



UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Janja BERNIK

**VREDNOTENJE PRIDELKA IN ETERIČNIH OLJ V
LISTIH BAZILIKE (*Ocimum basilicum* L.) PRI DVEH
TEHNOLOGIJAH GOJENJA**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2010

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Janja BERNIK

**VREDNOTENJE PRIDELKA IN ETERIČNIH OLJ V LISTIH
BAZILIKE (*Ocimum basilicum* L.) PRI DVEH TEHNOLOGIJAH
GOJENJA**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**EVALUATION OF YIELD AND ESSENTIAL OILS IN BASIL
(*Ocimum basilicum* L.) LEAVES REGARDING TO TWO
CULTIVATION METHODS**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2010

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za sadjarstvo, vinogradništvo in vrtnarstvo Oddelka za agronomijo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorico diplomskega dela imenovala doc. dr. Nino KACJAN MARŠIČ.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Katja Vadnal
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Nina Kacjan Maršič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Dea Baričevič
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega diplomskega dela na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Janja Bernik

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dv1
DK UDK 635.71:631.526.32:631.58:547.913(043.2)
KG bazilika/ hidroponika/ rastlinjak/ eterična olja/ pridelek/ kultivarji
AV BERNIK, Janja
SA KACJAN MARŠIČ, Nina (mentor)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI 2010
IN VREDNOTENJE PRIDELKA IN ETRIČNIH OLJ V LISTIH BAZILIKE
(*Ocimum basilicum* L.) PRI DVEH TEHNOLOGIJAH GOJENJA
TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP IX, 36 str., 6 pregl., 8 sl., 3 pril., 25 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI V našem poskusu smo proučevali pridelek in vsebnost eteričnega olja v rastlinah bazilike pri dveh tehnologijah gojenja (plavajoč hidroponski sistem/gojenje v šotnem substratu). Poskus je potekal od 23. 4. 2009 do 10. 7. 2009 v steklenjaku Biotehniške fakultete. Seme 4 sort bazilike (*Ocimum basilicum* 'Gecom' in 'Lemon', *Ocimum minimum* 'Greek ball' ter *Ocimum purpureum* 'Red rubin') smo posejali v gojitvene plošče s 84 setvenimi vdolbinami v mešanico perlita in kamene volne ter plošče postavili na plavajoč sistem, v 4 bazene, napolnjene s hranilno raztopino po Resh-u in raztopino, pripravljeno z lahkotopnim gnojilom z osnovno (190 ppm N) in povečano (290 ppm N) koncentracijo dušika. Kontrolne rastline smo gojili v enakih gojitvenih ploščah, napoljenimi s šotnim substratom. Poskus smo izvedli v treh ponovitvah; skupaj smo imeli 72 gojitvenih plošč. Pregled vznika smo opravili 14 dni po setvi. Boljši vznik so imele kontrolne rastline (79 %), vznik rastlin na plavajočem sistemu je bil 31 %. Iz posamezne ponovitve smo izbrali po 10 rastlin (5 rezanih in 5 nerezanih), izmerili višino in stehtali maso rastlin ter prešteli število stranskih poganjkov. Stehtali smo pridelek zelene mase in izmerili delež suhe snovi. Pri vseh 4 sortah je bil pridelek sveže mase večji na plavajočem sistemu glede na kontrolne rastline. Največji pridelek smo zabeležili pri sorti 'Gecom' (15,4 kg/m²), najmanjši pa je bil pridelek kontrolnih rastlin sorte 'Greek ball' (1 kg/m²). Kontrolne rastline so imele večji delež suhe snovi (v povprečju 9,5 %), kot na rastline v plavajočem sistemu (7,9 %). Pridelek suhe mase je bil pri treh sortah na plavajočem sistemu večji ('Gecom' 1,34 kg/m², 'Greek ball' 0,54 kg/m², 'Red rubin' 0,47 kg/m²) kot na pridelek kontrolnih rastlin. Pri sorti 'Lemon' pa so dale kontrolne rastline (0,47 kg/m²) večji pridelek suhe mase v primerjavi z rastlinami, ki smo jih gojili na plavajočem sistemu (0,15 kg/m²). Kontrolne rastline so imele tudi večjo vsebnost eteričnega olja (0,5 %) od rastlin na plavajočem sistemu.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dv1
DC UDC 635.71:631.526.32:631.58:547.913(043.2)
CX basil/ hydroponics/ greenhouse/ essential oils/ yield/ cultivars
AU BERNIK, Janja
AA KACJAN MARŠIĆ, Nina (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2010
TY EVALUATION OF YIELD AND ESSENTIAL OILS IN BASIL (*Ocimum basilicum* L.) LEAVES REGARDING TO TWO CULTIVATION METHODS
DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)
NO IX, 36 p., 6 tab., 8 fig., 3 ann., 25 ref.
LA sl
Al sl/en
AB In our experiment, the influence of different cultivation methods (floating system/plug trays with peat substrate) on the yield and essential oil content in basil plants was evaluated. The experiment was conducted from April 23 till July 7, 2009 in a greenhouse located on the Experimental field of the Biotechnical faculty. Seeds of 4 basil varieties (*Ocimum basilicum* 'Gecom' and 'Lemon', *Ocimum minimum* 'Greek ball' and *Ocimum purpureum* 'Red rubin') were sown in plug trays with 84 cells (1 seed per cell). The plug trays filled with the mixture of perlite and rockwool flakes were put on a floating system, prepared in 4 pools, filled with Resh's nutrient solution and solution prepared with water soluble fertilizer, with 2 concentrations of nitrogen (190 ppm and 290 ppm N). The control treatment was made by plug trays filled with peat substrate. The experiment had 3 repetitions and was conducted with 72 plug trays. The inspection of germination was made 14 days after sowing. The best germination was observed on the control plants (79 %), the worst germination was on the floating system (31 %). Plants from 10 cells (5 from cut and 5 from non-cut plant) from each tray were evaluated and the height and weight of plants as well as number of lateral shoots were recorded. The fresh weight of plants and the dry matter contents were measured. The plants of all 4 varieties grown on floating system had higher fresh yield compared to the control. The highest yield was recorded at 'Gecom' variety grown on floating system (15.4 kg/m²) and the lowest at control plants of 'Greek ball' (1 kg/m²). The control plants had the higher dry matter content (9.5 %) compared to the plants from floating system (7.9 %). At three cultivars, dry herbage yield was higher in plants grown on floating system ('Gecom' 1.34 kg/m², 'Greek ball' 0.54 kg/m², 'Red rubin' 0.47 kg/m²) compared to the control. At 'Lemon' variety a higher dry herbage yield was recorded in control plants (0.47 kg/m²) compared to the plants grown on floating system (0.15 kg/m²). The essential oil content was higher in control plants (0.5 %), grown in peat substrate, compared to the plants grown on floating system.

KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	VIII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	IX
1 UVOD	1
1.1 NAMEN RAZISKAVE	1
1.2 CILJ	1
1.3 DELOVNA HIPOTEZA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 BAZILIKA	2
2.1.1 Ustnatice – Lamiaceae	2
2.1.2 Rod <i>Ocimum</i>	3
2.1.3 <i>Ocimum basilicum</i> L. – Bazilika,	3
2.1.3.1 Značilnosti	3
2.1.3.2 Gojenje	3
2.1.3.3 Uporaba	4
2.1.3.4 Dekorativnost	4
2.1.3.5 Vrste bazilike	4
2.2 ETERIČNA OLJA	5
2.2.1 Fizikalne lastnosti eteričnih olj	6
2.2.2 Kemijska sestava eteričnih olj	6
2.2.2.1 Terpenoidi	6

2.2.2.2 Fenilpropidi	6
2.2.3 Pridobivanje eteričnih olj	6
2.2.3.1 Ekstrakcija z maščobnim oljem ali mastjo	6
2.2.3.2 Ekstrakcija z organskim topilom	7
2.2.3.3 Iztiskanje	7
2.2.3.4 Destilacija z vodno paro	7
2.2.3.5 Ekstrakcija s superkritičnimi plini	7
2.2.4 Uporaba eteričnih olj	7
2.4 HIDROPONIKA	8
2.4.1 Oblike hidroponskega gojenja	8
2.4.2 Substrati	9
2.4.3 Hranilna in gnojilna raztopina	9
3 MATERIAL IN METODE	10
3.1 MATERIAL	10
3.1.1 Zasnova poskusa	10
3.1.2 Opisi sort	11
3.1.3 Substrati	11
3.1.4 Dognojevanje šote	11
3.1.5 Hranilna in gnojilna raztopina	12
3.1.5.1. Hranilna raztopina	12
3.1.5.2 Gnojilna raztopina	12
3.2 METODE DELA	13
3.2.1 Potek poskusa	13
3.2.2 Oskrba rastlin	13
3.2.3 Zdravstveno stanje bazilike	13
3.2.4 Spravilo	13
3.2.5 Meritve	13

