

Važnost gnojidbe u uzgoju jagoda

Uvod

Jagoda je vrlo intenzivna poljoprivredna kultura koja proizvođačima donosi vrlo visoke prihode. Prema podacima koje navodi Hrvatski zavod za poljoprivrednu savjetodavnu službu, u svojoj publikaciji Katalog kalkulacija (2001), sa 1 ha intenzivne proizvodnje jagoda, može se ostvariti dobit od 80.989,96 kn. Sigurno je, da je tako intenzivna i dohodovna kultura, u tehnološkom pogledu vrlo zahtjevna. Svakako, važan tehnološki zahvat u uzgoju je i pravilna gnojidba, i po pitanju izbora hranjiva i gnojiva ali i po vremenu i količini primjene. Neadekvatnom gnojidbom, znatno se smanjuje kvaliteta plodova; neujednačena veličina i obojenost plodova, manje količine šećera u plodu, osjetljivost na transport i dugotrajnost čuvanja; što svakako utječe na nižu cijenu plodova i znatno manju očekivanu dobit.

Ovim radom predstaviti će se problemi u primjeni gnojiva u uzgoju jagoda kao i prijedlozi za rješenje istih, kako bi proizvođači jagoda primijenili pravilnu tehnologiju i ostvarili očekivanu dobit.

Ekonomska opravdanost gnojidbe u uzgoju jagoda

Kako je prije navedeno, u ukupnoj ekonomskoj analizi troškova kod uzgoja jagoda gnojidba zauzima važno mjesto. Prikaz važnijih troškova, kod uzgoja jagoda prikazan je u Tablici 1.

Tablica 1. Prikaz važnijih troškova kod uzgoja jagoda (kontinentalna regija, 41.500 biljaka/ha)

Vrsta troškova	Vrijednost (kn)	% udio u ukupnim varijabilnim troškovima
Ukupni varijabilni troškovi	70.857,47	-
Troškovi berbe	22.500,00	31,75%
Sadni materijal	17.983,33	25,38%
Čišćenje vriježa	6.000,00	8,48%

1 David Gluhić, mr., znanstveni novak, Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč

Gnojiva	5.743,50	8,11%
Ambalaža	5.625,00	7,94%
Zaštitna sredstva	4.237,00	5,98%

Iz tablice je vidljivo da troškovi gnojidbe čine 8,11% od ukupnih varijabilnih troškova. Kako je važnost pravilne gnojidbe jedan od ključnih faktora postizanja visokih i kvalitetnih prinosa plodova, postoji značajna mogućnost povećanja troškova gnojidbe, jer ukoliko bi troškovi gnojidbe dostizali oko 10% od ukupnih varijabilnih troškova, značilo bi da na raspolaganju za ulaganje u gnojidbu postoji vrijednost od oko 10.000 kn. Kod planiranja troškova biljne proizvodnje, često se uspoređuju troškovi ulaganja u gnojidbu i zaštitna sredstva. U tablici 2. prikazani su postotni udijeli zahvata gnojidbe i primjene zaštitnih sredstava, za nakoliko poljoprivrednih kultura.

Tablica 2. Udio troškova gnojidbe i zaštitnih sredstava kod uzgoja nekih poljoprivrednih kultura

Kultura	Ukupni varijabilni troškovi u kunama (za 1 ha)	Gnojiva	Zaštitna sredstva
Jagoda	70.857,47	5.743,50 kn (8,11%)	4.237,00 kn (5,98%)
Breskva	37.006,76	1.589,00 kn (4,29%)	6.642,76 kn (17,95%)
Rajčica (na otvorenom)	118.566,00	10.025,00 kn (8,46%)	3.866,66 kn (3,26%)

Iz tablice 2. vidljivo je da kod različitih kultura, udio troškova za gnojidbu i primjenu zaštitnih sredstava je vrlo različita veličina, te da kod kultura koje ostvaruju visoki prihod po jedinici površine (jagoda i rajčica), udio gnojidbe u ukupnim troškovima proizvodnje oko 8%.

Agroekološki uvjeti uzgoja jagoda

Jagoda je kultura koja je vrlo prilagodljiva različitim agroekološkim uvjetima, međutim za postizanje visokih i kvalitetnih prinosa, potrebno je zadovoljiti određene uvijete (Tablica 3.).

