljujem na bezuvjetnoj ljubavi, potpori i požrtvovnosti tijekom cijelog studiranja!*

*Zahvaljujem se i svima onima koji nisu ovdje spomenuti, a pomogli su pri izradi ovog diplomskog rada te su bili neiscrpno vrelo moralne potpore u dobrim i u lošim trenucima tijekom studiranja!*

— *Veliko HVALA svima!*

**POSVETA**

*Ovaj diplomski rad posvećujem svojoj obitelji*

*“A river cuts through rock, not because of its power,  
but because of its persistence.”*

— Jim Watkins

## SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Cilj istraživanja i nulta hipoteza .....	2
3. Pregled literature .....	3
3.1. Sistematsko-taksonomska pripadnost kiwana .....	3
3.2. Etimologija kiwana.....	4
3.3. Fitogeografska pripadnost kiwana.....	4
3.4. Upotreba i gospodarsko značenje kiwana .....	5
3.5. Botanička obilježja kiwana.....	8
3.6. Agroekološki uvjeti proizvodnje kiwana.....	12
3.7. Agrotehničke mjere proizvodnje kiwana.....	13
4. Opća obilježja istraživanog područja.....	22
4.1. Geografska obilježja Vukovarsko-srijemske županije .....	22
4.2. Pedološka obilježja Vukovarsko-srijemske županije .....	22
4.3. Klimatološka obilježja Vukovarsko-srijemske županije .....	23
5. Materijali i metode rada .....	24
6. Rezultati i rasprava .....	31
6.1. Floristički sastav vaskularne korovne flore kiwana .....	31
6.2. Utjecaj ispitivanih tretmana suzbijanja korova i roka sjetve na morfo-metrijska obilježja kiwana.....	36
6.3. Utjecaj ispitivanih tretmana suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana.....	42
7. Zaključci .....	45
8. Popis literature .....	46
9. Sažetak .....	70
10. Summary.....	71
11. Popis tablica.....	72
12. Popis slika .....	73
13. Popis grafikona .....	75

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD



## **POPIS SIMBOLA I KRATICA**

DKO – dnevna količina oborina

MaxSDT – maksimalna srednja dnevna temperatura

MinSDT – minimalna srednja dnevna temperatura

NV – nadmorska visina

SdRVZ – srednja dnevna relativna vlaga zraka

SDT – srednja dnevna temperatura

## 1. Uvod

Provedenim pokusom koji je postavljen u istočnoj Slavoniji u razdoblju od 12. svibnja do 29. rujna 2021. godine analizirano je nicanje, rast, cvatnja i prinos kiwana (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin). Pokus je postavljen kao  $3 \times 3$  faktorski plan s tri ponavljanja. Faktori su uključivali tri tretmana suzbijanja korova (primjena slame kao malča, kultivacija i zakorovljena kontrola) te tri roka sjetve (rani, srednji i kasni).

Tijekom pokusa razvila se tipična zajednica ljetnih korova u kojoj su dominirali pršljenasti muhar [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.] i oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.), dok su ostali korovi bili niske relativne gustoće i relativne frekvencije po jedinici površine i slabog utjecaja na uzgajane biljke.

Tretmani suzbijanja korova bili su vrlo učinkoviti u usporedbi sa zakorovljenom kontrolom. Međutim, vrijeme sjetve pokazalo se kritičnim faktorom u proizvodnji kiwana koje je imalo utjecaja ne samo na nicanje, rast i cvatnju, već i na broj i veličinu plodova.

Zaključno, srednji rok sjetve i kultivacija kao mjera suzbijanja korova, pokazali su najveći agronomski potencijal za uspješnu proizvodnju kiwana, a slijede srednji i rani rok sjetve uz primjenu malča za suzbijanje korova.

## 2. Cilj istraživanja i nulta hipoteza

Ovaj pokus proveden je radi utvrđivanja mogućnosti uzgoja kiwana kao egzotične kulture u istočnoj Slavoniji (Vukovarsko-srijemska županija) s naglaskom na agro-morfološke razlike pri proizvodnji kiwana uzgajanog s različitim sustavima kontrole korova te različitim rokovima sjetve u okviru agro-ekoloških prilika ovoga podneblja.

Cilj istraživanja je sljedeći:

- (i) utvrditi floristički sastav vaskularne korovne flore kiwana,
- (ii) analizirati utjecaj zakorovljenosti, različitih metoda suzbijanja korova te različitog roka sjetve na morfo-metrijska obilježja kiwana,
- (iii) analizirati utjecaj zakorovljenosti, različitih metoda suzbijanja korova te različitog roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana,
- (iv) odrediti najprihvatljiviju strategiju suzbijanja korova u kiwanu te
- (v) definirati optimalni rok sjetve s najvećim potencijalom za rodost kiwana.

Temeljem prethodno elaboriranih ciljeva istraživanja, postavlja se nulta hipoteza istovjetnoga koja glasi da:

- (i) različite strategije suzbijanja korova (malčiranje i kultivacija) imaju različite utjecaje na intenzitet zakorovljenosti kiwana,
- (ii) različite strategije suzbijanja korova (malčiranje i kultivacija) imaju različite utjecaje na morfo-metrijska obilježja, prinos i komponente prinosa kiwana,
- (iii) različiti rokovi sjetve (rani, srednji i kasni) imaju različite utjecaje na morfo-metrijska obilježja, prinos i komponente prinosa kiwana,
- (iv) prinos i komponente prinosa kiwana u izravnoj su korelacijskoj svezi u odnosu na zakorovljenost, različite strategije suzbijanja korova i rok sjetve kiwana.

### 3. Pregled literature

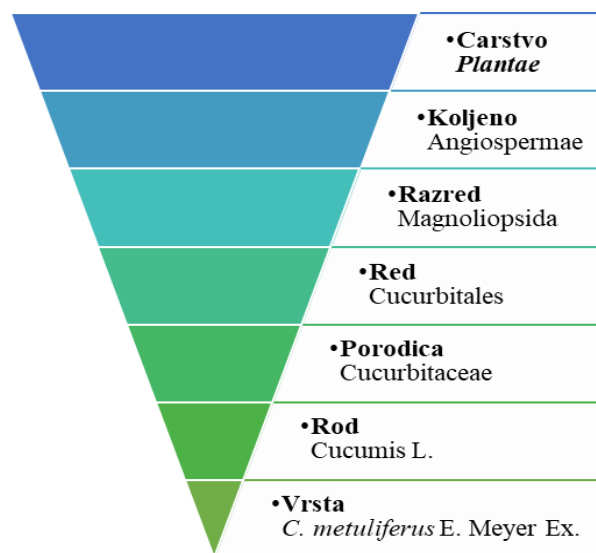
#### 3.1. Sistematsko-taksonomska pripadnost kiwana

Kiwano (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin) pripada jednoj od najrasprostranjenijih porodica Staroga i Novoga svijeta – Cucurbitaceae (Sim, 1891.; Janick i sur., 1974.) (Slika 1.), koja broji oko 130 rodova i 900 vrsta (Jeffrey, 1980.).

Kiwano ( $2n = 24$ ) (Deakin i sur., 1971.) predstavlja nedovoljno istraženi rezervoar korisnih gena (Beharav i Cohen, 1995.). Međutim, za sada nema stvorenog kultivara ili sorte kiwana (Vugrinović, 2022.). Romero-Rodriguez i sur. (1992.), Marsh (1993.), Owino (2020.) te Owino i sur.

(2020.) proveli su evaluaciju različitih linija kiwana glede pomoloških svojstava te utvrđivanja visine prinosa, vigora i otpornosti biljaka na patogene, kao i različitih agro-morfoloških svojstava.

U prirodi postoje dvije forme kiwana: divlje i kultivirane (Meeuse, 1962.). Divlje su forme gorke i nejestive (Wilkins-Ellert, 2004b.). Sadrže za sisavce izrazito gorak i citotoksičan tetraciklički terpenoid, kukurbitacin B (Rehm i sur., 1957.; Van Wyk i Wink, 2004.; 2014.; 2017.) s antifidantnim djelovanjem (Chomicki i sur., 2020.). Pretpostavlja se da je domestikacijom kiwana, kao što je to slučaj s drugim biljkama porodice Cucurbitaceae, došlo do gubitka gena zaduženog za sintezu kukurbitacina pa se stoga kultivirane forme smatraju sigurnima za konzumaciju (Van Wyk, 2005.; Chomicki i sur., 2020.; Andeweg i De Bruyn, 1959.). Obje forme objedinjuje ista binalna nomenklatura jer su, naizgled, morfološki identične te ih se međusobno ne može razlikovati (Enslin, 1954.; Jeffrey, 1968.; Parsley, 1981.).



Slika 1. Taksonomska razdioba kiwana (*C. metuliferus*)

© Lukačević, M.

### 3.2. Etimologija kiwana

Etimološki gledano, binominalno nazivlje kiwana dolazi od dvaju latinskih riječi. Prva riječ, ime roda, vuče korijen od latinske riječi „*cucumis*“, što znači krastavac (Coombes, 1993.). Druga riječ predstavlja ime vrste „*metuliferus*“. Potonja je složenica dvaju latinskih riječi, „*metula*“ i „*ferus*“, koje označavaju piramidu (Quattrocchi, 1999.), odnosno onoga koji nosi, noseći (Stearn, 1983.; Jackson, 1905.). Kako Orsman i Orsman (1994.) navode, početkom 1920-ih godina prošloga stoljeća, kolokvijalni naziv „*kiwano*“ [*kiw(i) + (ban)an(a) + o*], izmislio je novozelandski uzgajatelj Shary Morris, koji ga je registrirao kao zaštitni trgovački znak. Često se na engleskom jeziku susreće pod različitim nazivima kao što su „*horned melon, jelly melon, kiwano, african horned cucumber, african cucumber*“ (Rehm, 1994.; Kays, 2011.; Quattrocchi, 2012.; Jose, 2019.), dočim je na njemačkom jeziku poznat i kao „*afrikanische Horngurke, Hornmelone, Kiwano*“ (Brücher, 1977.; Rehm, 1994.; Cole, 2010.). Hrvatskoj široj javnosti poznat je i pod nazivom „*kivano krastavac*“ (FCD, 2022.).

### 3.3. Fitogeografska pripadnost kiwana

Podrijetlom je iz Afrike (Brücher, 1977.). S fitogeografskog motrišta, kako Slika 2. zorno prikazuje, areal rasprostranjenosti poprilično je velik za afrički kontinent. Proteže se kroz cijelu subsaharsku Afriku: od sjeverne tropske Afrike, Nigerije, istočno prema Sudanu i Etiopiji, južno ka Kongu, Namibiji i rijeci Okavango; zatim južno prema Keniji pa sve do istočnog rta u Južnoj Africi (Meeuse, 1962.; Morton, 1987.; Ojo, 2016.). Raširen je i u drugim zemljama svijeta. Naturaliziran je, primjerice, na jugozapadnom dijelu Arapskog poluotoka (Lebeda i sur., 2007.; Wiersema i León, 2013.), u Australiji (Groves i sur., 2003.), SAD-u (Nesom, 2020.) te Norfloku (Hayward, 2022.). Nije ugrožena svojta na afričkom kontinentu (Foden i Potter, 2005.; Raimondo i sur., 2009.).



Slika 2. Areal rasprostranjenosti kiwana u Africi  
Omogućuje Bing; © GeoNames, Microsoft, TomTom

## 3.4. Upotreba i gospodarsko značenje kiwana

Tablica 1. Nutritivno-biološki profil kiwana i mogućnosti njegove primjene

Nutrijenti	aminokiseline, fitokemikalije, vitamini, makronutrijenti, mikronutrijenti
Biološko djelovanje	antibakterijsko, antiviralno, antifungalno, antiprotazoalno, antiulcerozno, hepato- i nefroprotektivno, neuroprotektivno protuupalno, anti-dijabetičko, antioksidacijsko, imunomodulacijsko
Mogućnosti primjene	dijetetika (funkcionalna hrana i pića), farmacija (dodaci prehrani i lijekovi), prehrambeno – tehnološka industrija

\*prilagođeno prema: Wehmeyer (1986.); Jimam i sur. (2010.); Papenfus i Kritzinger (2010.); Gotep (2011.); Aliero i Gumi (2012.); Karaye i sur. (2012.); Anyanwu i sur. (2014.); Usman i sur. (2014.); Elkhedir i Mustafa (2015.); Nwadiaro i sur. (2015.); Anyanwu i sur. (2016.); 2017.); Ferrara (2018.); Okpalaek i sur. (2019.); USDA (2019.); Ani i sur. (2020.); Arrieta i sur. (2020.); Busuioc i sur. (2020.); Ezekabeya i sur. (2020.); Maluleke (2020.); Mzena (2020.); Usman i sur. (2020.); Vieira i sur. (2022.); Cazanevscaia i sur. (2021.); Zhu i sur. (2021.); Ani i sur. (2022a.); 2022b.); Maluleke (2022.); Šovljanski i sur. (2022.); Zhu i sur. (2022.)

Kako ukazuju brojni etnomedicinski podaci, kiwano je izuzetno cijenjena biljka među lokalnim stanovništvom (Semenya i Maroyi, 2019.; Omokhua-Uyi i Van Staden, 2020.; Siteo, 2020.). Koristi se za liječenje i ublažavanje različitih zdravstvenih tegoba ljudi (Adomou i sur., 2012.; Lim, 2012.; Siteo, 2020.) i životinja (Offiah i sur., 2011.). Tu cijenjenost duguje, nadasve, širokom nutritivno-biološkom profilu (Mukherjee i sur., 2022.), a koji je potkrijepljen različitim *in-vivo* i *in-vitro* eksperimentima (Tablica 1.).

Kiwano je poznat više od 3 000 godina (Heaton, 1997.; Gruenwald, 2009.). Prema etnobotaničkim literaturnim navodima, domorodci plodove kiwana koriste najčešće u svježem stanju zbog visokog udjela vode (Lansdell, 1923.) ili ih peku (Renew, 1968.), dok listove pripremaju poput špinata ili kaše s mljevenim kukuruzom (Williamson, 1956.; Aparicio i sur., 2021.).

Doduše, potonju konstataciju treba uzeti u obzir krajnje oprezno jer listovi sadrže saponine (Elkhedir, 2012.), mada su u plodovima u neznatnim količinama (Jimam i sur., 2011.; Elkhedir, 2012.). Pojedini dijelovi kiwana koriste se i u ritualnim obredima različitih afričkih plemena (Koekemoer i sur., 2014.).

Danas se upotrebljava na bezbroj načina (Gomez, 1988.; Welcome i Van Wyk, 2019.; Magwede i sur., 2019.). Konzumira se u svježem, pečenom i konzerviranom stanju, samostalno kao međuobrok ili u kombinaciji s drugim jelima (Lim, 2012.; Mabaya i sur., 2014.; Shava, 2005.). Također, svoju primjenu pronašao je u proizvodnji osvježavajućih napitaka i u slastičarstvu (Van Aken, 1995.; Myers, 1998.; Caplan, 2001.; Hickmott, 2003.; Green, 2004.).

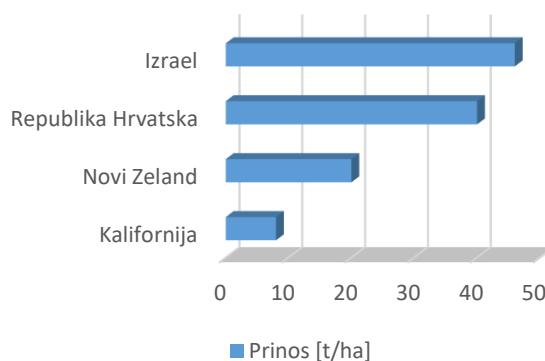
Usprkos prepoznatoj funkcionalnoj vrijednosti, kiwano i dalje biva zanemarena i nedovoljno eksploatirana kultura (Arnold i sur., 1985.; Whitaker, 1990.; Van Wyk, 2011.; Bvenura i Afolayan, 2015.; Ding, 2017.; Vieira i sur., 2021.; Insanu i sur., 2022.).

Pripadnik je roda *Cucumis*, relativno filogenetski heterogenog karaktera (Sebastian i sur., 2010.). Manjeg je ekonomskog značaja (Garcia-Mas i sur., 2004.; Martínez-Martínez i sur., 2022.), napose jer je tržište ograničeno (Benzioni i sur., 1995.). Pretežno se uzgaja na lokalnoj razini, konvencionalno, za ishranu lokalnog stanovništva (Maheshwari, 1961.; Garg i sur., 2007.; George, 2011.) te kao ornamentalna biljka (Leppik, 1966.; Heisteringer, 2013.). No, nakon stjecanja popularnosti kasnih 1980-ih, Novozelanci prvi započinju njegov masovni komercijalni uzgoj i uspješan plasman na svjetsko tržište (Bacon, 1988.; Bader, 1997.).

Uspješno je kultiviran i komercijalno se uzgaja u Keniji, ali i izvan mu rodne Afrike (Wilkins-Ellert, 2004b.). Najveći svjetski proizvođači su, dakako, Izrael, Novi Zeland, Kalifornija, Francuska i Portugal (Small, 2011.; Lim, 2012.; Bester i Condy, 2013.; Thompson, 2015.; Ojo, 2016.).

Može se uspješno uzgajati i u umjerenim klimatskim područjima poput Sjeverne Makedonije (Dimitrovski i sur., 2020.), Rumunjske (Vînătoru i sur., 2012.; 2014.; Busuioc i sur., 2020.) i Republike Hrvatske (Šeatović, 2012.; Stipešević i sur., 2013.).

Za sada, prema FAO (2022.), nema dostupnih podataka o prinosu kiwana u svijetu, premda Wilkins-Ellert (2004a.; 2004b.) ističe da nerijetko dosežu 20 t/ha, 8 t/ha i 46 t/ha na Novom Zelandu, Kaliforniji i Izraelu. Prema istom izvoru, pokusima u Španjolskoj ostvareni su prosječni prinosi od 66 plodova po biljci, ukupne težine oko 15 kg. U kontinentalnoj Hrvatskoj Stipešević i sur. (2013.) ostvarili su prinos i do 40 t/ha (Grafikon 1.).



Grafikon 1. Prinos kiwana u svijetu

Izvor: Wilkins-Ellert (2004b.); Stipešević i sur. (2013.)

U Hrvatskoj, još uvijek predstavlja nedovoljno poznatu kulturu (Galić i sur., 2015.). Iako agroekološki okviri idu u prilog njegovoj kultivaciji (Borošić i Ban, 1995.), on je tek u procesu uvođenja u širu proizvodnju (Dubravec i Dubravec, 1998.). Proizvodnja kiwana koncentrirana je u dvije hrvatske kontinentalne županije, i to: Bjelovarsko-bilogorskoj i Sisačko-moslavačkoj



Slika 3. Agresivnost kiwana

© Lukačević, M.

kasnije je njegova prisutnost zabilježena i na Kanarskim otocima (Verloove, 2017.). Trenutačno, u Republici Hrvatskoj, kiwano nema status korovne niti naturalizirane svojte (Nikolić, 2022.).

(Šeatović, 2012.). Otkup i plasman kiwana na tržište u Republici Hrvatskoj osigurava tvrtka *Šulog d.o.o.*, a može se pronaći u svim bolje opskrbljenim trgovačkim lancima (Bagavac, 2019.).

Svakako, valja istaći i opravdanu bojazan od njegove agresivne naravi (Slika 3.) (Myers, 1998.). Ashworth (2002.) i Van Atta (2002.) ukazuju da, kao i svaka druga biljka, iako kultivirana, može „pobjeći“ iz kontroliranoga uzgoja te robusnim rastom potisnuti autohtone svojte u fitocenoza i prerasti u agresivnu korovnu svojtu. Iz tog razloga, pojedine države svijeta, poput SAD-a i Australije, uvrstile su ga na popis korovnih svojti (Rehbein, 1960.; Young, 1962.; Myatt, 1971.; Holm i sur., 1979.; Groves i sur., 2003.; Randall, 2007.; 2017.).

Po prvi puta bilježi ga se adventivnom svojtom u Hrvatskoj kod Rovinja (Dubravec, 1994.), a



### 3.5. Botanička obilježja kiwana

Kiwano pod znanstvenim nazivom *C. metuliferus* spominje se, po prvi puta, u djelu „*Reliquiae Schraderianae*“ (Schrader, 1838.). Nedugo zatim, Naudin (1859., pp. 10-11.) prihvaća njegov naziv i među prvima prilaže botanički opis. Između ostaloga, Luchian i Teodosiu (2019.) prvi iznose detaljnu anatomsku građu izdanaka kiwana.

Tipičan kormus kiwana građen je od korijena i stabljike koja na sebi nosi vegetativne i generativne organe.

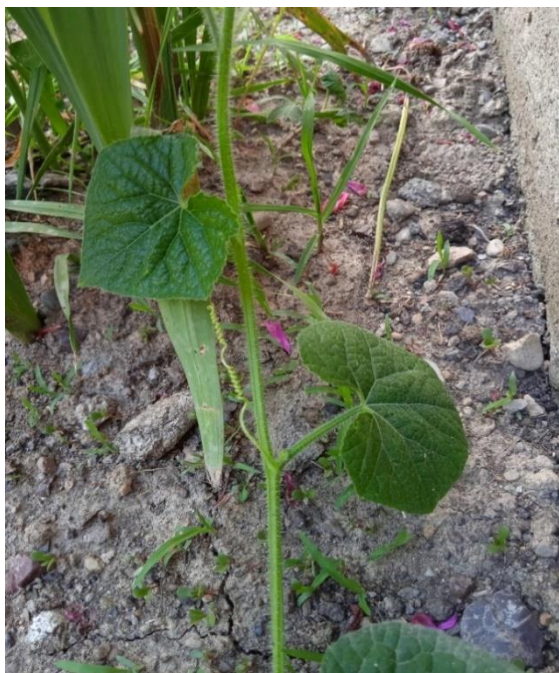
Korijen je vretenast i dobro razvijen (Wilkins-Ellert, 2004b.), prljavo-bijele do žute boje. Primarni korijen razvija se geotropno iz radikule, a iz njega, homologno, lateralno korijenje s mnoštvom korijenovih dlačica. Glavnina mase korijena lokalizirana je u oraničnom sloju, ne dublje. Nikada ne nosi lišće, niti lišću slične organe. Na visini do 10 cm, nakon 60 – 80 dana, korijenov vrat zadeblja te odrveni (Slika 4.).



Slika 4. Korijen kiwana

© Lukačević, M.

Kiwano se habitusom klasificira kao samostojeća penjačica (izdanci rastu tigmotropično) ili puzačica (izdanci rastu plagiotropno) (Wilkins-Ellert, 2004b.). Primarni ortotropni izdanak grana se redovito na postrane ogranke viših redova koji su, više-manje, plagiotropnog smjera rasta (Naudin, 1859.). Nadzemni izdanci rebraste su morfe, obrasli 1,9 – 3,7 mm dugim čekinjastim dlakama sa izraženim nodijima i internodijima; duljina internodija kreće se 2,5 – 11,5 cm (Kirkbride, 1993.). Čitavi izdanci dužinom dosežu 3 – 5 m (Morton, 1987.; Bester i Condy, 2013.) (Slika 5.).



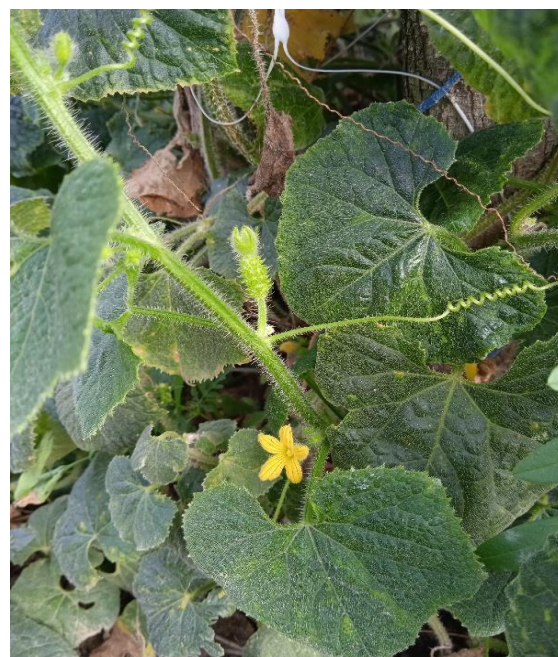
Slika 5. Ortotropni izdanak s listovima i viticom

© Lukačević, M.

Listovi kiwana (Slika 5.) su izmjenični, jednostavni i cjeloviti (Wilkins-Ellert, 2004b.); dolaze na 2 – 15 cm dugim, rebrastim i čekinjastim dlakama obraslim peteljka (Kirkbride, 1993.), bez palistića (Wilkins-Ellert, 2004b.). Plojka je dlanasto 3 do 5 krpasta, adaksijalno-abaksijalno obrasla čekinjastim dlakama (Naudin, 1859.; Wilkins-Ellert, 2004b.); nazubljenog ruba, pri bazi srolika sa 1 – 4 cm dubokim urezima. Čitava plojka je medijalno-lateralno i proksim-distalno asimetrična: središnji režanj je eliptične do jajolike morfe, zašiljenog vrha, dug 2,5 – 5,5 cm te širok 1,5 – 3,5 cm; lateralni reznjevi jajolike do trokutaste morfe, zašiljenog vrha, dugi i široki 1 – 2,5 × 1,5 – 3,5 cm (Kirkbride, 1993.).

Iz pazušaca listova razvija se po jedna, manje ili više, namotana vitica (Morton, 1987.; Myers, 1998). Homologne su listu, jednostavne i tanke, duge 4 – 10,5 cm, obasute kratkim dlakama (Kirkbride, 1993.), koje se na proksimalnom dijelu uvijaju oko podloge (Aziz i sur., 2016.) (Slika 5.).

Kiwano je monoecična biljka (Naudin, 1859.) (Slika 6.) s aktinomorfnim pentamernim cvjetovima (Wilkins-Ellert, 2004b.). Ocvijeće je dvostruko. Sastoji se od čaške i vjenčića. Čašku čini 5 ± slobodnih lapova (Wilkins-Ellert, 2004b.) linearne morfe, šiljastog vrha, dimenzija 1,6 – 2,1 × 0,2 – 0,3 mm, rijetko dlakavi (Kirkbride, 1993.). Vjenčić je ljevkast, žarko žute boje (Morton, 1987.), građen od 5 ± u donjoj 1/3 sraslih eliptičnih, tupih latica (Wilkins-Ellert, 2004b.; Bester i Condy, 2013.); abaksijalno dlakave, adaksijalno gole, duge 5,1 – 11 × 3,5 – 9 mm (Kirkbride, 1993.) (Slika 7. i Slika 8.).



Slika 6. Muški i ženski cvjetovi na istoj biljci

© Lukačević, M.

Cvjetovi luče neznatnu količinu nektara za topla vremena nakon kiše te se smatra pčelinjom pašom osrednje vrijednosti (Johannsmeier, 2016.).

