

Proizvodnja luka (*Allium cepa* L.) na proizvodnim površinama PIK Vinkovci d.d. u 2020. godini

Blažinčić, Benjamin

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:151:838048>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2022-08-16**



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

Benjamin Blažinčić

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Proizvodnja luka (*Allium cepa* L.) na proizvodnim
površinama PIK Vinkovci d.d. u 2020. godini**

Završni rad

Vinkovci, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Benjamin Blažinčić

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Proizvodnja luka (*Allium cepa* L.) na proizvodnim
površinama PIK Vinkovci d.d. u 2020.godini**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Vinkovci, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

Završni rad

Benjamin Blažinčić

Proizvodnja luka (*Allium cepa* L.) na proizvodnim površinama PIK Vinkovci d.d. u 2020. godini

Sažetak:

PIK Vinkovci je trenutno vodeći proizvođač luka na ovom prostoru. Vrhunska kvaliteta proizvoda i visoki prinosi, nisu oduvijek bili karakteristični za njihov uzgoj. U samim počecima proizvodnje, koja je započela 1995. godine, imali su loše prinose i nisku kvalitetu proizvoda. S vremenom, i usavršavanjem tehnologije proizvodnje luka, postigli su sadašnji uspjeh. Stalna njega usjeva, rješavanje i uništavanje štetnika, bolesti i korova, dovela je do boljeg uzgoja. Plodored je od izuzetne važnosti za uzgoj luka, a najbolje kulture za to su grah, krumpir, uljana repica, pšenica, ječam i djetelina. Razna mineralna gnojiva koriste se za gnojidbu. Rijeka Bosut, preko crpnog agregata kroz cjevovode, opskrbljuje luk dodatnom količinom vode, koju ne može primiti u prirodnim uvjetima. Osim hranjivih tvari, voda je jako bitna za razvoj luka, pa se koristi i imitacija kiše. Razlog visokih prinosa kvalitetnog luka ovog proizvođača je stalno usavršavanje i ulaganje u tehnologiju proizvodnje ove kulture.

Ključne riječi: luk, navodnjavanje, prinosi

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

Production of onions (*Allium cepa* L.) at production areas of PIK Vinkovci d.d. in 2020.

Summary:

PIK Vinkovci is currently the leading producer of onion in this area. Top quality of the product and high yields have not always been a characteristic of their cultivation. In the very beginning of production, which began in 1995, they had poor yields and low product quality. Over time, and with the improvement of onion production technology, they have achieved their present success. Constant crop care, tackling and destroying pests, diseases and weeds, has led to better cultivation. Crop rotation is extremely important for growing onions, and the best crops for this are beans, potatoes, oilseed rape, wheat, barley and clover. Various mineral fertilizers are used for fertilization. The Bosut River, through a pumping unit through pipelines, supplies the onion with an additional amount of water, which it cannot receive in natural conditions. In addition to nutrients, water is very important for the development of onion, so imitation of rain is also used. The reason for the high yields of quality onions from this producer is the constant improvement and investment in the production technology of this crop.

Key words: onions, irrigation, yield

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
1.1.	Opis područja istraživanja	2
1.2.	Cilj istraživanja	2
2.	MATERIJAL I METODE RADA	3
3.	MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA LUKA	4
4.	PROIZVODNI UVJETI U UZGOJU LUKA	6
4.1.	Tlo i klimatski uvjeti	6
4.2.	Izbor kultivara	7
4.3.	Zaštita i potreba luka za hranivima	8
4.4.	Potrebe luka za vodom	8
5.	TEMELJNI PROIZVODNI UVJETI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA	10
6.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA	11
6.1.	Vremenske prilike tijekom 2020. godine	11
6.2.	Uzgoj luka izravnom sjetvom	12
6.2.1.	Obrada i priprema tla za sjetvu	12
6.2.2.	Sjetva luka	13
6.2.3.	Prihrana i primijenjena zaštita	13
6.3.	Navodnjavanje luka u proizvodnoj 2020.godini	14
6.4.	Rezultati proizvodnje	18
7.	ZAKLJUČAK	19
8.	POPIS LITERATURE	20

1. UVOD

U Republici Hrvatskoj (RH) povrće se uzgaja na otvorenom polju i u okviru zaštićenih prostora te na relativno maloj površini, odnosno na oko 10 % ukupno korištenih poljoprivrednih proizvodnih površina. Najviše se uzgaja kupus, luk, rajčica, grah, paprika, krastavac i mrkva. Proizvodnja povrća u zaštićenim prostorima dobiva sve veći značaj jer su prisutni zahtjevi stanovništva za svježim povrćem tijekom cijele godine. U RH je takva vrsta uzgoja još u fazi razvoja te se različito povrće uzgaja uglavnom na otvorenom polju.

Luk se u Svijetu uzgaja već preko 5000 godina, porijeklom je iz središnje Azije, a po Europi su ga raširili Grci i Rimljani. Uzgaja se zbog lukovice koja se može dobro čuvati pri niskim temperaturama. Luk je dio ljudske prehrane, jer ima velike hranidbene vrijednosti, ima puno masti, bjelančevina, ugljikohidrata, glavnih vitamina. Dobrobiti luka se ogledaju u pozitivnom djelovanju na cirkulaciju i čistoću krvi, sniženju razine šećera u krvi te povoljnog utjecaja na rad srca (Lešić i sur., 2002).

Luk je biljka specifičnog okusa i mirisa, baktericidnih svojstava, svima poznata te primjenjiva i u medicini. Zeljasta je biljka koja pripada skupini lukovičastog povrća, a koristi se tijekom cijele godine. Poslužuje se kuhan, pržen, mariniran, sušen ili svjež, a upotrebljava se i cijela mlada biljka s listovima i stabljikom. Uzgajan je radi lukovice, a uzgoj je usmjeren na što bolji razvoj sočnih i mesnatih listova. Potrebno ga je uzgajati na pripremljenom, lakšem tlu, jer na težem tlu sjeme često ostane u tlu, a korijen izađe van, što dovodi do propadanja biljke. Ugljikohidrati i dušične tvari, njegov su glavni dio. Kemijski sastav je gotovo isti kod svih vrsta luka (Jurišić, 2015.).

U radu se analizira proizvodnja luka izravnom sjetvom u okviru proizvodnih površina PIK Vinkovci – rudina Sopot tijekom 2020. godine. Nadalje, navode se morfološka i biološka svojstva, proizvodni uvjeti u uzgoju luka te temeljni proizvodni uvjeti istraživanog područja. U rezultatima istraživanja se navode i analiziraju vremenske prilike istraživane 2020.godine te tehnologija, specifičnosti i rezultati proizvodnje luka direktnom sjetvom iz sjemena. Proizvodnju luka čini više zahtjevnih aktivnosti te, između ostalog, i obaveznu upotrebu sustava navodnjavanja u cilju osiguranja pravovremeno dodanih optimalnih količina vode.