Tablica 3. Potrebne karakteristike tla za uzgoj jagode

Parametri	Optimalne vrijednosti
Dubina tla	Min. 50 cm

Prirodna drenaža	Ocijedita tla, bez zadržavanja viška vode u tlu
Tekstura tla	Ilovasta i ilovasto-pjeskovita tla
pH	5,5-7,0
Količina aktivnog vapna (%)	< 6,0
Zaslanjenost tla (mS/cm)	< 2
Količina humusa (%)	05.03.04

Jagoda je kultura koja preferira blago kisela tla, dobre strukture, ocjedita, sa malom količinom aktivnog vapna u tlu i vrlo niske zaslanjenosti.

Tablica 4. Klimatski uvjeti uzgoja jagode

Parametri	Optimalne vrijednosti
Optimalna temperatura za vegetativni razvoj	Noćna 10-13°C, dnevna 18-22°C
Kritična temperatura za vegetativni razvoj	6°C (minimalna biološka)
Minimalna temperatura u vrijeme mirovanja	-12°C
Kritične temperature u vrijeme cvatnje	-2°C do 0°C
Maksimalna temperatura u vrijeme cvatnje u zaštićenim prostorima	25-30°C

Na osnovi potreba klimatskih uvjeta za rast i razvoj jagoda i poznavanjem klimatskih uvjeta mikrolokaliteta uzgoja, moguće je odabrati odogovarajuću sortu i tehnologiju uzgoja, kako bi se minimalizirale moguće štete uvjetovane nepovoljnim klimatskim uvjetima. Upravo su izražena temperaturna kolebanja u vrijeme cvatnje, jedan od razloga veće pojave deformiranih plodova jagode.

Plodored

Stalnim uzgojem jagoda na istom terenu, dolazi do značajnog razvoja bolesti i štetnika, koji ograničavaju postizanje visokih i kvalitetnih prinosa plodova, pa se plodored mora uvesti kao obavezna mjera u uzgoju jagode. U svakom slučaju, osim izbora predkulture na koje je jagoda također osjetljiva, moguće je jagodu vratiti na isti teren nakon 3-4 godine. Prilikom izbora predkulture, treba izbjegavati uzgoj kultura iz porodice *Solanacea* (krumpir, rajčica) jer veći dio štetnika i bolesti napada i jagodu. U takvim slučajevima često je izražen napad *Phytophthora* i *Verticilliuma*. Kulture koje preporučuju prije sadnje jagode svakako leguminoze (grah, grašak) koji obogaćuju tlo dušikom, te zantno popravljaju i strukturu tla. U slijedećoj tablici prikazani su primjeri plodoreda za uzgoj jagode.

Tablica 5. *Primjeri plodoreda kod uzgoja jagode*

Ciklus proizvodnje	Primjer plodoreda
4-godišnji ciklus	Repa-povrće-strne žitarice- jagoda
3-godišnji ciklus	Strne žitarice-povrće (osim iz porodice Solanacea)-jagoda Povrće-zrnate leguminoze-jagoda

Smanjenje nepovoljnog utjecaja “umora” tla, prilikom klasičnog uzgoja jagode (3-godišnji uzgoj na istoj parceli), osim plodoredom, može se riješiti i posebno intenzivnim uzgojem jagoda; jednogodišnjim ciklusom (kasnojletna sadnja, proljetna berba) ili uzgojem na inertnim suspstratima (uzgoj u zaštićenim prostorima) gdje se nakon proizvodnog ciklusa koriste novi inertni supstrati.

Za jednogodišnji tip proizvodnje, potrebno je osigurati i odgovarajuću tehnologiju. Prije svega, potrebno je imati na raspolaganju kvalitetne sadnice, koje se sade krajem ljeta, odgovarajuću tehnologiju natapanja i posebno formuliranih gnojiva, često uz primjenu zaštitnih tunela, koji će omogućiti rano plodonosjenje slijedeće proljeće. Takav način proizvodnje se naročito primjenjuje u južnim krajevima SAD (Florida), gdje se nakon berbe nasad jagode tretira totalnim herbicidima, te se potopom na postojeću strukturu (sustav za natapanje i folije na površini tla) obavlja sadnja povrća, kako bi se ostvario dodatni dohodak, i time brže amortizirala vrijednost uložene opreme. Time se ostvaruje uspješni dvogodišnji ciklus proizvodnje jagode, jer se na istu površinu jagoda sadi svake dvije godine.