Muški cvjetovi (Slika 7.) su pojedinačni ili skupljeni po 1 – 10 u racemoznim („čuperastim“) cvatima u pazušcima listova na 2 – 18 mm dugim cvjetnim stapkama (Wilkins-Ellert, 2004b.), bez brakteja (Kirkbride, 1993.). Sadrže 3 prašnika (Wilkins-Ellert, 2004b.). Duguljaste prašnice duge 2,2 – 2,6 mm obrasle finim dlakama smještene su na 0,4 – 1 mm dugim i oko 0,3 mm širokim, glatkim prašničkim nitima. Izduženi privjesci konektiva dugi su 0,9 – 0,7 mm s glatkim i tupim vrhom (Kirkbride, 1993.).



Slika 7. Muški cvijet kiwana

© Lukačević, M.

Ženski cvjetovi (Slika 8.) razvijaju se pojedinačno ili, još rjeđe, zajedno s muškim cvjetovima (Lim, 2012.).

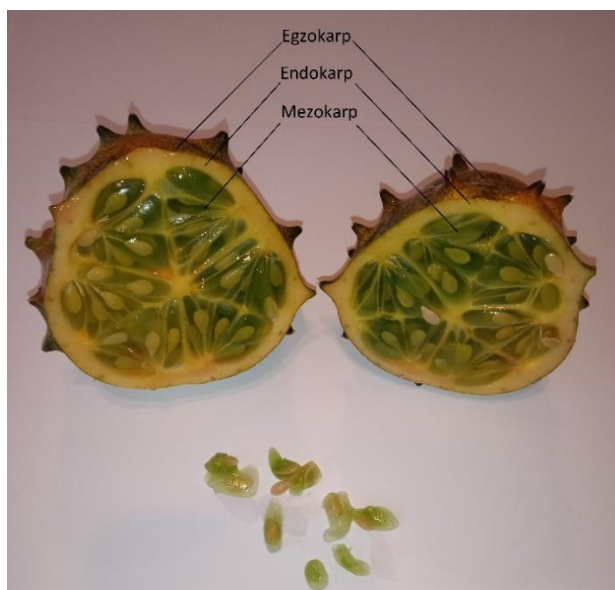
Dolaze na 0,5 – 3,5 cm dugim, cilindričnim i čekinjastim dlakama obraslim cvjetnim stapkama (Kirkbride, 1993.; Wilkins-Ellert, 2004b.) u pazušcu listova sekundarnih izdanaka (Naudin, 1859.). Sinkarpni ginecej eliptične morfe obrastao je čekinjastim dlakama i s tek naznačenim mekanim emergencijama. Sastoji se iz plodnice s brojnim sjemenim zametcima, vrata tučka dugog 1,2 mm i promjera 3,2 mm te krpaste njuške tučka duge 2,5 mm i promjera 4,0 mm. Proksimalna  $\frac{1}{3}$



Slika 8. Ženski cvijet kiwana

© Lukačević, M.

cvijeta koja mjeri u dužini 3,2 mm i širini 5,6 mm, također urešena čekinjastim dlakama, čini ocvijeće ženskog cvijeta (Kirkbride, 1993.; Wilkins-Ellert, 2004b.; Bester i Condy, 2013.), nalik onome muškom (Lim, 2012.) (Slika 7.).



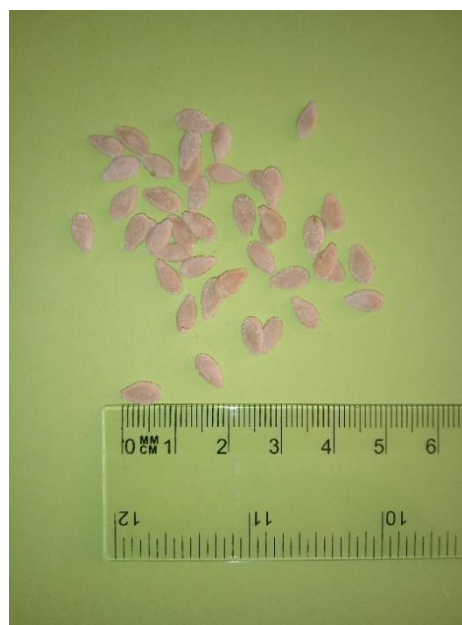
Slika 9. Poprečni presjek ploda kiwana

© Lukačević, M.

Plod kiwana (Slika 9.) je elipsoidni cenokarpni nepucavac, sočna bobica, peponi (Naudin, 1859.). Plodovi dugi 6 – 15 cm i promjera 3 – 6 cm smješteni su na 2 – 7 cm dugim cilindričnim peteljka koje su obrasle čekinjastim dlakama te se izdužuju sazrijevanjem ploda. Tek zametnuti plodovi obrasli su čekinjastim dlakama sa jedva naznačenim rijetkim emergencijama (Kirkbride, 1993.). Kasnije, u zriobi, na površini egzokarpa vidljive su rijetke 1 – 1,5 cm duge, čvrste i konusne emergencije (Brücher, 1977.; Morton, 1987.; Wilkins-

Ellert, 2004b.). Plodovi prosječno teže 230 – 450 g (Small, 2011.). Na jednoj biljci može se naći i do 100 plodova (Marsh, 1993.). Prošarani su  $\pm$  asimetričnim i isprekidanim bjelkastim uzorkom mrežastih mrlja; u tehnološkoj zriobi svijetlo do tamno zelene boje, a u fiziološkoj zriobi žuto-narančaste do crvene boje (Myers, 1998.; Wilkins-Ellert, 2004b.).

Sjemenke su jestive (Green, 2004.), prljavo-bijele boje (Naudin, 1859.; National Research Council, 2004.), jajolike i spljoštene morfe, slabo izraženog ruba (Morton, 1987.; Wilkins-Ellert, 2004b.), malih dimenzija ( $5,7 - 7,8 \times 3,3 - 4 \times 0,9 - 1$  mm) (Kirkbride, 1993.) (Slika 10.). Sjemenka lupina može biti gola ili gusto obrasla finim dlakama (Cappers i Bekker, 2021.). Sjemenke ugrađene u sočne vrećice smaragdne boje tvore placentarno tkivo smješteno u međusobno odvojenim septom, komorama (Morton, 1987.). Često se u jednom plodu nađe i do nekoliko stotina sjemenki (Bester i Condy, 2013.; Owino i sur., 2020.) s fiziološkom dormantnosti (Baskin i Baskin, 1998.). S točke tipološkog motrišta, prema Welman (2009.), Bester i Condy (2013.) te Bardsley (2011) cit. po Hayward (2022.), disperzija dijaspora je antropozohorična, a u  $1 \text{ m}^2$  tla može se pronaći i do 17 sjemenki kiwana (Kellerman i Van Rooyen, 2007.).



Slika 10. Sjeme kiwana

© Lukačević, M.

### 3.6. Agroekološki uvjeti proizvodnje kiwana

Kiwano je ubikvitarni terofit (Amabile, 2018.) stoga ga pronalazimo na različitim biotopima (Jacobsen, 1973.; Benzioni, 1997.; Beekrum, 2003.) od 240 do 1 800 m NV (Bester i Condy, 2013.). Prema tipu tla je indiferentan pa uspijeva na različitim tipovima tala, napose dobro dreniranim i organskom tvari bogatim tlima (Munro i Small, 1997.).

Prema zahtjevima za svjetlošću smatra se heliofitom (Siebert i sur., 2021.), premda Ntuli (2007.), Maluleke (2020.; 2022.) te Maluleke i sur. (2021.) ističu da podnosi neznatnu zasjenu. Fotoperiodična je biljka (Ashworth, 2002.) – biljka kratkoga dana, a za normalnu ontogenezu neophodno je 12 sati dnevnog osvjetljenja. Ukoliko su dani duži ili kraći od 12 sati, uto nastupa inhibicija cvatnje, odnosno formiranje partenokarpnih plodova (Lim, 2012.).

Ubraja se u termofite. Biološki optimum za klijanje su temperature između 20 °C i 35 °C (Benzioni, 1997.) kada sjeme klija za 8 dana (Benzioni i sur., 1991.). Iako podnosi nešto niže temperature (Liang i sur., 2015.), pri temperaturi od 12 °C klijanje je odgođeno, a na temperaturama < 12 °C ili > 35 °C, inhibirano (Benzioni i sur., 1993.). Biološki optimum za vegetativni i generativni razvoj su temperature 22 – 24 °C i 24 – 25 °C (Liang i sur., 2015.).



Slika 11. Ozeblina na listu kiwana

© Lukačević, M.

Temperature > 30 °C i < 20 °C odražavaju se negativno na cvatnju (National Research Council, 2004.; Liang i sur., 2015.). Niske temperature vrše supresiju ontogeneze kiwana (National Research Council, 2004.). Dakako, iznenadno izlaganje kiwana niskim temperaturama (0 – 13 °C) prethodi ozeblinama (Kays, 1999.). U međužilnom prostoru epiderme lista javlja se, u početku, diskoloracija tkiva, praćena formiranjem tipično ograničenih vodnjikavih lezija, koje vremenom bivaju caklaste, a u konačnici nekrotiziraju poprimajući slamnatu boju (Lyons, 1973.; Thompson, 2003.) (Slika 11.).

Kao mezofit vrlo je skromnih zahtjeva za vodom, zbog čega dobro uspijeva čak i sa 350 – 550 mm oborina (National Research Council, 2004.). Dugotrajna retencija vode na površini tla može negativno utjecati na rast i razvoj kiwana (Liang i sur., 2015.).

### 3.7. Agrotehničke mjere proizvodnje kiwana

Agrotehničke mjere koje se provode za uzgoj kiwana istovjetne su onima koje se primjenjuju za uzgoj krastavca (*Cucumis sativus* L.) (Valenzuela i sur., 1994.; Ojo, 2016.).

Uzgoj kiwana u monokulturi treba zasigurno izbjegavati (Corbett, 1913.; Voigt i Vandemark, 1995.). Takav uzgoj dovodi, ne samo do jednostranog iznošenja biljnih hraniva, već i do nagomilavanja banke sjemena korova u tlu te akumulacije različitih patogena i štetnika (Rao, 2000.; Coleman, 2012.; Nath i Swamy, 2016.). Zbog toga je poželjno, gdje god je to moguće, kiwano uzgajati u što širem plodoredu. Nipošto ne smije doći na parcelu gdje je predkultura bila biljka iz iste botaničke porodice (Coleman, 2012.; Rana i sur., 2018.). U pravilu, na istu površinu treba se sijati/presađivati svake tri godine (Quinn i Trinklein, 2008.). Kako bi se to ostvarilo treba provoditi pravilnu plodo- i poljosmjenu. Za tu svrhu, kao dobri predusjevi, služe sve kulture koje rano napuštaju tlo i osiguravaju dovoljno vremena za obavljanje svih agrotehničkih operacija. Također, poželjno je odabirati pretkulture različitih zahtjeva prema hranivima i dubini rizosfere u odnosu na kiwano (Hays i sur., 1908.) (Tablica 2.).

Tablica 2. Primjeri dobrih predusjeva za kiwano  
(A – korjenasto povrće; B – lisnato povrće; C – plodovito povrće; D – mahunarke; E – trave)

Botanička skupina	Predkultura	Izvor
A	krumpir, cikla, radič, luk, češnjak	(Akeroyd, 2013.; Ilin i sur., 2017.)
B	salata, kupus, špinat, blitva, brokula	(Akeroyd, 2013.; Fortier, 2014.)
C	rajčica, patlidžan, paprika	(Lajos, 1993.; Baldwin, 2006.)
D	soja, grah, grašak, bob, lupina	(Popsimonova i sur., 2017.)
E	pšenica, ječam, raž, zob, kukuruz	(Hays i sur., 1908.)

Obrada tla provodi se u stanju optimalne vlažnosti tla (Klocke i Fischbach, 1984.). Nakon žetve ozimine vrši se tzv. “*prašenje strništa*”, odnosno plitko oranje na 15 cm dubine (Köller, 2003.; Birkás i sur., 2014.). U jesen slijedi primarna obrada tla na dubinu 25 – 30 cm lemešnim ili diskosnim plugovima (McKyes, 1985.; Rana i sur., 2018.), što pozitivno utječe na fizikalna svojstva tla (Huwe, 2003.). U slučaju pojave zbijenih i nepropusnih slojeva tla, uputno je obaviti dubinsko rahljenje ili podrivanje “*chisel*” plugovima ili podrivačima (McKyes, 1985.; Köller, 2003.). Početkom proljeća, s ciljem očuvanja zimske vlage tla, ravnjačima ili valjcima zatvara se zimska brazda. Za pripremu sjetvene posteljice, u proljeće, kada vremenske prilike

dozvoljavaju, obavlja se sekundarna obrada tla s tanjuračama, drljačama, kultivatorima ili kombiniranim oruđima (McKyes, 1985.; Birkás i sur., 2014.; Wehner i sur., 2020.).

Gnojidba kiwana, kao i svake druge kulture, treba se zasnivati na kemijskoj analizi tla (Pennock i sur., 2008.) u točno određeno vrijeme i u točno određenim količinama (Janick i sur., 1974.). Prije sjetve/presađivanja, ako je pH reakcija tla  $\leq 5,8$ , preporuča se kalcifikacija (Valenzuela i sur., 1994.). Organska gnojiva primjenjuju se analogno primarnoj obradi tla u količini od 25 t/ha (Splittstoesser, 1990.; Chan i sur., 2008.; Sanni i sur., 2018.; Rana i sur., 2018.; Okafor i Yaduma, 2021.). Uz pravilnu organsku gnojidbu, a za postizanje optimalnih prinosa, kiwano valja gnojiti i mineralnim gnojivima. Na tlima srednje opskrbljenosti hranivima, kako navode Antune i sur. (2014.) te Rana i sur. (2018.), u tlo treba inkorporirati 100-155 kg/ha/N, 75 kg/ha/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 150 kg/ha/K<sub>2</sub>O kako slijedi: osnovnom gnojidbom dodaju se  $\frac{2}{3}$  ukupne potrebne količine P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O, a preostala količina P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O ( $\frac{1}{3}$ ) te  $\frac{1}{2}$  ukupne potrebe N, predstjetveno. Ostatak N ( $\frac{1}{2}$ ) primjenjuje se u dva navrata tijekom vegetacije: treći i peti tjedan nakon sjetve/presađivanja (Rana i sur., 2018.).

Kiwano se uzgaja na otvorenom polju (Vinatoru i sur., 2012.) i u zaštićenom prostoru (Benzioni i sur., 1991.). U ovisnosti o odabiru i načinu provođenja agrotehničkih operacija, dalje razlikujemo: uzgoj na golom tlu i uz potporu (National Research Council, 2004.) (Slika 12.), malčiranom tlu i gredicama (Stipešević i sur., 2013.) te ispod zaštitnih mreža (Maluleke, 2022.). Prihvatljiv je mješoviti sustav uzgoja kombinacijom potonjih.

Ipak, prevladavajući način uzgoja je uzgoj na malčiranom tlu i uz potporu, a manje zastupljeni su uzgoj na golom tlu, gredicama te uzgoj u zaštićenom prostoru.

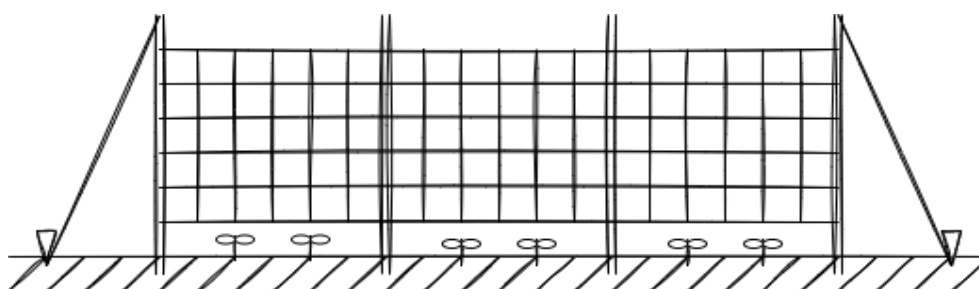


Slika 12. Uzgoj kiwana uz potporu (lijevo) i na golom tlu (desno)

© Lukačević, M.

U odnosu na uzgoj na golom tlu, najbolji način proizvodnje kiwana je uzgoj na crnoj polietilenskoj foliji ili uz potporu jer su oblikovani plodovi čišći, berba je olakšana, poboljšana je kompeticija s korovima u korist kiwana, tlo se brže zagrijava i biljke se brže razvijaju te je spriječen kontakt plodova s tlom i razvoj mogućih infekcija (Fell, 2011.; Haruna i sur., 2018.).

Postavljanje potpore vrši se tako da se u tlo na dubinu od 20 cm utisnu stupovi visine 2,0 m na međusobni razmak od 3,0 m, a između razapne mreža s okcima dimenzija 20 × 20 cm (Slika 13.). Prema Šeatović (2012.), u trenutku kada izdanci dostignu dužinu 30 – 40 cm počinju se uvoditi u okca, a pri visini od 1,8 m dekaptiraju se kako bi se potaknulo bolje oblikovanje i nalijevanje plodova.



Slika 13. Postavljanje potpore

© Lukačević, M.

Kiwano se može uzgajati u zaštićenim prostorima, no za maksimalan prinos potrebno je introducirati oprašivače (Benzioni, 1997.) ili obaviti ručno oprašivanje (Magwaza i sur., 2021.).

Biološka reprodukcija kiwana isključivo je generativna, dakle sjemenom (Ojo, 2016.). Stoga razlikujemo izravnu sjetvu u tlo ili uzgoj presadnica u zaštićenim prostorima (Wilkins-Ellert, 2004a.; 2004b.). Gdje god je to moguće, prednost treba imati izravna sjetva jer je ekonomski znatno isplativija u odnosu na uzgoj presadnica (Orzolek, 1991.).

Na manjim površinama sjetva je ručna, dok je na većim mehanizirana sa posebnim, mehaničkim ili pneumatskim, povrtnim sijačicama (Maynard i Hochmuth, 2007.) (Slika 14.).

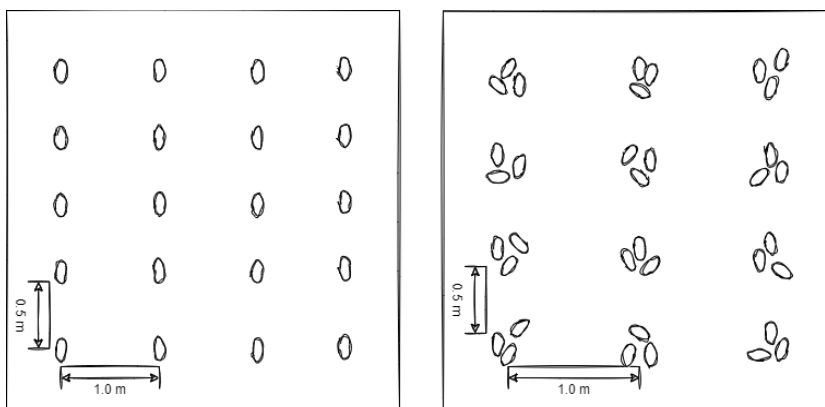


Slika 14. Povrtna sijačica  
s dopuštenjem Michael Neff (ASHS)



Tri su načina sjetve kiwana, i to: u kontinuirane redove (Slika 15., lijevo), u kućice (Slika 15., desno) te u gredice (Slika 16.). Prije sjetve, a za postizanje bolje klijavosti, sjeme kiwana može se podvrći tzv. postupku imbibicije (Aliero i Gumi, 2012.). Međutim, takvo sjeme neposredno se sije u vlažno tlo jer u protivnome dolazi do prorjeđenja sklopa (Maynard i Hochmuth, 2007.; Sudozai i sur, 2013.). Kao okopavina sije se i presađuje na među- i unutarredni razmak od 1,0 m i 0,5 m. Dubina sjetve iznosi 1,27 cm (Ashworth, 2002.). Apsolutna masa sjemena kiwana iznosi 14 g (Ojo, 2016.). Za sjetvu 1 ha kiwana u kontinuirane redove utroši se 285,7 g sjemena, pri čemu se osigurava

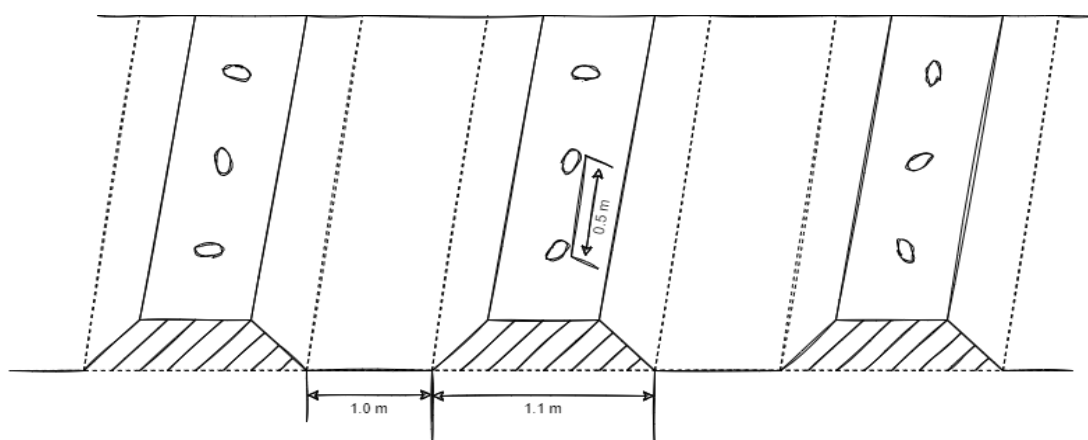
vegetacijski prostor od 0,5 m<sup>2</sup>/biljci, odnosno optimalan sklop od 20 000 biljaka/ha. Sjetva u kućice iziskuje znatno veću količinu sjemena. U svaku kućicu sije se nekoliko sjemenki, a po nicanju, rezanjem se odstranjuju sve biljke, osim



Slika 15. Sjetva kiwana u kontinuirane redove (lijevo) i u kućice (desno)

© Lukačević, M.

najrazvijenije, tako što se prerežu uz površinu tla (Hutchins i Sando, 1941.; Splittstoesser, 1979.; 1990.). U uvjetima kontinentalne Hrvatske, sjetva/presađivanje kiwana obavlja se u bezmraznom razdoblju, tek što su temperature tla i atmosfere  $\geq 15$  °C. (Benzioni, 1997.). Kalendarski gledano, to je koncem druge dekade travnja i početkom prve dekade svibnja. Rok sjetve može znatno odstupati, što pak ovisi o lokalnim klimatskim prilikama.



Slika 16. Sjetva kiwana u gredice

© Lukačević, M.



Slika 17. Strojno presađivanje presadnica s dopuštenjem Andy Zieminski (USDA-SARE)



Slika 18. Ručno presađivanje kiwana  
© Lukačević, M.

Osim izravne sjetve u tlo, kiwano se uzgaja iz presadnica (Slika 19.). Za takav način uzgoja koriste se sterilizirani supstrati provjerenih bioloških, fizikalnih te kemijskih svojstava (Pascual i sur., 2018.). Takvi supstrati mogu se tretirati biostimulatorima i mikrobiološkim preparatima (Pascual i sur., 2018.; Mutetwa i sur., 2022.). Kako bi se izbjeglo nepotrebno pikiranje i osigurao dostatan vegetacijski prostor, poželjno je sjetvu obavljati u kontejnere ćelija većih dimenzija (npr.  $54 \times 60$  mm). Tako ostaju sve do pojave 2 prava lista kada se presađuju na otvoreno polje (Benzioni, 1997.) (Slika 18. i Slika 19.). Presađivanje presadnica obavlja se za oblačnog vremena ili navečer (Hutchins i Sando, 1941.) i to krajnje pažljivo, strojno ili ručno (Burton, 2010.) (Slika 17. i Slika 18.), u sadne jame čija je dubina nešto veća od dubine korijena presadnica (Voigt i Vandemark, 1995.), pri čemu supstrat mora u potpunosti oblagati korijen presadnica (Splittstoesser, 1979.; 1990.). Poželjno je presadnice prije i nakon presađivanja obilato zaliti (Hutchins i Sando, 1941.). Prije presađivanja, tijekom 7 – 10 dana, presadnice kiwana neophodno je aklimatizirati iznoseći ih van



Slika 19. Presadnice kiwana  
© Lukačević, M.

zaštićenog prostora na nekoliko sati dnevno (Voigt i Vandemark, 1995.; Maynard i Hochmuth, 2007.).

Kiwano se, po potrebi, vrlo plitko kultivira međurednim kultivatorom (Canakci i sur., 2005.) na dubini od 5 cm (Beattie, 1942.; Cloutier i sur., 2007.) i to najčešće 1 – 2 puta u vegetaciji (Valenzuela i sur., 1994.). Prva kultivacija obavlja se odmah po nicanju i/ili presađivanju, a druga nakon 7 – 14 dana, točnije sve dok kiwano ne zatvori  $\frac{1}{3}$  međurednog prostora (Beattie, 1942.; Huang i sur., 2003.). Prva kultivacija obavlja se nešto dublje s obzirom da kiwano nema dobro formiranu plagiotropnu korijenovu mrežu (Beattie, 1942.), dok se u fazi intenzivnog porasta kultivira znatno pliće kako bi se izbjeglo oštećenje dobro razvijenog korijena (Beattie, 1942.; Cloutier i Leblanc, 2001.; Mohler, 2004.). Ako se radi o uzgoju kiwana uz potporu, tada međurednu kultivaciju zamjenjuje ručno okopavanje i plijevljenje (Hutchins i Sando, 1941.).

Kiwano se može folijarno prihranjivati, no to svakako poskupljuje proizvodnju (Lovatt, 2013.). Nikako prihranjivati za vrućeg i suhog vremena (Gray i Akin, 1984.). Uobičajeno se prihranjuje svaka dva tjedna i to 2 – 3 puta u vegetaciji (Bedlan, 2008.) s tekućim mineralnim (Lazarević i Stojić, 1989.; Stojić, 2000.) te ekološkim gnojivima, biostimulatorima (Stipešević i sur., 2013.) i biodinamičkim pripravcima kućne radinosti (Waldin, 2015.).

U sustavu intenzivne proizvodnje kiwana neophodna je irigacija za postizanje visokih prinosa



Slika 20. Prekrivanje usjeva kiwana agrotekstilom

© Lukačević, M.

(Benzioni i sur., 1991.; 1997.) u generativnoj fazi, kada su potrebe biljke za vodom najveće (Maluleke, 2020.; 2022.; Maluleke i sur., 2021.). Navodnjavati treba s vodom ispitanih svojstava (Camp i Meserve, 1974.) s normom navodnjavanja 485 – 509 mm (Ertek i sur., 2006.; Kirnak i Demirtas, 2006.), od čega obrok navodnjavanja iznosi 25 – 50,8 mm/tjednu (Valenzuela i sur., 1994.; Brandenberger i sur., 2021.).

