

# Tehnika navodnjavanja u proizvodnji kupusa (*Brassica oleracea* L..var.capitata ) NA opg Marija Čuk

---

**Puljić, Ante**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*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:151:603894>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-29**



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

Ante Puljić

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Tehnika navodnjavanja u proizvodnji  
kupusa (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*)  
na OPG-u Marija Čuk**

Završni rad

Vinkovci, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

Ante Puljić

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Tehnika navodnjavanja u proizvodnji  
kupusa (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*)  
na OPG-u Marija Čuk**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Mr.sc. Miroslav Dadić, mentor
2. Izv. prof. dr. sc. Irena Rapčan, član
3. Doc.dr.sc. Drago Kraljević, član

Vinkovci, 2020.

Ante Puljić

### **Tehnika navodnjavanja u proizvodnji kupusa (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) na OPG Marija Čuk**

#### **Sažetak:**

U okviru naznačene teme daje se prikaz tehnologije i specifičnosti proizvodnje kupusa te istražuje potreba, mogućnosti i tehnika navodnjavanja u proizvodnji kupusa u okviru OPG *Marija Čuk* koji na svom gospodarstvu uglavnom uzgajaju i proizvode različito povrće. S obzirom na klimatske uvjete, na našem području kupus se obavezno navodnjava. Kupus je u RH po površinama među prvim mjestima s oko 10 000 ha, ali sa slabim prinosom od oko 16 t/ha. OPG Čuk, na području Vukovarsko-srijemske županije 2019. godine na površini od 3 hektara proizvodio je 12 hibrida kupusa. Prosječni prinos iznosio je 51 t/ha. Proizvodnja se pokazala kao značajno dohodovna.

**Ključne riječi:** kupus, navodnjavanje, OPG, proizvodnja

Završni rad je pohranjen u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek

#### BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
Professional study Mechanization in agriculture,

Final work

### **Irrigation technique in cabbage production (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) on family farm Marija Čuk**

#### **Summary:**

Within the mentioned topic, an overview of the technology and specifics of cabbage production is given, and the needs, possibilities and techniques of irrigation in cabbage production within the family farm Marija Čuk, who mainly grow and produce various vegetables on their farm, are researched. Given the climatic conditions, in our area, cabbage must be irrigated. Cabbage is among the first places in the Republic of Croatia in terms of area with about 10,000 ha, but with a low yield of about 16 t ha<sup>-1</sup>. OPG Čuk, in the area of Vukovar-Srijem County in 2019 on an area of 3 hectares produced 12 cabbage hybrids. The average yield was 51 t ha<sup>-1</sup>. Production proved to be significantly profitable.

**Key words:** cabbage, irrigation, family farm, production

Final work is archived in Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. MATERIJAL I METODE RADA .....	2
3. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA KUPUSA .....	3
4. PROIZVODNI UVJETI U UZGOJU KUPUSA .....	5
4.1. Proizvodna područja (tlo, klima) .....	5
4.2. Izbor kultivara i plodosmjena .....	6
4.3. Potreba za hranjivima i uobičajena zaštita .....	7
4.4. Potreba kupusa za vodom .....	7
5. TEMELJNI PROIZVODNI UVJETI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA .....	9
6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	11
6.1. Vremenske prilike tijekom 2019. godine .....	11
6.2. Tehnologija proizvodnje kupusa .....	12
6.2.1. Obrada i priprema tla za sadnju .....	12
6.2.2. Vrijeme i način sadnje .....	13
6.2.3. Primijenjena zaštita .....	15
6.3. Navodnjavanje i tehnika navodnjavanja kupusa .....	16
6.4. Rezultati proizvodnje .....	19
7. ZAKLJUČAK .....	21
8. POPIS LITERATURE .....	22

## 1. UVOD

Proizvodnja povrća u Hrvatskoj ima bogatu tradiciju, a razvijena je u različitim, ali povoljnim agroekološkim uvjetima koja opskrbljuju tržište svježim povrćem kao i sirovinama za prerađivačku industriju. Danas se u Hrvatskoj najviše povrća proizvodi na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima (oko 70 %) i na granici su isplativosti.

Povrće se danas u Hrvatskoj proizvodi na površini od oko 135 tisuća hektara, što predstavlja 9,3 % od ukupnih površina oranica i vrtova. Međutim, promatrajući stanje u proizvodnji na temelju podatka o površinama od 1998. godine, prisutan je porast povrćarske proizvodnje te su se površine pod povrćem do 2002. godine povećale za 13 %. Trend postupnog rasta površina pod povrćem uočljiv je i kod najznačajnijih vrsta povrća u potrošnji kao što su kupus, rajčica, luk, paprika, krastavac, salata, mrkva, i dr. (Parađiković i sur., 2011.)

Hrvatska proizvodnja voća i povrća u 2019. godini, nakon rekordnih proizvodnji iz 2018. godine, ponovo je pokazala svu ranjivost ovog sektora, zbog usitnjenosti posjeda i nedovoljnog investiranja u ovu proizvodnju koja sve više postaje ovisna o klimatskim promjenama. Samodostatnost proizvodnje povrća u Republici Hrvatskoj je na razini 65 %, a posljednjih godina proizvodnja svih kultura povrća održava se na tom postotku. Najvažnije povrtno kulture u proizvodnji su kupus 18 %, luk i češnjak 14 %, rajčica 13 %, lubenice i dinje 12 % i paprika 9 %. Na naznačene kulture otpada preko 65 % ukupne komercijalne povrtlarske proizvodnje za tržište. (<https://smarter.hr/proizvodnja-voca-i-povrca-u-2019>).