1.1. Opis područja istraživanja

PIK Vinkovci d.d. predstavlja tvrtku koja se bavi poljoprivredom proizvodnjom te posebno skladištenjem, doradom i preradom gotovih proizvoda. Osnovana je 1964. godine i trenutno na području Vukovarsko-srijemske županije obrađuje preko 5000 ha poljoprivrednih površina i najveći je proizvođač poljoprivrednih proizvoda.

Posjeduje međunarodno priznat certifikat za upravljanje kvalitetom ISO 9001:2000, HACCP i GlobalGAP. Sastoji se od profitnih centara (PC): PC Ratarstvo, PC Industrija silos, PC Stočarstvo i PC Povrtlarstvo.

Proizvodno područje rudine Sopot PIK Vinkovci, obiluje ratarskim kulturama na oko 1000 ha, a najzastupljenije su: kukuruz i pšenica, soja, ječam, merkantilna šećerna repa i merkantilni suncokret. Od povrtlarskih kultura, najzastupljeniji su luk, celer, grašak te kukuruz šećerac. Proizvodno područje rudine Sopot u potpunosti je melioracijski uređeno, na dijelu površina je postavljena cijevna drenaža u cilju odvodnje suvišnih podzemnih voda, a ostali dio površina je uređen sustavom otvorene kanalske mreže.

1.2. Cilj istraživanja

PIK Vinkovci je na proizvodnom području Sopot s uzgojem luka pokusno krenuo 1995. godine. U početku je proizvodnja bila problematična s malim prinosima i luka loše kvalitete. S godinama, kako se savladala tehnologija proizvodnje luka, rezultati proizvodnje su došli na zavidnu visoku razinu. U pravilu svaku proizvodnu godinu karakteriziraju visoki urodi dobre kvalitete luka.

Cilj završnog rada je istražiti i analizirati proizvodnju luka tijekom 2020. godine, na proizvodnom području Sopot PIK Vinkovci. U danim vremenskim prilikama je potrebno analizirati primijenjene mjere i zahvate u uzgoju luka, realizirano doziranje i potrebu za vodom i navodnjavanjem tijekom proizvodne 2020. godine. Ostvareni rezultati proizvodnje u izrazu prinosa pojedine sorte luka slijede na kraju završnog rada.

2. MATERIJAL I METODE RADA

Izrada završnog rada je podrazumijevala potrebne terenske inspekcije, a da bi se dobio uvid u način i tijek izvođenja ključnih agrotehničkih i hidrotehničkih zahvata. Određeni elementi navedenih zahvata, tijekom analize proizvodnje luka, prikupljani su iz arhive PIK Vinkovci – proizvodnog područja Sopot. Nadalje, u izradi završnog rada, korištena je uglavnom stručna literatura vezana uz temu istraživanja te multimedijalni sadržaji u kojima se obrađuju proizvodnja povrća te posebno luka. Istraživanje je obuhvaćalo prikupljanje različitih stručnih radova koji su povezani sa temom istraživanja, stručnih knjiga i različitih internetskih stranica u kojima se obrađuje povrće te posebno istraživani luk.

Korišteni su i interni podatci PIK Vinkovci, vezano za proizvodno područje Sopot, koji su prikupljeni terenskim odlascima na naznačeno područje i razgovorom s ovlaštenim osobama. Na temelju tih podataka je obavljena analiza te izrađeni potrebni prikazi u kojima su navedeni svi relevantni elementi.

Obavljena je analiza te su izrađeni prikazi koji navode vremenske prilike tijekom vegetacije luka 2020.godine i potrebnu realizaciju doziranje vode navodnjavanjem. Korišteni su višegodišnji (1981. – 2010.) i potrebni meteorološki podatci za 2020.godinu dobiveni od Državnog hidrometeorološkog zavoda RH.

3. MORFOLOŠKA I BIOLOŠKA SVOJSTVA LUKA

Luk je dvogodišnja ili trogodišnja kultura, no, suvremena tehnologija proizvodnje luka ide u pravcu razvoja merkantilnog luka kroz jednu vegetacijsku godinu. Naznačena se tehnologija primjenjuje i na istraživanom području i površinama PIK Vinkovci gdje se uzgaja luk direktnom sjetvom iz sjemena.

Korijen luka je površinski, razmjerno debeo, slabo se grana i nema korjenove dlačice. Glavnina korjenovog sustava sastoji se od adventivnog korijenja razvijenog iz stabljike. Stabljika je vrlo skraćena i u obliku diska. Na gornjem djelu stabljike iz vršnog meristema razvija se lišće. Prema Lešić i sur. (2002.), list ima dugi lisni rukavac koji omata rukavce mlađeg lišća i cjevastu šuplju lisnu plojku, a može biti duga 30 cm. Plojka je tamnozeleno boje i prekrivena voštanom prevlakom.

Lukovica se sastoji od stabljike, zadebljanih sočnih lisnih rukavaca koje imaju vanjske rukavce i plojku te centralnih zadebljanih listova bez plojke. U sredini se nalazi klica. Tijekom mirovanja tri do četiri lista štite lukovicu od oštećenja i pretjeranog gubitka vode tako što postane ljuskava. Lukovica ima visoku hranjivu vrijednost, sadrži 7 – 21 % suhe tvari, 6 – 10 % šećera, 1,6 – 5,9 % bjelančevina te ulja, B vitamina i minerala Ca, Fe, P. U generativnoj fazi razvija se cvjetna stabljika visine 1 – 2 m, na njenom vrhu se nalazi cvat na kojemu može biti i do 100 cvjetova.

Rast lista ovisi o temperaturama i u početku je iznimno spor. Rast je linearan od 6 do 20 °C (Lešić i sur., 2002.). Luk počinje klijeti pri temperaturi od 2°C, a nicanje većine sjemenki je pri temperaturama od 13 do 28 °C. Na razvoj lukovice utječu temperatura i dužina dana. Pri većim temperaturama brže je glavičenje biljke. S obzirom na dužinu dana razlikujemo kultivare dugog, srednjeg i kratkog dana. Kultivari dugog dana se siju u proljeće, a lukovica se razvije pri dužini dana većoj od 16 sati, kultivari srednjeg dana (13 – 15 sati) se uzgajaju često kao ozimi, glavica im se razvija od proljeća do sredine ljeta, a kultivari kratkog dana (11 – 12 sati) su karakteristični za toplija područja oko ekvatora.