Uzgoj jagode na inertnim supstratima je posebna tehnologija uzgoja na kamenoj vuni, tresetu, perlitu, pijesku ili u vodenoj kulturi. Investicije kod takve proizvodnje su vrlo visoke (uglavnom uzgoj u zaštićenim prostorima) međutim postiže se siguran i obilan urod, pa se time ostvaruje sigurna i visoka zarada. U ovom se radu neće detaljno govoriti o ovoj tehnologiji uzgoja jagode, već će to biti tema nekog drugog izdanja GZB.

Temelji gnojidbe jagode

Za pravilno planiranje gnojidbe jagode, potrebno je znati i količinu hranjivih elemenata koje jagoda iznosi iz tla prinosom (Tablica 6.).

Tablica 6. Iznošenje hraniva iz tla kod uzgoja jagode

Hranivo	Kg/1 t ploda	Kg/ha (za prinos od 15 t/ha)
Dušik (N)	3,5	52,5
Fosfor (P_2O_5)	2,5	37,5
Kalij (K_2O)	6,5	97,5

Iz gornje tablice, važno je primjetiti da jagoda kao poljoprivredna kultura troši vrlo visoke količine kalija, umjerene količine dušika i dosta male količine fosfora.

Gnojidba fosforom i kalijem

Ovisno o količini fosfora i kalija u tlu, potrebno je prilagoditi i gnojidbu jagode. U tablici 7. prikazane su količine fosfora i kalija za gnojidbu jagode. Količinu dodanih hraniva, svakako treba prilagoditi stanju opskrbljenosti tla.

Tablica 7. Gnojidba jagode fosforom i kalijem

Opskrbljenost tla	Hranivo	Max. Preporučene količine (kg/ha)	Vrijeme primjene
Loše opskrbljena tla	Fosfor (P_2O_5)	250	- prije sadnje - fertirigacija (nakon sadnje/berbe) - fertirigacija (proljeće)
	Kalij (K_2O)	300	
Normalno opskrbljena tla	Fosfor (P_2O_5)	120	
	Kalij (K_2O)	260	
Dobro opskrbljena tla	Fosfor (P_2O_5)	50	
	Kalij (K_2O)	100	

Gnojidba dušikom

Kod gnojidbe dušikom, koji je vrlo pokretan element u tlu, a kako jagoda ima plitko korijenje, mora se posvetiti posebna pažnja. Osim potrebe biljaka za dušikom, potrebno je voditi računa o pH vrijednosti tla, mehaničkom sastavu tla i obliku primjenog dušika. Kod primjene dušika u obliku nitrata ukupnu dozu gnojidbe potrebno je podijeliti na veći broj tretmana, zbog vrlo lakog ispiranja iz

tla, lakšeg mehaničkog sastava. Kod primjene dušičnih gnojiva, najmanje 50% od ukupne količine treba biti u nitratnom obliku.

Tablica 8. Potrebe jagode za gnojidbom dušikom

Hranivo	Max. Preporučene količine (kg/ha)	Vrijeme primjene
Dušik (N)	120	- prije sadnje - fertirigacija (nakon sadnje/berbe) - fertirigacija (proljeće)

Prikaz pojednostavljenih shema za gnojidbu jagoda

Shema 2. Gnojidba dušikom

a	b	c
Umanjenje gnojidbe dušikom (N) ovisno o uvjetima uzgoja	Utrošak dušikom (N) kod planiranog prinosa ploda od 35 t/ha	Dodatne količine dušika (N) ovisno o uvjetima uzgoja
<ul style="list-style-type: none"> • -20 kg/ha kod planiranog prinosa manje od 28 t/ha • -20 kg/ha prilikom obilne gnojidbe stajskim gnojem • -15 kg/ha kod uzgoja leguminoza kao predkulture • -15 kg/ha na tlima vrlo bogata humusom 	120 kg/ha kod normalne opskrbljenosti tla	<ul style="list-style-type: none"> • +20 kg/ha kod planiranog prinosa većeg od 42 t/ha • +20 kg/ha kod tla sa malom količinom organske tvari • +15 kg/ha kod obilnih zimskih oborina (>300 mm) • +30 kg/ha kod pretkulture žitarice ako se slama zaorava u tlo • 20 kg/ha kod pojava izraženih temperaturnih i oborinskih promjena tijekom vegetacije
Ukupno: _____		Ukupno: _____
Ukupna količina gnojidbe dušikom: (b+c) ili (b-a) _____		