Istraživanja u cilju izrade završnog rada su provedena tijekom 2019. godine u okviru proizvodnih površina OPG Marija Čuk, općina Privlaka i područje Vukovarsko-srijemske županije. Prošle 2019. godine je na površini od 13,58 ha proizvodio kupus i papriku. Gospodarstvo posjeduje svu potrebnu mehanizaciju za proizvodnju istih kultura, a u proizvodnji sudjeluje cijela obitelj.

Cilj istraživanja u okviru završnog rada je utvrditi tehnologiju i specifičnosti proizvodnje kupusa te potrebu, mogućnosti i temeljno tehniku navodnjavanja u proizvodnji kupusa u okviru OPG Marija Čuk koji na svom gospodarstvu uglavnom uzgajaju i proizvode različito povrće.

## **2. MATERIJAL I METODE RADA**

Korišteni materijali u izradi završnog rada su obuhvatili različite stručne i znanstvene literaturne izvore, a temeljno, različite stručne radove, knjige i različite internetske stranice koje su povezane s proizvodnjom i tehnikom navodnjavanja kupusa. Korišteni su i internetski podaci za osnovne podatke o klimatskim prilikama (DHMZ).

Metode rada tijekom izrade završnog rada su obuhvatile istraživanja i rad na terenu, a provedena terenska istraživanja su omogućila cjeloviti uvid u specifičnosti proizvodnje i relevantne elemente tehnike navodnjavanja kupusa u okviru proizvodnog područja OPG Marija Čuk. Temeljem dobivenih svih proizvodnih podataka od djelatnika naznačenog OPG, obavljena je analiza, opisane sve proizvodne radnje u proizvodnji kupusa te izrađeni potrebni prikazi u kojima su navedeni svi relevantni elementi.

Vremenske prilike tijekom vegetacije kupusa 2019. godine su analizirani i prikazani prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, s Glavne meteorološke postaje Gradište.

### 3. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA KUPUSA

Na kamenitim obalama Europe, sve od Sredozemne obale do Irske, zastupljena je porodica kupusnjača ili krstašica (lat. *Brassicaceae*). Kupus, zelena biljka koja je iznimno popularna u svim kućanstvima dolazi upravo iz ove porodice.

Dvogodišnja zeljasta bilja, savijanjem listova razvija svoj pup. U prvoj se godini razvijaju vegetativni organi (korijen, stabljika, listovi), dok se generativni organi (stablo, sjeme, cvjetovi i plodovi) oblikuju u drugoj godini. Korijen sadrži nekoliko debljih žila iz kojih sa strane izbijaju male žile. Uz taj podzemni dio kojega čini korijen, nadzemni dio podrazumijeva glavicu kupusa (<https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-kupusa/>).

Rozeta lišća podjednake je površine kao i korijen kupusa koji je žiličast i razgranat. Stabljika kupusa je kratka, debela i mesnata te je njezin promjer od 3 do 5 cm. Visina stabljike do glavice nije uvijek jednaka, ovisi o kultivaru i iznosi 5 do 20 cm, a njezin nastavak (naziva se kocem) unutar glavice može biti 5 do 15 cm.

Rozetu čine listovi na kratkim peteljicama. U kasnijim fazama su približno okrugli, debeli, gotovo kožasti, više ili manje glatki, prekriveni voštanom prevlakom, zelene i ljubičaste boje. Postupno se formira čvrsta glavica, tako što mlađi listovi postaju manji i zdjeljčasti, te oni prekrivaju one koji se razvijaju iznad njih na stabljici. Upravo tako nastaje hipertrofirani terminalni pup. Na prelasku u generativnu fazu, aktiviraju se i lateralni pupovi u glavici i počne razvoj cvjetnih grana. Dolazi do pucanja glavice, isto kao kada ona dostigne odgovarajuću čvrstoću, a unutrašnji listovi nastave rasti. U osnovi kod svih *Brassicaceae* jednak je cvat, cvjetovi, plodovi i sjeme.

Uz potrebnu vlagu u početku klijanja potrebno je minimalno 1 do 5 °C. Pri optimalnoj temperaturi od 20°C kupus nikne u periodu od pet do šest dana. Temperatura od 15 do 20 °C je optimalna za vegetativni rast biljke, dok pri temperaturama višim od 25 °C rast prestaje. Kada uvjeti postanu povoljniji, nakon zastoja rast se ponovno nastavlja. Iako sporo, kupus raste i pri nižim temperaturama iznad 1 °C. Kupus razmjerno podnosi niske temperature. Za formiranje glavice optimalna je temperatura između 15 i 18 °C. Mlada biljka s nekoliko listova može podnijeti temperature od -3 do -10 °C, ovisno o tome jesu li niske temperature došle naglo ili postupno. Pri niskim temperaturama nakon presađivanja lišće kupusa poprimi crvenu boju. Biljka u fazi rasta i razvoja, u početku formiranja rozete



i formiranja glavice, bolje podnosi niske temperature do  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a ako kratko traju i 2 do 3  $^{\circ}\text{C}$  niže, nego već formirana čvrsta glavica. Od niskih temperatura unutar glavice prvo strada mlado lišće i otpadno lišće rozete.

Osim odgovarajuće temperature, za dobar uzgoj kupusa potrebna je i dobra opskrba vodom. Iznad 60 % poljskog vodnog kapaciteta tla i visoka vlaga zraka. Mlada biljka ne podnosi stagniranje vode te zbog toga može stradati ako stopostotna zasićenost tla vodom duže potraje. Sušna razdoblja uz ljetne visoke temperature izazivaju zastoj u rastu, ali ako povoljniji uvjeti kasnije potraju dovoljno dugo, rast se nastavlja te nadoknađuje prijašnji zastoj u rastu (Lešić i sur., 2002.).