Zrioba luka počinje mekšanjem lažne stabljike i opadanjem lišća. Lukovica prelazi u fazu mirovanja i pritom je najpovoljnija temperaturama viša od 25°C. Sve dok je lišće zeleno, bez obzira što je poleglo, lukovica i dalje raste. Pokusima je utvrđeno da je najpovoljnije vrijeme vađenja luka kada je 50 do 80 % lišća polegnuto. Prema Lešić i sur. (2002.) luk

izvađen u toj fazi ima i najduže mirovanje i duže se čuva u skladištu. S druge strane, pri toplom i suhom vremenu to nema naznačeni utjecaj i ne utječe na trajanje mirovanja.

Lukovice miruju od nekoliko dana do više mjeseci, ovisno o kultivaru, uvjetima i načinu uzgoja. Mirovanje zrelih, suhих lukovica najduže traje pri temperaturi od 28°C i niskoj vlazi zraka, a najkraće pri temperaturama od 9 do 15°C i visokoj vazi zraka. Do prekidanja mirovanja može doći u slučaju oštećenja lukovice ili pri visokim temperaturama u skladištu kad se luk „upali“. Pri temperaturama manjim od 9°C mirovanje se skraćuje, ali se klica sporije razvija. Iz naznačeno se može zaključiti, da su visoke temperature za mirovanje pogodnije od umjerenih. Za duže skladištenje luka najpovoljnija temperatura je -1°C, jer su tada i manji gubici zbog disanja i gubitka vlage (Lešić i sur., 2002.).

4. PROIZVODNI UVJETI U UZGOJU LUKA

Za proizvodnju lukovičastog povrća povoljna su umjereno vlažna područja, sa svježim proljetnim dijelom vegetacijskog razdoblja te toplim i suhim razdobljem za vrijeme tehnološkog dozrijevanja i vađenja lukovica. Prema Jurišiću (2015.), lukovice vrlo dobro podnose niske temperature pa se uspješno mogu uzgajati i jesenskom sadnjom. Dobro ukorijenjene mlade biljke mogu bez oštećenja podnijeti temperature i do $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

U slučaju proljetne sadnje ili sjetve, temeljno je da je treba obaviti čim vremenske prilike to dopuste. Zahtjevi prema vodi lukovičasto povrće su najveći u početnim fazama razvoja, nakon sadnje/sjetve te u razdoblju intenzivnog porasta nadzemne lisne mase. Zbog korijena koji ima relativno manju usisnu moć te ako u naznačenom razdoblju nedostaje vode u tlu, potrebno je vodu dodati navodnjavanjem. S druge strane, u razdoblju sazrijevanja lukovica vlažno vrijeme (kao i suvišna voda u tlu) nepovoljno utječu na kvalitetu luka i skraćuju vrijeme mirovanja, odnosno njegovog čuvanja. Lukovičasto povrće ima velike zahtjeve prema osvjetljenju pa se mora uzgajati na površinama dobre osunčanosti, gdje nesmetano kroz usjev može strujati zrak. Za uzgoj lukovičastog povrća najbolja su duboka, dobro drenirana ilovasta tla, visokog sadržaja organske tvari i dobrog kapaciteta za vodu (Jurišić, 2015.).

4.1. Tlo i klimatski uvjeti

Uzgoj i nesmetanu proizvodnju luka je moguće izvesti na gotovo svim dobrim, strukturnim i plodnim tlima. Potrebno je reći, da ipak prednost imaju lakša tla (pjeskovite ilovače ili ilovaste pjeskulje), optimalno opskrbljena humusom i reakcijom pH 6 do 7. Prema Lešić i sur. (2002.), za uzgoj luka izravnom sjetvom je posebno važno da se u vrijeme nicanja izbjegne stvaranja površinske pokorica. Klimatski uvjeti istraživanog područja su prikladni za uzgoj luka te uz odgovarajuću tehnologiju, osigurani su održivi rezultati proizvodnje.

Optimalne temperature za uzgoj luka su $18\text{-}22\text{ }^{\circ}\text{C}$, a za nicanje sjemena $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, dok je minimalna $1\text{-}2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kod temperatura ispod $14\text{ }^{\circ}\text{C}$ ne formira se lukovica. Ako su temperature iznad $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ i ako je visoka relativna vlažnost zraka, rast lišća se produljuje i lišće lagano poliježe, a lukovica se slabo razvija. Temperature iznad $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ jako

ograničavaju rast luka osobito u razdoblju rasta nadzemnog dijela i lukovice. U početku vegetacije brže raste lišće nego korijen, pa ako je temperatura zraka viša od temperature tla, dolazi do ubrzanijeg i jačeg porasta lišća, pa korijen zaostaje. Prema Jurišiću (2015.), luk je potrebno sijati ili saditi ranije kako bi se što bolje ukorijenio. U protivnom lišće se prebrzo razvija i kasnije korijen nije u stanju prehraniti nadzemni dio, pa biljke zakržljaju i daju male i nekvalitetne lukovice.

4.2. Izbor kultivara

U proizvodnji za tržište te posebno kod uzgoja luka izravnom sjetvom, prevladavaju F1 hibridi. Prema Lešić i sur. (2002.), kultivari se međusobno razlikuju oblikom lukovice, a u novije vrijeme prevladavaju kultivari s okruglim oblikom koji omogućuje i olakšava mehaniziranu doradu.

S obzirom na boju vanjskih suhih listova prevladavaju kultivari žutosmeđih, žutih, smeđih, crvenih i ljubičastih te različitih prijelaznih nijansi. Tako za određene namjene koriste se kultivari bijele ljuske. Dobri kultivari moraju dobro obavijati glavicu i ne smiju se raspucati. Sočni listovi mogu biti bijele, ružičaste ili ljubičaste boje, različitog intenziteta boje. Kultivari obojenih sočnih listova ne koriste se za sušenje (Lešić i sur., 2002.).

Kod izbora kultivara, od bioloških svojstava je važna reakcija na dužinu dana te je neizostavno naznačena, a mnogi još detaljnije određuju i raspon geografskih širina za koje određeni kultivar pogodan. Nadalje, moguće je naznačiti i prikladnost za različite načine uzgoja, proljetnu ili ljetno-jesensku sjetvu, odnosno uzgoj izravnom sjetvom, iz presadnica ili iz lučica. Izbor kultivara je moguć i s obzirom na različite namjene. Tako luk za skladištenje pored uobičajenih svojstava, treba imati potrebna svojstva dužeg razdoblja mirovanja. S druge strane, ako je luk predviđen za sušenje potreban je veći postotak (više od 18 %) suhe tvari. Nadalje, luk za kiseljenje se lakše čisti, a salatni kultivari luka imaju krupne lukovice sočnih unutarnjih listova, s više šećera i manje ili više ljutine (Lešić i sur., 2002.).