Usjev kiwana može se prekrivati agrotekstilom koji ima višestruke prednosti na rast i razvoj uzgajanih biljaka (Olle i Bender, 2010.) (Slika 20.). Jednom prekriveni usjev tako ostaje sve do cvatnje kada se folija skida (Rumpel, 1993.).

Tablica 3. Načela integriranog suzbijanja štetočinja u usjevu kiwana

Skup mjera	Vrste zahvata
Agrotehničke	drenaža, košnja, malčiranje, obrada tla, odabir parcele, plavljenje, plodored, postavljanje potpore, pravilna gnojidba, irigacija, rok sjetve/presađivanja, sjetva lovnih biljaka, međusjeva i pokrovnih usjeva, sjetva/sadnja certificiranog sjemena/presadnica, optimalan sklop
Mehaničko-fizikalne	„ <i>insect-proof</i> “ mreže, agrotekstilne folije, održavanje higijene gospodarskih objekata, površina i oruđa, ručno sakupljanje i izravno uništavanje štetnika te biljnih rezidua i zaraženih organa biljaka, izravno spaljivanje korova plamenom, solarizacija tla, termička sterilizacija tla vodenom parom, vizualni atraktanti
Biotehničke	feromonske lovke i klopke
Biološke	agensi biološkog suzbijanja, alelopatija

\* prilagođeno prema: Splittstoesser (1979.); Voigt i Vandemark (1995.); Parish (1996.); Monaco i sur. (2002.); Maynard i Hochmuth (2007.); Zimdahl (2007.); Smukler i sur. (2008.); Raymond (2011.); Wijnands i sur. (2012.); Rana i sur. (2018.); (EPPO/IOBC, 2021.); Elkaoud i sur. (2022.)

Premda je osjetljiv na napade pojedinih štetnika i patogena (Munro, 1953.; Barry i sur., 1976.; Lebeda, 1992.; Moreno i sur., 1993.; Gao i sur., 2021.), a na brojne je  $\pm$  rezistentan/tolerantan (MacCarter i Habeck, 1974.; Gerlagh i Blok, 1988.; Guillaume i Boissot, 2001.; Sigüenza i sur., 2005.; Castro i sur., 2020.), u uzgoju kiwana, načelno, ne provode se mjere suzbijanja istih. Alternativni je domaćin lisnim minerima (Slika 21.).

Trenutačno ne postoji niti jedno sredstvo za zaštitu bilja registrirano za primjenu u usjevu kiwana (FIS, 2022.) pa u slučaju pojave štetočinja, njihovom suzbijanju treba pristupiti krajnje jedinstvenim, holističkim pristupom, vodeći se načelima integrirane zaštite bilja (Tablica 3.).



Slika 21. Mine na listu kiwana

© Lukačević, M.

Tehnološka zrioba kiwana nastupa mjesec dana nakon oplodnje (Mendlinger i sur., 1992.; Benzioni i sur., 1993.). To se, u agro-ekološkim prilikama kontinentalne Hrvatske, kalendarski poklapa s drugom dekadom kolovoza i prvom dekadom rujna. Berba započinje u tzv. „*momentu*” zriobe, tj. u fazi kada se boja egzokarpa mijenja iz prljave bijelo-zelene u žuto-narančastu boju (Van Wyk, 2005.) (Slika 23.). Zbog prisutnih emergencija, berba je ručna. Poželjno je da berbu obavljaju obučeni berači, ručno, u rukavicama, s voćarskim škarama ili noževima (Myers, 1998.; Wilkins-Ellert, 2004b.; Benkeblia i sur., 2011.) (Slika 22.). Očigledno je da takva berba iziskuje veliki utrošak vremena i radne snage, što neupitno dovodi do dodatnih financijskih opterećenja proizvođača (Myers, 1998.).



Slika 22. Ručna berba kiwana

© Lukačević, M.



Slika 23. „*Moment*“ zriobe

© Lukačević, M.

Ubrani plodovi odlažu se pojedinačno i jednoslojno u plastične odnosno kartonske posudice ili u zaštitne obloge, a zatim u prikladne kašete (Myers, 1998.; Šeatović, 2012.) (Slika 24.). Kao izravna posljedica nepravilne manipulacije, a uslijed trenja ploda o plod, mogu nastati mehanička oštećenja, što predstavlja ulazišnu točku saprofitnim mikroorganizmima koji, uzročno-posljedično, dovode do vlažne truleži (gnjiloće) ploda (Slika 25.). Oštećeni plodovi vremenom se suše, trunu i propadaju ili se pretvaraju u vodnjikavo-sluzavu masu uz otpuštanje karakterističnih, neugodnih mirisa (Ibrahim i sur., 2011.).



Slika 24. Pravilno skladištenje plodova kiwana

© Lukačević, M.

etilen-oksidi i niske temperature (McGregor, 1987.; Benzioni i sur., 1993.). Munro i Small (1997.) ističu da se plodovi kiwana bolje skladište na visokim nego li na niskim temperaturama. Prema riječima Thompson i Kader (2016.), kiwano se može čuvati na nešto nižim temperaturama (7 – 10 °C) i uz vrlo visoku relativnu vlagu zraka (85 – 95 %), ali svega tjedan dana. Niske temperature za vrijeme skladištenja uvjetuju mehanička oštećenja plodova (ozeblina) i njihovo propadanje (Mendlinger i sur., 1992.). Tako je Cantwell (1996.) ustvrdila da plodovi skladišteni pri temperaturama 5 – 10 °C rapidno propadaju u razdoblju od 2 tjedna do 2 mjeseca. Nasuprot k tome, skladištenje na višim temperaturama (20 – 24 °C) traje znatno duže i do 3 mjeseca) (Mendlinger i sur., 1992.; Benzioni, 1997.), pa čak i do 6 mjeseci (McGregor, 1987.; Onstad, 2004.). Plodove kiwana moguće je tretirati pesticidom, etilen-oksidi, kako bi se potaknulo njihovo naknadno dozrijevanje u skladištu i stvaranje jednolične žuto-narančaste boje ploda (Mendlinger i sur., 1992.; Benzioni i sur., 1993.; Cantwell, 1996.).

Gdje u svijetu provodi se brušenje emercija brusnim papirom kako bi se, djelomično, ublažila njihova oština (Cook, 1987.; Van Atta, 2002.; Small, 2011.).

Plodovi kiwana imaju izrazito dugi rok trajanja te se dobro transportiraju i skladište (Wehner i sur., 2020.), ali su vrlo osjetljivi na



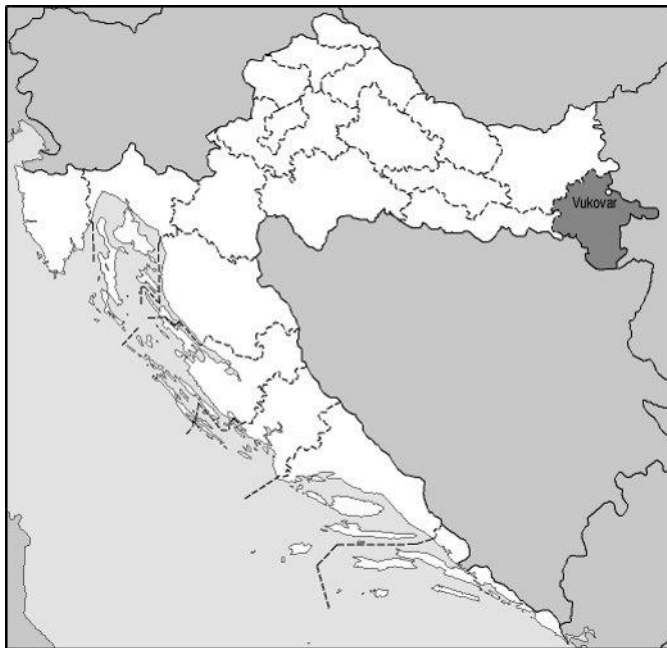
Slika 25. Gnjiiloća plodova kiwana u skladištu

© Lukačević, M.

## 4. Opća obilježja istraživanog područja

### 4.1. Geografska obilježja Vukovarsko-srijemske županije

S geografskog motrišta, administrativno-teritorijalna jedinica Vukovarsko-srijemska županija



Slika 26. Geografski položaj Vukovarsko-srijemske županije s dopuštenjem Nataša Cikron

smještena je u Panonskoj megaregiji (istočna Hrvatska) i predstavlja najizraženiju nizinsku regiju (Sić, 1975a.; Pokos i Turk, 2012.) (Slika 26.). Jedna je od najvažnijih agrarnih područja Hrvatske (Crkvenčić, 1975.), ali i europskog kontinenta (Malaz i Takšić, 1997.).

Obuhvaća dijelove povijesnih pokrajina, tj. Slavoniju, Baranju i Srijem (Sić, 1975b.). Ukupna površina županije je 2 445 km<sup>2</sup> (Španjol i Posavec, 2004.), što predstavlja 4,3 % ukupne kontinentalne površine

Republike Hrvatske (Živić, 2012.). Nalazi se u međurječju dvaju velikih rijeka, Save na jugu i Dunava na sjeveru, čineći njezine južne i sjeverne granice (Roglić, 1975.). Na zapadu je omeđena rijekom Vukom, a na istoku rječicom Jašovom (Pokos i Turk, 2012.).

### 4.2. Pedološka obilježja Vukovarsko-srijemske županije

Istočna Hrvatska, uključujući Vukovarsko-srijemsku županiju, izrazito je heterogenog karaktera po pitanju tipova tala (Vidaček i sur., 1997.) i njihove opskrbljenosti hranivima (Anić, 1977.). Od ukupno 24 tipa tala koja dominiraju čitavom Hrvatskom (Martinović, 1997.; 2000.), u samoj županiji zastupljeno je ukupno 14 tipova, svrstanih u dva glavna odjela: automorfna i hidromorfna tla (Rastija i sur., 2018.). Močvarno glejno i eutrično smeđe tlo dva su najdominantnija tipa tala koja prekrivaju < 40 % ukupnih poljoprivrednih površina županije. Pet

najčešćih tipova tala su ritska crnica, močvarna glejna, smeđa eutrična, lesivirana i hidromeliorirana tla koja zauzimaju  $> \frac{3}{4}$  poljoprivrednih površina (Medić i Medić, 2006.).

### 4.3. Klimatološka obilježja Vukovarsko-srijemske županije

Neznatna reljefna raščlanjenost Vukovarsko-srijemske županije uvjetuje njezinu izrazitu klimatološku homogenost (Šegota i Filipčić, 1996.). Međutim, u odnosu na ostatak Istočno-hrvatske ravnice, ovaj kraj bilježi neznatna odstupanja klimatoloških odlika. Iako prema Köppen-ovoj (1936.) klasifikaciji planetarne klime cijela županija pripada tipu *Cf – umjereno tople vlažne klime*, prostor Vukovarsko-srijemske županije ima sve odlike podtipa *Cfa – umjereno tople vlažne klime s vrućim ljetima*. Prema tome, ljeta su sunčana i vruća, a zime snježne i hladne. Srednja godišnja temperatura kreće se blizu 10 °C sa srednjim maksimumom 29,9 °C i srednjim minimumom 12,2 °C (Anonymous, 2012.). Vrijednosti srednjih godišnjih precipitacija kreću se oko 742 mm, dok je srednja količina precipitacija u vegetacijskom razdoblju 372 – 433 mm (Kovačević, 1997.).

Uzimajući u obzir geografski položaj Vukovarsko-srijemske županije (Sić, 1975b.) te njezine karakteristične edafske, hidrogeološke i klimatske odlike (Sić, 1975a.; Šegota, 1975.; Roglić, 1975.; Riđanović, 1975.), pogodna je za povrtlarsku (Pavlek, 1977.), ratarsku (Mihalić, 1977.), voćarsku (Miljković, 1977.) te vinogradarsku proizvodnju (Licul i Bišof, 1977.), kao i proizvodnju krmnog bilja (Čížek, 1977.).



## 5. Materijali i metode rada

Istraživanje je provedeno 2021. godine u Posavskim Podgajcima (44°55'N 18°49'E), selu smještenom u blizini grada Županje, u Vukovarsko-srijemskoj županiji (Istočna Slavonija), na teksturno ilovastom tlu sa razinom organske tvari od 2,07 % i pH reakcijom 5,20. Agrokemijskom analizom tla utvrđena je pogodnost parcele za proizvodnju kiwana uz pravilno izvođenje agrotehničkih mjera (Tablica 4.).

Pokusna parcela namijenjena je proizvodnji povrtnarskih kultura, a predusjev kiwanu bio je grah (*Phaseolus vulgaris* L.). Unazad tri godine nisu uzgajane biljke porodice Cucurbitaceae, niti su do sada primjenjivana sredstva za zaštitu bilja (herbicidi, fungicidi i insekticidi).

Tablica 4. Agrokemijski parametri pokusne parcele

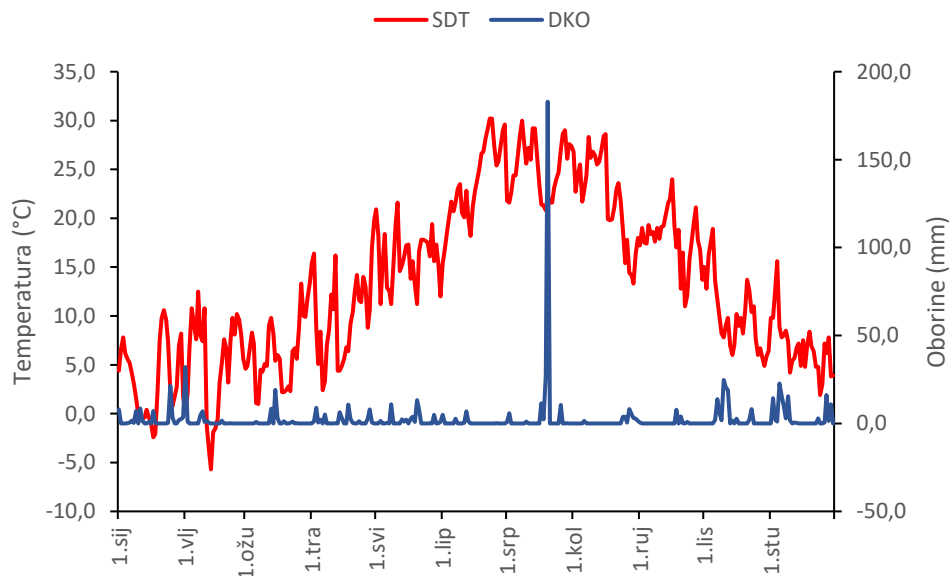
© Centralni laboratorij Zavoda za agroekologiju i zaštitu okoliša, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

pH <sub>H2O</sub>	pH <sub>KCl</sub>	Humus [%]	CaCO <sub>3</sub> [%]	Hy [cmol/kg]	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g tla [mg]	K <sub>2</sub> O/100 g tla [mg]	Tekstura tla
5,20	4,51	2,07	0,00	3,89	18,75	27,23	Ilovasto (BTK:3)

Iako je ovo područje okarakterizirano umjerenom kontinentalnom klimom sa dugogodišnjim prosječnim temperaturama od 11 °C, kao i uniformnim režimom precipitacija od oko 700 mm, ipak je došlo do značajno vidljivih klimatskih aberacija u istraživanoj vegetacijskoj sezoni kiwana 2021. godine (klimatske prilike prikazuju Grafikon 2., p. 25. i Grafikon 3., p. 26.).

Najniže SDT bilježe siječanj, veljača, ožujak (3,5 °C, 5,2 °C i 6,3 °C), a najviše SDT lipanj, srpanj i kolovoz (23,7 °C, 25,2 °C i 22,2 °C). Zamjetno niže i oscilirajuće SDT karakteriziraju travanj (10,0 °C), svibanj (15,9 °C), rujan (17,9 °C), listopad (10,9 °C) i studeni (6,9 °C) (Grafikon 2.).

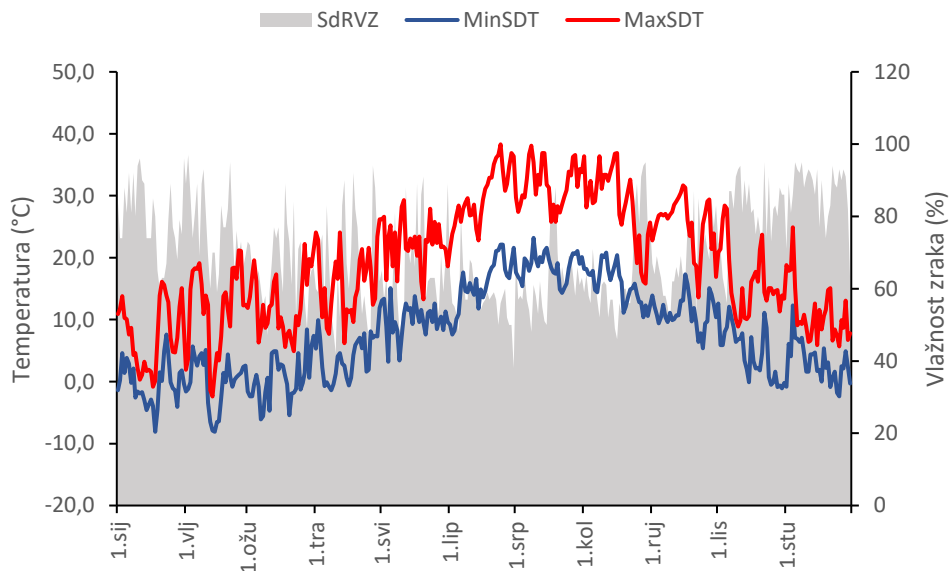
Rekordnu DKO imali su isključivo srpanj (242,1 mm), listopad (103,0 mm) i studeni (118,8 mm), dočim najnižu DKO lipanj i rujan sa po 16,0 mm i 13,2 mm. Svi ostali mjeseci imali su prosječne količine DKO kako slijedi: siječanj (68,9 mm), veljača (48,9 mm), ožujak (34,3 mm), travanj (53,4 mm), svibanj (52,7 mm) i kolovoz (30,3 mm) (Grafikon 2.).



Grafikon 2. Mjesečne fluktuacije SDT i DKO za 2021. godinu  
s dopuštenjem Damir Mlinek (DHMZ)

SdRVZ za mjesec ožujak, travanj, svibanj, srpanj, kolovoz i rujan kretala se u prosjeku između 63 % i 68 %. Mjesec lipanj bio je jedini sa najnižom SdRVZ koja je iznosila 57 %. Siječanj, veljača, listopad i studeni imali su najvišu SdRVZ (77 – 87 %) (Grafikon 3.).

Najniže MinSDT bile su svojstvene za siječanj (- 0,3 °C), veljaču (- 0,1 °C), ožujak (0,5 °C), travanj (4,0 °C), listopad (4,7 °C) i studeni (3,1 °C), a najviše MinSDT za mjesec srpanj, koje su dosežale 18,7 °C. Svibanj, lipanj, kolovoz i rujan imali su MinSDT 10,1 °C, 15,8 °C, 15,8 °C i 11,2 °C. Izrazito niske MaxSDT bilježi siječanj (7,5 °C), a najviše MaxSDT lipanj (30,1 °C), srpanj (31,8 °C) i kolovoz (28,8 °C). Svibanj i rujan imali su nešto ujednačenije MaxSDT (22,4 °C i 25,4 °C). Prosječne MaxSDT karakteriziraju mjesec veljaču (11,7 °C), ožujak (12,5 °C), travanj (16,0 °C), listopad (16,1 °C) i studeni (11,0 °C) (Grafikon 3.).



Grafikon 3. Mjesečne fluktuacije SdRVZ, MinSDT i MaxSDT za 2021. godinu s dopuštanjem Damir Mlinek (DHMZ)

Prije postavljanja pokusa provedene su agrotehničke mjere koje se inače primjenjuju pri uzgoju krastavca (*Cucumis sativus* L.). Dakle, primarna obrada tla izvršena je lemešnim plugom na dubini od 25 cm 15. listopada 2020. Početkom druge dekade ožujka (15. ožujka 2021.) obavljeno je zatvaranje „zimске brazde“ drljanjem primjenom peraste drljače, nakon čega je uslijedila sekundarna obrada tla kombiniranim oruđem, sjetvospremačem.

Sjetvena posteljica pripremljena je ručnim rotomotokultivatorom na dubini od 10 cm. Inkorporacija mineralnih i organskih gnojiva analogno primarnoj i sekundarnoj obradi tla je izostavljena. Sjetva kiwana obavljena je ručno u kontinuirane redove na među- i unutarredni razmak od 1,0 m (p. 16.). Za sjetvu 540 m<sup>2</sup> pokusne parcele utrošeno je 7,71 g sjemena, pri čemu je osiguran vegetacijski prostor od 1 m<sup>2</sup>/biljci i postignut sklop od 540 biljaka/540 m<sup>2</sup>.

Sustav navodnjavanja „kap po kap“ nije korišten, već su se mlade biljčice, od pojave prvih pravih listova pa sve do tehnološke zriobe, jednom dnevno (navečer) zalijevale sa 400 ml vode.

Folijarna prihrana obavljena je u fazi vegetativnog rasta u tri navrata. Za prihranu je korišteno složeno tekuće mineralno gnojivo *Fertina P* (1 %) u vremenskim intervalima od 7 dana, počevši s prvom prihranom za rani rok sjetve 14., zatim za srednji rok sjetve 02., a potom i za kasni rok sjetve 15. lipnja 2021.

Kada su biljke razvile izdanke dužine 10 – 15 cm, izvršeno je postavljanje potpore za koju se koristila mreža namjenjena uzgoju krastavca s okacima dimenzija 20 cm × 20 cm (p. 14.). Od ovoga trenutka, jednom tjedno, slijedilo je ručno uvođenje brzorastućih izdanaka u okca mreže.

Berba kiwana, koja je ujedno označila terminaciju pokusa, obavljena je istovremeno 28. rujna 2021. za sve članove pokusa ručno, voćarskim škarama.

Tijekom provođenja pokusa, nisu zabilježene incidencije pojave bolesti i štetnika, premda je na korovnoj svojti *Convolvulus arvensis* L. došlo do jake zaraze patogenom *Erysiphe convolvuli* (DC.) (Slika 27.).

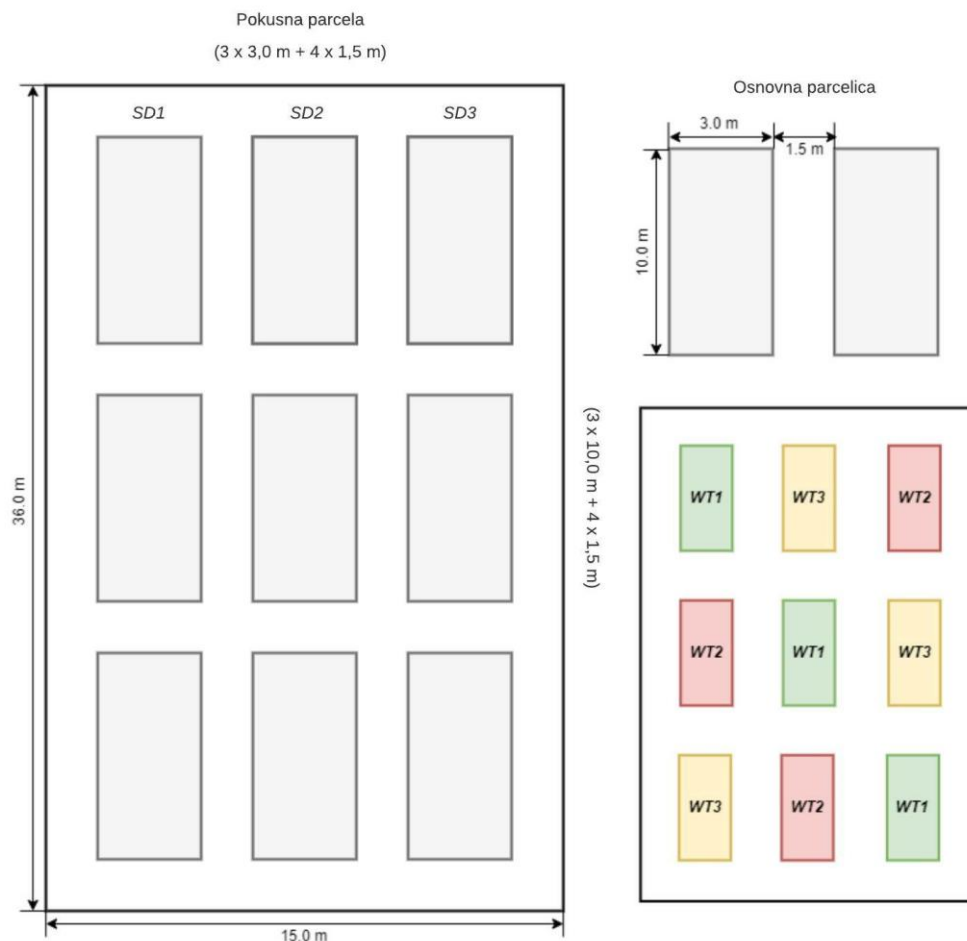


Slika 27. Zaraza *C. arvensis* patogenom *E. convolvuli*

© Lukačević, M.

Pokus je postavljen po planu slučajnog bloknoeg rasporeda, tj. kao  $3 \times 3$  faktorski plan s tri ponavljanja. Faktori su uključivali tri tretmana suzbijanja korova *WT* (*WT*<sub>1</sub> – zakorovljene kontrolne površine; *WT*<sub>2</sub> – malčiranje pšeničnom slamom i *WT*<sub>3</sub> – kultivacija/plijevljenje), kao i tri različita roka sjetve *SD* (*SD*<sub>1</sub> – rani rok sjetve, 12. svibnja 2021.; *SD*<sub>2</sub> – srednji rok sjetve, 19. svibnja 2021. te *SD*<sub>3</sub> – kasni rok sjetve, 26. svibnja 2021.) (Slika 28.).

Ukupna veličina pokusne parcele iznosila je 540 m<sup>2</sup>, a obuhvaćala je 9 osnovnih parcelica površine 30 m<sup>2</sup>, uključujući i stazice između tretmana širine 1,5 m ( $3 \times 3,0 \text{ m} + 4 \times 1,5 \text{ m}$ )  $\times$  ( $3 \times 10,0 \text{ m} + 4 \times 1,5 \text{ m}$ ) (Slika 28.).



Slika 28. Slučajan blokni raspored pokusa

© Lukačević, M.