## **4. PROIZVODNI UVJETI U UZGOJU KUPUSA**

Za pravilan uzgoj kupusa potrebno je odabrati dobre pretkulture, a izbjeći one loše, poznavati potrebe kupusa za vodom i odrediti pravilno trenutak početka navodnjavanja, kao i osigurati odgovarajuću zaštitu i prihranu.

### **4.1. Proizvodna područja (tlo, klima)**

Najpovoljnija tla su duboka i strukturna, dobroga kapaciteta za vodu i zrak uz pH 6 do 6,5, no važno je znati da kupus uspijeva gotovo na svakom vrtnom i oraničnom polju. Na kiselijim područjima veća je mogućnost od bolesti kupusne kile. Za jesensku proizvodnju kupusa povoljnija su teža tla, dok su za proljetnu proizvodnju povoljnija lakša tla.

S obzirom na raznolikost područja unutar Hrvatske, kombinirajući proizvodnju u kontinentalnom, mediteranskom i brdsko-planinskom području, kupus je na našem tržištu prisutan tijekom cijele godine. U kontinentalnom području, u dolinama rijeka s povoljnim vodozračnim režimom, uz izbor odgovarajućih kultivara, proizvodi se rani proljetni i jesenski kupus, a uz navodnjavanje i ljetni kupus. Brdsko planinska područja zbog nižih ljetnih temperatura povoljnija su za ljetnu i ranu jesensku proizvodnju. U mediteranskom području prednost ima proizvodnja ranog, proljetnog, kasnog jesenskog, zimskog i ozimog kupusa. Prema mikroklimi proizvodnog područja izbor prikladnog kultivara ima odlučujuću ulogu. To potvrđuju i ekotipovi nastali u odgovarajućim područjima: Varaždin, Ogulinski, Ivankovački i drugi.

Zbog mogućeg propadanja od bolesti i štetočina, kupus je potrebno uzgajati u plodoredu. Na istu površinu trebao bi se saditi tek nakon tri godine. Kupus je odličan predusjev za većinu povrćarskih kultura jer ostavlja zemljište nezakorovljeno i rahlo, dok su za kupus dobri predusjevi cikla, celer, krastavac, mahuna, salata, pastirjak, lucerka, rajčica, krumpir, grašak, ječam te pšenica. U jesen se vrši osnovna obrada tla na dubini od 25 do 30 cm. Poorano zemljište se ostavlja prezimiti u otvorenim brazdama. U rano proljeće počinje priprema tla za rasađivanje ranog kupusa, a sastoji se od kultivacije, drljanja i valjanja. Kupus ne podnosi rastresito tlo, zbog toga je valjanje tla obavezna mjera. Za kasni kupus

koji dolazi kao postrni usjev, zemljište se ore i odmah priprema poslije skidanja prethodnog usjeva (<https://www.agroklub.com>).

#### **4.2. Izbor kultivara i plodosmjena**

Najstariji kultivari kupusa podrijetlom su od lokalnih ekotipova pojedinih proizvodnih područja u svijetu i kod nas. Zbog svoje dobre prilagođenosti ekološkim uvjetima uzgajaju se i sada, a ujedno su izvor roditeljskih parova za hibridne kultivare, koji danas prevladavaju u proizvodnji kupusa za tržište. Dvije se osnovne grupe kultivara razlikuju po boji: bijeli, s bijelim listovima unutar glavice, i crveni s antocijanom i u unutrašnjim listovima. Prema obliku najčešći su kultivari okruglih glavica, ali ima i okruglo spljoštenih, jajolikih i srcolikih (Lešić i sur., 2002.).

Dužina vegetacije do tehnološke zrelosti obično se navodi do sadnje, jer se kupus gotovo isključivo uzgaja iz presadnica. Prema tome navedenom broju dana treba dodati 4 do 6 tjedana potrebnih za uzgoj presadnica. Rani kultivari stignu za berbu 55 do 80 dana nakon sadnje. Srednje kasni i ljetni stignu za 81 do 100 dana, kasni jesenski za 101 do 150 dana, a zimski i ozimi u mediteranskom području i za više od 200 dana.

Međutim dužina vegetacije od sadnje do tehnološke zrelosti ovisi i o roku sadnje pa se podaci iz kataloga sjemenskih tvrtki ne smiju doslovno shvatiti. Čvrste glavice, tankih listova i tanje nervature poželjna su svojstva za različite namjene. Za tržište u svježem stanju traže se kultivari sitnijih glavica (1 do 1,5 kg), a za preradu krupnijih (5 do 8 kg). Iznimno za kiseljenje cijelih glavica koriste se sitnije i ne previše čvrste glavice, da procesi kiseljenja lakše prođu cijelu glavicu. Za rane kultivare u proljetnom uzgoju traži se otpornost na pucanje glavica, a za rane i ozime otpornost na prorastanje. Otpornost na visoke temperature i sušu važna su svojstva kultivara za ljetnu proizvodnju, a otpornost na niske temperature za kasnu jesensku i zimsku proizvodnju (Lešić i sur., 2002.) .

Dobra održivost tehnološke zrelosti kultivara u polju omogućuje sukcesivnu berbu kroz duže razdoblje, što je naročito važno u zimskoj proizvodnji. Rodnost i otpornost na bolesti i neke štetnike traži se od svih kultivara. Kultivari dobiveni slobodnim oprašivanjem više su varijabilni u osnovnim svojstvima, što nekad može biti i prednost. Hibridni kultivari

vrlo su ujednačeni i velikog kapaciteta rodnosti, što se naročito cijeni u proizvodnji za tržište i preradu.