Prema Lešić i sur. (2002.) je relevantno da se za svako proizvodno područje izabere kultivar takve dužine vegetacije da zrioba lukovice nastupi u najtoplijem i razdoblju godine

sa što manje oborina i da pritom, osigura održiv urod. Pored naznačenog je važna i otpornost kultivara na stres, te otpornost na bolesti i štetnike.

4.3. Zaštita i potreba luka za hranjivima

Luk povoljno reagira na gnojidbu kompostiranim gnojem. Fosfor i kalij se daju prije sjetve odnosno sadnje, a dušik u dva navrata. Višak dušika djeluje tako da meso lukovice postaje previše rahlo, dok fosfor i kalij povoljno djeluju na ubrzanje dozrijevanja, veličinu i čvrstoću lukovice. Manjak kalija povećava sklonost razvoju cvjetova i mladica. Ako je reakcija tla neutralna, dodavanje mangana nije potrebno, u protivnom je korisno dodati 30-150 kg/ha manganova sulfata (Jurišić, 2015.).

Kod uzgoja direktnom sjetvom potrebno je 30-40 kg N/ha, 25-30 kg P₂O₅/ha i 50-60 kg K₂O/ha. Prema Jurišiću (2015.), izraženo u kompleksnom mineralnom NPK-gnojivu prije sadnje gnoji se s oko 1.200 kg/ha NPK 7:14:21 ili sličnih gojidbenih formulacija. Početkom vegetacije usjevu se može dodati 200 kg/ha KAN-a. Treba izbjegavati kalijeva gnojiva, koja sadrže klor. Luk treba puno hraniva pri kraju rasta, a nadzemni dijelovi veće količine nego korijen i lukovica.

U proizvodnji luka je moguća pojava slijedećih štetnika: na podzemnim ili prizemnim dijelovima su mogući štetnici u tlu, sovice pozemljuše, lukova grinja, stabljična nematoda, lukova muha, a na nadzemnim dijelovima: lukova pipa, lukov moljac, lukova minirajuća muha, trips duhana. Od možebitnih bolesti je moguća pojava: peronospore, snijeti, bijele truleži te pjegavosti lista (Jurišić, 2015.).

Suzbijanje korova zavisi o načinu uzgoja luka, a u proizvodnji iz sjemena problem je u tome što sjeme niče dugo, a mlada biljka se razvija sporo. Za to vrijeme korov uzme maha i uguši usjev. To je i razlogom da se suzbijanje korova vrši od sjetve pa dok luk ne razvije tri prava lista. Izbor selektivnih herbicida je ograničen (uglavnom kontaktni nerezidualni herbicidi, čija se primjena ponavlja nakon svakog ponika korova). Pošto luk razvije tri lista, izbor rezidualnih i kontaktno-rezidualnih herbicida se širi, pa je i suzbijanje lakše (Jurišić, 2015.).

4.4. Potrebe luka za vodom

Luk ima plitak korijen pa je korištenje vode iz tla ograničeno na gornjih 25 cm. To je i razlogom da je za maksimalni rast potrebna dobra opskrbljenost tla vodom. Luk može podnijeti nedostatak vode ali pri tome zaustavlja rast, a ponovnim dolaskom vode nastavlja svoj rast, no, pritom smanjujući veličinu lukovice i prinos. Iz svega navedenog slijedi da je uzgoj luka izravnom sjetvom bez navodnjavanja gotovo nemoguća misija.

Potrebe luka za vodom ovisi o razvoju biljke i kreće se od 350 do 600 mm. Luk se u pravilu navodnjava manjim količinama vode, no, većom učestalosti. Najveća potreba luka za vodom i hranjivima je u fazi razvoja lisne mase i lukovice. S dodavanjem vode je potrebno stati 3 tjedna prije vađenja. Naime, to je vrijeme kada se na lukovici pojave suhi listovi, a navodnjavanje ili kiša može dovesti do njihovo pucanje zbog naknadnog rasta lukovice (Lešić i sur., 2002.).

5. TEMELJNI PROIZVODNI UVJETI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Da bi dobili uvid u mogućnosti i potencijal istraživanog područja, slijedi prikaz temeljnih proizvodnih značajki. Prije svega je potrebno reći da je cjelokupno proizvodno područje Sopot melioracijski uređeno otvorenom kanalskom mrežom i na dijelu površina cijevnom drenažom. Nadalje, optimalno je programirana struktura redovnih i sezonskih zaposlenih radnika, a raspoloživa mehanizacija ulijeva sigurnost i obavljanje radova u optimalnim agrotehničkim rokovima.

U okviru istraživanog područja Sopot sustavom površinske odvodnje i izgrađenom mrežom otvorenih kanala odvodi se sa melioracijskog područja suvišna unutrašnja ili vlastite oborinske vode. S druge strane, na površinama gdje se javljao problem suvišne podzemne vode bilo je potrebno instalirati podzemni sustav odvodnje i perforiranim plastičnim cijevima (prosječno postavljenim na 25 – 30 m razmaka) spustiti razinu podzemne vode na tolerantnu dubinu.

Analizom dosadašnje proizvodnje se može uočiti da je merkantilna i sjemenska pšenica od ratarskih kultura najviše zastupljena kultura, a zatim slijedi šećerna repa, merkantilni kukuruz, suncokret i soja. Od povrćarskih kultura najzastupljeniji je luk sa površinom od preko 150 ha. Površine pod raznim povrćem (luk, mrkva, grašak, kupus, paprika) iz godine u godinu rastu i imaju trend stalnog povećanja, a u najvećoj mjeri iz razloga ulaganja i povećanja površina pod navodnjavanjem.

Proizvodna orijentacija u okviru PIK Vinkovci d.d. je bazirana na kulture koje svojim urodom mogu pokriti visoke troškove proizvodnje i ostvariti profit. S druge strane, da bi se popravila i održala povoljna fizikalna, biološka i kemijska svojstva tla posebnu pažnju posvećuju plodoredu. Uzgoj u plodoredu provodi se bez obzira jesu li u pitanju ratarske ili povrćarske kulture. S druge strane, pregledom i stanjem raspoložive mehanizacija ista ulijeva sigurnost u radu i obavljanje radova u optimalnim agrotehničkim rokovima. Istraživano područje Sopot PIK Vinkovci raspolaže svom potrebnom mehanizacijom.