Shema 2. Gnojidba fosforom

a	b	c
Umanjenje gnojidbe fosforom (P_2O_5) ovisno o uvjetima uzgoja	Utrošak fosfora (P_2O_5) kod planiranog prinosa ploda od 35 t/ha	Dodatne količine fosfora (P_2O_5) ovisno o uvjetima uzgoja
<ul style="list-style-type: none">-20 kg/ha kod planiranog prinosa manje od 28 t/ha-10 kg/ha prilikom obilne gnojidbe stajskim gnojem	100 kg/ha kod normalne opskrbljenosti tla 50 kg/ha kod vrlo dobre opskrbljenosti tla 150 kg/ha kod vrlo loše opskrbljenosti tla	<ul style="list-style-type: none">+20 kg/ha kod planiranog prinosa većeg od 42 t/ha+10 kg/ha kod tla sa malom količinom organske tvari
Ukupno: _____		Ukupno: _____
Ukupna količina gnojidbe fosforom: (b+c) ili (b-a) _____		

Shema 3. Gnojidba kalijem

a	b	c
Umanjenje gnojidbe kalijem (K_2O) ovisno o uvjetima uzgoja	Utrošak kalijem (K_2O) kod planiranog prinosa ploda od 35 t/ha	Dodatne količine kalijem (K_2O) ovisno o uvjetima uzgoja
<ul style="list-style-type: none">-35 kg/ha kod planiranog prinosa manje od 28 t/ha-30 kg/ha prilikom obilne gnojidbe stajskim gnojem	180 kg/ha kod normalne opskrbljenosti tla 90 kg/ha kod vrlo dobre opskrbljenosti tla 270 kg/ha kod vrlo loše opskrbljenosti tla	<ul style="list-style-type: none">+35 kg/ha kod planiranog prinosa većeg od 42 t/ha
Ukupno: _____		Ukupno: _____
Ukupna količina gnojidbe kalijem: (b+c) ili (b-a) _____		

Na osnovi podataka iz gore navedenih shema, moguće je znatno racionalizirati primjenu gnojiva, smanjiti troškove i postići visoku kvalitetu plodova.

Raspodijela gnojiva tijekom uzgoja jagode

Kod uzgoja jagode, samo se dušik i kalij, mogu dodavati naknadno, dok se sva potrebna količina fosfornih gnojiva moraju dodati kod pripreme tla za sadnju. Ukoliko se na osnovi analize tla utvrdi i značajan nedostatak željeza, isti se mora dodavati kod pripreme tla za sadnju, u potrebnim količinama.

Za zadovoljene potreba jagoda za fosforom, posebno se preporuča upotreba gnojiva Umostart super Zn ili gnojivo Ecophos, prema uputama proizvođača gnojiva. Upotrebom ovih posebno formuliranih fosfornih gnojiva, omogućava se znatno bolje usvajanje fosfora prije zimskog odmora, značajno veća akumulacija suhe tvari u biljnom tkivu i veća otpornost na nepovoljne zimske uvijete, jače razvijeni korijenov sustav, što u konačnici znatno utječe na veće i kvalitetnije plodonošenje jagode, u proljetnoj vegetaciji. Jednako tako, potrebno je kod pripreme tla dodati i oko 30% planirane količine dušičnih gnojiva (UREE) i 50% planiranih količina kalijevih gnojiva.

Ostatak dušičnih i kalijevih gnojiva treba primjeniti u gnojidbi tijekom proljeća.

Izbor gnojiva za gnojidbu jagode

Za odgovarajući izbor gnojiva, čitatelje upućujemo na posebno izdanje Glasnika zaštite bilja, na temu gnojiva, br. 1/2005, gdje su detaljno opisana gnojiva dostupna na tržištu Hrvatske.