Zakorovljeni  $WT_1$  tretmani na kojima su nesmetano rasle korovne svojte služili su kao kontrolne površine s kojima se uspoređivao utjecaja  $WT_2$  i  $WT_3$  tretmana na morfo-metrijska obilježja kiwana. Tretman  $WT_2$  sastojao se iz uniformnog malčiranja cjelokupne površine između i unutar redova biljaka organskim malčem, pšeničnom slamom, u sloju debljine 8 – 10 cm (Slika 11. i Slika 30.). Tretman  $WT_3$  predstavljao je ručnu kultivaciju (plijevljenje) (Slika 29.) koja se provodila 5 puta tijekom vegetacijske sezone kiwana prema BBCH skali (Tablica 5.). Stazice između članova pokusa održavane su čistima od korova redovitim tjednom košnjom.

Tablica 5. Provođenje suzbijanja korova ručnom kultivacijom (plijevljenje) prema BBCH skali razvoja kiwana

BBCH skala	Opis	Vremensko razdoblje
10	potpuno razvijeni kotiledoni	3 – 4 tjedna nakon sjetve
11 – 14	potpuno razvijeni pravi listovi (1. – 4. pravi list)	5 – 6 tjedana nakon sjetve
62 – 64	cvatnja	7 – 8 tjedana nakon sjetve
73 – 74	zametanje i razvoj plodova	10 – 13 tjedana nakon sjetve
85	tehnološka zrioba plodova	16 – 18 tjedana nakon sjetve

\*prilagođeno prema Meier (2018.)



Slika 29. Plijevljenje kiwana

© Lukačević, M.



Slika 30. Malčiranje kiwana

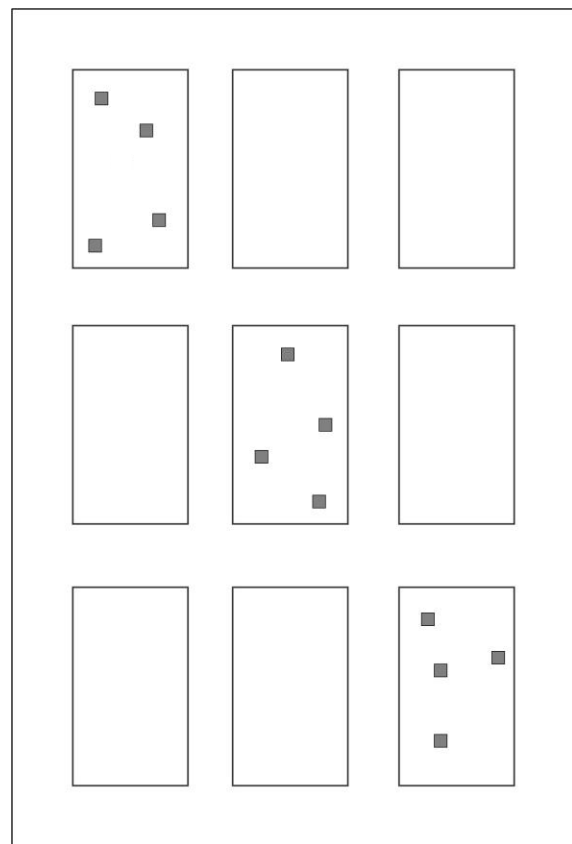
© Lukačević, M.

Unutar populacije kiwana iz svakog člana pokusa, potpuno slučajnim odabirom, izlučeno je pet jedinki promatranja. Ove jedinke poslužile su praćenju morfo-metrijskih obilježja kiwana tijekom vegetacijske sezone (Grafikon 6., p. 36., Grafikon 7., p. 37. i Grafikon 8., p. 38.). Vegetacijska sezona je raščlanjena na vegetativnu fazu (kotiledoni, pojava prvih pravih listova) i generativnu fazu (pojava muških i ženskih cvjetova te formiranje prvih plodova i tehnološku zriobu plodova). Nadalje, prinos kiwana utvrđen je berbom 28. rujna, kada su svi plodovi ručno pobrani, prebrojani i izvagani; a njihova brojnost i težina izražena kao broj plodova/biljci, odnosno g/biljci. Uz to, svi plodovi kiwana razlučeni su u dva razreda prema težini ploda na velike ( $\geq 150$  g) i male ( $\leq 150$  g).

Među inim, analiza vaskularne korovne flore izvršena je na vrhuncu njihovoga razvoja, što se kalendarski poklapa s prvom dekadom srpnja i Meier-ovom (2018.) BBCH skalom. Korovne svojte uzorkovane su prema priručnicima Mueller-Dombois i Ellenberg (1974.) i Kent (2012.) metodom „slučajnih kvadrata“. Iz zakorovljenih tretmana u svim rokovima sjetve, potpuno slučajnim odabirom izabrano je četiri kvadranta ( $0,5 \times 0,5$  m), a unutar kojih je analizirana prisutnost korovnih svojti prebrojavanjem te izražena relativnom gustoćom i relativnom frekvencijom po jedinici površine, tj.  $1 \text{ m}^2$  (Slika 31.).

Dobiveni podaci analizirani su primjenom analize varijance ponovljenih mjerenja u SPSS programu (IBM® SPSS Statistics for Windows, version 22), pri čemu je rok sjetve bio zavisna

varijabla. Maulchly-ev test sferičnost matrice kovarijance automatski je dobiven zajedno s ispravljenim pragovima značajnosti u slučaju odbijanja pretpostavke sferičnosti (Pallant, 2020.). Bonferroni-jev test višestruke usporedbe korišten je onda gdje je zabilježena interakcija između srednjih vrijednosti roka sjetve i metoda suzbijanja korova.



Slika 31. Uzorkovanje korovne flore kiwana metodom "slučajnih kvadrata"

© Lukačević, M.

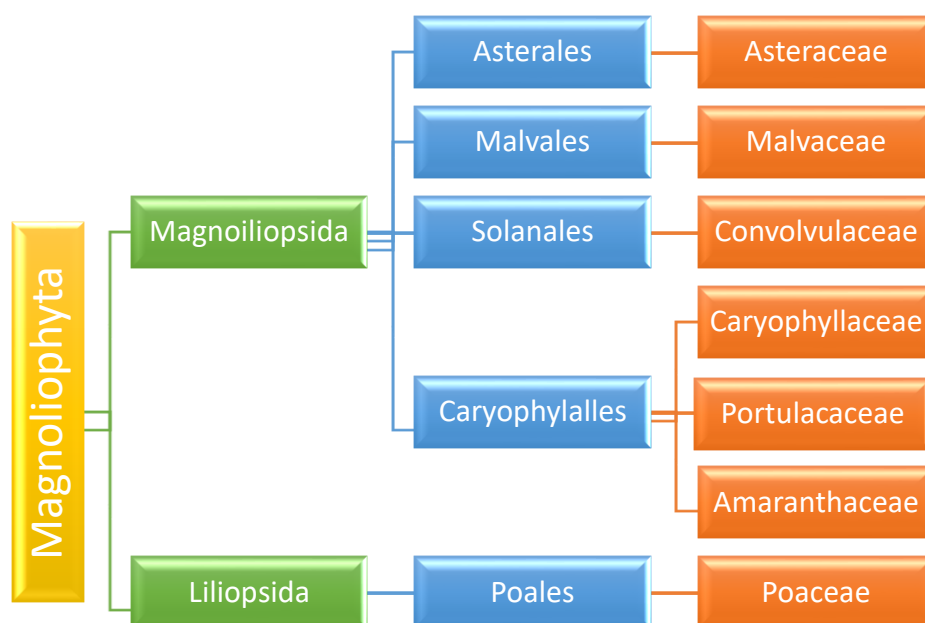
## 6. Rezultati i rasprava

### 6.1. Floristički sastav vaskularne korovne flore kiwana

Za potrebe florističke analize vaskularne korovne flore kiwana, korovne biljke uzorkovane su na samom vrhuncu razvoja (prva dekada svibnja). To se, prema prilagođenoj Meier-ovoj (2018.) BBCH skali za korovne svojte, fenološki poklapa sa fazom pune cvatnje (BBCH 80 – 85).

U laboratoriju za herbologiju pri Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Osijek, 29. srpnja izvršena je determinacija korovnih svojti primjenom slikovno-tekstualnog florističkog „ključa“ Jávorka i Csapody (1975.) te korovnog atlasa Hanf (1998.). Nadalje, nomenklatura usklađena je prema FCD (2022.), a pripadnost životnim oblicima prema Pignatti (1982a.; 1982b.; 1982c.). Također, za svaku korovnu svoju, priložene su ekološke indikatorske vrijednosti temeljene na Ellenberg-ovoj (1974.) jednostavnoj ordinalnoj klasifikaciji biljaka u ovisnosti prema položaju njihove ostvarene ekološke niše duž gradijenta okoliša (Tablica 6., p. 32.).

Provedenom florističkom analizom, utvrđena su, sistematski gledano, dva razreda (Magnoliopsida i Liliopsida) predstavljeni sa po osam, odnosno dvije korovne svojte, smještene unutar 5 rodova i 7 porodica (Slika 32.).



Slika 32. Sistematsko-taksonomska razdioba vaskularne korovne flore kiwana



Tablica 6. Popis vaskularne korovne flore kiwana

MF – mofotip (D – Dicotyledonae; M – Monocotyledonae), LC – životni oblik (A – jednogodišnje; P – višegodišnje)

Podrijetlo: Am – Sjeverna i Južna Amerika; Ea – Euroazija; ? – nepoznato

Invazivnost: ● – invazivna svojta; ○ – neinvazivna svojta

Ekološki indeksi: F – vlažnost; R – pH reakcija; N – hraniva; H – humus; D – tekstura i prozračnost; L – svjetlost; T – temperatura; K – kontinentalnost; w – tlo promjenljive vlažnosti

Korovna svojta	Porodica	Bayer-ov kod <sup>1</sup>	Funkcionalne grupe		Geobotaničko-ekološke odlike		Ekološki indeksi <sup>§</sup>							
			MF	LC	Podrijetlo <sup>†</sup>	Invazivnost <sup>‡</sup>	F	R	N	H	D	L	T	K
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Malvaceae	ABUTH	D	A	Ea	●	2	3	4	3	4	4	5	3
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Asteraceae	AMBEL	D	A	Am	●	3	3	4	2	2	4	5	3
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	AMARE	D	A	Am	●	2	3	4	3	3	4	4	3
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	CHEAL	D	A	?	○	2	3	4	3	4	4	3	3
<i>Cirsium arvense</i> L.	Asteraceae	CIRAR	D	P	Ea	○	3	3	4	3	4	3	4	3
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	CONAR	D	P	Ea	○	2	4	3	3	4	4	4	3
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteraceae	GASPA	D	A	Am	●	3	2	4	3	4	4	4	2
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	POROL	D	A	Ea	○	3w	3	4	3	4	4	4	3
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae	SETVE	M	A	Ea	○	2	3	4	2	4	4	5	3
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Asteraceae	SONAR	D	P	Ea	○	3w	3	4	4	4	3	4	3
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	SORHA	M	P	Ea	○	1	2	3	3	3	4	5	3
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Asteraceae	XANST	D	A	Am	●	3	3	5	3	2	4	5	3

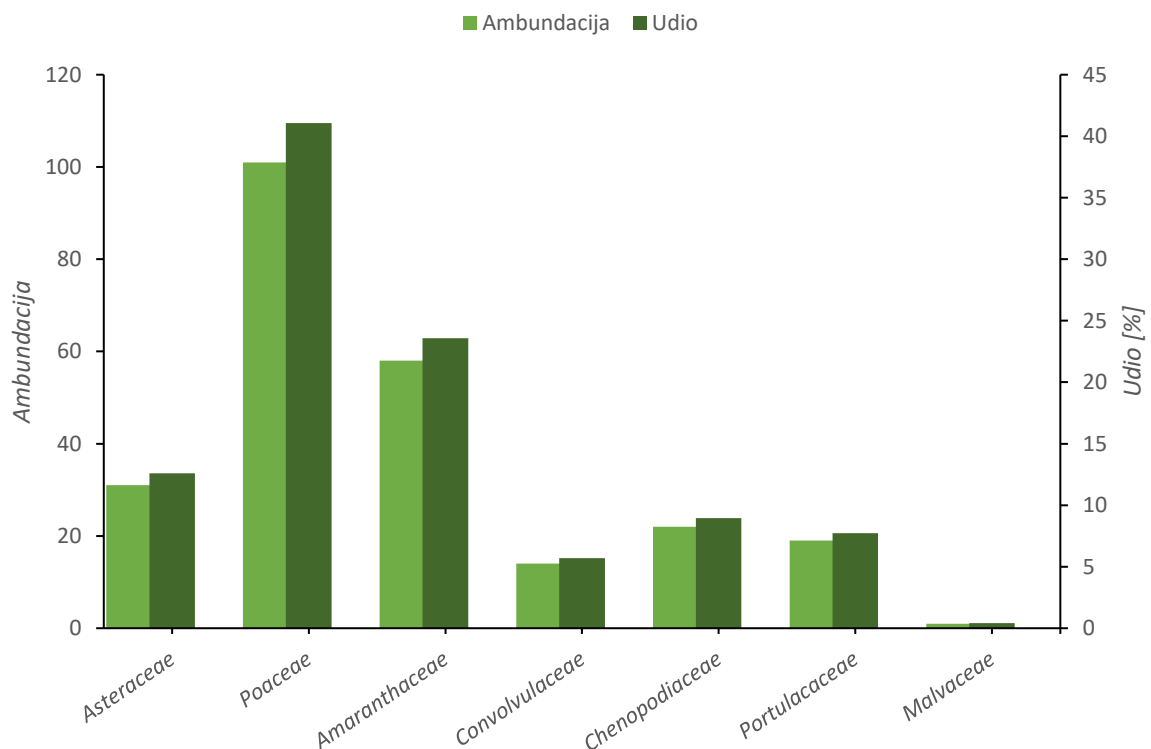
<sup>1</sup>prilagođeno prema WSSA (1984.)

<sup>‡</sup>prilagođeno prema Boršić i sur. (2008.); Nikolić i sur. (2014.)

<sup>†</sup>prema Standley (1917.); Wagner i Beals (1958.); Sa'ad (1967.); USDA-ARS (1971.); Moore (1975.); Warwick i Black (1983.); Warwick i Sweet (1983.); Spencer (1984.); Lemna i Messersmith (1990.); Costea i sur. (2004.); Singh (2017.)

<sup>§</sup>prema Ellenberg (1974.)

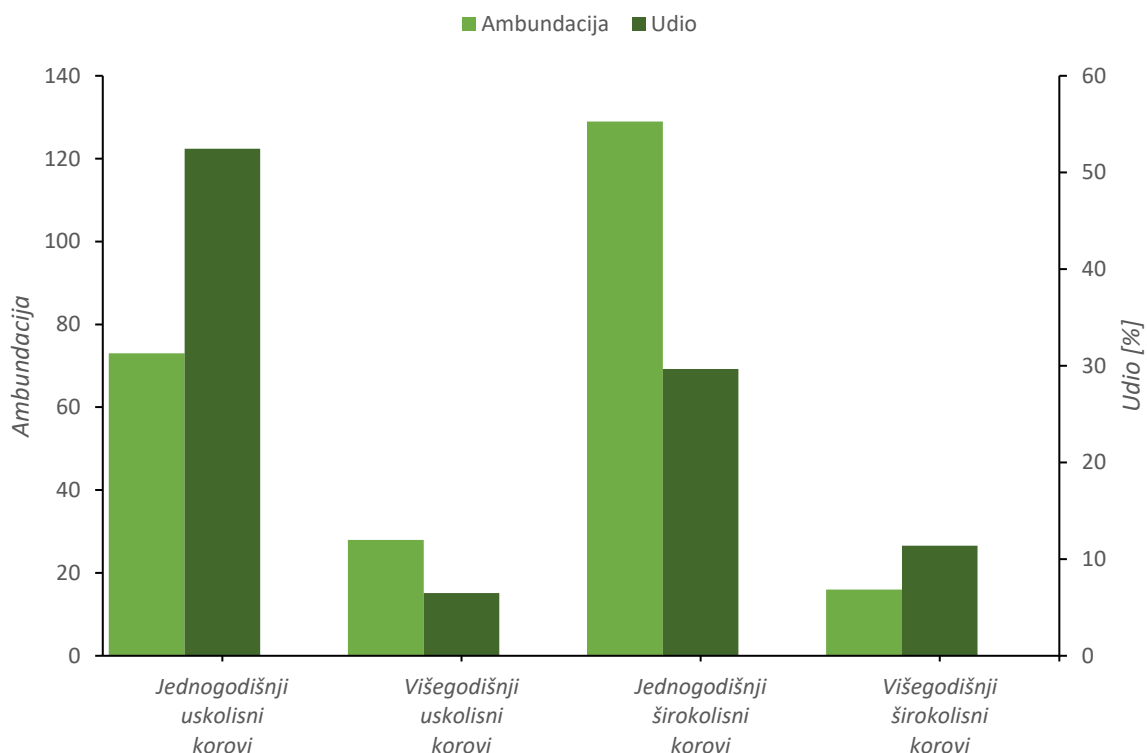
Najzastupljenije korovne porodice bile su porodice Poaceae sa 101 jedinkom (41,06 %), Amaranthaceae s 58 jedinki (23,58 %) te porodica Asteraceae koja broji 31 jedinku (12,60 %), a slijede ih Chenopodiaceae, Portulacaceae i Convolvulaceae sa po 22, 19 i 14 jedinki, čineći pri tome 8,94 %, 7,72 % i 5,69 % ukupne zastupljenosti u korovnoj flori kiwana. Jedino je porodica Malvaceae zastupljena sa samo jednom jedinkom, što čini 0,41 % ukupne zastupljenosti (Grafikon 4.).



Grafikon 4. Pregled najzastupljenijih porodica vaskularne korovne flore kiwana

© Lukačević, M.

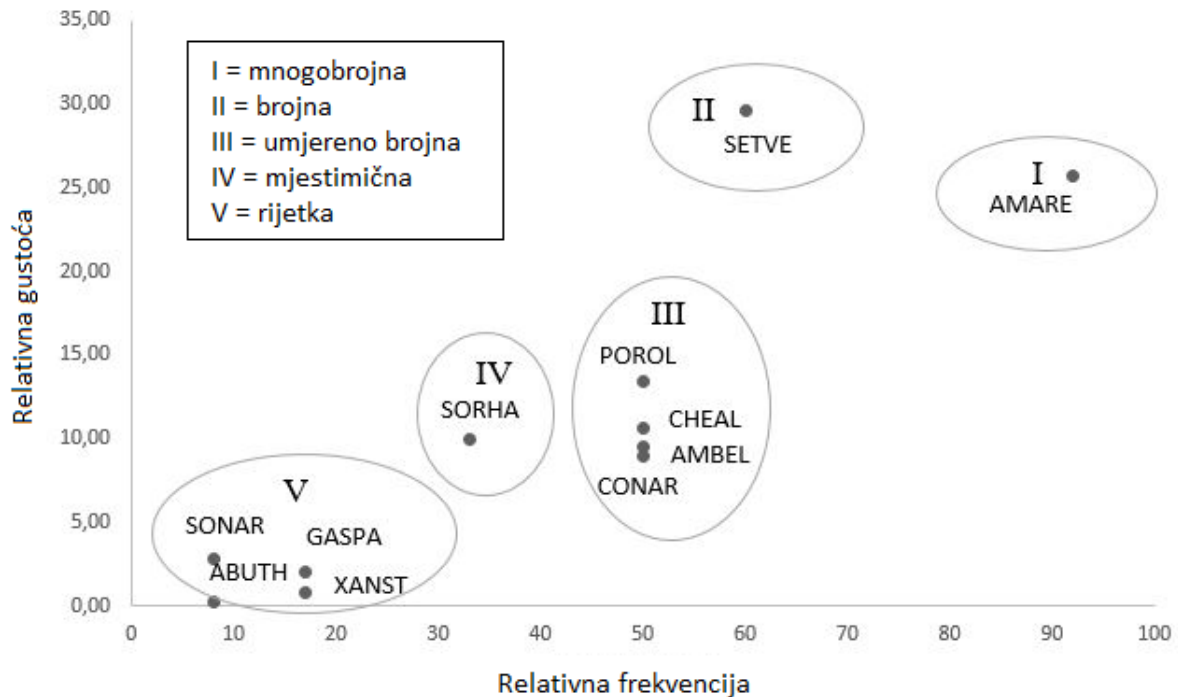
Prema riječima Monaco i sur. (2002.) i Håkansson (2003.), veoma značajan pokazatelj korovne zajednice kiwana predstavljaju njihovi životni oblici jer su u tijesnoj svezi s načinima njihovog suzbijanja. Analizom životnih oblika u istraživanoj korovnoj flori utvrđene su sve funkcionalne grupe (jednogodišnji i višegodišnji uskolisni te jednogodišnji i višegodišnji širokolisni korovi). Najveći broj korovnih svojti pripada skupini jednogodišnjih uskolisnih i jednogodišnjih širokolisnih korova (73 i 129 jedinke koje čine 52,44 odnosno 29,67 % ukupne zastupljenosti), dok su najmanje zastupljene višegodišnje uskolisne i višegodišnje širokolisne korovne svojte (28 jedinki koje čine 6,5 % ukupne zastupljenosti te 16 jedinki koje sačinjavaju 11,38 % ukupne zastupljenosti) (Grafikon 5.).



Grafikon 5. Funkcionalne grupe vaskularne korovne flore kiwana

© Lukačević, M.

U usjevu kiwana tijekom pokusa razvila se tipična zajednica povrtlarskih, ljetnih, okopavinskih korova (Štefanić, 2009.). U „scatter-plot“ dijagramu, sukladno metodi Thomas i Ivany-a (1990.), prikazana je relativna brojnost i relativna frekvencija zabilježenih korovnih svojti (Tablica 6., p. 32.), koje su potom svrstane u 5 razreda kako slijedi: I – mnogobrojne, II – brojne, III – umjereno brojne, IV – mjestimična i V – rijetke (Slika 33.).



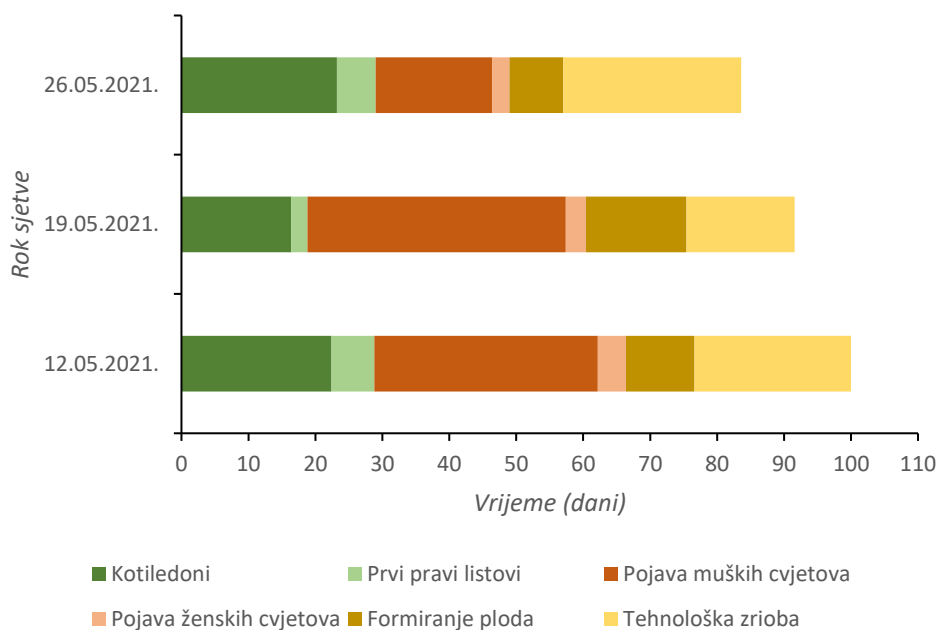
Slika 33. „Scatter-plot“ dijagram relativne gustoće i frekvencije vaskularne korovne flore kiwana

© Lukačević, M. i Štefanić, E.

Iz navedenoga, vidljiva je jaka dominacija dviju korovnih svojti, pršljenastog muhara [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.] i oštrodлакavog šćira (*Amaranthus retroflexus* L.). Ostale korovne svojte (*Portulaca oleracea* (L.), *Chenopodium album* (L.), *Ambrosia artemisiifolia* (L.), *Convolvulus arvensis* (L.) i *Sorghum halepense* (L.) Pers.), bile su niže relativne gustoće i relativne frekvencije po jedinici površine i slabog utjecaja na uzgajane biljke. Izuzetno rijetko zastupljene i gotovo zanemarivog utjecaja na kiwano, bile su korovne svojte *Galinsoga parviflora* Cav., *Xanthium strumarium* L., *Sonchus arvensis* L. te *Abutilon theophrasti* Medik.

## 6.2. Utjecaj ispitivanih tretmana suzbijanja korova i roka sjetve na morfo-metrijska obilježja kiwana

U tretmanu „*Malčiranje*” sve jedinke promatranja uspjele su preći iz vegetativne u generativnu fazu u svim rokovima sjetve. Najbrži prelazak bilježe  $SD_2$ , a zatim  $SD_3$  i  $SD_1$ , gdje je vegetativna faza prosječno trajala 18,8 dana, odnosno 29,0 dana i 28,8 dana (Grafikon 6.).



Grafikon 6. Morfo-metrijska zapažanja kiwana u tretmanu „*Malčiranje*”

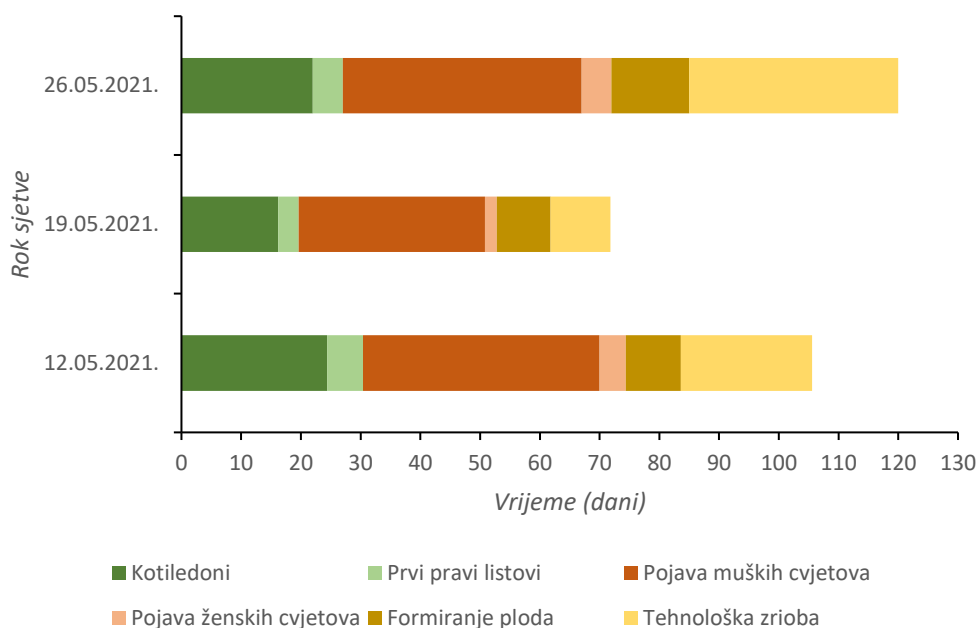
© Lukačević, M.