6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U ovoj cjelini biti će prikazana tehnologija uzgoja luka na površinama PIK Vinkovci. S obzirom na vremenske prilike slijedit će potreba i doziranje vode navodnjavanjem te na kraju i ostvareni rezultati proizvodnje u izrazu prinosa luka u proizvodnoj 2020.godini.

6.1. Vremenske prilike tijekom 2020. godine

Uvid u vremenske prilike tijekom proizvodnje istraživanog luka slijedi u izrazu temeljnih klimatskih pokazatelja registriranih na postaji Vinkovci – Novo Selo u 2020. godini. Naznačeni se pokazatelji prikazuju na naznačenoj postaji jer je najbliža istraživanom području i za razdoblje od 1. do 9.mjeseca 2020.godine (Tablica 1.).

Tablica 1. Pregled mjesečnih klimatskih pokazatelja 2020. godine
postaja Vinkovci – Novo Selo

Mjesec 2020. godine	Srednja temperatura zraka (°C)	Količina oborina (mm)	Relativna vlažnost zraka (%)	Srednja jačina vjetra (Bf)	Suma sisanja Sunca (sati)
1.	0,5	18,7	88	1,4	85,2
2.	6,6	37,0	73	2,4	146,5
3.	7,8	39,2	91	2,6	159,7
4.	13,0	14,8	75	2,0	294,5
5.	16,0	56,0	88	2,0	208,0
6.	20,8	58,8	84	2,0	250,2
7.	23,1	53,3	75	1,7	322,8
8.	24,0	65,5	75	1,8	308,6
9.	19,4	18,2	88	1,7	245,8

(Izvor: DHMZ, 2020.)

Prema prikazanim vrijednostima (Tablica 1.) srednja temperatura zraka za istraživano područje u vrijeme sjetve je bila blago niža od višegodišnjeg prosjeka. No, ostatak vegetacije luka prati pozitivna temperaturna situacija. Istovremeno, nešto slično je i s registriranim količinama oborina koje su na razini višegodišnjeg prosjeka, izuzev oborina 4.mjeseca i svega registriranih 14,8 mm.

Ljeto 2020. godine se može opisati kao toplije od prosjeka, a vidimo i iz tablice 1, kako sunce tijekom srpnja i kolovoza 2020. godine prosječno sija preko 10 sati dnevno.

6.2. Uzgoj luka izravnom sjetvom

Radi dobivanja većih i boljih rezultata PIK Vinkovci koristi izravnu sjetvu. Uvođenjem ovakvog načina smanjili su troškove proizvodnje, uveli nove tehnologije te neizostavno navodnjavanje.

Koriste se skupi hibridi visokih prinosa, ali u malim količinama, smanjeno je korištenje živog rada upotrebom mehanizacije koja obavlja rad u kraćem vremenu. Ostvarivanje boljih rezultata je nemoguće postići bez korištenja navodnjavanja, a PIK Vinkovci već duži niz godina, koristeći vodu rijeke Bosut, navodnjava sve veće površine.

6.2.1. Obrada i priprema tla za sjetvu

Obrada tla na istraživanom području je započeta 1.08.2019. godine tanjuranjem žetvenih ostataka, obavljala se teškim traktorom i radim strojem tanjuračom TERRA XBASIC 5000 na površini od 134 ha. Slijedi podrivanje koje je trajalo 10 dana i obavljalo se istim pogonskim agregatom, a radni stroj je podrivač DOND RT 100.

Nakon provođenja prvih operacija obrade tla slijedi raspodjela gnojiva MAP, pa zatim KCL i na kraju UREA. Raspodjela gnojiva je započeta 15.9.2019. godine, a završena 30.9.2019. godine. Površina raspodjele gnojiva je iznosila je na ukupno zasijanih 134 ha, obavljala se srednjim traktorom i radnim strojem – rasipačem mineralnog gnojiva BOGBALLE TYP M3WQZ.

Početak 10. mjeseca 2019. godine se kreće s oranjem što je najoptimalnije vrijeme oranja za planiranu sjetvu luka u proljeće. Oranje površine 134 ha trajalo je 15 dana, oralo se s plugom marke Lemken sa šest brazdi, dok za pogonski stroj bio je zadužen teški traktor. Iza oranja ide ponovo tanjuranje radi zadržavanja vlage s istim strojem iz gore navedene operacije tanjuranja, provodila se mjesec dana nakon oranja i trajala 5 dana.

Pred sjetvu, a prema učinjenoj analizi tla, dodavalo se gnojivo NPK tjedan dana prije sjetve. Slijedi predsjetvena priprema u kojoj je cilj postići finu mrvičastu strukturu tla, a

što opet omogućuje dobru kapilarnost i korištenje zimske vlage. S druge strane, važno je da površina bude dobro izravnata, a sloj ispod nje ostane nešto zbijeniji. Naznačena se radnja obavlja sjetvospremačem GERMINATOR PRO agregatiranim s teškim traktorom.

6.2.2. Sjetva luka

Luk se tijekom proizvodne 2020. godine posijao na ukupno 134 ha površine. Najvećim djelom i 110 ha prevladava sjeme luka Crockett prec. koje osigurava visoke prinose, veliku količinu suhe tvari, a dobru otpornost na bolesti i štetnike, kao što je crvena trulež korijena. Ostatak površine je posijan s sjemenom Borneo F1 i sjemenom Oneida prec., na površinama od 10 ha i 10,5 ha, a dvije manje površine (3 i 0,5 ha) su posijane s sjemenom Redwing prec. i Ice Pearl prec. 250 000/1 na površinama 3 ha i 0,5 ha. Sve su površine posijane na bazi 25 biljaka/m².

Na istraživanom se području luk u pravilu sije u razdoblju od druge polovice ožujka do sredine mjeseca travnja. Na PIK Vinkovcima sjetva je obavljena u razdoblju od 15.3. do 23.03.2020. godine, što je vrlo povoljan rok za sjetvu, a bile su povoljne i vremenske prilike. U sjetvi se koristi traktor srednje snage, a radni stroj sijačica LUKA AGRCOLA, a trajala je ukupno sedam dana.

6.2.3. Prihrana i primijenjena zaštita

U nastavku slijedi kronološki pregled svih provedenih radnih operacija u prihrani i zaštiti u proizvodnji konzumnog luka u proizvodnoj 2019./2020.godini:

- 1. listopada 2019. godine, sukladno gnojidbenim preporukama, obavljena je gnojidba mineralnim gnojivima u količini 250 kg/ha MAP-a (NP 12:52), kalijevom soli (KCl 60%) u količini od 400 kg/ha, te 100 kg/ha UREE. Iz navedenog vidimo kako se radilo o intenzivnoj gnojidbi s ciljem podmirenja potrebe luka za hranivima.