Natapanje jagoda

Za pravilnu provedbu mjera natapanja, obavezno je poznavati osnovne fizikalne osobine tla - poljski vodni kapacitet ili retencijski kapacitet, intenzitet infiltracije vode u tlo, volumnu gustoću tla i mehanički sastav. Kod natapanja jagode potrebno je razlikovati dva uzgojna perioda - vrijeme nakon sadnje i vrijeme vegetativnog rasta i plodonošenja jagode, na otvorenom ili u zaštićenom prostoru. Neposredno nakon sadnje, potrebno je održavati povoljnu vlažnost tla, kako bi uspijeh primitka sadnog materijala bio zadovoljavajući. Vrijeme vegetativnog porasta i plodonošenja jagode na otvorenom, odvija se u proljeće, te su potrebe jagode za vodom uglavnom zadovoljene. Ukoliko se pojavi duži suhi period, potrebno je provesti dodatno navodnjavanje nasada. Ukoliko se jagoda uzgaja na foliji koja zastire tlo, na mehanički lakšim tlima, uzlazni tok vode je vrlo slab, te se javlja potreba za dodatnim navodnjavanjem. U takvom sustavu potrebno je kontrolirati valžnost tla ispod folije kako bi pravovremno počeli sa natapanjem nasada. Preporuča se upotreba tenziometara, koji se nalaze na dubini od 20-30 cm. Kada se na instrumentu očita vrijednost od 25-30 centibara, treba

započeti sa navodnjavanjem. Čest, ali nedovoljno precizan način utvrđivanja potrebe za natapanjem je vizualni i opipni test vlažnosti tla rukom. Ovisno o tipu tla, preporučaju se kroz sustav natapanja slijedeći obroci prikazani u tablici 9.

Tablica 9. Vrijednosti jednog obroka natapanja na različitim tlima

<i>Tip tla</i>	<i>Obrok natapanja</i>
Mehanički lakša tla (pjeskovite ilovače)	300 m ³ /ha (30 mm)
Srednje teška tla (ilovače, praškaste ilovače i dr.)	400 m ³ /ha (40 mm)
Teška tla (gline, glinaste ilovače)	500 m ³ /ha (50 mm)

Iz tablice je vidljivo da se kod težih mehaničkih tala, moraju koristiti značajno veće količine vode, iako je kapacitet tla za vodu veći. Međutim, glinena tla sadrže i znatno veće količine inertne vode, koja biljka ne može iskoristiti. Stoga, je u procesu racionalizacije uzgoja jagoda važno odabrati lokaciju i sa odgovarajućim tipom tla.

Kod uzgoja jagoda u zaštićenom prostoru, srećemo se s problemom nedostatka vode u tlu ili supstratu, koje moramo dodavati umjetnim putem. U slijedećoj tablici prikazana je shema natapanja nasada jagoda, koje se odvija u proljeće nakon sadnje.

Tablica 10. Primjer sheme natapanja nasada jagode

Faza	Razvojni ciklus jagode	Biljke umjerenog vegetativnog ravoja		Biljke intenzivnog vegetativnog porasta	
		Količina vode (L/m dužine cijevi sa kapaljkama)	Broj natapanja tijekom tjedna	Količina vode (L/m dužine cijevi sa kapaljkama)	Broj natapanja tijekom tjedna
1	7 dana nakon kretanja vegetacije	0	0	0	0
2	Do početka cvatnje	2,4	1	3,0	1
3	Pojava prvih "bijelih" plodova	3,1	1	4,1	1
4	Do berbe prvih plodova	3,6	2	4,5	2
5	Tijekom berbe u travnju	3,7	2	4,8	2
6	Tijekom berbe u svibnju (kasne sorte)	6,4	2	7,0	2

Tehničke postavke kod natapanja u zaštićenom prostoru:

- postaviti min. 2 tenziometra između grmova jagode, na dubini od 25-30 cm.
- započeti natapanje kada instrument pokazuje vrijednost od 25-30 centibara.
- ovisno o razvojnoj fazi, primjeniti volumen vode prikazan u tablici 10.
- ukoliko instrument nakon 24 sata ne pokazuje vrijednosti manje od 18 centibara ponoviti tretman natapanja.
- nastaviti natapanje u slijedećim fazama razvoja prema tablici 10.