Na kiselijim tlima, gdje postoji opasnost od kupusne kile, naročito je važna što šira plodosmjena. Ako je na prethodnom usjevu zapažena bolest, kupus se ne smije saditi na tu parcelu 5 do 6 godina. Na tlima blago kisele, neutralne i alkalične reakcije, korisno je da kupus, i druge kulture iz iste porodice, ne dođe na istu površinu 3 do 4 godine (Lešić i sur., 2002.).

#### **4.3. Potreba za hranjivima i uobičajena zaštita**

Prije određivanja gnojidbe potrebno je znati stanje hraniva u tlu i pH tla. Kupus iznosi iz tla velike količine hranjivih tvari i odlikuje se naročito velikim zahtjevima prema dušiku i kaliju. Unošenje dušika jako povećava prinos, ali je pri tom vrlo značajan međusobni odnos N:P:K. Ako se preobilno gnoji dušikom glavica ostaje rastresita, meka i šuplja te je tržišna vrijednost takvih glavica mala. S povećanjem količine kalijevih gnojiva povećava se čvrstoća glavice, a nedovoljna količina kalija u odnosu na dušik izaziva neugodan miris kod kuhanja takvog kupusa (Lešić i sur., 2002.).

U jesen pri osnovnoj obradi tla preporučuje se aplikacija NPK gnojiva u formulaciji 10:20:30 ili 0:20:30, u količini od 300-400 kg/ha. U proljeće, prilikom pripreme tla pred sadnju, može se dati 300-400 kg/ha NPK 15:15:15. Prvo prihranjivanje izvodi se odmah nakon sadnje, odnosno nakon prijama biljaka, dušičnim gnojivima (KAN 27 %), u količini od 150-300 kg/ha, a korisno je prije zamotavanja glavica izvršiti i druga prihranjivanja kompleksnim gnojivima 10:20:30 u količini od 200 kg/ha. Ukoliko se koristi stajski gnoj, navedene količine mineralnih gnojiva mogu se smanjiti (<https://agrimatco.hr/strucni-savjeti/kupusnjace>).

#### **4.4. Potreba kupusa za vodom**

Za normalan razvoj kupus zahtjeva dobro opskrbljenost vodom tijekom čitavog razdoblja vegetacije. Optimalna vlažnost je oko 80 % vodnog kapaciteta tla. Najveće potrebe za

vodom kupus ima u početku formiranja glavica. Osim zemljišne vlage za razvoj kupusa neophodna je i visoka vlažnost zraka. Optimalna relativna vlažnost zraka za uzgoj kupusa je 85-90% (Matotan, 2006.).

S druge strane, mlade biljke ne podnose stagniranje vode i mogu stradati ako 100 %-tna zasićenost tla vodom duže potraje. Ljetna sušna razdoblja uz visoke temperature izazivaju zastoj u rastu, ali ako povoljniji uvjeti kasnije traju dovoljno dugo, rast se nastavlja te se djelomično može nadoknaditi zastoj u rastu.

Zalijevanjem se prvo vlaži gornji oranični sloj od 10-15 cm dozama od 2-3 l/m<sup>2</sup>, a kasnije 4-6 l/m<sup>2</sup>. U vrijeme ukorjenjivanja zalijevanje izostaje da bi biljke razvile snažniji korijenov sistem. Potrebe nasada za vodom su različite i variraju u rasponu od 80-160 mm u zavisnosti od uvjeta proizvodnje. U skladu s tim varira i broj zalijevanja i ukupno dodana količina vode navodnjavanjem.

Navodnjavanje sadnog materijala vrši se u natkrivenim ili toplim rasadnicima. Ovim navodnjavanjem treba dodavati manje količine vode kako bi se spriječio bujni rast i bolesti te održala potrebna toplina u rasadniku. Najčešće se primjenjuje ručno navodnjavanje.

Poslije rasađivanja kupus zahtijeva 380-500 mm vode u ovisnosti od klimatskih uvjeta. Kod ranih sorti turnusi navodnjavanja su 8-15 dana. S druge strane, kasnije sorte imaju kraća razdoblja između dva obroka i to u početku 5-9 dana pa se produžuje na 8-15 dana između dva obroka navodnjavanja. Niža vlažnost usporava formiranje glavica koje ostaju sitne i meke. Ako zemljište presuši te se potom naglo potopi, dolazi do pucanja glavica koje su tada lošije kvalitete i gube tržišnu vrijednost (Matotan, 2006.).

Iako je važan čimbenik, kvaliteta vode se često previdi ili zaboravi dok se ne pojavi problem. Prije nego što se krene u proizvodnju povrća treba napraviti analizu vode. Idealno, voda treba imati nizak sadržaj čestica tvari i otopljenih soli. Osim na fizička svojstva vode proizvođač treba također računati i na biološku kvalitetu vode, odnosno ona treba biti iz čistog izvora i bez organizama biljnih patogena. Isto tako posebno su važna i kemijska svojstva vode za navodnjavanje te kemijska analiza vode omogućava uvid sadržaja pa prema tome se određuje i kakvoća vode za navodnjavanje (Matotan, 2006.)

## 5. TEMELJNI PROIZVODNI UVJETI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Područje istraživanja pripada Vukovarsko-srijemskoj županiji s ukupno 1944 ha poljoprivrednih površina. Kvalitetno poljoprivredno zemljište, povoljan prometno-geografski položaj, relativno povoljna mreža naselja samo su neki od prirodnih pogodnosti šireg istraživanog područja. Područje karakterizira umjereno kontinentalna klima sa srednjom godišnjom temperaturom zraka od 11 °C i srednjim godišnjim oborinama od oko 650 mm.