- 10. svibnja obavljena je prihrana usjeva u količini 300 kg/ha KAN-a s ciljem poticanja bržeg porasta lisne mase i lukovice prije početka jačih vrućina kako bi usjev postigao puni potencijal rodosti obzirom na klimatske uvjete u kojima se nalazio.

- 15. svibnja usjev je tretiran biostimulatorom Polyamin u dozi 2 l/ha. Cilj ove primjene je dodatno poticanje rasta luka za sintezu enzima i drugih esencijalnih peptida kroz iskorištenje aminokiselina i peptida iz primijenjenog sredstva.

- 1. lipnja obavljena je raspodjela 200 kg/ha Patent kalija (0:0:30), naime, poznato je da K⁺ ion u biljnom metabolizmu pozitivno utječe na ekonomičnost potrošnje vode u sušnijem razdoblju, samim time boljom tolerancijom na nedostatak oborina te je to jedan od razloga zbog kojeg je provedene ova radna operacija.

- 10. lipnja je obavljena folijarna aplikacija Ca i Mg putem gnojiva MULTI Ca+Mg u dozi 2,4 l/ha. Ovo gnojivo je korišteno za prevenciju i liječenje biljaka kod kojih je došlo do promjena tkiva izazvanih pomanjkanjem Ca i Mg.

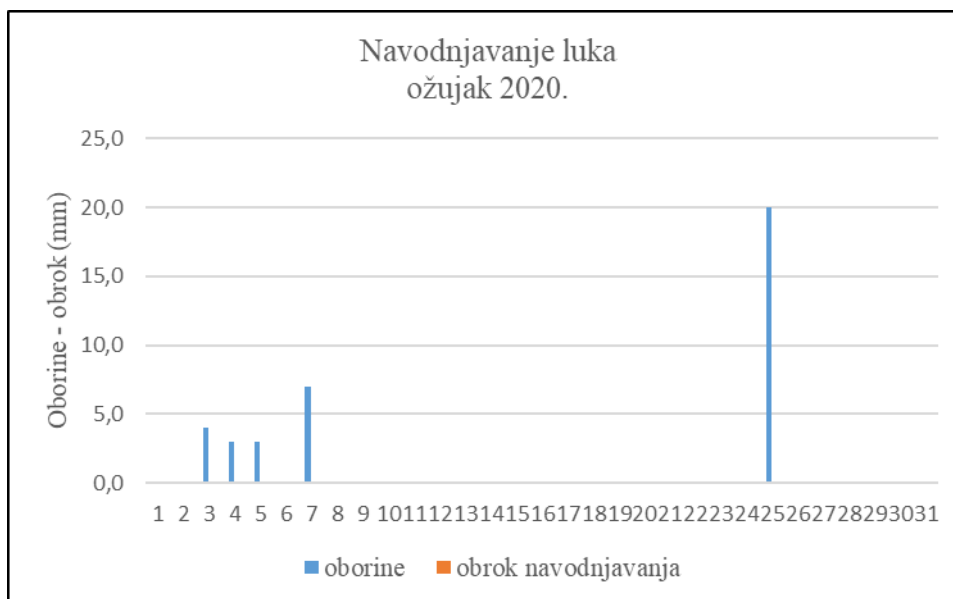
6.3. Navodnjavanje luka u proizvodnoj 2020. godini

Za provođenje navodnjavanja potreban je, prije svega, izvor i vodozahvat (obično crpno postrojenje) kvalitetne vode te pogodan sustav navodnjavanja. Površine na kojima je posijan luk nalaze se uz rijeku Bosut, voda se crpi i dovodi i raspoređuje kišenjem po proizvodnoj površini.

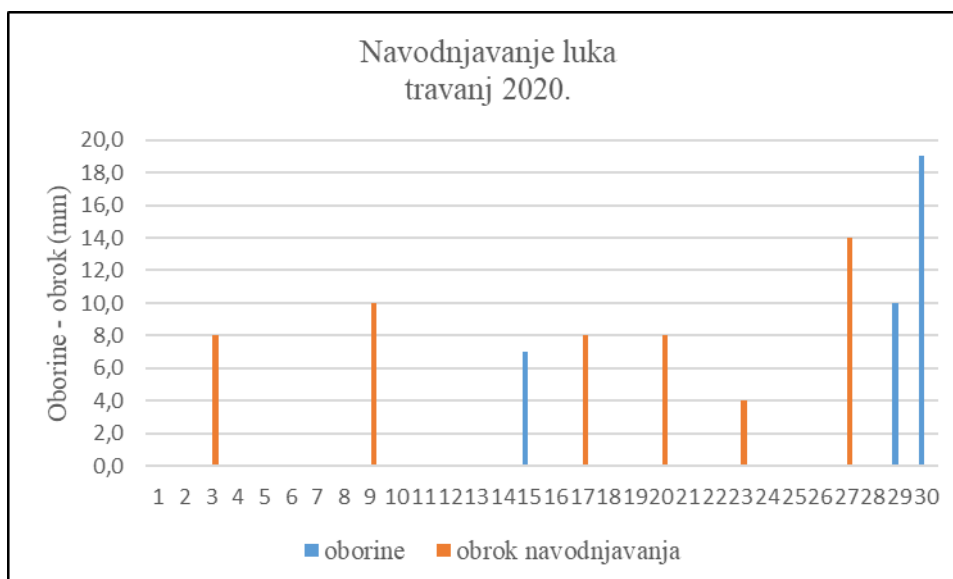
Riječ je o sustavu za navodnjavanje BK-sustav koji se sastoji od kišnih krila. Dužina kišnih krila može biti različita (od 50 do 400 m) na jednom pogonskom motoru, a podešava se s obzirom na veličinu navodnjavane površine. Radni zahvat je 20 m po jednom krilu. Tlak u sustavu je od 3,5-4,5 bara te raspršuje vodu u obliku kiše, a kišenje je intenziteta 10 mm/h (Dadić, M. i sur., 2007).

U mjesecu ožujku nije bilo navodnjavanja (Slika 1.). Kiše koje su pale u prvoj dekadi ožujka (tri dana zaredom u prosječnim količinama od 3,5 mm/danu) te posebno dva nakon sjetve (25.03.) dodatnih 20 mm su osigurale povoljnu vlagu u tlu za optimalno nicanje.

S navodnjavanjem se počelo u mjesecu travnju 2020. Početak prve dekade mjeseca travnja započinje s prvim obrokom navodnjavanja luka u količini 8 mm, a zbog daljnjeg nedostatka vode prima se još jedan obrok krajem prve dekade mjeseca 10mm (Slika 2.).