3.2.6 Meritve vsebnosti eteričnega olja	14
3.2.7 Metoda obdelave podatkov	16
4 REZULTATI	17
4.1 VZNIK	17
4.2 MERITVE RASTLIN	17
4.3 PRIDELEK SVEŽE SNOVI	21
4.4 PRIDELEK SUHE SNOVI	23
4.4.1 Delež suhe snovi	25
4.5 VSEBNOST ETERIČNEGA OLJA	26
4.5.1 Pridetek eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na tehnologijo gojenja	26
4.5.2 Vsebnost eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na rez	27
4.5.3 Delež eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na rez	28
4.5.4 Vsebnost eteričnega olja (%) v rastlinah bazilike glede na količino dodanega dušika	29
4.5.5 Vsebnost eteričnega olja glede na sorto in rez	30
5 RAZPRAVA	31
5.1 SKLEPI	33
6 POVZETEK	34
7 VIRI	35
ZAHVALA	
PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Potek opravljenih del in opazovanj, Ljubljana 2009	13
Preglednica 2: Vznik štirih sort bazilike v dveh substratih	17
Preglednica 3: Meritve rastlin bazilike	18
Preglednica 4: Dejanski pridelek sveže snovi bazilike v tonah na hektar	21
Preglednica 5: Dejanski pridelek suhe snovi (kg/ha)	23
Preglednica 6: Delež suhe snovi (%)	25

KAZALO SLIK

Slika 1: Cvet bazilike	2
Slika 2: Skica Clevenger aparature	15
Slika 3: Pridelek sveže snovi (t/ha) za vsako sorto po obravnavanjih.....	22
Slika 4: Pridelek eteričnega olja (%) za 4 sorte bazilike glede na tehnologijo gojenja.....	26
Slika 5: Vpliv rezi na vsebnost eteričnega olja (%) na štiri sorte bazilike	27
Slika 6: Delež eteričnega olja (%) po rezeh	28
Slika 7: Vsebnost eteričnega olja (%) v rastlinah 2 sort bazilike glede na količino dodanega dušika_	29
Slika 8: Vsebnost eteričnega olja (%) v rezanih in nerezanih rastlinah bazilike glede na sorto.....	30

KAZALO PRILOG

Priloga A: Polnjenje bazenov na plavajočem sistemu z vodo (l).....	45
Priloga B: Meritve v plavajočem sistemu, v steklenjaku; od maja do julija 2009.....	46
Priloga C: Vsebnost eteričnega olja.....	47

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

C	ogljik
EC	elektrokonduktivnost
EO	eterično olje
G	gnojilna raztopina
GN+	gnojilna raztopina s povišano koncentracijo dušika
H	hranilna raztopina
HN+	hranilna raztopina s povišano koncentracijo dušika
itd.	in tako dalje
K ₂ O	kalijev oksid
KV	koeficient variabilnosti
Max	maksimalna temperatura
Min	minimalna temperatura
N	dušik
NPK	gnojilo z vsebnostjo dušika, fosforja in kalija
O ₂	kisik
oz.	oziroma
P ₂ O ₅	fosforjev oksid
PE	polietilen
str.	strani
Š	šotni substrat
ŠN+	šotni substrat s povišano koncentracijo dušika
T	vode temperatura vode
t. i.	tako imenovano

1 UVOD

Bazilika je dišavnica, ki jo pridelujemo za uporabo v kulinariki kot svežo ali sušeno začimbo. Pridelujemo jo kot enoletnico, pri tem jo lahko vršičkamo in obtrgujemo liste.

Rod *Ocimum* izvira iz južne in jugovzhodne Azije. Iz Indije se je razširila v Malo Azijo ter v času Grkov in Rimljanov po Evropi. Pridelujejo jo v sredozemskih deželah in drugod.

Uporabno je celo zelišče, ki ga nabereemo ali pokosimo tik pred cvetenjem. Sveže listke lahko tudi sproti trgamo z rastline. Če žanjemo, jo odrežemo 10 cm nad tlemi. Zelišče lahko uporabimo sveže, ga posušimo, konzerviramo ali zamrznemo.