U naznačenom području poljoprivredna proizvodnja je vrlo značajna gospodarska djelatnost, a najzastupljenije kulture: kukuruz, pšenica, soja, šećerna repa, suncokret, uljana repica, ječam, zob, krumpir, krmne kulture i razno povrće. U okviru šireg istraživanog područja, dolazi do promjene u strukturi sjetve/sadnje i pojave novih kultura koje nisu bile ranije prisutne na ovim područjima poput šparoga, batata, nasada aronije, kupine i drugih čija je temeljna odlika bolja isplativost te zahtjevi i potražnja na tržištu (Deže i sur., 2016.).

Gospodarstvo Općine Privlaka počivalo je na valorizaciji prirodnih resursa, uglavnom poljoprivrednog zemljišta. Površina Općine Privlaka je 52,4 km<sup>2</sup>, od čega je 57,0 % (29,9 km<sup>2</sup>) poljoprivrednog zemljišta, a 35,8 % (18,7 km<sup>2</sup>) su šume. Općina Privlaka zauzima 2,1 % od ukupnog teritorija Vukovarsko - srijemske županije. Na području Općine će se i nadalje nastavljati tradicionalna primarna poljoprivredna proizvodnja, međutim dopunjena različitim oblicima i stupnjevima finalizacije. Težište poljoprivredne proizvodnje na području općine Privlaka čine obiteljska gospodarstva kao optimalne cjeline u kojima se na najracionalniji način upotrebljavaju zemljište, mehanizacija i ljudski rad (<http://opcina-privlaka.hr/files/PPUO%20Privlaka/A-Tekstualni-dio/PPUO-Privlaka-I.pdf>).

Cilj obiteljskog gospodarstva je tržišna orijentacija radi osiguranja dobiti. Ovakvo će privređivanje nužno izmijeniti dosadašnju strukturu poljoprivredne proizvodnje i veličinu zemljišnog posjeda. To znači da će mnoga obiteljska gospodarstva, koja posjeduju male poljoprivredne površine usvajati nove proizvodnje. Primjerice na poljoprivrednoj površini od nekoliko hektara moguće je plantažno uzgajati voće, povrće, ljekovito bilje i cvijeće i to staviti u funkciju vlastite male prerađivačke industrije (Deže i sur., 2016.).

Istraživani OPG Marija Čuk je prošle godine na površini od 13,58 ha proizvodio kupus i papriku (Slika 1.).



Slika 1. Proizvodna površina - *ARKOD ID: 1444812*  
(Izvor: Arkod preglednik, URL: <http://preglednik.arkod.hr/>)

Kako su u proizvodnji bile kulture koje imaju potrebu za stalnim navodnjavanjem, trebalo je osigurati dotok vode što je omogućeno zahvatom podzemne vode putem postojećeg bunara. Bunar je na dubini od 38 m te može crpiti količinu vode do 500 l/min. Tlo je drenirano pa nije bilo problema sa suvišnim vodama.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Unutar poglavlja koje slijedi, prije svega, prikazati će se vremenske prilike u proizvodnji kupusa tijekom proizvodne 2019. godine. Nadalje, tehnologija proizvodnje kupusa na istraživanom OPG Marija Čuk od obrade i pripreme tla za sadnju kupusa pa do ubiranja kupusa. Analizirat će se svi relevantni postupci obrade, prihrane i potrebne njege te posebno primijenjenu tehniku navodnjavanja u uzgoju kupusa.

### 6.1. Vremenske prilike tijekom 2019. godine

Analiza vremenskih prilika tijekom proizvodne 2019. godine se temelji na podacima Glavne meteorološke postaje Gradište. (DHMZ, 2020.), koja je ujedno i najbliža postaja istraživanom području (Tablica 1.).

Tablica 1. Pregled prosječnih i vrijednosti tijekom 2019. godine količina oborina i srednje temperature zraka na postaji Gradište.

(Izvor: DHMZ, 2020.)

Mjesec	Količina oborina (mm)		Srednja temperatura zraka (°C)	
	(1981.-2010.)	2019.	(1981.-2010.)	2019.
1.	43,2	43,1	0,4	0,8
2.	31,4	24,2	2,1	4,3
3.	45,1	19,9	7,0	10,1
4.	49,8	97,1	12,1	13,0
5.	52,6	113,2	17,5	15,4
6.	97,2	94,2	20,3	23,3
7.	52,0	86,8	22,2	22,8
8.	63,0	37,0	21,8	22,9
9.	61,1	60,1	17,1	18,0
10.	56,4	26,0	12,0	13,4
11.	56,1	64,8	6,2	9,8
12.	51,9	51,0	1,7	3,2
Godišnje	659,8	717,4	11,7	12,3
U vegetaciji	375,6	488,4	18,5	20,0



U tablici 1. se daje pregled vrijednosti srednjih mjesečnih višegodišnjih količina oborina i srednje temperature zraka za razdoblje od 1981. do 2010. godine te naznačenih veličina zabilježenih tijekom 2019. godine na postaji Gradište.

Prema danim podacima višegodišnjih količina oborina, može se reći da je u istraživanoj 2019. godini registrirano više oborina, kako tijekom godine tako i u razdoblju vegetacije. Posebno se ističe razdoblje od 4. do 9. mjeseca u kojem je registrirano preko 100 mm više oborina od višegodišnjeg prosjeka.

S druge strane, primjetno je vidno povećanje srednje temperature zraka s obzirom danog višegodišnjeg razdoblja od 1981. do 2010. godine.

## **6.2. Tehnologija proizvodnje kupusa**

Kao i ostale povrćarske kulture i tehnologija proizvodnje kupusa ima svoje specifičnosti. U nastavku slijedi opis relevantnih aktivnosti u proizvodnji kupusa na istraživanom poljoprivrednom dobru. Prikazati će se obrada i priprema tla za sadnju, vrijeme i način sadnje, primijenjene mjere njege te metoda, način i sustav navodnjavanja.