Fertigacija u uzgoju jagoda

Fertigacija je tehnološki zahvat pri kojem koristimo tekuća ili vodotopiva gnojiva, te se preko sustava za natapanje, opskrbljuje biljke odgovarajućom količinom potrebnih hraniva. Često se susreće pojam fertirigacija gdje se zajedno primjenjuje tehnološki zahvat natapanja i gnojidbe, kako bi se smanjili troškovi primjene. Međutim, u velikom broju slučajeva, kod fertirigacije dolazi do znatnih nepravilnosti, koje rezultiraju značajno manjim i nekvalitetnijim prinosom;

- prevelike količine vode koje se dodaju neplaniranom fertirigacijom dovode do znatnog ispiranja dušika, osobito nitratnog oblika kroz masu tlu (zonu razvoja korijena)
- gubitak dušika pokušava se nadoknaditi novom fertirigacijom ne poštujući stanje vlažnosti u tlu, biljke se opskrbljuju viškom dušika, te dolazi do vrlo bujnog rasta vegetativne mase na štetu razvoja plodova
- zbog pojave procijeđivanja viška vode kroz profil tla, dolazi do ispiranja kalcija, koji direktno utječe na kvalitetu i čvrstoću plodova.

Stoga se preporučuje u uzgoju jagode, odvojiti zahvate natapanja (primjene vode) od zahvata fertigacije (primjene gnojiva), primjenjujući isti sustav cijevi.

Kod primjene gnojiva za fertigaciju preporuča se upotreba tekućih jedno- ili dvo-komponentnih gnojiva, kako bi se pravilno sastavila određena kombinacija dušika i kalija, ovisno o potrebi jagode. Osim toga na tržištu postoji veći izbor vodotopivih gnojiva, koji se mogu koristiti za fertigaciju. Sva vodotopiva gnojiva na tržištu sadrže i određene količine fosfora koji značajno utječe na cijenu gnojiva. Kako se kod pravilne pripreme tla potrebna količina fosfora dodaje u pripremljenoj fazi, preporuča se upotreba vodotopivih gnojiva samo u jesenskoj gnojidbi, dok se za proljetnu gnojidbu preporučaju tekuća jedno- i dvokomponentna gnojiva, s pravilnim balansiranjem potrebnih količina dušika (N) i kalija (K).

Folijarna gnojidba jagoda

Folijarna gnojidba jagoda, predstavlja poseban oblik gnojidbe, primjenom gnojiva preko lista. Prednost folijarne gnojidbe je da usvajanje elemenata ne ovisi o svojstvima tla te da se mogu kombinirati sa primjenom zaštitnih sredstava.

Mogućnosti primjene pojedinih elemenata putem folijarne gnojidbe

Dušik (N)

Dušik se folijarno preporuča koristiti u periodu nakon berbe do kraja vegetacije. Najjednostavniji način primjene je korištenje vodene otopine UREE, do max. Koncentracije od 1%. Time se osigurava povoljan razvoj lisne mase tijekom ljeta, visoka aktivnost sinteze ugljikohidrata, njihovo skladištenje u korijenu i vrlo povoljan utjecaj na plodonošenje slijedeće vegetacije. Kod primjene UREE mora se paziti na količinu biureta, te se folijarno mogu primijeniti samo one UREE koje sadrže manje od 1% biureta.

Ukoliko nema mogućnosti primjene gnojiva sustavom fertigacije, folijarno se UREA može dodavati i u proljeće. U proljetnoj gnojidbi, se umjesto UREE može koristiti i gnojivo Safe N (proizvođač Phosyn, zastupnik za Hrvatsku, Kronion d.o.o, Zagreb), koji ima izraženo produženo djelovanje. Gnojidbom preko lista, omogućavamo konstatnu opskrbu biljke dušikom za period od 4 tjedna.

Fosfor (P_2O_5)

Razvojem kemijske tehnologije omogućuje je razvoj folijarnih gnojiva na bazi fosfora. Jedno od takvih gnojiva je Hydrophos (proizvođač Phosyn, zastupnik za Hrvatsku, Kronion d.o.o, Zagreb). Folijarno se preporuča primjena nakon sadnje, pogotovo jesenske, kada zbog povećane vlažnosti i nižih temperatura tla, dostupnost fosfora je vrlo ograničena. Primjenom preko lista, zaobilazimo nepovoljne uvijete, te biljku direktno opskrbljujemo potrebnom količinom fosfora.