Slika 1. Prikaz oborina i obroka navodnjavanja za mjesec ožujak

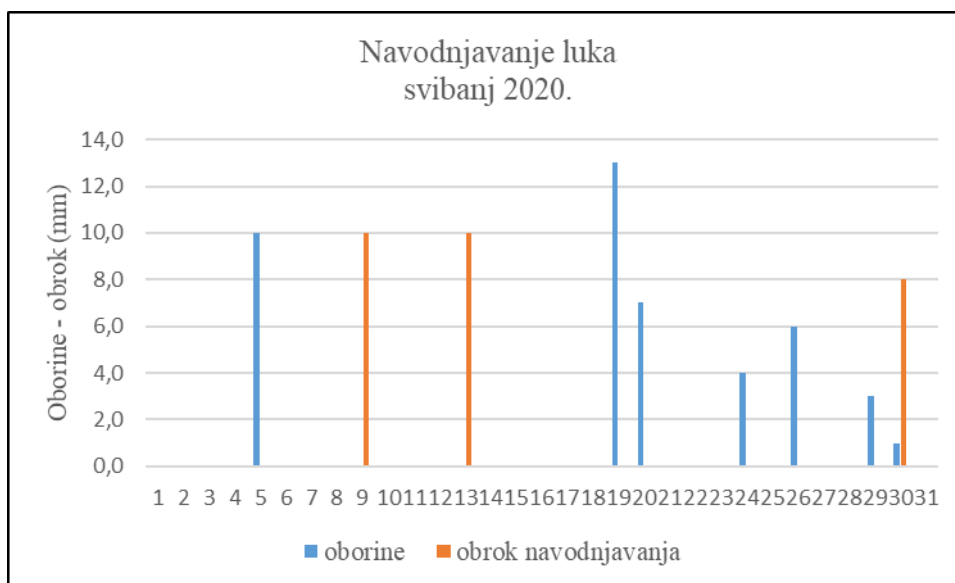


Slika 2. Prikaz oborina i obroka navodnjavanja za mjesec travanj

U drugoj dekadi mjeseca oborine iznose svega 7 mm, što nije zadovoljavalo potrebe luka, tako da se krajem druge dekade slijede dva obroka navodnjavanja od 8 mm. Početkom treće dekade izvršeno je navodnjavanje u količini od 4 mm. Krajem treće dekade mjeseca primijenjen je obrok od 14 mm, a posljednja dva dana mjeseca oborine iznose ukupno 29 mm (Slika 2.).

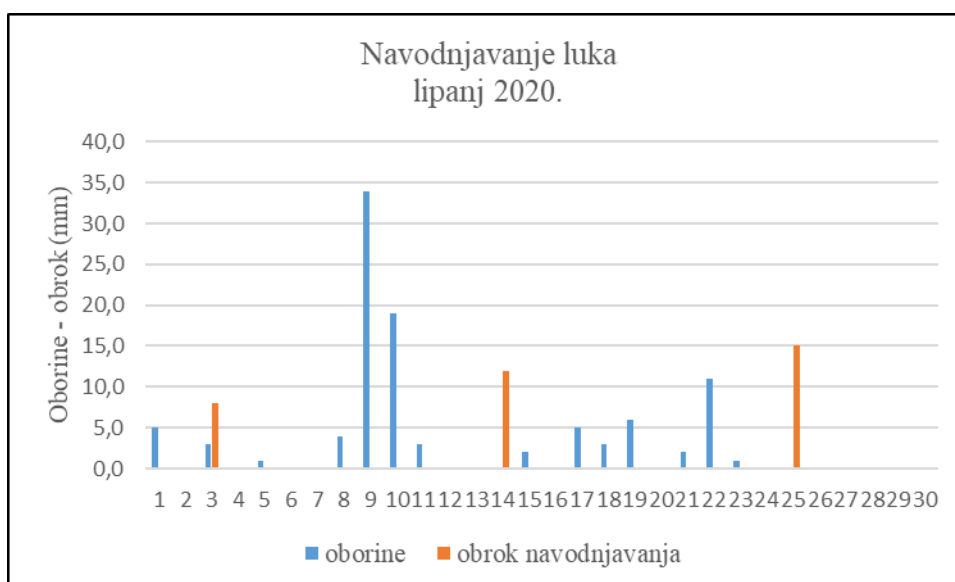
U mjesecu svibnju oborina u prvoj dekadi iznose svega 10 mm te krajem dekade slijedi obrok navodnjavanja od 10 mm. U drugoj dekadi, tri dana nakon prethodnog, dodaje se

ponovno obrok od 10 mm. Do kraja mjeseca navodnjavanje izostaje te se dodaje predzadnji dan 8 mm vode (Slika 3.).



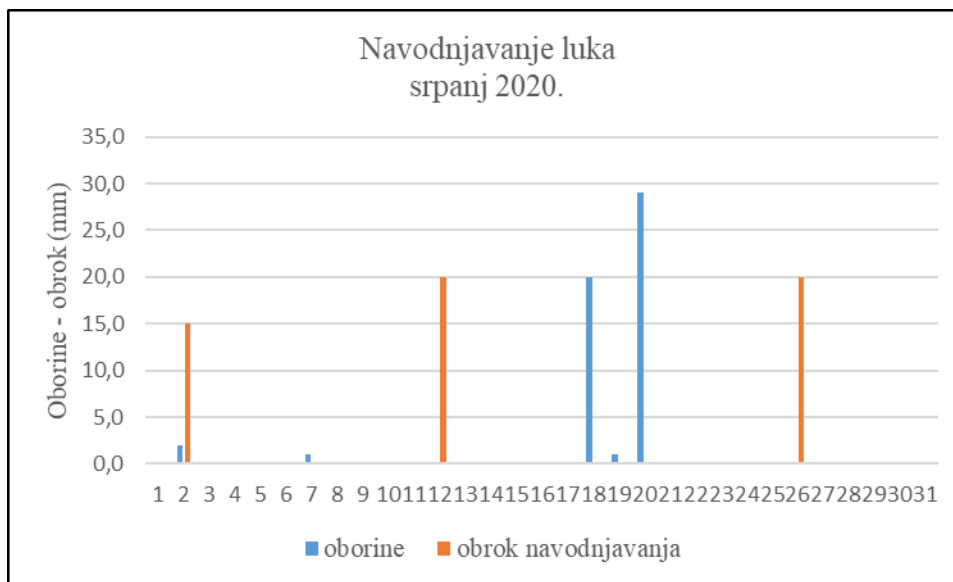
Slika 3. Prikaz oborina i obroka navodnjavanja za mjesec svibanj

U mjesecu lipnju bilježi se povećan broj dana s oborinama te nije bilo velike potrebe za navodnjavanjem (Slika 4.). Dodane količine vode obrokom navodnjavanja su osiguravale očuvanja vlage tla kako bi luk imao nesmetani rast i razvoj.