Bazilika je uporabna sveža ali sušena kot čaj (v obliki poparkov) ali njeno eterično olje (Rode, 2008).

1.1 NAMEN RAZISKAVE

Glede na to, da plavajoč hidroponski sistem omogoča gojenje sadik in nekaterih vrtnin do končnega pridelka, smo se odločili, da preizkusimo primernost plavajočega sistema za gojenje bazilike. Zanimalo nas je, ali so pridelki bazilike, gojene na plavajočem sistemu, po količini in kakovosti primerljivi s pridelki bazilike, gojene v šotnem substratu. Prav tako nas je zanimalo, ali se pojavljajo razlike v količini eteričnega olja glede na tehnologijo gojenja.

1.2 CILJ

Diplomsko nalogo smo zasnovali v plavajočem hidroponskem sistemu, postavljenem na gojitveni mizi v steklenjaku, in hkrati v gojitvenih ploščah, ki smo jih napolnili s šotnim substratom tako, da smo lahko primerjali pridelek bazilike pri eni in drugi tehnologiji gojenja, tako količinsko, kakor tudi kakovostno – glede na vsebnost eteričnih olj.

1.3 DELOVNA HIPOTEZA

Pričakovali smo, da bo plavajoč hidroponski sistem primeren za gojenje bazilike in da bo pridelek bazilike pri tej tehnologiji večji od pridelka bazilike, gojene v šotnem substratu. Pričakovali smo tudi razlike v vsebnosti eteričnega olja glede na gojitveni sistem. Predvidevali smo tudi, da v pridelku bazilike ne bo razlik glede na uporabljeno hranilno raztopino v bazenu.

2 PREGLED OBJAV

2.1 BAZILIKA

2.1.1 Ustnatice – Lamiaceae

Bazilika (*Ocimum basilicum* L.) spada v družino ustnatic – Lamiaceae. Za predstavnike te družine je značilno, da so večinoma zelišča, redkeje grmi. Veliko vrst vsebuje v žlezah na površini listov ali cvetov eterično olje (žleze tipa lamiacej). Najbolj značilen razpoznavni znak ustnatic je someren cvet, ki je sestavljen iz zgornje in spodnje ustne. Značilna spojina ustnatic je rožmarinska kislina – čreslovina lamiacej (Umek, 2006).

Ustnatice imajo enostavne liste, običajno navzkrižno razvrščene, steblo je pogosto štiri robo. Cvetovi so večinoma somerni, redkeje zvezdasti. V socvetjih so pogosto združeni v navidezna vretenca. Venec je dvousten, iz petih zraslih listov (dva sestavljata zgornjo in trije spodnjo ustno). Prašniki so štirje, redkeje samo dva. Plodnica je nadrasla in štiri-predalasta. Plod razpade v štiri plodiče (Martinčič in sod., 1999). Ti plodiči so enosemni, rožki podobni oreški, ki imajo v semenu malo ali nič endosperma (Heywood, 1995).



Slika 1: Cvet bazilike (Missouriplants, 2010)

Predstavniki družine ustnatic, iz katerih pridobivajo eterična olja, so (Umek, 2006):

- *Lavandula angustifolia* – prava sivka,
- *Melissa officinalis* – navadna melisa,
- *Mentha x piperita* – poprova meta,
- *Thymus vulgaris* – vrtna materina dušica,
- *Thymus serpyllum* – poljska materina dušica,
- *Rosmarinus officinalis* – navadni rožmarin,
- *Salvia officinalis* – žajbelj,
- *Salvia sclarea* – muškarna kadulja,
- *Salvia triloba* – trokrpa (grška) kadulja
- *Origanum vulgare* – navadna dobra misel.

Ustnatice povsod po svetu gojijo kot okrasne in uporabne rastline. Njihova uporaba je zelo raznolika: kot kuhinjska in zdravilna zelišča, vir eteričnih olj za farmacevtsko industrijo in industrijo parfumov, v kozmetiki ali celo kot vir olj za dodatke tiskarskim črnilom in barvam (rod *Perilla*) (Heywood, 1995).

2.1.2 Rod *Ocimum*

V rod *Ocimum* spadajo enoletnice, zelnate trajnice ali grmi iz družine ustnatic (Lamiaceae). Najdemo jih v tropskih in subtropskih predelih. Pridelujejo jih tudi kot kulturne rastline (Petauer, 1993).