Naime, jedinke promatranja  $SD_2$  najbrže ulaze u fazu kotiledona (16,4 dana), a slijede ih jedinke promatranja  $SD_1$  i  $SD_3$  sa 22,4 i 23,2 dana. Također, jedinke promatranja  $SD_2$  bilježe i najkraće vrijeme do pojave prvih pravih listova od svega 2,4 dana, dočim su jedinke promatranja  $SD_3$  i  $SD_1$  imale nešto duže trajanje od 5,8 dana i 6,4 dana.

Najkraće razdoblje za pojavu muških cvjetova zabilježeno je u  $SD_3$  (17,4 dana), a osjetno duže u  $SD_1$  (33,4 dana) te najduže u  $SD_2$  (38,6 dana). Razdoblje pojave ženskih cvjetova traje relativno kratko u  $SD_3$  (2,6 dana), dok je u  $SD_2$  i  $SD_1$  neznatno duže (3,0 dana i 4,2 dana).

Premda  $SD_3$  bilježi najkraće vremensko razdoblje do formiranja prvih plodova od svega 8,0 dana, bilježi znatno duže vrijeme trajanja tehnološke zriobe, koje iznosi 26,6 dana.  $SD_1$  i  $SD_2$  bilježe, u odnosu na  $SD_3$ , prosječno nešto duže razdoblje formiranja prvih plodova od 10,2 dana i 15,0 dana, iako se dužina trajanja tehnološke zriobe ploda nešto razlikuje, tj. 23,4 dana i 16,2 dana.

U tretmanu „Okopavanje“ najraniji prelazak iz vegetativne u generativnu fazu evidentiran je kod jedinki promatranja  $SD_2$  (19,6 dana), a najkasniji kod onih iz  $SD_1$  (30,4 dana) i  $SD_3$  (27,0 dana). Kada je riječ o trajanju generativne faze, valja istaći kako jedinke promatranja  $SD_2$  imaju znatno kraće trajanje (52,2 dana), relativno duže one iz  $SD_1$  (75,2 dana), dok one iz  $SD_3$  najduže (93,0 dana) (Grafikon 7.).



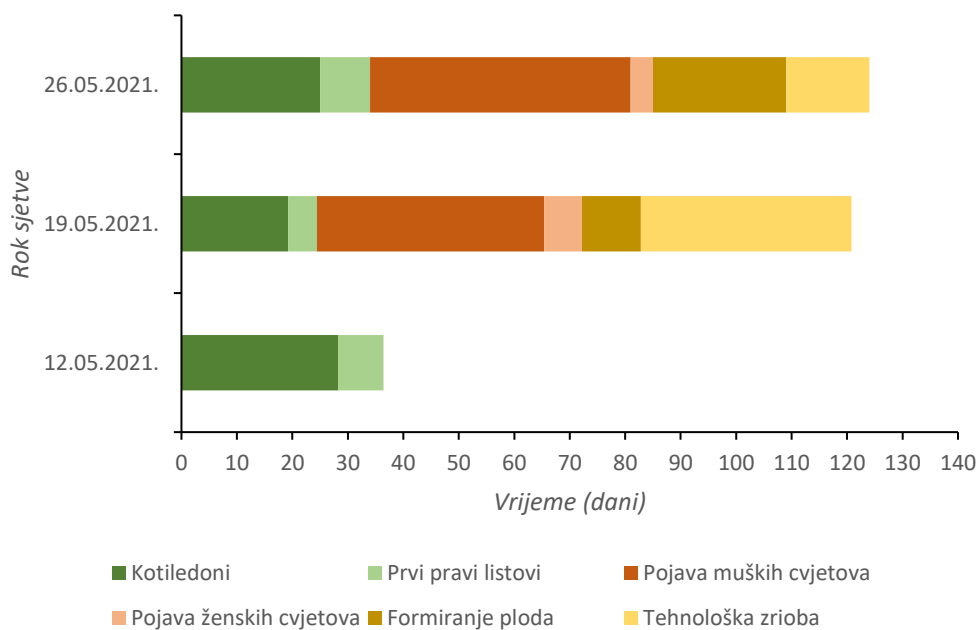
Grafikon 7. Morfo-metrijska obilježja kiwana u tretmanu „Okopavanje“

© Lukačević, M.

Trajanje vegetativne faze u tretmanu „Okopavanje“ približno je identično za  $SD_1$  i  $SD_3$ , dok je za  $SD_2$  najkraće, s neznatnim odstupanjima.  $SD_2$  ima prosječno trajanje vegetativne faze od 19,6 dana (16,2 dana za pojavu kotiledona i 3,4 dana za pojavu prvih pravih listova). Približno jednaka, a ujedno i najduža vegetativna faza, karakteristična je za  $SD_1$  (30,4 dana) i  $SD_3$  (27,0 dana). Razdoblje do pojave kotiledona i prvih pravih listova za potonje iznosi 24,4 dana i 6,0 dana, odnosno 22,0 dana i 5,0 dana.

Slična je situacija i s trajanjem generativne faze. Naime,  $SD_2$  bilježi najkraće vrijeme do pojave muških (31,2 dana) i ženskih cvjetova (9,0 dana), kao i formiranja prvih plodova (9,0 dana) te tehnološke zriobe (10,0 dana). Međutim,  $SD_1$  i  $SD_3$  imaju najduže trajanje generativne faze s neznatnim aberacijama. Vrijeme do pojave muških i ženskih cvjetova iznosi 39,6 dana i 4,4 dana za  $SD_1$ , odnosno 40,0 dana i 5,0 dana za  $SD_3$ . Nadalje, u odnosu na  $SD_3$  koji ima duže trajanje razdoblja formiranja prvih plodova (13,0 dana) i tehnološke zriobe istih (35,0 dana), trajanje ovih faza u  $SD_1$  je kraće (9,2 dana i 22,0 dana).

Kao i u prethodnim tretmanima, tako i u tretmanu „Kontrola“, sve jedinice promatranja bilježe, više-manje, slično trajanje vegetacijske faze. Prosječno najkraću vegetativnu fazu bilježe, ponovno, jedinice promatranja  $SD_2$  (24,4 dana), dočim najdužu  $SD_3$  (34,0 dana) i  $SD_1$  (36,4 dana). Osim što potonji odlikuje najduže trajanje vegetacijske faze, ujedno predstavlja i jedini rok sjetve u cijelom pokusu u kojem jedinice promatranja nisu, zbog visokog stupnja zakorovljenosti, uspjele zaći u generativnu fazu (Grafikon 8.).



Grafikon 8. Morfo-metrijska zapažanja kiwana u tretmanu „Kontrola“

© Lukačević, M.

Jedinice promatranja  $SD_2$  ulaze u fenofazu kotiledona za 19,2 dana od sjetve, a slijede ih jedinice  $SD_3$  i  $SD_1$  sa 25,0 dana i 28,2 dana razlike. Razdoblje do pojave prvih pravih listova najkraće je zabilježeno za  $SD_2$  (5,2 dana), potom za  $SD_1$  (8,2 dana) i u konačnici za  $SD_3$  (9,0 dana).

Iako je generativna faza bila najkraća pri  $SD_2$  (90,0 dana), a neznatno duža pri  $SD_3$  (96,4 dana), dužina razdoblja do pojave muških i ženskih cvjetova znatno oscilira. Premda  $SD_2$  postiže kraće razdoblje do pojave muških cvjetova (41,0 dan) u odnosu na  $SD_3$  (47,0 dana), razdoblje pojave ženskih cvjetova gotovo je dvostruko duže za  $SD_2$  (6,8 dana) nego li za  $SD_3$  (4,0 dana).

Što se tiče ulaska kiwana u fazu formiranja plodova i tehnološke zriobe, očituju se znatne razlike u pogledu trajanja istih. Prema tome,  $SD_3$  ima najduže razdoblje do formiranja prvih plodova (24,0 dana). Najkraće trajanje ovog životnog ciklusa od čak 10,6 dana karakterizira  $SD_2$ . Zanimljivo je da jedinice promatranja  $SD_2$  imaju najduže razdoblje do ulaska u tehnološku zriobu (38,0 dana), a jedinice promatranja  $SD_3$  najkraću (15,0 dana).

Zaraza pokusnih parcelica korovima imala je za posljedicu značajan utjecaj na ispitivana svojstva kiwana. U kompeticiji s korovima, u usporedbi s tretmanima suzbijanja korova tijekom vegetacijske sezone, kiwano se razvijao značajno sporije ( $p < 0,05$ ) (Grafikon 9., p. 41.). Štoviše, nakon pojave prvih pravih listova, biljke kiwana u ranom roku sjetve nisu uspjele preživjeti kompeticiju s korovima. Sličan obrazac zabilježen je i kod srednjeg roka sjetve: bez kontrole korova jedinice promatranja trebale su znatno duže vremensko razdoblje za pojavu kotiledona, prvih pravih listova, muških i ženskih cvjetova, formiranja prvih plodova i tehnološku zriobu; dok je kasni rok sjetve pokazao znatna odstupanja između promatranih obilježja.

Provedenom analizom varijance ponovljenih mjerenja utvrđene su značajne interakcije između tretmana suzbijanja korova (*WT*) i roka sjetve (*SD*) za pojavu muških i ženskih cvjetova, razvoj prvih plodova te tehnološku zriobu (Tablica 7., p. 40.).

Ovi rezultati, također, ukazuju na vidljivu razliku između proučavanih tretmana (Grafikon 9., p. 41.). u ranom roku sjetve s ručnim okopavanjem kao metodom suzbijanja korova, zamijećena je odgoda pojave muških (8 dana) i ženskih (10) dana u usporedbi sa malčiranjem kao metodom suzbijanja korova, premda između potonjih metoda suzbijanja korova nisu utvrđene statistički značajne razlike glede formiranja prvih plodova i tehnološke zriobe istih.

Brzi rast biljaka zamijećen je u srednjem roku sjetve s mehaničkim načinom suzbijanja korova, gdje je kiwanu trebalo između 45 i 47 dana do pojave muških i ženskih cvjetova. Rani rok sjetve s malčiranjem pšeničnom slamom kao metodom suzbijanja korova imao je statistički značajnu odgodu pojave muških (12 dana) i ženskih (13 dana) cvjetova ( $p < 0,05$ ). Osim toga, znatno kasnije započinje formiranje prvih plodova i nastup tehnološke zriobe (Grafikon 9., p. 41.).

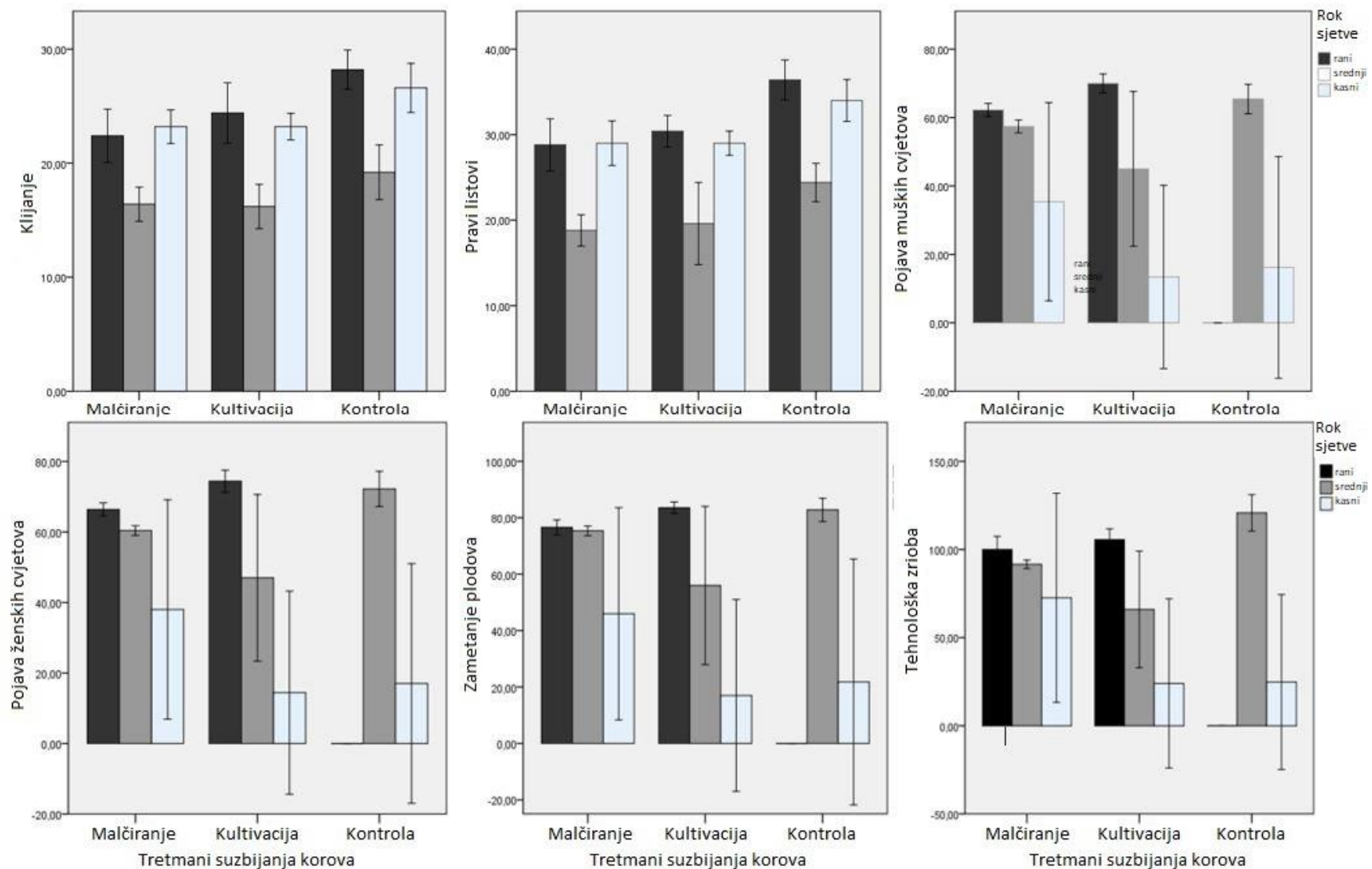
Biljke posijane u kasnom roku sjetve nisu se uspjele dobro razviti te su ujedno pokazale i značajnu varijabilnost u promatranim morfo-metrijskim obilježjima od trenutka razvoja prvih pravih listova, što pak potvrđuje istraživanje Owino i sur. (2020.) koji su ukazali na moguću genetsku varijabilnost kiwana glede temperaturne tolerancije.



Tablica 7. Analiza varijance ponovljenih mjerenja različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na morfo-metrijska obilježja kiwana

Varijabla	df	Morfo-metrijska obilježja					
		Pojava kotiledona	Pojava prvih pravih listova	Pojava muških cvjetova	Pojava ženskih cvjetova	Zametanje plodova	Tehnološka zrioba
<b>Između grupa</b>							
tretman suzbijanja korova ( <i>WT</i> )	2	69,80***	325,91***	2301,48**	4848,84*	7300,84*	5908,86*
pogreška	12	2,08	90,66	461,40	533,62	791,45	1484,87
<b>Unutar grupa</b>							
rok sjetve ( <i>SD</i> )	2	439,39***	1078,57***	10,66***	10415,24***	14080,84**	16460,17**
<i>SD</i> × <i>WT</i>	4	5,53 <sup>n.s.</sup>	9,68 <sup>n.s.</sup>	7,39***	15095,95***	18540,08**	15499,08**
pogreška	24	10,09	231,73	425,98	11360,13	16967,73	2006,15

napomena: stupnjevi slobode (*df*), tip sume kvadrata III i prag značajnosti (\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ ) prikazani su za svaku varijablu. Za analizu podataka unutar grupa korišten je Geisser-Greenhouse korekcijski faktor. Srednje vrijednosti i standardnu pogrešku prikazuje Grafikon 9.



Grafikon 9. Utjecaj različitih tretmana suzbijanja korova i roka sjetve na morfo-metrijska obilježja kiwana. Vrijednosti su srednje vrijednosti  $\pm$  SE 5 jedinki promatranja

© Lukačević, M. i Štefanić, E.

### 6.3. Utjecaj ispitivanih tretmana suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana

Analizom varijance ponovljenih mjerenja utvrđene su statistički značajne interakcije između tretmana suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana (Tablica 8.).

Tablica 8. Analiza varijance ponovljenih mjerenja različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na prinos kiwana

Varijabla	df	Prinos kiwana		
		Broj plodova/biljci	Prinos (g/biljci)	Broj plodova ( $\geq 150$ g)
Između grupa				
suzbijanje korova (WT)	2	59,24*	920976,04*	6,178
pogreška	12	111,33	2425994,26	27,067
Unutar grupa				
vrijeme sjetve (SD)	2	128,17***	1626903,64***	6,178**
SD $\times$ WT	4	32,48 *	504289,15 **	3,289
pogreška	24	114,66	1484046,53	16,533

napomena: stupnjevi slobode (df), tip sume kvadrata III i prag značajnosti (\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ ; \*\*\* $p < 0,001$ ) prikazani su za svaku varijablu. Za analizu podataka unutar grupa korišten je Geisser-Greenhouse korekcijski faktor. Srednje vrijednosti i standardnu pogrešku prikazuje Grafikon 9.

Intenzitet zaraze osnovnih parcelica imao je značajnoga utjecaja na prinos i komponente prinosa kiwana. Zbog prisutnosti korova prinos se značajno smanjio za 71 % i 74 % u tretmanu malčiranje i kultivaciji u odnosu s trajno zakorovljenim parcelicama. Nisu utvrđene statistički značajne razlike u prinosu i komponentama prinosa između tretmana suzbijanja korova (Grafikon 10., p. 44.). Međutim, rok sjetve u kombinaciji s okolišnim uvjetima predstavlja ključan faktor koji utječe ne samo na pojavu kotiledona, rast i cvatnju kiwana (Grafikon 9., p. 41.), već i na prinos i komponente prinosa (Grafikon 10., p. 44.).

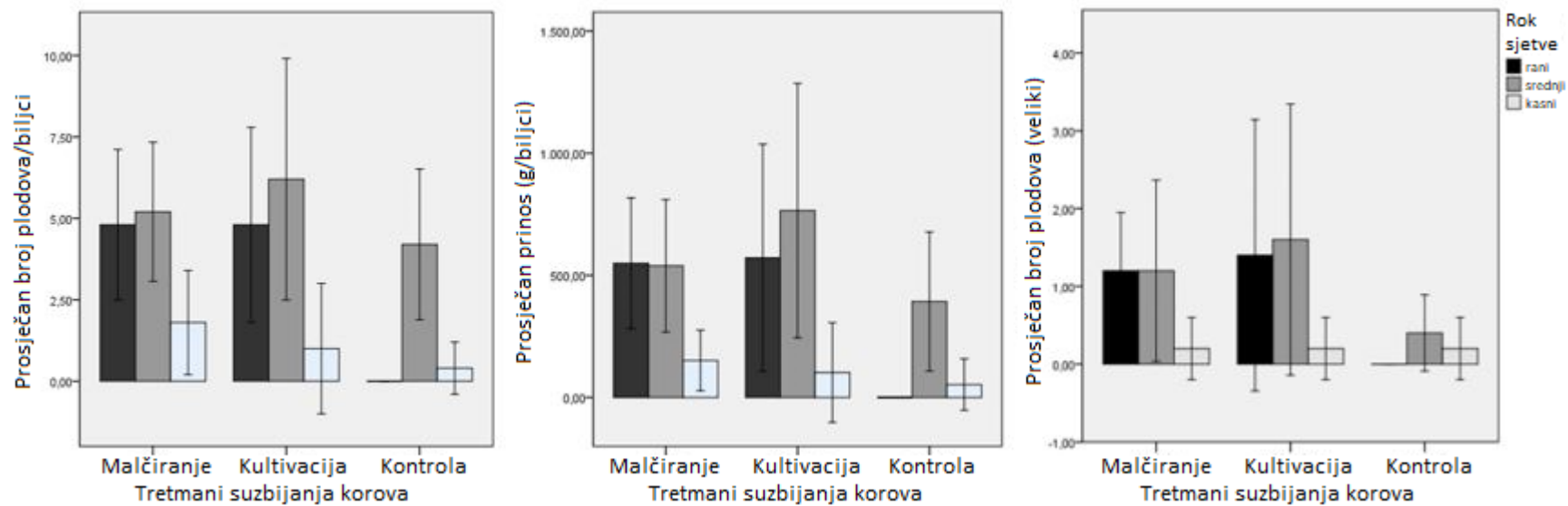
Otkriće ovoga istraživanja upućuje na činjenicu kako je srednji rok sjetve u kombinaciji s ručnom kultivacijom kao metodom suzbijanja korova imao najveći agronomski potencijal u proizvodnji kiwana, a slijede srednji i rani rok sjetve s malčiranjem kao mjerom suzbijanja korova.

Od ukupnog broja plodova, samo 25 % plodova kiwana može se svrstati u razred velikih plodova ( $\geq 150$  g) te bi ostvarili najveću cijenu na tržištu (Joy, 1987.). Kasni rok sjetve nije preporučljiv jer kiwano daje niži prinos te manji broj plodova po biljci i broj plodova koji su  $\geq 150$  g u oba tretmana suzbijanja korova (Tablica 9.).

Tablica 9. Analiza varijance ponovljenih mjerenja različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana

Tretman	Rok sjetve	Prosječan prinos (g/biljci) + STD*		Ukupan broj plodova/5 biljaka	
		mali plodovi < 150 g; veliki plodovi > 150 g			
		< 150 g	> 150 g	< 150 g	> 150 g
malčiranje	rani	83 (28,79)	209 (27,67)	18	6
	srednji	86 (37,25)	164 (15,78)	20	6
	kasni	63 (27,25)	115	8	1
kultivacija	rani	70 (24,83)	205 (78,59)	17	7
	srednji	96 (30,71)	202 (28,76)	23	8
	kasni	82 (41,24)	181	4	1
kontrola	rani	0	0	0	0
	srednji	83 (28,76)	191 (28,28)	8	2
	kasni	72	192	1	1

\*STD – standardna devijacija



Grafikon 10. Utjecaj različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana. Vrijednosti su srednje vrijednosti  $\pm$  SE 5 jedinki promatranja

© Lukačević, M. i Štefanić, E.

## 7. Zaključci

Provedenim istraživanjem iznose se sljedeće spoznaje:

- kiwano se može uspješno uzgajati na području Istočne Slavonije primjenjujući agrotehničke mjere za uzgoj krastavca,
- u usjevu kiwana razvija se tipična zajednica ljetnih okopavinskih korova koji, ukoliko se ne suzbijaju, kompeticijom nadjačavaju kiwano za agro-ekološke čimbenike,
- najbrojnije korovne svojte u proizvodnji kiwana jesu sjemenski korovi [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.] i oštrolakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.),
- prisutnost korova ima veliki utjecaj na konačni prinos i komponente prinosa kiwana,
- pravovremeno suzbijanje korova ručnim okopavanjem (plijevljenjem) nekoliko puta tijekom vegetacije predstavlja najbolju mjeru suzbijanja korova u usjevu kiwana,
- rokovi sjetve u kombinaciji sa okolišnim čimbenicima od krucijalne su važnosti za uzgoj kiwana,
- srednji rok sjetve i ručno okopavanje (plijevljenje) kao mjera kontrole korovne populacije pokazuju najviši agronomski potencijal za proizvodnju kiwana,
- srednji i rani rok sjetve sa malčiranjem pšeničnom slamom kao mjerom kontrole korovne populacije pokazuju niži agronomski potencijal za proizvodnju kiwana i
- kasni rok sjetve kiwana nije preporučljiv iz razloga jer daje znatno niže prinose, manji broj plodova po biljci, kao i manji broj plodova koji su  $\geq 150$  g.

## 8. Popis literature

Adomou, A. C., Yedomonhan, H., Djossa, B., Legba, S. I., Oumorou, M., Akoegninou, A. (2012.): Etude Ethnobotanique des plantes médicinales vendues dans le marché d'Abomey-Calavi au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(2): 745-772. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v6i2.18>

Akeroyd, S. (2013.): *Get started: growing vegetables: learn something new*. New York, New York, USA: Dorling Kindersley, Ltd.

Aliero, A. A., Gumi, A. M. (2012.): Studies on the germination, chemical composition and antimicrobial properties of *Cucumis metuliferus*. *Annals of Biological Research*, 3(8): 4059-4064.

Amabile, M. (2018.): How edible native plants become extinct and ways of preserving them. U: Kunda, D., Chembe, C., Kalumbilo-Kabemba, M., Libati, H., Makano, R., Mbale, J., Nkomo, S., Nthoesane, M., Nyirenda, M., Phiri, A., Phiri, J., Sichone, O., Simwinga, J., Nyirenda, M., Tembo, O., Yambayamba, K. (ur.) *Proceedings of the Zambia Association of Public Universities and Colleges (ZAPUC) International Conference*. 29th April to 3rd May 2018., Livingstone, Zambia. Lusaka, Zambia: ZAPUC Secretariat, University of Zambia, 97-100.

Andeweg, J. M., De Bruyn, J. W. (1959.): Breeding of non-bitter cucumbers. *Euphytica*, 8(1): 13-20. <https://doi.org/10.1007/BF00022084>

Ani, O. N., Achikanu, C. E., Asogwa, K. K. (2022a.): Evaluation of bioactive compound content, in-vitro antioxidant and anti-inflammatory effects of ethanol extract of the seed of *Cucumis metuliferus* fruit. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 18(3): 113-125. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2022.18.3.0098>

Ani, O. N., Achikanu, C. E., Onyishi, C. K. (2020.): Comparative analysis of minerals, heavy metals and amino acids compositions of the seeds and juice of *Cucumis metuliferus*. *Asian Journal of Research in Biochemistry*, 6(4): 31-42. <https://doi.org/10.9734/ajrb/2020/v6i430126>

Anić, J. (1977.): Biljnohраниdbene karakteristike i fertilizacija antropogenih tala Slavonije i Baranje. U: Škorić, A. (ur.) *Tla Slavonije i Baranje*. Zagreb: Izdavački zavod Jugoslavenske akademije, 75-84.

Ani, O. N., Ujah, I. I., Onyishi, C. K. (2022b.): A survey of the bio-activity of the fruit rind of kiwano (*Cucumis metuliferus*). *Journal of Applied Life Sciences International*, 25(1): 48-58. <https://doi.org/10.9734/JALSI/2022/v25i130282>

Anonymous (2012.): *Osnovi podaci: Vukovarsko-srijemska županija [Mrežno]*. Dostupno na: <https://www.vusz.hr/info/osnovni-podaci> [Pristupljeno 04. lipnja 2022.].