Na OPG-u Marija Čuk u proizvodnji je bilo 12 hibrida kupusa na površini od 3 ha. Sadnja je obavljena strojno i u dobro pripremljeno zemljište te uz obavezno navodnjavanje, radi boljeg primanja biljaka i daljnjeg poželjnog razvoja.

### **6.2.1. Obrada i priprema tla za sadnju**

Prva aktivnost u obradi tla za proizvodnju proljetnih usjeva je obično je podrivanje koje je na OPG-u odrađeno 20. kolovoza na dubini od 45-50 cm, jer su na tlu bili još ostaci pivaškog ječma koji je bio predkultura. Jesensko-zimsko oranje na dubini od oko 30-35 cm odrađeno je 15. listopada. Sljedeća agrotehnička mjera je zatvaranje brazdi po dijagonali sa drljačom radnog zahvata 5 m, koje je izvođeno na poželjnoj dubini zahvata od 30 cm. U cilju pripreme tla za sadnju kupusa, slijedi predsjetvena kultivacija s dubinom od 15 cm. Predsjetvena priprema bila je obavljena 10. svibnja 2019. godine sa

sjetvospremačem radnog zahvata 4,6 m, po pravcu. Finalni prohod obavljen je 12. lipnja. Roto-frezom radnog zahvata 3 m i na dubini od 12-15 cm.

Osnovna gnojidba je obavljena u prvoj dekadi listopada 2019. gnojivom NPK 7-20-30 i primijenjeno je 400 kg/ha. Takvo gnojivo preporučuje se za tla koja su siromašna fosforom i kalijem i za kulture koje zahtijevaju veću količinu kalija, pa je s toga uneseno N 28 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 80 kg i K<sub>2</sub>O 120 kg.

Druga gnojidba odrađena je sa gnojivom NovaTec classic NPK 12-8-16, 300 kg/ha. Posebnost linije NovaTec gnojiva je sadržaj inhibitora nitrifikacije 3,4 DMPP koji omogućava produženo djelovanje gnojiva u ishrani biljaka dušikom. Tako da je uneseno N 36, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 24 i K<sub>2</sub>O 48 kg. Faza ukorjenjivanja bila je od 15. lipnja do 5. srpnja i nanošeno je 50 kg/ha tjedno Hakaphos gnojiva NPK 13-40-13 što znači da je tlu dodano N 18,5., P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 60 i K<sub>2</sub>O 18,5 kg. Za fazu vegetativnog rasta korišteno je Novatec Solub 21 gnojivo od 6. srpnja do 15. kolovoza, primijenjeno je 75 kg/ha tjedno i tako 6 tjedana što je ukupno 450 kg i N 108 kg.

U fazi formiranja, punjenja i sazrijevanja kupusa od 16. kolovoza do 10. rujna korišteno je Hakaphos Calcidic gnojivo. Tlu je dodano 50 kg tjedno i tako u 3.5 tjedna što je ukupno 175 kg. Hakaphos Calcidic gnojivo NPK 14-5-24 što znači da je dodano N 24,5 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 8,75 kg, K<sub>2</sub>O 42 kg i CaO 17,5 kg.

#### 6.2.2. Vrijeme i način sadnje

Sadnja je obavljena strojno i u dobro pripremljeno zemljište. Prije sadnje, poželjno je da se zemljište zalije, odnosno sadnja treba biti uz navodnjavanje, radi boljeg primanja biljaka. Naznačena se radnja prakticira u okviru istraživanog poljoprivrednog gospodarstva.

Prva sadnja na OPG-u Marija Čuk obavljena je 12. lipnja (Slika 2.). Kupus je sađen na 70 cm međurednog razmaka i 40 cm između biljaka u redu. U proizvodnji je bilo 12 hibrida od kojih uglavnom: Terminator, Katator, Toreador i Kilajack.

Terminator je vrlo stabilan novi hibrid kupusa, duljine vegetacije 90-100 dana. Zdrava, vigorozna biljka sa plavičasto zelenim listovima, te srednje jakom voštanom presvlakom. Iznimno uniformirane glavice, sa odličnom otpornošću na procvjetanje i pucanje. Stabilna

veličina glavica, prosječne težine 2,5-3,0 kg. Idealan za kontinentalni uzgoj, postiže izvrsne rezultate u različitim krajevima EU. Posjeduje iznimnu otpornost na trips, kao i toleranciju na Xanthomonas.

Katator je hibrid kupusa za kasni ljetni i glavni jesenski period. Katator F1 se preporučuje za svježnu potrošnju i prve rokove kiseljenja. Vegetacija od 90-95 dana omogućava dovoljan sadržaj suhe tvari. Glavice su okruglog do blago plosnatog oblika ujednačene i težine 2,0-3,5 kg. Odlično se drži u polju, nije sklon pucanju glavica. Posjeduje vrlo dobru toleranciju na trips u ljetnim periodima zahvaljujući jakoj razvijenosti lisne mase i voštane prevlake. Preporučeni razmak sadnje 65x45 cm (<http://www.monitusagro.hr/kupusnjace/kupus/>).

Toreador ima dužinu vegetacije 85-90 dana od sadnje do berbe. Preporučeno ga je saditi za ljetnu i jesensku proizvodnju. Struktura lisne mase odlično raspoređena i glavicu zaštićuje od tripsa. Unutrašnja struktura je zbijena, listovi su tanki s kratkim kocenom i izvanredna je kvaliteta. Selekcioniran je za svježnu uporabu i nije sklon brzom kaliranju nakon berbe. Glavice su vrlo ujednačene, tvrde, nisu sklone pucanju i okrugle. Veličina glavica se kreće od 2,0 do 3,0 kg, prosječno 2,5 kg atraktivnog izgleda.