Osim toga, gnojivo Hydrophos se preporuča za upotrebu nakon stresnih uvijeta (napad bolesti, suša, niska temperatura) te neposredno nakon berbe, jer fosfor znatno utječe na sintezu energetskih spojeva u biljci koji su nužno potrebni tijekom stresnih uvijeta.

Kalij (K_2O)

Kalij je element koji značajno utječe na kvalitetu ploda jagode. Jagode dobro opskrbljene kalijem, postižu znatno veće količine šećera i bolju kvalitetu ploda.

Kalij se folijarno treba dodavati tijekom prvih početaka dozrijevanja plodova te time značajno utjecati na kvalitetu - obojenost i slatkoću plodova.

Kalcij (Ca)

Kalcij je ključan element za kvalitetu (tvrdoću) plodova jagode, te time omogućava značajno bolje podnošenje transporta i duže vrijeme prodaje. Kako je vrijeme razvoja ploda jagode dosta kratko, a potrebe za kalcijem vrlo izražene, potrebno je kalcij nadoknaditi i folijarnom gnojidbom.

Ostali elementi

U ovoj grupi govori se uglavnom o primjeni mikroelemenata u gnojidbi. Kako jagode trebaju vrlo male količine mikroelemenata, potrebe jagode sa mogu zadovoljiti folijarnom gnojidbom. Mogu se primijeniti pojedinačna gnojiva te tzv. mješavine mikroelemenata. Od mikroelemenata, posebnu važnost ima bor (B), koji je potrebno primijeniti 2 tjedna prije cvatnje, jer pozitivno utječe na zametanje i razvoj plodova. Potrebno je napomenuti izuzetan povoljni učinak gnojidbe cinkom (Zn) pred kraj vegetacije i na početku vegetacije jer je cink stimulator razvoja hormona rasta (auksina). Na tlima na kojima se pojavljuje nedostatak željeza, hranivo se može dodati preko lista. Postoje različite tvorničke marke gnojiva na bazi željeza. Međutim, ukoliko su simptomi nedostatka željeza vrlo izraženi, na istoj parceli se ne preporuča daljni uzgoj jagode.

Gnojidba predstavlja važan tehnološki zahvat u proizvodnji jagode, koji značajno utječe na visinu i kvalitetu prinosa. Budući da se prema postojećim stručnim procjenama, vrijednost gnojidbe predstavlja samo oko 8% od ukupnih troškova, većim ulaganjem u gnojidbu realno je očekivati i znatno veću ekonomsku dobit u proizvodnji. Cilj ovog članka prikaz je važnosti gnojidbe u proizvodnji jagode i stvaranje okvira za daljna stručna i znanstvena proučavanja iz tog tehnološkog dijela proizvodnje.

The importance of fertilization in strawberry growing

Summary

Strawberries are a very intensive agricultural sort that is very profitable for the producers. According to the data provided by the Croatian institute for agricultural advisory service, in its publication The Catalogue of calculations (2001), with 1 ha of intensive strawberry growing it is possible to obtain profit of 80.989,96 kn. It is certain that such an intensive and profitable culture is very demanding from the point of view of technology. Surely, a very important technological intervention in the growing is the appropriate fertilization, from the aspect of choice of fertilizer but also from the aspect of duration and quantity of application. By non-adequate fertilization, the quality of fruits can be significantly diminished; different sizes and coloration of fruits, lack of sugar in fruits, sensitivity to transportation and long-term storage can certainly lead to a lower price of fruits and profit less than expected.

In this article we present problems of application of fertilizers in strawberry growing, as well as the possible solutions to these problems, so that the strawberry producers might apply the appropriate technology and obtain the profit they expected.

Fertilization represents an important technological intervention in strawberry growing, that greatly affects the height and quality of crops. Since according to the expert assessment, the value of fertilization presents only 8 % of the total costs, by investing more in fertilization we can expect a significantly higher profit in production. The purpose of this article is to describe the importance of fertilization in strawberry production and the formation of a frame that would enable further expert and scientific research on this technological part of production.