Antunes, G., Ferreira, A. P. S., Puiatti, M., Cecon, P. R., Silva, G. D. C. C. D. (2014.): Produtividade e qualidade de frutos de pepino africano em resposta à adubação nitrogenada. *Revista Ceres*, 61(1): 141-146. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2014000100019>

Anyanwu, A. A., Jimam, N. S., Dangiwa, D. A., Wannang, N. N. (2015.): Alkaloids of *Cucumis Metuliferus* fruit pulp reduces hepatitis b virus (HBV) in laboratory animals. *European Journal of Biotechnology and Bioscience*, 3(7): 5-7.

Anyanwu, A. A., Jimam, N. S., Dangiwa, D. A., Wannang, N. N., Falang, K. D. (2014.): Protective effects of alkaloids of *Cucumis metuliferus* isolated from the fruit pulp on some vital organs. *The Journal of Phytopharmacology*, 3(4): 259-263.

Anyanwu, A. A., Jimam, N. S., Omale, S., Wannang, N. N. (2017.): Antiviral activities of *Cucumis metuliferus* fruits alkaloids on Infectious Bursal Disease Virus (IBDV). *The Journal of Phytopharmacology*, 6(2): 98-101.

Anyanwu, A. A., Jimam, N. S., Wannang, N. N. (2016.): Assessment of the effects of *Cucumis metuliferus* fruits alkaloids against Newcastle disease virus-LaSota. *Environmental Disease*, 1(4): 130-133. <https://doi.org/10.4103/2468-5690.198625>

Aparicio, H., Hedberg, I., Bandeira, S., Ghorbani, A. (2021.): Ethnobotanical study of medicinal and edible plants used in Nhamacoa area, Manica province–Mozambique. *South African Journal of Botany*, 139: 318-328. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.02.029>

Arnold, T. H., Wells, M. J., Wehmeyer, A. S. (1985.): Khoisan food plants: taxa with potential for future economic exploitation. U: Wickens, G. E., Goodin, J. R., Field, D. V. (ur.) *Plants for arid lands*. London, UK: Unwin Hyman, Ltd., 69-86. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-6830-4\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-011-6830-4_6)

Arrieta, M. P., Garrido, L., Faba, S., Guarda, A., Galotto, M. J., López de Dicastillo, C. (2020.): *Cucumis metuliferus* fruit extract loaded acetate cellulose coatings for antioxidant active packaging. *Polymers*, 12(6): 1248. <https://doi.org/10.3390/polym12061248>

Ashworth, S. (2002.): *Seed to seed: seed saving and growing techniques for vegetable gardeners*. 2. izdanje. Decorah, Iowa, USA: Seed Savers Exchange, Inc.

Aziz, R., Barman, A., Bhattacharjee, U., Kumar, R., Kalita, E., Ray, S. K. (2016.): Tendril perversion in cucurbits. *Everyman's Science*, 50(5): 289-294.

Bacon, J. (1988.): *Exotic fruits A-Z*. Topsfield, Massachusetts, USA: Salem House Publishers.

Bader, M. (1997.): *2001 food secrets revealed*. Las Vegas, Nevada, USA: Northstar Publishing, Inc.

Bagavac, J. (2019.): *Egzotično voće u Hrvatskoj*. Završni rad. Šibenik: Veleučilište u Šibeniku.



Baldwin, K. R. (2006.): Crop rotations on organic farms. North Carolina Cooperative Extension Service Publication AG-659W-05. Raleigh, North Carolina, USA: Center for Environmental Farming Systems [Mrežno]. Dostupno na: <http://carolinafarmstewards.org/wp-content/uploads/2012/12/7-CEFS-Crop-Rotation-on-Organic-Farms.pdf> [Pristupljeno 18. kolovoza 2022.].

Barry, B. D., Burnside, J. A., Myers, H. S. (1976.): *Cucumis* species resistance to striped cucumber beetle seedling feeding and bacterial wilt. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, North Central Region. ARS-NC-46.

Baskin, C. C., Baskin, J. M. (1998.): A geographical perspective on germination ecology: tropical and subtropical zones. San Diego, California, USA: Academic Press.

Beattie, W. R. (1942.): Cucumber growing. Farmer's Bulletin No. 1563. U.S. Department of Agriculture.

Bedlan, G. (2008.): Kiwano [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.bedlan.at/media/gemuese/Kiwano.pdf> [Pristupljeno 06. kolovoza 2022.].

Beekrum, S. (2003.): Nutritional value of traditional leafy vegetables in Kwa-Zulu Natal. Magistarski rad. Durban, South Africa: Durban Institute of Technology.

Beharav, A., Cohen, Y. (1995.): Effect of kinetin and GA3 on in vitro ovule embryo culture of *Cucumis melo* L. Plant Growth Regulation, 16(3): 267-269. <https://doi.org/10.1007/BF00024785>

Benkeblia, N., Tennant, D. P. F., Jawandha, S. K., Gill, P. S. (2011.): Preharvest and harvest factors influencing the postharvest quality of tropical and subtropical fruits. U: Yahia, E .M. (ur.) Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits. Volume 1: fundamental issues. Cambridge, UK: Woodhead Publishing, Ltd., 112-142.

Benzioni, A. (1997.): Kiwano. New Crop FactSHEET [Mrežno]. Dostupno na: <https://hort.purdue.edu/newcrop/CropFactSheets/kiwano.html> [Pristupljeno 06. travnja 2022.].

Benzioni, A., Mendliger, S., Ventura, M. (1995.): Improvement of the appearance and taste of kiwano fruits for export to the ornamental and consumer markets. Acta Horticulturae, 434: 293-299. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1996.434.36>

Benzioni, A., Mendliger, S., Ventura, M. (1991.): Effect of sowing dates, temperatures on germination, flowering, and yield of *Cucumis metuliferus*. HortScience, 26(8): 1051-1053. <http://doi.org/10.21273/HORTSCI.26.8.1051>

Benzioni, A., Mendliger, S., Ventura, M., Huyskens, S. (1993.): Germination, fruit development, yield, and postharvest characteristics of *Cucumis metuliferus*. U: Janick, J., Simon, J. E. (ur.) New crops. New York, New York, USA: John Wiley & Sons, Inc., 553-557.

Bester, S. P., Condy, G. (2013.): *Cucumis metuliferus* E. Mey. ex Naudin. Flowering Plants of Africa, 63: 56-64.

Birkás, M., Jug, D., Kisić, I. (2014.): Book of soil tillage. Gödöllő, Hungary: Szent Istvan University Press.

Borošić, J., Ban, D. (1995.): Kiwano (*Cucumis metuliferus* Mey.) - nova kultura našeg podneblja. U: Čížek, J. (ur.) XXXI. znanstveno stručno agronomsko savjetovanje. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Boršić, I., Milović, M., Dujmović, I., Bogdanović, S., Cigić, P., Rešetnik, I., Nikolić, T., Mitić, B. (2008.): Preliminary check-list of invasive alien plant species (IAS) in Croatia. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, 17(2): 55-71.

Brandenberger, L., Shrefler, J., Rebek, E., Damicone, J. (2021.): Cucumber production. Oklahoma Cooperative Extension Service [Mrežno]. Dostupno na: <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/print-publications/hla/cucumber-production-hla-6023.pdf> [Pristupljeno 16. travnja 2021.].

Brücher, H. (1977.): *Tropische Nutzpflanzen: Ursprung, Evolution und Domestikation*. Heidelberg, Berlin, Germany: Springer-Verlag.

Burton, L. D. (2010.): *Agriscience: fundamentals and applications*. 5. izdanje. Clifton Park, New York, USA: Delmar Cengage Learning.

Busuioc, A. C., Botezatu, A. V. D., Furdui, B., Vinatoru, C., Maggi, F., Caprioli, G., Dinica, R. M. (2020.): Comparative study of the chemical compositions and antioxidant activities of fresh juices from Romanian Cucurbitaceae varieties. *Molecules*, 25(22): 5468. <https://doi.org/10.3390/molecules25225468>

Bvenura, C., Afolayan, A. J. (2015.): The role of wild vegetables in household food security in South Africa: a review. *Food Research International*, 76(4): 1001-1011. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.06.013>

Camp, T. R., Meserve, R. L. (1974.): *Water and its impurities*. Stroudsburg, Pennsylvania, USA: Dowden, Hutchinson & Ross, Inc.

Canakci, M., Topakci, N., Akinci, I., Ozmerzi, A. (2005.): Energy use pattern of some field crops and vegetable production: case study for Antalya Region, Turkey. *Energy Conversion and Management*, 46(4): 655-666. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2004.04.008>

Cantwell, M. (1996.): *Storage of kiwano (horned melon) fruits*. Davis, California, USA: University of California, Department of Plant Sciences [Mrežno]. Dostupno na: <https://ucanr.edu/datastoreFiles/234-2128.pdf> [Pristupljeno 05. svibnja 2021.].

Caplan, K. (2001.): *The purple kiwi cookbook*. Los Angeles, California, USA: Frieda's, Inc.

Cappers, R. T. J., Bekker, R. M. (2021.): A manual for the identification of plant seeds and fruits. 2. izdanje. Groningen, Netherlands: Barkhuis & Groningen Institute of Archaeology.

Castro, G., Perpiñá, G., Esteras, C., Armengol, J., Picó, B., Pérez-de-Castro, A. (2020.): Resistance in melon to *Monosporascus cannonballus* and *M. eutypoides*: fungal pathogens associated with monosporascus root rot and vine decline. *Annals of Applied Biology*, 177(1): 101-111. <https://doi.org/10.1111/aab.12590>

Cazanevscaia, B. A., Dediu, B. A. V., Vinătoru, C., Balanescu, F., Dinica, R. M. (2021.): Antioxidant teas from *M. Charantia* and *C. Metuliferus* plants waste. U: Conferința "Intelligent Valorisation of Agro-Food Industrial Wastes", Chișinău, Moldova, 7-8 octombrie 2021. Chișinău, Moldova: Tipografie „MS Logo” SRL, 33.

Chan, K. Y., Dorahy, C., Wells, T., Fahey, D., Donovan, N., Saleh, F., Barchia, I. (2008.): Use of garden organic compost in vegetable production under contrasting soil P status. *Australian Journal of Agricultural Research*, 59(4): 374-382. <https://doi.org/10.1071/AR07255>

Chomicki, G., Schaefer, H., Renner, S. S. (2020.): Origin and domestication of Cucurbitaceae crops: insights from phylogenies, genomics and archaeology. *New Phytologist*, 226(5): 1240-1255. <https://doi.org/10.1111/nph.16015>

Cloutier, D. C., Leblanc, M. L. (2001.): Mechanical weed control in agriculture. U: Vincent, C., Panneton, B., Fleurat-Lessard, F. (ur.) *Physical control methods in plant protection*. Heidelberg, Berlin, Germany: Springer-Verlag, 191-204.

Cloutier, D. C., van der Weide, R. Y., Peruzzi, A., Leblanc, M. L. (2007.): Mechanical weed management. U: Upadhyaya, M. K., Blackshaw, R. E. (ur.) *Non-chemical weed management: principles, concepts and technology*. Wallingford, UK: CABI International, 111-134.

Cole, T. (2010.): *Wörterbuch der Lebensmittel - Dictionary of foods*. Heidelberg, Berlin, Germany: Spektrum Akademische Verlag.

Coleman, E. (2012.): *Four-season harvest: organic vegetables from your home garden all year long*. White River Junction, Vermont, USA: Chelsea Green Publishing Company.

Cook, A. (1987.): A living wreath for all seasons. *Garden*, 11(6): 23-29.

Coombes, A. J. (1993.): *Dictionary of plant names*. Portland, Oregon, USA: Timber Press, Inc.

Corbett, L. C. (1913.): *Intensive farming*. New York, New York, USA: Outing Publishing Company.

Costea, M., Weaver, S. E., Tardif, F. J. (2004.): The biology of Canadian weeds. 130. *Amaranthus retroflexus* L., *A. powellii* S. Watson and *A. hybridus* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 84(2): 631-668. <https://doi.org/10.4141/P02-183>

Crkvenčić, I. (1975.): Slavonska Posavina. U: Cvitanović, A. (ur.) Geografija SR Hrvatske. Zagreb: Školska knjiga, 210-228.

Čížek, J. (1977.): Krmna baza Slavonije i Baranje. U: Škorić, A. (ur.) Tla Slavonije i Baranje. Zagreb: Izdavački zvod Jugoslavenske akademije, 125-127.

Deakin, J. R., Bohn, G. W., Whitaker, T. W. (1971.): Interspecific hybridization in *Cucumis*. Economic Botany, 25(2): 195-211. <https://doi.org/10.1007/BF02860080>

Deppe, C. (2000.): Breed your own vegetable varieties: the gardener's and farmer's guide to plant breeding and seed saving. White River Junction, Vermont, USA: Chelsea Green Publishing Company.

Dimitrovski, T., Andreevska, D., Andov, D., Gjorgovska, N., Levkov, V. (2020.): Some quality properties of tropical cucurbits chayote (*Sechium edule* (Jacq) Sw.), bitter melon (*Momordica chararantia* L.) and kiwano (*Cucumis metuliferus* E. Mey) produced in the temperate climate conditions of North Macedonia. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 23(3): 234-246.

Ding, P. (2017.): Tropical fruits. U: Thomas, B., Murray, B. G., Murphy, D. J. (ur.) Encyclopedia of applied plant sciences. Volume 3: crop systems. 2. izdanje. Oxford, UK: Academic Press, 431-434. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-394807-6.00185-4>

Douglas, B. J., Morrison, I. N., Thomas, A. G., Maw, M. G. (1985.): The biology of Canadian weeds.: 70. *Setaria viridis* (L.) Beauv. Canadian Journal of Plant Science, 65(3): 669-690. <https://doi.org/10.4141/cjps85-089>

Dubravec, K. (1994.): Nova adventivna vrsta *Cucumis metuliferus* E. Mey ex Schard (Cucurbitaceae) u našoj flori. Agriculturae Conspectus Scientificus, 59(4): 425-428.

Dubravec, K. D., Dubravec, I. (1998.): Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja. Zagreb: Školska knjiga.

Elkaoud, N. S., El Magd, W. A., Mousa, A. M. (2022.): Performance of a machine for shallow hoeing around plants. Misr Journal of Agricultural Engineering, 39(1): 1-14. <http://doi.org/10.21608/mjae.2021.109214.1055>

Elkhedir, A. E. E., Mustafa, A. M. E. (2015.): Characterization of two cucurbitaceae species seeds flour and its utilization in biscuits processing. Journal of Food Processing & Technology, 6(5): 1-4. <http://doi.org/10.4172/2157-7110.1000442>

Elkhidir, S. A. (2012.): Comparative chemotaxonomic study on *Cucumis metuliferus*, *Cucumis sativus* and *Cucumis melo*. Diplomski rad. Khartoum, Sudan: University of Khartoum, Faculty of Science.

Ellenberg, H. (1974.): Zeigerwerte der Geflaßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica IX. Göttingen, Germany: Systematisches-Geobotanisches Institut, Universität Göttingen.

- Enslin, P. R. (1954.): Bitter principles of the cucurbitaceae. I. – observations on the chemistry of cucurbitacin A. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 5(9): 410-416. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740050904>
- EPPO/IOBC (2021.): Safe use of biological control: PM 6/3 (5) biological control agents safely used in the EPPO region. *EPPO Bulletin*, 51(3): 452-454. <https://doi.org/10.1111/epp.12801>
- Ertek, A., Şensoy, S., Gedik, I., Küçükyumuk, C. (2006.): Irrigation scheduling based on pan evaporation values for cucumber (*Cucumis sativus* L.) grown under field conditions. *Agricultural Water Management*, 1-2: 159-172. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2005.03.008>
- Ezekaibeya, A. C., Nnenna, A. O., Kenekwukwu, O. C. (2020.): Proximate, phytochemical and vitamin compositions of *Cucumis metuliferus* (horned melon) rind. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*, 9(3): 40-50. <https://doi.org/10.9734/JOCAMR/2020/v9i330144>
- FAO (2022.): Food and Agriculture Organization of the United Nations [Mrežno]. Dostupno na: <https://www.fao.org/home/en/> [Pristupljeno 05. ožujka 2022.].
- FCD (2022.): Flora Croatica Database [Mrežno]. Dostupno na: <https://hirc.botanic.hr/fcd/DetailFrame.aspx?IdVrste=3319> [Pristupljeno 03. rujna 2022.].
- Fell, D. (2011.): Vertical gardening: grow up, not out, for more vegetables and flowers in much less space. New York, New York, USA: Rodale, Inc.
- Ferrara, L. (2018.): A fruit to discover: *Cucumis metuliferus* E.Mey Ex Naudin (kiwano). *Clinical Nutrition and Metabolism*, 1(2): 1-2. <https://doi.org/10.15761/CNM.1000109>
- FIS (2022.): Fitosanitarni Informacijski Sustav [Mrežno]. Dostupno na: <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/> [Pristupljeno 15. ožujka 2021.].
- Foden, W., Potter, L. (2005.): *Cucumis metuliferus* E. Mey. ex Naudin. National assessment: red list of South African plants version 2020.1. [Mrežno]. Dostupno na: <http://redlist.sanbi.org/species.php?species=1931-23> [Pristupljeno 29. svibnja 2022.].
- Fortier, J. M. (2014.): The market gardener: a successful grower's handbook for small-scale organic farming. Gabriola Island, Canada: New Society Publishers.
- Galić, A., Gauta, B., Halilović, L., Jadreško, I., Kardum, S. (2015.): Potrošnja egzotičnog voća i povrća na području grada Zadra. *Oeconomica Jadertina*, 5(1): 28-47. <https://doi.org/10.15291/oec.292>
- Gao, Q., Ren, H. L., Xiao, W. Y., Zhang, Y., Zhou, B., Xu, D. L. (2021.): First report of watermelon mosaic virus causing a mosaic disease on *Cucumis metuliferus* in China. *Plant Disease*, 105(7): 2025. <https://doi.org/10.1094/PDIS-12-20-2744-PDN>

- Garcia-Mas, J., Monforte, A., Arús, P. (2004.): Phylogenetic relationships among *Cucumis* species based on the ribosomal internal transcribed spacer sequence and microsatellite markers. *Plant Systematics and Evolution*, 248(1): 191-203. <https://doi.org/10.1007/s00606-004-0170-y>
- Garg, N., Sidhu, A. S., Cheema, D. S. (2007.): Systematics of the genus *Cucumis*: a review of literature. *Haryana Journal of Horticulture Science*, 36(1-2): 192-197.
- George, R. A. T. (2011.): Tropical vegetable production. Wallingford, UK: CABI International.
- Gerlagh, M., Blok, W. J. (1988.): *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucurbitacearum* n.f. embracing all formae speciales of *F. oxysporum* attacking cucurbitaceous crops. *Netherlands Journal of Plant Pathology*, 94(1): 17-31. <https://doi.org/10.1007/BF01999804>
- Gomez, M. I. (1988.): A resource inventory of indigenous and traditional foods in Zimbabwe. *Zambezia*, 15(1): 53-73.
- Gotep, J. (2011.): Glycosides fraction extracted from fruit pulp of *Cucumis metuliferus* E. Meyer has antihyperglycemic effect in rats with alloxan-induced diabetes. *Journal of Natural Pharmaceuticals*, 2(2): 48-51. <https://doi.org/10.4103/2229-5119.83948>
- Gray, R. C., Akin, G. W. (1984.): Foliar fertilization. U: Hauck, R. D. (ur.) Nitrogen in crop production. Madison, Wisconsin, USA: American Society of Agronomy (ASA), Crop Science Society of America (CSSA), Soil Science Society of America (SSSA): 579-584. <https://doi.org/10.2134/1990.nitrogenincropproduction.c39>
- Green, A. (2004.): Field guide to produce: how to identify, select, and prepare virtually every fruit and vegetable at the market. Philadelphia, Pennsylvania, USA: Quirk Books.
- Groves, R. H., Hosking, J. R., Batianoff, G. N., Cooke, D. A., Cowie, I. D., Johnson, R. W., Keighery, G. J., Lepschi, B. J., Mitchell, A. A., Moerkerk, M., Randall, R. P., Rozefelds, A. C., Walsh, N. G., Waterhouse, B. M. (2003.): Weed categories for natural and agricultural ecosystem management. Canberra, Australia: Bureau of Rural Sciences.
- Gruenwald, J. (2009.): Fortification of beverages with products other than vitamins and minerals. U: Paquin, P. (ur.) Functional and speciality beverage technology. Boca Raton, Florida, USA: Woodhead Publishing, Ltd., 92-106.
- Guillaume, R., Boissot, N. (2001.): Resistance to *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Crambidae) in *Cucumis* species. *Journal of Economic Entomology*, 94(3): 719-723. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-94.3.719>
- Håkansson, S. (2003.): Weeds and weed management on arable land. Wallingford, UK: CABI Publishing.
- Hanf, M. (1998.): Farbatlas der Wildkräuter und Unkräuter. Stuttgart, Germany: Eugen Ulmer Verlag GmbH & Co.

- Haruna, I. M., Usman, M. S., Ibrahim, A. J., Aliyu, L., Kana, H. A. (2018.): Growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L) as influenced by staking and plant spacing in Lafia, Nasarawa State, Nigeria. U: Ajayi, F. A. i sur. (ur.) Horticulture for improved food security, sustainable environment and national economic growth. Book of Proceedings of the 36th Annual Conference of Horticultural Society of Nigeria, 18th – 22nd November, 2018. Keffi, Nasarawa, Nigeria: Faculty of Agriculture Shabu-Lafia Campus, Nasarawa State University, 841-847.
- Hays, W. M., Boss, A., Wilson, A. D. (1908.): The rotation of crops. Agricultural Experiment Station Bulletin No. 109., 283-358.
- Hayward, P. (2022.): Taking the trouble. *Okinawan Journal of Island Studies*, 3(1): 213-221.
- Heaton, D. D. (1997.): A produce reference guide to fruits and vegetables from around the world: nature's harvest. Binghamton, New York, USA: The Haworth Press, Inc.
- Heisteringer, A. (2013.): The manual of seed saving: harvesting, storing, and sowing techniques for vegetables, herbs and fruits. Portland, Oregon, USA: Timber Press, Inc.
- Hickmott, S. (2003.): Growing unusual vegetables: weird and wonderful edibles and how to grow them. Bristol, UK: eco-logic books.
- Holm, L., Pancho, J. V., Herberger, J. P., Plucknett, D. L. (1979.): A geographical atlas of world weeds. New York, New York, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Huang, B., Kuo, S., Bembenek, R. (2003.): Cadmium uptake by cucumber from soil amended with phosphorus fertilizers. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128(4): 615-620. <https://doi.org/10.21273/JASHS.128.4.0615>
- Hutchins, A. E., Sando, L. (1941.): Gourds: their culture, uses, identification, and relation to other cultivated Cucurbitaceae. Agricultural Experiment Station, University of Minnesota, 356, 3-35.
- Huwe, B. (2003.): The role of soil tillage for soil structure. U: El Titi, A. (ur.) Soil tillage in agroecosystems. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 27-51.
- IBM (2017.): IBM SPSS statistics for Windows. Armonk, New York, USA: IBM Corp.
- Ibrahim, A. D., Dogondaji, A. A., Aliero, A. A., Yakubu, S. E., Yusuf, S. B., Karaye, I. U. (2011.): Volatile organic compounds production during spoilage of African horned cucumber fruits. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 2(3): 296-302.
- Ilin, Ž. M., Adamović, B. Đ., Ilin, S. Z., Žnidarčič, D. (2017.): Early potato. U: Baudoin, W., Nersisyan, A., Shamilov, A., Hodder, A., Gutierrez, D., De Pascale, S., Nicola, S., Gruda, N., Urban, L., Tany, J., Duffy, R. (ur.) Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable production in the South East European countries: Principles for sustainable intensification of smallholder farms. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 389-401.

- Insanu, M., Rizaldy, D., Silviani, V., Fidrianny, I. (2022.): Chemical compounds and pharmacological activities of *Cucumis* genus. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 12(1): 1324-1334. <https://doi.org/10.33263/BRIAC121.13241334>
- Jackson, B. D. (1905.): A glossary of botanic terms with their derivation and accent. 2. izdanje. London, UK: Duckworth & Co.
- Jacobsen, W. G. B. (1973.): A checklist and discussion of the flora of a portion of the Lomagundi district, Rhodesia. *Kirkia*, 9(1): 139-207.
- Janick, J., Schery, R. W., Woods, F. W., Ruttan, V. W. (1974.): Plant science: an introduction to world crops. 2. izdanje. San Francisco, California, USA: W. H. Freeman and Company.
- Jávorka, S., Csapody, V. (1975.): *Iconographia florae partis austro-orientalis Europae centralis*. Budapest, Hungary: Akadémiai Kiadó.
- Jeffrey, C. (1968.): Systematic categories for cultivated plants. *Taxon*, 17(2): 109-114. <https://doi.org/10.2307/1216498>
- Jeffrey, C. (1980.): A review of the Cucurbitaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 81(3): 233-247. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1980.tb01676.x>
- Jimam, N. S., Omale, S., Wannang, N. N., Gotom, B. (2010.): Evaluation of the hypoglycemic activity of *Cucumis metuliferus* (Cucurbitaceae) fruit pulp extract in normoglycemic alloxaninduced hyperglycemic rats. *Journal of Young Pharmacists*, 2(4): 384-387. <https://doi.org/10.4103/0975-1483.71633>
- Jimam, N. S., Wannang, N. N., Anuka, J. A., Omale, S., Falang, K. D., Adolong, A. A. (2011.): Histopathologic effect of *C. Metuliferus* E Mey (Cucurbitaceae) fruits in albino rats. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(8): 2190-2194.
- Johannsmeier, M. F. (2016.): Beeplants of South Africa: sources of nectar, pollen, honeydew and propolis for honeybees. *Strelitzia* 37. Pretoria, South Africa: South African National Biodiversity Institute (SANBI).
- Jose, S. (2019.): Trees, leaves, flowers and seeds: a visual encyclopedia of the plant kingdom. London, UK: Dorling Kindersley, Ltd.
- Joy, C. (1987.): Selected European markets for speciality and tropical fruit and vegetables. London, UK: Tropical Development and Research Institute.
- Karaye, I. U., Aliero, A. A., Muhammad, S., Bilbis, L. S. (2012.): Comparative evaluation of amino acid composition and volatile organic compounds of selected Nigerian cucurbit seeds. *Pakistan Journal of Nutrition*, 11(12): 1161-1165. <https://doi.org/10.3923/pjn.2012.1161.1165>
- Kays, S. J. (1999.): Preharvest factors affecting appearance. *Postharvest Biology and Technology*, 15(3): 233-247. [https://doi.org/10.1016/S0925-5214\(98\)00088-X](https://doi.org/10.1016/S0925-5214(98)00088-X)



Kays, S. J. (2011.): Cultivated vegetables of the world: a multilingual onomasticon. Wageningen, Netherlands: Wageningen Academic Publishers.