Dužina vegetacije hibrida Kilajack-a je 90-100 dana. Preporučuje se na svim tlima gdje se pojavila kupusna kila. Ima odličan vegetativni porast, glavice su okrugle sa tankim listovima i visokim postotkom iskorištenja zbog kratkog kocena. Glavice su težine od 1,8-3,0 kg ovisno od gustoće sklopa i primijenjenog nivoa agrotehnike. Period uzgoja za Kilajack je najbolji u drugoj polovini ljeta i kompletnom jesenjem periodu, tada postiže najbolje rezultate. Lako se bere, ima čvrsto stablo, a glavicu drži visoko iznad zemlje, gubici pri čišćenju listova su zanemarivi. Preporučeni razmak sadnje 65x45 cm; 70x45 cm (<http://www.monitusagro.hr/kupusnjace/kupus/>).

Nekoliko dana nakon sadnje vrši se kontrola stanja usjeva. Ako nedostaje više od 10% biljaka, vrši se popuna praznih mjesta. Nakon 13-15 dana vrši se prvo kultiviranje s ciljem uništavanja korova i stvaranja povoljnog vodo-zračnog režima. Zbog plitko razvijenog korjenovog sustava dubina kultivacije je najviše 5 do 10 cm. Kultiviranje se izvodi poslije svakog navodnjavanja, sve dok se ne sklope redovi. Presadnice golog korijena sade se malo dublje nego što su bile na gredici. Nakon sadnje potrebno je dobro zaliti, a u ljetnom razdoblju zalijeva se tlo i prije sadnje (Lešić i sur., 2004.).



Slika 2. Strojna sadnja kupusa na OPG Marija Čuk

Zahvaljujući velikom izboru kultivara različite dužine vegetacije, sjetva i sadnja kupusa može se dobro uskladiti s planiranim razdobljem berbe. Na području Vukovarsko-srijemske županije razdoblje berbe traje od kraja travnja za ozime kultivare, odnosno za najranije proljetne od kraja svibnja do kraja studenoga.

### 6.2.3. Primijenjena zaštita

Suzbijanje korova ima vrlo izraziti značaj u početku vegetacije, jer zbog konkurentskih odnosa za hranjiva, vodu i životni prostor utječu na smanjenje prinosa. Pri izboru herbicida, mora se uzeti u obzir kratak vegetativni period koji zahtjeva primjenu nešto manje perzistentnih herbicida.

Prva primjena herbicida bila je 12. lipnja 2019. sa sredstvom Stomp Aqua. Herbicid je namijenjen za suzbijanje jednogodišnjih uskolisnih korova i korišteno je 3 l/ha, a karenca

je 100 dana. Herbicid Lentagran korišten je 2 do 3 tjedna nakon sadnje 1 kg/ha. Širokolisni korovi su osjetljivi na sredstvo i karanca je 42 dana. Kupus je vrsta koja je veoma atraktivna za insekte. Napadu štetnih insekata podložni su i vegetativni i generativni organi. Prilikom sadnje korišten je insekticid Force 1,5 G u dozi 9 kg/ha. Primijenjen je sadilicom u red svakih 70 cm. Suzbija žičnjake, grčice i sovice pozemljuše.

Za kupusni buhač 19. i 24. lipnja primijenjen je Cythrin max 0,1 l/ha i karenca mu je 3 dana. Slijedeći insekticid bio je Karate Zeon i primijenjen je u dva navrata, 1. i 20. srpnja 0,15 l/ha. Suzbija buhač i kupusni moljac. 10. srpnja primijenjen je insekticid Sumialfa 5 FL 0,25 l/ha. Primjenjuje se kod pojave prvih znakova napada kad su gusjenice u mlađim razvojnim stadijima. Suzbija kupusni moljac i kupusni bijelac. Insekticid Laser primijenjen je 20. srpnja 0,3 l/ha. Suzbija moljac, bijelac i trips. Fastac 10 EC protiv stakleničkog moljca primijenjen je 2. kolovoza 0,3 l/ha.

Zadnja primjena insekticida bila je 20. kolovoza 2019. sa preparatom Laser koji je primijenjen protiv sovice 0,4 l/ha. Kao i druge povrtlarske kulture, kupus je podložan napadu određenih bolesti koje suzbijamo pravovremenim korištenjem fungicida.

Prva primjena fungicida bila je 25. lipnja sredstvom Previcur Energy protiv plamenjače i polijeganja rasada. Primijenjeno je 3l/ha i koristi se maksimalno jednom u sezoni. Neoram protiv plamenjače i bakterijske pjegavosti korišten je 5. srpnja u dozi od 3 kg/ha s karencom od 20 dana.

Signum je primijenjen 5. i 16. kolovoza u dozi 1,5 kg/ha. Suzbija koncentričnu pjegavost i prstenastu pjegavost. Za bakterijsku trulež primijenjeno je sredstvo Neoram 20. kolovoza u dozi 3,5 kg/ha. Zadnja primjena fungicida obavljena je 1. rujna 2019. sredstvom Difcor kojeg je primijenjeno 0,5kg/ha. Difcor suzbija koncentričnu i prstenastu pjegavost. Karenca mu je 21 dan.