Slika 4. Prikaz oborina i obroka navodnjavanja za mjesec lipanj

Tijekom mjeseca srpnja primijenjeni su veći obroci navodnjavanja pošto je ljetno doba godine i obilježava ga suho toplo vrijeme s manjkom oborina. U prvoj dekadi mjeseca zabilježene su zanemarive oborine te se dodaje jedan obrok od 15 mm (Slika 5.).

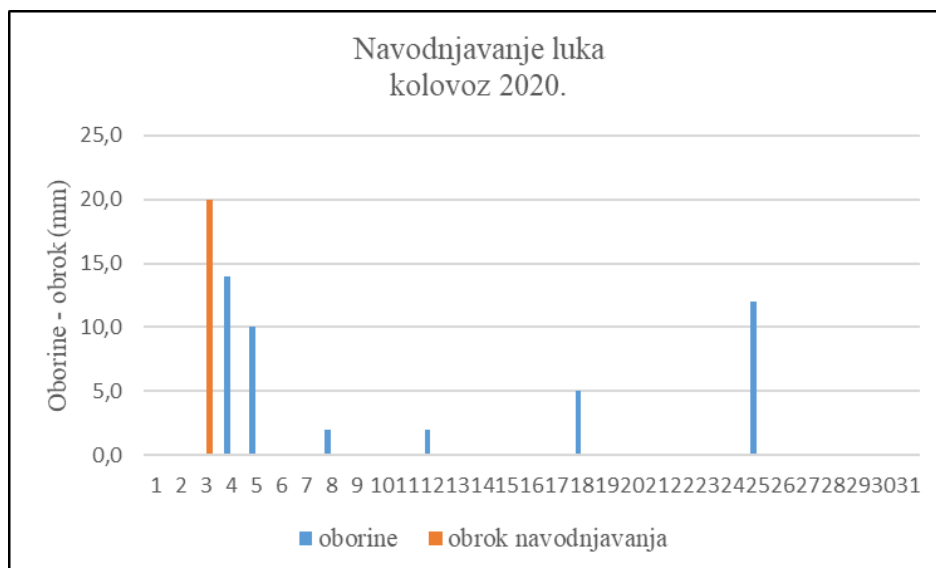


Slika 5. Prikaz oborina i obroka navodnjavanja za mjesec srpanj

Početak druge dekade mjeseca dodaje se veći obrok od 20 mm. Na kraju iste dekade i početkom treće bilježe se značajnije oborine od ukupno 50 mm te navodnjavanje izostaje. Tek pred kraj mjeseca slijedi veći obrok navodnjavanje od 20 mm.

Kolovoz je mjesec kada završava uzgoj luka, jer kroz drugu i treću dekadu kolovoza započinje vađenje luka. Razvoj luka je još primjetan početkom mjeseca te se dodaje još jedan obrok navodnjavanja u količini od 20 mm (Slika 6.).

Iz slike 6. vidljiva je cijela oborinska slika u mjesecu kolovozu 2020. godine te se može reći da registrirane kiše, s obzirom na svoju učestalost i količinu, nisu imale značajan utjecaj na vađenje luka i njegov odvoz s polja.



Slika 6. Prikaz oborina i obroka navodnjavanja za mjesec kolovoz

6.4. Rezultati proizvodnje

Na površinama PIK Vinkovci d.d. vađenje luka izvršeno je od 11.-31. 08. 2020. godine. S obzirom na proizvodne uvjete, znak za početak vađenja je polegnutost lista 60-80 % u okviru proizvodne površine pod lukom. Prije samog vađenja obavlja se usitnjavanje lista („tarupiranje“), a zatim slijedi vađenje luka, traktorom srednje snage i vadilicom za luk marke Holaras. S obzirom na uvjete proizvodne 2020. godine te postignute prinose različitih hibrida luka, može se reći da su rezultati iznadprosječni (Tablica 2.).

Tablica 2. Rezultati prinosa luka za 2020 godinu

HIBRID	TIP LUKA	POVRŠINA (ha)	PRINOS (t/ha)
CROCKETT	CRVENI	110	55
ONEIDA	CRVENI	10,5	48
BORNEO	CRVENI	10	56
RED WING	LJUBIČASTI	3	48
ICE PEARL	SREBRENAC	0,5	42

7. ZAKLJUČAK

Važnost luka u svijetu kao vrlo rasprostranjenoj i primjenjivoj kulturi u velikim količinama u ishrani ljudi i njegovog doprinosa za bolje zdravlje ljudskog organizma zbog svojih nutricionističkih vrijednosti zahtjeva stabilne i velike prinose. Kako bi se dobili veliki prinosi važno je poštovati sve agrotehničke mjere i potrebe za njegom usjeva i dovoljno dobrom zaštitom usjeva. PIK Vinkovci d.d. najveći je proizvođač luka u Republici Hrvatskoj, kojeg uzgaja na površini od 134 ha. U radu je potvrđena neophodnost mjere navodnjavanja. PIK Vinkovci d.d. nakon uspješno završene sjetve instalira i koristi vodu rijeke Bosut i raspoložive sustava za navodnjavanje te ovisno o količinama oborina dodaje obroke potrebne veličine. Vremenske se prilike korigiraju te uz izvanrednu agrotehniku i dobro savladanu tehnologiju koja se usavršava od početka proizvodnje luka, ostvaruju se iznadprosječni prinosi. Uvođenjem novih otpornijih i visoko prinostnih hibrida luka čiji rast i razvoj traje jednu vegetacijsku godinu, PIK Vinkovci d.d. ostvaruje prinose iznad 40 t/ha do preko 50 t/ha.

8. POPIS LITERATURE

1. Jurišić, M. (2015). *Priručnik za uzgoj bilja: Tehnologija (agrotehnika) važnijih povrćarskih kultura* [CD-ROM]. Osijek: Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
2. Lešić, R., Buturac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002.): *Povrćarstvo. Zrinski Čakovec, Čakovec. 627.*
3. Dadić, M., Šostarić, J., Božić-Sumrak, B., Madjar, S. (2007): *Proizvodnja luka (Allium cepa L.) u uvjetima navodnjavanja. 42. hrvatski i 2. međunarodni agronoma. Zbornik radova: 357-360, Opatija.*