Kellerman, M. J. S., Van Rooyen, M. W. (2007.): Seasonal variation in soil seed bank size and species composition of selected habitat types in Maputaland, South Africa. *Bothalia*, 37(2): 249-258. <https://doi.org/10.4102/abc.v37i2.323>

Kent, M. (2012.): Vegetation description and data analysis: a practical approach. 2. izdanje. Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc.

Kirkbride, J. H. (1993.): Biosystematic monograph of the genus *Cucumis* (Cucurbitaceae): botanical identification of cucumbers and melons. Boone, North Carolina, USA: Parkway Publishers, Inc.

Kirnak, H., Demirtas, M. N. (2006.): Effects of different irrigation regimes and mulches on yield and macronutrition levels of drip-irrigated cucumber under open field conditions. *Journal of Plant Nutrition*, 29(9): 1675-1690. <https://doi.org/10.1080/01904160600851619>

Klocke, N. L., Fischbach, P. E. (1984.): G84-690 estimating soil moisture by appearance and feel. Historical materials from University of Nebraska - Lincoln extension. Paper 1201 [Mrežno]. Dostupno na: <https://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/1201> [Pristupljeno 15. veljače 2021.].

Koekemoer, M., Steyn, H. M., Bester, S. P. (2014.): Guide to plant families of Southern Africa. *Strelitzia* 31. Pretoria, South Africa: South African National Biodiversity Institute (SANBI).

Köller, K. (2003.): Techniques of soil tillage. U: El Titi, A. (ur.) Soil tillage in agroecosystems. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 1-27.

Köppen, W. (1936.): Das geographische System der Klimate. Berlin, Germany: Verlag von Gebrüder Borntraeger.

Kovačević, P. (1997.): Komentar karte boniteta tala Istočne Hrvatske. *Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva*, 59(5-6), 297-331.

Lajos, Z. (1993.): Paprika. Budapest, Hungary: Mezőgazda.

Lansdell, K. A. (1923.): Notes on a "wild cucumber". *Journal of the Department of Agriculture*, 7(2): 142-144.

Lazarević, L., Stojić, B. (1989.): Gnojidba povrća i cvijeća. Kutina: Petrokemija d.d.

Lebeda, A. (1992.): Screening of wildcucumis species against downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) isolates from cucumbers. *Phytoparasitica*, 20(3): 203-210. <https://doi.org/10.1007/BF02980842>

- Lebeda, A., Widrlechner, M. P., Staub, J., Ezura, H., Zalapa, J., Kristkova, E. (2007.): Cucurbits (Cucurbitaceae; *Cucumis* spp., *Cucurbita* spp., *Citrullus* spp.). U: Singh, R. (ur.) Genetic resources, chromosome engineering, and crop improvement series, volume 3 - vegetable crops. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 273-377.
- Lemna, W. K., Messersmith, C. G. (1990.): The biology of Canadian weeds. 94. *Sonchus arvensis* L. Canadian Journal of Plant Science, 70(2): 509-532. <https://doi.org/10.4141/cjps90-060>
- Leppik, E. E. (1966.): Searching gene centers of the genus *Cucumis* through host-parasite relationship. Euphytica, 15(3): 323-328. <https://doi.org/10.1007/BF00022176>
- Liang, P., Lei, K., Cao, W., Gu, S., Long, X., Liu, S. (2015.): Evaluation of suitable meteorological index for *Cucumis metuliferus* planting. Open Journal of Nature Science, 3(4): 165-171. <http://doi.org/10.12677/ojns.2015.34020>
- Licul, R., Bišof, R. (1977.): Vinogradarska proizvodnja na tlima Slavonije i Baranje. U: Škorić, A. (ur.) Tla Slavonije i Baranje. Zagreb: Izdavački zavod Jugoslavenske akademije, 113-118.
- Lim, T. K. (2012.): *Cucumis metuliferus*. U: Lim, T. K. (ur.) Edible medicinal and non-medicinal plants: volume 2, fruits. Dordrecht, Netherlands: Springer, 235-238. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-1764-0\\_37](https://doi.org/10.1007/978-94-007-1764-0_37)
- Lovatt, C. J. (2013.): Properly timing foliar-applied fertilizers increases efficacy: a review and update on timing foliar nutrient applications to citrus and avocado. HortTechnology, 23(5): 536-541. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.23.5.536>
- Luchian, V., Teodosiu, G. (2019.): Research results regarding the anatomy of some medicinal plants of Cucurbitaceae. Scientific Papers. Series B, Horticulture, 63(1): 635-641.
- Lyons, J. M. (1973.): Chilling injury in plants. Annual Review of Plant Physiology, 24(1): 445-466. <https://doi.org/10.1146/annurev.pp.24.060173.002305>
- Mabaya, E., Jackson, J., Ruethling, G., Carter, C. M., Castle, J. (2014.): Wild fruits of Africa: commercializing natural products to improve rural livelihoods in Southern Africa. International Food and Agribusiness Management Review, 17(B): 69-74. <http://doi.org/10.22004/ag.econ.179492>
- MacCarter, L. E., Habeck, D. H. (1974.): Melon aphid resistance in *Cucumis* spp. Florida Entomologist, 57(2): 195-204. <https://doi.org/10.2307/3493486>
- Magwaza, N. G., Maluleke, M. K., Koopa, K. G. (2021.): The effect of hand pollination on the yield of african horned cucumber (*Cucumis metuliferus* E. May. Ex Naudin) grown under protected environments. Preprints, 2021060517. <https://doi.org/10.20944/preprints202106.0517.v1>

- Magwede, K., Van Wyk, E.-B., Van Wyk, A. E. (2019.): An inventory of Vhavenḡa useful plants. *South African Journal of Botany*, 122: 57-89. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2017.12.013>
- Maheshwari, J. K. (1961.): The food-producing crops in the tropics. *Bulletin of the Botanical Survey of India*, 3(2): 153-162. <http://doi.org/10.20324/nelumbo/v3/1961/76536>
- Malaz, M., Takšić, A. (1997.): Geološki prikaz Slavonije i Baranje. U: Škorić, A. (ur.) *Tla Slavonije i Baranje*. Zagreb: Izdavački zavod jugoslavenske akademije, 235-256.
- Maluleke, M. K. (2020.): Investigating the performance of quality of the *Cucumis metuliferus* E. May. Ex Naudin (african horned cucumber) under different growing environments for potential commercialization. Doktorska disertacija. Pretoria, South Africa: University of South Africa, College of Agriculture and Environmental Sciences.
- Maluleke, M. K. (2022.): Metabolite profile of african horned cucumber (*Cucumis metuliferus* E. May. Ex Naudin) fruit grown under differing environmental conditions. *Scientific Reports*, 12(1): 1-18. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07769-1>
- Maluleke, M. K., Moja, S. J., Nyathi, M., Modise, D. M. (2021.): Nutrient concentration of african horned cucumber (*Cucumis metuliferus* L) fruit under different soil types, environments, and varying irrigation water levels. *Horticulturae*, 7(4): 76. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7040076>
- Marsh, D. B. (1993.): Evaluation of *Cucumis metuliferus* as a specialty crop for missouri. U: Janick, J., Simon, J. E. (ur.). *New crops*. New York, New York, USA: John Wiley & Sons, Inc., 558-559.
- Martínez-Martínez, C., Gonzalo, M. J., Sipowicz, P., Campos, M., Martínez-Fernández, I., Leida, C., Zouine, M., Alexiou, K. G., Garcia-Mas, J., Gómez, M. D., Tornero, P., Pérez-Amador, M. A., Esteras, C., Picó, B., Romero, C., Monforte, A. J. (2022.): A cryptic variation in a member of the Ovate Family Proteins is underlying the melon fruit shape QTL fsqs8.1. *Theoretical and Applied Genetics*, 135(3): 785-801. <https://doi.org/10.1007/s00122-021-03998-6>
- Martinović, J. (1997.): *Tloznanstvo u zaštiti okoliša: priručnik za inženjere*. Zagreb: Državna uprava za zaštitu okoliša.
- Martinović, J. (2000.): *Tla u Hrvatskoj*. Zagreb: Državna uprava za zaštitu okoliša.
- Maynard, D. N., Hochmuth, G. J. (2007.): *Knott's handbook for vegetable growers*. 5. izdanje. Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- McGregor, B. M. (1987.): *Tropical products transport handbook*. Agriculture Handbook No. 668. Washington, D.C., USA: U.S. Department of Agriculture, Office of Transportation.
- McKyes, E. (1985.): *Soil cutting and tillage*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier.

- Medić, M., Medić, A. (2006.): Plan navodnjavanja za područje Vukovarsko-srijemske županije. Vinkovci: Hidrotehnika i geodezija d.o.o. [Mrežno]. Dostupno na: [https://www.voda.hr/sites/default/files/2022-05/vukovarsko-srijemska\\_0.pdf](https://www.voda.hr/sites/default/files/2022-05/vukovarsko-srijemska_0.pdf) [Pristupljeno 15. veljače 2022.].
- Meeuse, A. D. J. (1962.): The Cucurbitaceae of Southern Africa. *Bothalia*, 8(1): 1-111. <https://doi.org/10.4102/abc.v8i1.1611>
- Meier, U. (2018.): Growth stages of mono- and dicotyledonous plants. Quedlinburg, Germany: Julius Kühn-Institut (JKI). <https://doi.org/10.5073/20180906-074619>
- Mendlinger, S., Benzioni, A., Huyskens, S., Ventura, M. (1992.): Fruit development and postharvest physiology of *Cucumis metuliferus* Mey., a new crop plant. *Journal of Horticultural Science*, 67(4): 489-493. <https://doi.org/10.1080/00221589.1992.11516274>
- Mihalić, V. (1977.): Korištenje poljoprivrednog proizvodnog prostora Slavonije i Baranje u ratarstvu. U: Škorić, A. (ur.) Tla Slavonije i Baranje. Zagreb: Izdavački zavod Jugoslavenske akademije, 59-74.
- Miljković, I. (1977.): Tla Slavonije i Baranje kao ekološki faktor voćarske proizvodnje. U: Škorić, A. (ur.) Tla Slavonije i Baranje. Zagreb: Izdavački zavod Jugoslavenske akademije, 103-111.
- Mohler, C. L. (2004.): Mechanical management of weeds. U: Liebman, M., Mohler, C. L., Staver, C. P. (ur.) Ecological management of agricultural weeds. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 130-209.
- Monaco, T. J., Weller, S. C., Ashton, F. M. (2002.): Weed science: principles and practices. New York, New York, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Moore, R. J. (1975.): The biology of Canadian weeds.: 13. *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Canadian Journal of Plant Science*, 55(4): 1033-1048. <https://doi.org/10.4141/cjps75-163>
- Moreno, V., Gomez Aguilera, J. L., Guerau De Arellano, C., Roig, L. A. (1993.): Preliminary screening of cucurbits species for *Bemisia tabaci* Genn. whitefly resistance. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*, 16(33): 87-89.
- Morton, J. F. (1987.): The horned cucumber, alias "kiwano" (*Cucumis metuliferus*, Cucurbitaceae). *Economic Botany*, 41(2): 325-327.
- Mueller-Dombois, D., Ellenberg, D. (1974.): Aims and methods of vegetation ecology. New York, New York, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Mukherjee, P. K., Singha, S., Kar, A., Chanda, J., Banerjee, S., Dasgupta, B., Haldar, P. K., Sharma, N. (2022.): Therapeutic importance of Cucurbitaceae: a medicinally important family. *Journal of Ethnopharmacology*, 282: 114599. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114599>

- Munro, H. K. (1953.): Records of some Trypetidae (Diptera) collected on the Bernard Carp Expedition to Barotseland, 1952, with a new species from Kenya. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 16(2): 217-226.
- Munro, D. B., Small, E. (1997.): *Vegetables of Canada*. Ottawa, Ontario, Canada: National Research Council of Canada.
- Mutetwa, M., Chagonda, I., Gwaziwa, T., Mangezi, P., Midzi, T., Sithole, L., Mtaita, T., Masaka, J., Muziri, T. (2022.): Effect of *Trichoderma*-based biofertilizers on the flower and fruit pattern of horned melon (*Cucumis metuliferus* E. Mey. ex Naudin). *International Journal of Agronomy*, 2022: 1-4. <https://doi.org/10.1155/2022/6866853>
- Myatt, O. W. D. (1971.): Vine weeds in the Herbert River district. *The Cane Growers' Quarterly Bulletin*, 34(4): 121-123.
- Myers, C. (1998.): Kiwano, african horned cucumber or melon, jelly melon. U: Myers, C. (ur.) *Specialty and minor crops handbook*. 2. izdanje. Oakland, California, USA: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 74.
- Mzena, T. (2020.): Antimalarial, toxicity and phytochemicals evaluation of *Lippia kituiensis* and *Cucumis metuliferus* species found in Tanzania. Doktorska disertacija. Arusha, Tanzania: Nelson Mandela African Institution of Science and Technology.
- Nath, P., Swamy, K. R. M. (2016.): *Textbook of vegetable crops*. New Delhi, India: Indian Agricultural Research Institute (IARI).
- Naudin, C. V. (1859.): Essais d'une monographie des espèces et des variétés du genre *Cucumis*. *Annales des Sciences Naturelles Botaniques*, 4(11): 5-87.
- Nesom, G. L. (2020.): *Cucumis metuliferus* E. Meyer ex Naudin [Mrežno]. Dostupno na: [http://beta.floranorthamerica.org/Cucumis\\_metuliferus](http://beta.floranorthamerica.org/Cucumis_metuliferus) [Pristupljeno 09. ožujka 2022.].
- Nikolić, T. (2022.): Kiwano (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin). *PMF*, 02. veljače 2022. E-mail.
- Nikolić, T., Mitić, B., Boršić, I. (2014.): *Flora hrvatske: invazivne biljke*. Zagreb: Alfa d.d.
- National Research Council (2004.): *Lost crops of Africa. Volume III: fruits*. Washington, D.C., USA: The National Academies Press.
- Ntuli, N. R. (2007.): Genetic improvement of selected indigenous Cucurbitaceae species important for food and medicinal purposes in KwaZulu-Natal, South Africa. Magistarski rad. KwaDlangezwa, KwaZulu-Natal, South Africa: University of Zululand.
- Nwadiaro, P. O., Ogbonna, A. I., Wuyep, P. A., Sila-Gyang, M. D. (2015.): Antifungal activity of *Cucumis metuliferus* E. Mey. ex Naudin on some post-harvest decay fungi of string beans. *Journal of Academia and Industrial Research*, 3(10): 490-496.

Offiah, N. V., Makama, S., Elisha, I. L., Makoshi, M. S., Gotep, J. G., Dawurung, C. J., Oladipo, O. O., Lohlum, A. S., Shamaki, D. (2011.): Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the treatment of animal diarrhoea in Plateau State, Nigeria. *BMC Veterinary Research*, 7(1): 1-9. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-7-36>

Ojo, D. O. (2016.): Cucurbits importance, botany, uses, cultivation, nutrition, genetic resources, diseases, and pests. U: Pessaraki, M. (ur.) *Handbook of cucurbits: growth, cultural practices and physiology*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 23-66.

Okafor, B. N., Yaduma, J. J. (2021.): Soil and Agronomic management for cucumber production in Nigeria. U: Wang, H. (ur.) *Cucumber economic values and its cultivation and breeding*. Rijeka: IntechOpen, 1-10. <http://doi.org/10.5772/intechopen.96087>

Okpalaeke, E. E., Ihim, S. A., Peter, E. I., Ofokansi, N. M., Nworu, C. S. (2019.): Evaluation of the spasmolytic and antiulcer effect of the fruit extract and fractions of *Cucumis metuliferus*. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 3(6): 195-200. <http://www.doi.org/10.26538/tjnpr/v1i4.5>

Olle, M., Bender, I. (2010.): The effect of non-woven fleece on the yield and production characteristics of vegetables. *Agraarteadus*, 30(1): 24-29.

Omokhua-Uyi, A. G., Van Staden, J. (2020.): Phytomedicinal relevance of South African Cucurbitaceae species and their safety assessment: a review. *Journal of Ethnopharmacology*, 259: 112967. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2020.112967>

Onstad, D. (2004.): *Whole foods companion: a guide for adventurous cooks, curious shoppers, and lovers of natural foods*. 2. izdanje. White River Junction, Vermont, USA: Chelsea Green Publishing Company.

Orsman, E., Orsman, H. (1994.): *The New Zealand dictionary*. Takapuna, Auckland, New Zealand: New House Publishers, Ltd.

Orzolek, M. D. (1991.): Establishment of vegetables in the field. *HortTechnology*, 1(1): 78-81. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.1.1.78>

Owino, M. H. (2020.): Agro-morphological and nutritional characterization of horned melon accessions from selected agro-ecological zones in Kenya. *Magistarski rad*. Embu, Kenya: University of Embu.

Owino, M. H., Gichimu, B. M., Muturi, P. W. (2020.): Agro-morphological characterization of horned melon ('*Cucumis metuliferus*') accessions from selected agro-ecological zones in Kenya. *Australian Journal of Crop Science*, 14(9): 1487-1496. <https://doi:10.21475/ajcs.20.14.09.p2642>

Pallant, J. (2020.): *SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. 7. izdanje. London, UK: McGraw-Hill.

- Papenfus, H. B., Kritzinger, Q. (2010.): Efficacy of selected plant extracts against fungal pathogens of onion. *South African Journal of Botany*, 76(2): 414-415. <http://doi.org/10.1016/j.sajb.2010.02.079>
- Parish, R. L. (1996.): Flame cultivation for controlling weeds. *HortScience*, 31(4): 696. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.31.4.696a>
- Parsley, R. (1981.): Cape gooseberries and others. *Veld & Flora*, 67(2): 60-62.
- Pascual, J. A., Ceglie, F., Tuzel, Y., Koller, M., Koren, A., Hitchings, R., Tittarelli, F. (2018.): Organic substrate for transplant production in organic nurseries. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 38(3): 1-23. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0508-4>
- Pavlek, P. (1977.): O mogućnosti uzgoja povrća u Slavoniji. U: Škorić, A. (ur.) *Tla Slavonije i Baranje*. Zagreb: Idavački zavod Jugoslavenske akademije, 119-123.
- Pennock, D., Yates, T., Braidek, J. (2008.): Soil sampling designs. U: Carter, M. R., Gregorich, E. G. (ur.) *Soil sampling and methods of analysis*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 1-14.
- Pignatti, S. (1982a.): *Flora d'Italia*. 1. Bologna, Italy: Edagricole.
- Pignatti, S. (1982b.): *Flora d'Italia*. 2. Bologna, Italy: Edagricole.
- Pignatti, S. (1982c.): *Flora d'Italia*. 3. Bologna, Italy: Edagricole.
- Pokos, N., Turk, I. (2012.): Geografska obilježja Vukovarsko-srijemske županije. U: Živić, D. (ur.) *Vukovarsko-srijemska županija - prostor, ljudi, identitet*. Zagreb - Vukovar: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Vukovarsko-srijemska županija, 1-26.
- Popsimonova, G., Benko, B., Karic, L., Gruda, N. (2017.): Production systems: integrated and organic production, and soilless culture. U: Baudoin, W., Nersisyan, A., Shamilov, A., Hodder, A., Gutierrez, D., De Pascale, S., Nicola, S., Gruda, N., Urban, L., Tany, J., Duffy, R. (ur.) *Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable production in the South East European countries: Principles for sustainable intensification of smallholder farms*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 207-226.
- Quattrocchi, U. (1999.): *CRC world dictionary of plant names: common names, scientific names, eponyms, synonyms, and etymology*. Volume 4, R-Z. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.
- Quattrocchi, U. (2012.): *CRC world dictionary of medicinal and poisonous plants: common names, scientific names, eponyms, synonyms, and etymology*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.

- Quinn, J., Trinklein, D. (2008.): Vegetable gardening [Mrežno]. Dostupno na: <https://extension.missouri.edu/media/wysiwyg/Extensiondata/Pub/pdf/mastergardener/mg0005.pdf> [Pristupljeno 15. svibnja 2021.].
- Raimondo, D., von Staden, L., Foden, W., Victor, J. E., Helme, N. A., Turner, R. C., Kamundi, D. A., Manyama, P. A. (2009.): Red list of South African plants 2009. *Strelitzia* 25. Pretoria, South Africa: South African National Biodiversity Institute (SANBI).
- Rana, M. K., Jansirani, P., Pugalendhi, L., Meenakshi, N. (2018.): Gherkin. U: Rana, M. K. (ur.) *Vegetable crops science*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, 437-446.
- Randall, R. P. (2007.): *The introduced flora of Australia and its weed status*. Adelaide, Australia: CRC for Australian Weed Management.
- Randall, R. P. (2017.): *A global compendium of weeds*. 3. izdanje. Perth, Western Australia: Randall, R. P.
- Rao, V. S. (2000.): *Principles of weed science*. 2. izdanje. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.
- Rastija, D., Husnjak, S., Zebec, V. (2018.): Tla Vukovarsko-srijemske županije. U: Rastija, D., Husnjak, S., Zebec, V. (ur.) *Potencijal tla i zemljišnih resursa ključne uloge znanosti i učinkovitih politika: vodič za ekskurziju*. Zagreb: Hrvatsko tloznanstveno društvo, 9-12.
- Raymond, A. T. G. (2011.): *Tropical vegetable production*. Wallingford, UK: CABI International.
- Rehbein, C. A. (1960.): Prickly cucumber control. *The Cane Growers' Quarterly Bulletin*, 24(1): 10-12.
- Rehm, S. (1994.): *Multilingual dictionary of agronomic plants*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Rehm, S., Enslin, P. R., Meeuse, A. D., Wessels, J. H. (1957.): Bitter principles of the Cucurbitaceae. VII. The distribution of bitter principles in this plant family. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 8(12): 679-686. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740081203>
- Renew, A. (1968.): Some edible wild cucumbers - (Cucurbitaceae) of Botswana. *Botswana Notes & Records*, 1(1): 5-8.
- Riđanović, J. (1975.): Vode. U: Cvitanović, A. (ur.) *Geografija SR Hrvatske*. Zagreb: Školska knjiga, 27-34.
- Roglić, J. (1975.): Prirodna obilježja. U: Cvitanović, A. (ur.) *Geografija SR Hrvatske*. Zagreb: Školska knjiga, 19-23.



- Romero-Rodriguez, M. A., Vazquez-Oderiz, M. L., Lopez-Hernandez, J., Simal-Lozano, J. (1992.): Physical and analytical characteristics of the kiwano. *Journal of Food Composition and Analysis*, 4(4): 319-322. [https://doi.org/10.1016/0889-1575\(92\)90065-R](https://doi.org/10.1016/0889-1575(92)90065-R)
- Rumpel, J. (1993.): Plastic and agrotexile covers in pickling cucumber production. *Acta Horticulturae*, 371: 253-260. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1994.371.32>
- Sa'ad, F. E. Z. M. A. (1967.): The *Convolvulus* species of the Canary Isles, the Mediterranean region and the Near and Middle East. Rotterdam, Netherlands: Bronder-Offset.
- Sanni, K. O., Oyetunde, O. A., Oduntan, A. O., Bello, A. A., Obafemi, O. A. (2018.): Effects of varying rates of pig manure on the performance of cucumber (*Cucumis sativus* L) in Ikorodu agro ecological zone. U: Ajayi, F. A., Haruna, I. M., Jayeoba, O. J. (ur.) Horticulture for improved food security, sustainable environment and national economic growth. Book of Proceedings of the 36th Annual Conference of Horticultural Society of Nigeria, 18th – 22nd November, 2018. Keffi, Nasarawa, Nigeria: Faculty of Agriculture Shabu-Lafia Campus, Nasarawa State University, 429-434.
- Schrader, H. A. (1838.): Reliquiae Schraderianae. *Linnaea*, 12: 352-476.
- Sebastian, P., Schaefer, H., Telford, I. R., Renner, S. S. (2010.): Cucumber (*Cucumis sativus*) and melon (*C. melo*) have numerous wild relatives in Asia and Australia, and the sister species of melon is from Australia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(32): 14269-14273. <https://doi.org/10.1073/pnas.1005338107>
- Semenya, S. S., Maroyi, A. (2019.): Ethnobotanical survey of plants used by Bapedi traditional healers to treat tuberculosis and its opportunistic infections in the Limpopo Province, South Africa. *South African Journal of Botany*, 122: 401-421. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.10.010>
- Shava, S. (2005.): Research on indigenous knowledge and its application: a case of wild food plants of Zimbabwe. *Southern African Journal of Environmental Education*, 22: 73-86
- Sić, M. (1975a.) Geografski položaj i regionalna posebnost. U: Cvitanović, A. (ur.) Geografija SR Hrvatske. Zagreb: Školska knjiga, 5-16.
- Sić, M. (1975b.): Regionalna podjela Istočne Hrvatske. U: Cvitanović, A. (ur.) Geografija SR Hrvatske. Zagreb: Školska knjiga, 123-125.
- Siebert, F., van Staden, N., Komape, D. M., Swemmer, A. M., Siebert, S. J. (2021.): Effects of land-use change on herbaceous vegetation in a semi-arid Mopaneveld savanna. *Bothalia*, 51(1): 1-26. <http://doi.org/10.38201/btha.abc.v51.i1.8>
- Sigüenza, C., Schochow, M., Turini, T., Ploeg, A. (2005.): Use of *Cucumis metuliferus* as a rootstock for melon to manage *Meloidogyne incognita*. *Journal of Nematology*, 37(3): 276-280.

Sim, T. R. (1891.): Sketch and checklist of the flora of Kaffraria. Cape Town, South Africa: Argus Printing and Publishing Company, Ltd.

Singh, A. K. (2017.): Wild relatives of cultivated plants in India: a reservoir of alternative genetic resources and more. Singapore, Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd.

Sitoe, E. (2020.): Medicinal ethnobotany of Mozambique: a review and analysis. Magistarski rad. Johannesburg, South Africa: Faculty of Science, University of Johannesburg.

Small, E. (2011.): Top 100 exotic food plants. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.

Smukler, S. M., Jackson, L. E., Murphree, L., Yokota, R., Koike, S. T., Smith, R. F. (2008.): Transition to large-scale organic vegetable production in the Salinas Valley, California. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 126(3-4): 168-188. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.01.028>

Spencer, N. R. (1984.): Velvetleaf, *Abutilon theophrasti* (Malvaceae), history and economic impact in the United States. *Economic Botany*, 38(4): 407-416. <https://doi.org/10.1007/BF02859079>

Splittstoesser, W. E. (1979.): Vegetable growing handbook: principles and procedures for producing an abundance of quality vegetables. Westport, Connecticut, USA: Avi Publishing Company, Inc.

Splittstoesser, W. E. (1990.): Vegetable growing handbook. Westport, Connecticut, USA: Avi Publishing Company, Inc.