### **6.3. Navodnjavanje i tehnika navodnjavanja kupusa**

Kupus je usjev koji voli vlagu i treba mu često zalijevanje. Potrebno je ne samo uzgojiti dobre i održive sadnice, već i nastaviti s brigom za biljke koje su zasađene u tlu, inače može doći do propadanja. Pravilno zalijevanje je glavno jamstvo zdravlja bilja. Međutim, prekomjerna količina vlage također nije uvijek korisna. Kupus treba zalijevati vodom čija

temperatura nije niža od +18°C i ne viša od 23°C, u suprotnom će se biljka razvijati vrlo sporo. Različite vrste zahtijevaju različite načine navodnjavanja, ali postoje i opća pravila:

- učestalost zalijevanja ovisi o starosti biljke, sadnice i odrasle biljke se različito zalijevaju;
- češće zalijevanje u vrućem vremenu nego u oblačno vrijeme;
- nakon sušnog razdoblja nemoguće je proizvesti obilno zalijevanje - pucanje glava može početi;
- mjesec dana prije žetve, krajem kolovoza - početkom rujna, bolje je potpuno prestati s navodnjavanjem;
- kupus je najintenzivnije zalijevan tijekom razdoblja sadnje i u početnog porasta: obično nekoliko puta dnevno tijekom 2 tjedna.

Količina vode potrebna za sintezu jedinice suhe tvari za kupus iznosi 500 do 580 kg vode, što predstavlja izrazito velik koeficijent. Najčešće obiteljska gospodarska imanja sade kupus poslije kiše, bez sustava navodnjavanja. Zbog te činjenice, rast kupusa ovisi o kasnijim količinama oborina (Lešić i sur., 2004.).

Opravdati prethodna ulaganja i osigurati planirani prinos, moguće je uz osiguranje navodnjavanja od 60 do 120 mm vode te u zoni korijena gdje poljski vodni kapacitet mora biti viši od 60 %. Kišenjem se osigurava i povoljna vlaga zraka (<https://hr.happydiysite.com>).

Na OPG Marija Čuk sustav navodnjavanja je kap na kap (Slika 3.). Voda se crpi iz bunara koji je na 3 sekcije i ukupno 38 m dubine. S obzirom na izdašnost bunara, crpni agregat crpi količinu podzemne vode od 500 l/min (Slika 4.). Navodnjavanje se obavlja u 85 redova i 60 m dužine. Promjer laterala je 16 mm, a otvori na svakih 30 cm, tako da svaki red za jedan sat dobije 250 l vode, odnosno, 0,45 l/ biljci. Navodnjavanje ukupno traje 9 sati, a od toga svaka sekcija po 3 sata. Potrebno je reći da 1 sekcija pokriva površinu od 1 ha. Ukupno se na 3 ha isporučuje 193.500 l vode za 9 sati.





Slika 3. Sustav kap na kap u navodnjavanju kupusa





Slika 4. Vodozahvat podzemne vode s crpnim agregatom

#### **6.4. Rezultati proizvodnje**

Na proizvodnoj površini OPG Marija Čuk od ukupno 3 ha u proizvodnji je bilo zastupljeno 12 različitih hibrida kupusa. S obzirom na ostvarene rezultate na istraživanom OPG 2019. godina se pokazala kao izrazito dobra s prosječnim urodom od 51 t/ha kupusa.

Proizvodnja kupusa na OPG Marija Čuk u 2019. godini bila je značajno dohodovna. Manje površine na gospodarstvu dobro su iskorištene kao i navedena poljoprivredna



mehanizacija. Članovi gospodarstva angažirani su u cijelom procesu proizvodnje dok je povremena dodatna radna snaga angažirana samo za vrijeme sadnje i u berbi kupusa.

Sustav navodnjavanja kap na kap je dobro funkcioniralo, tako da je navodnjavanje bilo uspješno. Tlo je drenirano te nije bilo problema sa suvišnom vodom.

## **7. ZAKLJUČAK**

Površina na kojoj proizvodi istraživani OPG dobro je pripremljena i zbog dobre drenaže i sustava otvorene kanalske mreže nije bilo problema sa suvišnom vodom. Sve agrotehničke mjere u proizvodnji kupusa provedene su pravodobno i na odgovarajućoj razini. Postignut prinos iznosi 51 t/ha. Rezultat i ostvarena kakvoća proizvedenog kupusa je na zadovoljavajućoj razini, pa se tako može reći da je 2019. god. bila uspješna za OPG Marija Čuk.

## 8. POPIS LITERATURE

1. Deže, J., Ranogajec, Lj., Lončarić, R., Rabik, M. (2016.): Mogućnosti razvoja poduzetništva u ekološkoj poljoprivredi Vukovarsko-srijemske županije, *Poljoprivreda*, 22(2), 64-69.
2. Lešić, R.; Borošić, J.; Buturac, I.; Herak Ćustić, M.; Poljak, M.; Romić, D. (2002.): *Povrćarstvo*, Zrinski d.d., Čakovec.
3. Matotan, Z. (2006.): Tehnologija proizvodnje i sortiment kupusnjača, *Glasnik Zaštite Bilja*, 29(4), 4-34.
4. Parađiković, N. i suradnici, (2011.): *Osnove proizvodnje povrća*, Katava d.o.o, Osijek.
5. <https://www.vrtlarica.hr/sadnja-uzgoj-kupusa/>
6. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/povrce/kupus-142>
7. <https://agrimatco.hr/strucni-savjeti/kupusnjace>
8. <https://smarter.hr/proizvodnja-voca-i-povrca-u-2019-ponovo-pokazala-ranjivost-sektora-poljoprivrede/>
9. <http://opcina-privlaka.hr/files/PPUO%20Privlaka/A-Tekstualni-dio/PPUO-Privlaka-I.pdf>
10. <http://www.monitusagro.hr/kupusnjace/kupus/>
11. <https://hr.happydiysite.com/6858806->