Standley, P. C. (1917.): The Chenopodiaceae of the North American flora. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 44(9): 411-429. <https://doi.org/10.2307/2479475>

Stearn, W. T. (1983.): Botanical latin: history, grammar, syntax, terminology and vocabulary. 3. izdanje. North Pomfret, Vermont, USA: David & Charles Publishers.

Stipešević, B., Šeatović, R., Jug, D., Stošić, M., Brozović, B., Jug, I., Vukadinović, V., Đurđević, B., Bavec, F. (2013.): Mogućnosti ekološkog uzgoja kivana u kontinentalnoj Hrvatskoj. U: Jug, I., Đurđević, B. (ur.) Proceedings & abstract of the 6th International Scientific/Professional Conference: Agriculture in Nature and Environment Protection. Vukovar, Croatia, 27th-29th May 2013. Osijek: Glas Slavonije d.d., 147-151.

Stojić, B. (2000.): Gnojidba povrća i cvijeća. Kutina: Petrokemija d.d.

Sudozai, M. I., Tunio, S., Chachar, Q., Rajpar, I. (2013.): Seedling establishment and yield of maize under different seed priming periods and available soil moisture. *Sarhad Journal of Agriculture*, 29(4): 515-528.

Šeatović, R. (2012.): Mogućnosti uzgoja kiwana u Zagrebačkoj županiji. Diplomski rad. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Šegota, T. (1975.): Klima. U: Cvitanović, A. (ur.) Geografija SR Hrvatske. Zagreb: Školska knjiga, 23-26.

Šegota, T., Filipčić, A. (1996.): Klimatologija za geografe. 3. izdanje. Zagreb: Školska knjiga.

Šovljanski, O., Šregelj, V., Pezo, L., Tumbas Šaponjac, V., Vulić, J., Cvanić, T., Markov, S., Četković, G., Čanadanović-Brunet, J. (2022.): Horned melon pulp, peel, and seed: new insight into phytochemical and biological properties. *Antioxidants*, 11(5): 825. <https://doi.org/10.3390/antiox11050825>

Španjol, Ž., Posavec, R. (2004.): Prirodna bogatstva Vukovarsko-srijemske i Osječko-baranjske županije. *Osječki zbornik*, 27(20): 281-301.

Štefanić, E. (2009.): Najznačajniji korovi u povrću. U: Raspudić, E., Jurković, D., Vrandečić, K., Štefnić, E., Šamota, D., Baličević, R., Rozman, V., Liška, A., Ranogajec, Lj. (ur.) Najznačajniji štetnici, bolesti i korovi u uzgoju povrća. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, 33-47.

Thomas, A., Ivany, J. (1990.): The weed flora of Prince Edward Island cereal fields. *Weed Science*, 38(2): 119-124. <https://doi:10.1017/S0043174500056241>

Thompson, A. K. (2003.): *Fruit and vegetables: harvesting, handling and storage*. Oxford, UK: Blackwell Publishing, Ltd.

Thompson, A. K. (2015.): *Fruit and vegetables: harvesting, handling and storage*. Volume 1: introduction and fruit. 3. izdanje. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, Inc.

Thompson, J. F., Kader, A. A. (2016.): Wholesale distribution center storage. U: Gross, K. C., Wang, C. Y., Saltveit, M. (ur.) *The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks*. Washington, D.C., USA: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 54-85.

USDA (2019.): Horned melon (kiwano) [Mrežno]. Dostupno na: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/167791/nutrients> [Pristupljeno 15. kolovoza 2021.].

USDA-ARS (1971.): *Common weeds of the United States*. New York, New York, USA: Dover Publications, Inc.

Usman, J. G., Madziga, H. A., Sandabe, U. K., Sodipo, O. A. (2020.): Nephroprotective effects of methanolic extract of *Cucumis metuliferus* fruit in cockerels. *International Journal of Herbal Medicine*, 8(3): 1-7.

Usman, J. G., Sodipo, O. A., Sandabe, U. K. (2014.): In vitro antimicrobial activity of *Cucumis metuliferus* E. Mey. Ex. Naudin fruit extracts against *Salmonella gallinarum*. *International Journal of Phytomedicine*, 6(2): 268-274.

Valenzuela, H. R., Hamasaki, R. T., Fukuda, S. K. (1994.): Field cucumber production guidelines for Hawai'i. Honolulu, Hawaii: College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii.

Van Aken, N. (1995.): The great exotic fruit book: a handbook of tropical and subtropical fruits, with recipes. Berkeley, California, USA: Ten Speed Press.

Van Atta, M. (2002.): Exotic foods: a kitchen and garden guide. Sarasota, Florida, USA: Pineapple Press, Inc.

Van Wyk, B.-E. (2005.): Food plants of the world: an illustrated guide. Portland, Oregon, USA: Timber Press, Inc.

Van Wyk, B.-E. (2011.): The potential of South African plants in the development of new food and beverage products. South African Journal of Botany, 77(4): 857-868. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2011.08.011>

Van Wyk, B.-E., Wink, M. (2004.): Medicinal plants of the world: an illustrated scientific guide to important medicinal plants and their uses. Portland, Oregon, USA: Timber Press, Inc.

Van Wyk, B.-E., Wink, M. (2014.): Phytomedicines, herbal drugs, and poisons. Chicago, USA: The University of Chicago Press.

Van Wyk, B.-E., Wink, M. (2017.): Medicinal plants of the world: an illustrated scientific guide to important medicinal plants and their uses. 2. izdanje. Wallingford, UK: CABI International.

Verloove, F. (2017.): New xenophytes from the Canary Islands (Gran Canaria and Tenerife; Spain). Acta Botanica Croatica, 76(2): 120-131. <https://doi:10.1515/botcro-2017-0013>

Vidaček, Ž., Mihalić, A., Karavidović, P., Galović, V. (1997.): Agroekološke značajke Istočne Slavonije i Baranje. Agronomski glasnik: Glasilo Hrvatskog agronomskog društva, 59(5-6): 333-362.

Vieira, E. F., Grosso, C., Rodrigues, F., Moreira, M. M., Fernandes, V. C., Delerue-Matos, C. (2021.): Bioactive compounds of horned melon (*Cucumis metuliferus* E. Meyer ex Naudin). U: Murthy, H. N., Paek, K. Y. (ur.) Bioactive compounds in underutilized vegetables and legumes. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland AG, 1-21. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44578-2\\_21-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44578-2_21-1)

Vieira, E. F., Podlasiak, M., Moreira, M. M., Grosso, C., Rodrigues, F., Fernandes, V. C., Delerue-Matos, C. (2022.): New insights of phytochemical profile and in vitro antioxidant and neuroprotective activities from optimized extract of horned melon fruit. Journal of Food Measurement and Characterization, 16(3): 1847-1858. <https://doi.org/10.1007/s11694-022-01307-3>

Vînătoru, C., Teodorescu, E., Zamfir, B. (2012.): *Cucumis metuliferus*, a new acclimatized and bred species at V.R.D.S. Buzău. *Lucrări Științifice, Universitatea de Științe Agricole Și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iași, Seria Horticultură*, 55(2): 185-190.

Vînătoru, C., Zamfir, B., Bratu, C., Lagunovschi, V. (2014.): Research concerning the acclimatization and breeding of *Momordica cochinchinensis*, a Cucurbitaceae species. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*, 58: 281-288.

Voigt, C. E., Vandemark, J. S. (1995.): *Vegetable gardening in the midwest*. Circular No. 1331. Cooperative Extension Service, College of Agriculture, University of Illinois at Urbana-Champaign.

Vugrinović, A. (2022.): *Kiwano (Cucumis metuliferus E. Meyer Ex. Naudin)*. Lokvina d.o.o., 11. svibnja 2022. E-mail.

Wagner, W. H., Beals, T. F. (1958.): Perennial ragweeds (*Ambrosia*) in Michigan, with the description of a new, intermediate taxon. *Rhodora*, 60(715): 177-204.

Waldin, M. (2015.): *Biodynamic gardening*. New York, New York, USA: Penguin Random House, LLC.

Warwick, S. I., Black, L. D. (1983.): The biology of Canadian weeds.: 61. *Sorghum halepense* (L.) Pers. *Canadian Journal of Plant Science*, 63(4): 997-1014. <https://doi.org/10.4141/cjps83-125>

Warwick, S. I., Sweet, R. D. (1983.): The biology of Canadian Weeds.: 58. *Galinsoga parviflora* and *G. quadriradiata* (= *G. ciliata*). *Canadian Journal of Plant Science*, 63(3): 695-709. <https://doi.org/10.4141/cjps83-087>

Wehmeyer, A. S. (1986.): *Edible wild plants of Southern Africa: data on the nutrient contents of over 300 species*. Pretoria, South Africa: NFRRI Report of Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), National Food Research Institute (NFRRI).

Wehner, T. C., Naegele, R. P., Myers, J. R., Dhillon, N. P. S., Crosby, K. (2020.): *Cucurbits*. 2. izdanje. Wallingford, UK: CABI International.

Welcome, A. K., Van Wyk, B.-E. (2019.): An inventory and analysis of the food plants of southern Africa. *South African Journal of Botany*, 122: 136-179. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2018.11.003>

Welman, M. (2009.): *Cucumis metuliferus* E. Mey. ex Naudin [Mrežno]. Dostupno na: <http://pza.sanbi.org/cucumis-metuliferus> [Pristupljeno 05. svibnja 2021.].

Whitaker, T. W. (1990.): *Cucurbits of potential economic importance*. U: Bates, D. M., Robinson, R. W., Jefferson, C. (ur.) *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Ithaca, New York, USA: Cornell University Press, 318-324. <https://doi.org/10.7591/9781501745447-027>

Wiersema, J. H., León, B. (2013.): World economic plants: a standard reference. 2. izdanje. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press.

Wijnands, F. G., Baur, R., Malavolta, C., Gerowitt, B. (2012.): Integrated pest management: design and application of feasible and effective strategies. Lelystad, Netherlands: IOBC/WPRS.

Wilkins-Ellert, M. H. (2004a.): *Cucumis metuliferus* E.Mey. ex Naudin [Mrežno]. Dostupno na: [https://uses.plantnet-project.org/en/Cucumis\\_metuliferus\\_\(PROTA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Cucumis_metuliferus_(PROTA)) [Pristupljeno 06. ožujak 2022.].

Wilkins-Ellert, M. H. (2004b.): *Cucumis metuliferus* E. Mey. ex Naudin. U: Grubben, G. J. H., Denton, O. A., Messiaen, C.-M., Schippers, R. R., Lemmens, R. H. M. J., Oyen, L. P. A. (ur.) Plant resources of tropical Africa 2: vegetables. Wageningen, Netherlands: PROTA Foundation, 248-252.

Williamson, J. (1956.): Useful plants of Nyasaland. Zomba, Nyasaland: Government Printer.

WSSA (1984.): Composite list of weeds arranged by Bayer code. Weed Science, 32(Supplement 2): 91-137. <https://doi.org/10.1017/S0043174500081960>

Young, H. E. (1962.): Weed control. The Cane Growers' Quarterly Bulletin, 25(4): 2-55

Zhu, M., Huang, R., Wen, P., Song, Y., He, B., Tan, J., Hao, H., Wang, H. (2021.): Structural characterization and immunological activity of pectin polysaccharide from kiwano (*Cucumis metuliferus*) peels. Carbohydrate Polymers, 254: 117371. [https://doi: 10.1016/j.carbpol.2020.117371](https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2020.117371)

Zhu, M., Song, Y., Martínez-Cuesta, M. C., Peláez, C., Li, E., Requena, T., Wang, H., Sun, Y. (2022.): Immunological activity and gut microbiota modulation of pectin from kiwano (*Cucumis metuliferus*) peels. Foods, 11(11):1632. <https://doi.org/10.3390/foods11111632>

Zimdahl, R. L. (2007.): Fundamentals of weed science. 3. izdanje. Oxford, UK: Academic Press.

Živić, D. (2012.): Stanovništvo Vukovarsko-srijemske županije - procesi, trendovi i perspektive. U: Živić, D. (ur.) Vukovarsko-srijemska županija: prostor, ljudi i perspektive. Zagreb - Vukovar: Institut društvenih znanosti Ivo Pilar, Vukovarsko-srijemska županija, 27-54.

## 9. Sažetak

Provedenim pokusom u Istočnoj Slavoniji, Vukovarsko-srijemskoj županiji, u razdoblju 2021. godine analizirano je nicanje, rast, cvatnja i prinos kiwana (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin). Predmet istraživanja bio je utvrditi agro-morfološke razlike u sustavu proizvodnje kiwana uzgajanog pri različitim sustavima kontrole korova i različitim rokovima sjetve. Pokus je postavljen u obliku  $3 \times 3$  faktorskog plana sa tri ponavljanja. Faktori su uključivali tri načina suzbijanja korova (primjena pšenične slame kao malča, kultivacija i kontrolna zakorovljena varijanta) te tri roka sjetve, tj. rani, srednji i kasni. Za vrijeme provođenja pokusa razvila se tipična zajednica ljetnih okopavinskih korovnih svojti gdje su dominaciju preuzeli pršljenasti muhar [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.] i oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.). Ostale korovne svojte bile su niske relativne gustoće i frekvencije po jedinici površine te slabog utjecaja na uzgajane biljke. Tretmani suzbijanja korova bili su izrazito učinkoviti u usporedbi sa zakorovljenom kontrolom. Međutim, pokazalo se da je rok sjetve presudan faktor za uspješnu proizvodnju kiwana i imao je utjecaja ne samo na nicanje, rast i cvatnju, već i na broj i veličinu plodova. Zaključno, srednji rok sjetve i kultivacija kao mjera suzbijanja korova pokazali su najveći agronomski potencijal za kultivaciju kiwana, a sljede srednji i rani rok sjetve uz primjenu malča za suzbijanje korova.

**Ključne riječi:** kiwano, korovi, korovna flora, malčiranje, kultivacija, prinos, komponente prinosa

## 10. Summary

Seed germination, growth, flowering, and yield of kiwano (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin) were examined in eastern Slavonia, Vukovarsko-Syrmia county, during the 2021 growing season. The objective of this research was, therefore, to determine agro-morphological diversity within kiwano grown under different weed management practices and sowing dates. The experiment was arranged as a  $3 \times 3$  factorial design with three replications. Factors included three weed management options (e.g., wheat straw mulch, cultivation, and weeded control) and three sowing dates (i.e., early, mid and late May). A typical summer weed community that had developed during the experiment was dominated mainly by the bristly foxtail [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.] and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). Other weed species had lower relative density and frequency per unit area, hence, the lower impact on the crop. Kiwano yield decreases due to the presence of weeds by 71 % and 74 % in comparison with the permanently weeded treatments (mulch and cultivation throughout the vegetation season, respectively). Weed control measures were highly effective compared to weedy control plots. However, the sowing date appears to be a limiting factor in kiwano production, thus influencing not only emergence, growth, and flowering, but also fruit number and size. This study concluded that mid-sowing date and cultivation as a weed control measure are of the highest agronomic potential for kiwano production, followed by mid and early sowing date along with mulch as a main weed control measure, respectively.

**Key words:** kiwano, weeds, weed flora, mulch, cultivation, yield, yield components



## 11. Popis tablica

Tablica 1. Nutritivno-biološki profil kiwana i mogućnosti njegove primjene.....	5
Tablica 2. Primjeri dobrih predušjeva za kiwano (A – korjenasto povrće; B – lisnato povrće; C – plodovito povrće; D – mahunarke; E – trave) .....	13
Tablica 3. Načela integriranog suzbijanja štetočinja u usjevu kiwana.....	19
Tablica 4. Agrokemijski parametri pokusne parcele © Centralni laboratorij Zavoda za agroekologiju i zaštitu okoliša, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek.....	24
Tablica 5. Provođenje suzbijanja korova ručnom kultivacijom (plijevljenje) prema BBCH skali razvoja kiwana.....	29
Tablica 6. Popis vaskularne korovne flore kiwana MF – mofotip (D – Dicotyledonae; M – Monocotyledonae), LC – životni oblik (A – jednogodišnje; P – višegodišnje) Podrijetlo: Am – Sjeverna i Južna Amerika; Ea – Euroazija; ? – nepoznato Invazivnost: ● – invazivna svojta; ○ – neinvazivna svojta Ekološki indeksi: F – vlažnost; R – pH reakcija; N – hraniva; H – humus; D – tekstura i prozračnost; L – svjetlost; T – temperatura; K – kontinentalnost; w – tlo promjenljive vlažnosti.....	32
Tablica 7. Analiza varijance ponovljenih mjerenja različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na morfo-metrijska obilježja kiwana .....	40
Tablica 8. Analiza varijance ponovljenih mjerenja različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na prinos kiwana .....	42
Tablica 9. Analiza varijance ponovljenih mjerenja različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana.....	43

## 12. Popis slika

Slika 1. Taksonomska razdioba kiwana ( <i>C. metuliferus</i> ) © Lukačević, M.....	3
Slika 2. Areal rasprostranjenosti kiwana u Africi Omogućuje Bing; © GeoNames, Microsoft, TomTom.....	4
Slika 3. Agresivnost kiwana © Lukačević, M.....	7
Slika 4. Korijen kiwana © Lukačević, M.....	8
Slika 5. Ortotropni izdanak s listovima i viticom © Lukačević, M. ....	9
Slika 6. Muški i ženski cvjetovi na istoj biljci © Lukačević, M. ....	9
Slika 7. Muški cvijet kiwana © Lukačević, M.....	10
Slika 8. Ženski cvijet kiwana © Lukačević, M. ....	10
Slika 9. Poprečni presjek ploda kiwana © Lukačević, M. ....	11
Slika 10. Sjeme kiwana © Lukačević, M.....	11
Slika 11. Ozeblina na listu kiwana © Lukačević, M.....	12
Slika 12. Uzgoj kiwana uz potporu (lijevo) i na golom tlu (desno) © Lukačević, M.....	14
Slika 13. Postavljanje potpore © Lukačević, M.....	15
Slika 14. Povrtna sijačica, preuzeto iz „Fig. 4. Dibble seeder for seeding through vegetative or plastic mulch. This machine first burns holes in the plastic, then places the transplants, and finally waters the transplants.“. Parish, R. L. ““Current Developments in Seeders and Transplanters for Vegetable Crops““ HortTechnology, 15, 2, siječanj 2005., 346-351. <a href="https://doi.org/10.21273/HORTTECH.15.2.0346">https://doi.org/10.21273/HORTTECH.15.2.0346</a> . (Preuzeto s dopuštenjem) .....	15
Slika 15. Sjetva kiwana u kontinuirane redove (lijevo) i u kućice (desno) © Lukačević, M. .	16
Slika 16. Sjetva kiwana u gredice © Lukačević, M. ....	16
Slika 17. Strojno presađivanje presadnica, preuzeto iz „FIGURE 9.16. Side view of the modified RJ transplanter showing (a) the subframe with (b) the subsoiler shank and (c) two driving wheels to power the planting unit (left). Planting tomato seedlings into previously rolled/crimped rye using a modified RJ no-till transplanter from RJ Equipment Company (right).“. Kornecki, T. S. i Balkcom, K. S. ““Planting in Cover Crop Residue““ Conservation Tillage Systems in the Southeast: Production, Profitability and Stewardship, 2020., 119-132. <a href="https://www.sare.org/wp-content/uploads/Conservation-Tillage-Systems-in-the-Southeast_compressed.pdf">https://www.sare.org/wp-content/uploads/Conservation-Tillage-Systems-in-the-Southeast_compressed.pdf</a> . Preuzeto (10. lipnja 2022.) (Preuzeto s dopuštenjem).....	17
Slika 18. Ručno presađivanje kiwana © Lukačević, M. ....	17
Slika 19. Presadnice kiwana © Lukačević, M.....	17

Slika 20. Prekrivanje usjeva kiwana agrotekstilom © Lukačević, M. ....	18
Slika 21. Mine na listu kiwana © Lukačević, M. ....	19
Slika 22. Ručna berba kiwana © Lukačević, M. ....	20
Slika 23. „Moment“ zriobe © Lukačević, M. ....	20
Slika 24. Pravilno skladištenje plodova kiwana © Lukačević, M. ....	21
Slika 25. Gnjiiloća plodova kiwana u skladištu © Lukačević, M. ....	21
Slika 26. Geografski položaj Vukovarsko-srijemske županije, preuzeto iz Vukovarsko-srijemska županija. „Vukovarsko-srijemska županija.“ Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021., <a href="http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=65650">http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=65650</a> . Pristupljeno 15. veljače 2022. (Preuzeto s dopuštanjem) .....	22
Slika 27. Zaraza <i>C. arvensis</i> patogenom <i>E. convolvuli</i> .....	27
Slika 28. Slučajan blokni raspored pokusa © Lukačević, M. ....	28
Slika 29. Plijevljenje kiwana © Lukačević, M. ....	29
Slika 30. Malčiranje kiwana © Lukačević, M. ....	29
Slika 31. Uzorkovanje korovne flore kiwana metodom "slučajnih kvadrata" .....	30
Slika 32. Sistematsko-taksonomska razdioba vaskularne korovne flore kiwana.....	31
Slika 33. „Scatter-plot“ dijagram relativne gustoće i frekvencije vaskularne korovne flore kiwana .....	35

## 13. Popis grafikona

Grafikon 1. Prinos kiwana u svijetu Izvor: Wilkins-Ellert (2004b.); Stipešević i sur. (2013)..	6
Grafikon 2. Mjesečne fluktuacije SDT i DKO za 2021. godinu s dopuštenjem Damir Mlinek (DHMZ) .....	25
Grafikon 3. Mjesečne fluktuacije SdRVZ, MinSDT i MaxSDT za 2021. godinu s dopuštenjem Damir Mlinek (DHMZ).....	26
Grafikon 4. Pregled najzastupljenijih porodica vaskularne korovne flore kiwana © Lukačević, M. ....	33
Grafikon 5. Funkcionalne grupe vaskularne korovne flore kiwana © Lukačević, M.....	34
Grafikon 6. Morfo-metrijska zapažanja kiwana u tretmanu „Malčiranje“ © Lukačević, M... 36	
Grafikon 7. Morfo-metrijska obilježja kiwana u tretmanu „Okopavanje“ © Lukačević, M. .. 37	
Grafikon 8. Morfo-metrijska zapažanja kiwana u tretmanu „Kontrola“ © Lukačević, M. .... 38	
Grafikon 9. Utjecaj različitih tretmana suzbijanja korova i roka sjetve na morfo-metrijska obilježja kiwana. Vrijednosti su srednje vrijednosti $\pm$ SE 5 jedinki promatranja © Lukačević, M. i Štefanić, E.....	41
Grafikon 10. Utjecaj različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana. Vrijednosti su srednje vrijednosti $\pm$ SE 5 jedinki promatranja © Lukačević, M. i Štefanić, E. ....	44

**Utjecaj različitih metoda suzbijanja korova i roka sjetve na prinos i komponente prinosa kiwana (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin)**

Marin Lukačević

**Sažetak:** Provedenim pokusom u Istočnoj Slavoniji, Vukovarsko-srijemskoj županiji, u razdoblju 2021. godine analizirano je nicanje, rast, cvatnja i prinos kiwana (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin). Predmet istraživanja bio je utvrditi agro-morfološke razlike u sustavu proizvodnje kiwana uzgajanog pri različitim sustavima kontrole korova i različitim rokovima sjetve. Pokus je postavljen u obliku 3 × 3 faktorskog plana sa tri ponavljanja. Faktori su uključivali tri načina suzbijanja korova (primjena pšenične slame kao malča, kultivacija i kontrolna zakorovljena varijanta) te tri roka sjetve, tj. rani, srednji i kasni. Za vrijeme provođenja pokusa razvila se tipična zajednica ljetnih okopavinskih korovnih svojti gdje su dominaciju preuzeli pršljenasti muhar [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.] i oštrodlakavi šćir (*Amaranthus retroflexus* L.). Ostale korovne svojte bile su niske relativne gustoće i frekvencije po jedinici površine te slabog utjecaja na uzgajane biljke. Tretmani suzbijanja korova bili su izrazito učinkoviti u usporedbi sa zakorovljenom kontrolom. Međutim, pokazalo se da je rok sjetve presudan faktor za uspješnu proizvodnju kiwana i imao je utjecaja ne samo na nicanje, rast i cvatnju, već i na broj i veličinu plodova. Zaključno, srednji rok sjetve i kultivacija kao mjera suzbijanja korova pokazali su najveći agronomski potencijal za kultivaciju kiwana, a sljede srednji i rani rok sjetve uz primjenu malča za suzbijanje korova.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** prof. dr. sc. Edita Štefanić

**Broj stranica:** 84

**Broj grafikona i slika:** 43

**Broj tablica:** 9

**Broj literaturnih navoda:** 307

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** kiwano, korovi, korovna flora, malčiranje, kultivacija, prinos, komponente prinosa

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. izv. prof. dr. sc. Sanda Rašić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Edita Štefanić, mentor
3. doc.dr. sc. Alka Turalija, član
4. izv. prof. dr. sc. Monika Marković, zamjenski član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Graduate Thesis

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University graduate studies, Plant Production, concentration in Plant Protection

### **Influence of weed management and sowing date on yield and yield components in kiwano (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin)**

Marin Lukačević

**Abstract:** Seed germination, growth, flowering, and yield of kiwano (*Cucumis metuliferus* E. Meyer Ex. Naudin) were examined in eastern Slavonia, Vukovarsko-Syrmia county, during the 2021 growing season. The objective of this research was, therefore, to determine agromorphological diversity within kiwano grown under different weed management practices and sowing dates. The experiment was arranged as a 3 × 3 factorial design with three replications. Factors included three weed management options (e.g., wheat straw mulch, cultivation, and weeded control) and three sowing dates (i.e., early, mid and late May). A typical summer weed community that had developed during the experiment was dominated mainly by the bristly foxtail [*Setaria verticillata* (L.) P.Beauv.] and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). Other weed species had lower relative density and frequency per unit area, hence, the lower impact on the crop. Kiwano yield decreases due to the presence of weeds by 71 % and 74 % in comparison with the permanently weeded treatments (mulch and cultivation throughout the vegetation season, respectively). Weed control measures were highly effective compared to weedy control plots. However, the sowing date appears to be a limiting factor in kiwano production, thus influencing not only emergence, growth, and flowering, but also fruit number and size. This study concluded that mid-sowing date and cultivation as a weed control measure are of the highest agronomic potential for kiwano production, followed by mid and early sowing date along with mulch as a main weed control measure, respectively.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** Edita Štefanić, Ph.D., full professor

**Number of pages:** 84

**Number of figures:** 43

**Number of tables:** 9

**Number of references:** 307

**Original in:** Croatian

**Key words:** kiwano, weeds, weed flora, mulch, cultivation, yield, yield components

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1. Sanda Rašić, Ph.D., associate professor
2. Edita Štefanić, Ph.D., full professor
3. Alka Turalija, Ph.D., assistant professor
4. Monika Marković, Ph.D., associate professor

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.