Rod *Ocimum* zajema več kot 30 vrst zelišč in grmovnic tropskega in subtropskega območja Afrike in Azije, centralne in južne Amerike. Center največje pestrosti naj bi bil v Afriki. So vir eteričnih olj in aromatičnih substanc (Simon in sod., 1990) in se uporabljajo kot kuhinjska zelišča in dišeče okrasne rastline (Morales in sod.; 1993, Simon in sod., 1990). Njihove izvlečke uporabljajo v tradicionalni medicini. Dokazano je tudi, da vsebujejo biološko aktivne snovi, ki delujejo insekticidno, nematocidno, fungistatično in antibakterijsko (Simon in sod., 1999).

2.1.3 *Ocimum basilicum* L. – Bazilika,

Ocimum basilicum L. – navadna bazilika je z ljudskimi imeni poimenovana kot bajželj, bazilika, bazilka, bažilka, bažuljek, bosilj, bosiljek, božilek, božiljek, bražiljka, bražilka, bržilka, mežiljka, prežiljka. Bazilika je enoletnica iz južne in jugozahodne Azije (predvsem Indije), je kulturna rastlina tudi v Evropi in drugod (Petauer, 1993).

2.1.3.1 Značilnosti

Bazilika je enoletno zelišče z značilnimi svetlečimi listi. Steblo je pokončno, zelnato, kvadratasto v preseku in grmičasto razraslo. Rastlina doseže tudi do 60 cm višine in obseg do 45 cm. Listi so jajčasti ali podolgovati, celorobi in močno zeleni. Včasih je njihova površina valovita ali mehurjasto izbočena. Listi so močno aromatični. Cvetovi so drobni, beli, značilne oblike za družino ustnatic (Lamiaceae) in so nanizani na vrhu stranskih poganjkov. Čas cvetenja je odvisen od časa setve in je lahko od julija do oktobra. Semena so drobna, jajčasta in črne barve. Korenine so lasaste, bele in segajo globoko v zemljo (Rode, 2008).

2.1.3.2 Gojenje

Bazilika je rastlina, ki zahteva veliko sonca, humozna, globoka in odcedna tla. Zelo dobro uspeva v tleh, ki smo jih prejšnjo sezono gnojili s hlevskim gnojem. Gojenje bazilike lahko zasnujemo z neposredno setvijo na stalno mesto ali s presajanjem sadik. Sejemo v drugi polovici maja in junija, ko so tla že dovolj topla. Sadike vzgojimo v rastlinjaku s setvijo od februarja naprej. Semena kalijo na svetlobi. Sadike presadimo na stalno mesto konec maja. Na gredici sadimo na razdalji 25 do 40 cm med vrstami in 25 do 30 v vrsti. Gredece je treba redno pleti, saj bazilika počasi prekrije tla in jo ob nepravi oskrbi lahko prehitijo pleveli.

Je zelo občutljiva na nizke temperature in jeseni odmre ob prvih ohladitvah. Da se ne postara in da dobimo čim več listkov, odščipnemo rastne vršičke in tako pospešimo razrast (Rode, 2008).

2.1.3.3 Uporaba

Uporabno je celo zelišče, ki ga nabereмо ali pokosimo tik pred cvetenjem. Sveže listke lahko tudi sproti trgamo z rastline. Če žanjemo, jo odrežemo 10 cm nad tlemi. Zelišče lahko uporabimo sveže, ga posušimo, konzerviramo ali zamrznemo. Bazilika je uporabna sveža ali sušena kot čaj (v obliki poparkov) ali njeno eterično olje (Rode, 2008).

Bazilika odganja škodljive žuželke s tobaka, krompirja in paradižnika. Vsebuje od 0,4 do 0,8 % eteričnega olja, sestavine le tega so cineol, metilkavikol, evgenol, linalool, ocimen, kafra, včasih še timol. Vsebuje tudi flavonoidne glikozide in kisle saponine, čreslovine, v semenu najdemo tudi sluzi (Petauer, 1993).

Bazilika daje s svojo sladkasto in poru podobno aromo značilen priokus sredozemski kuhinji (Osvald in Osvald-Kogoj, 1994). Zaradi arome, ki je pri navadni baziliki sladka, rahlo pikantna s pridihom okusa po klinčkih in janežu, je bazilika ena izmed bolj priljubljenih kulinaričnih dišavnic (Satler Strgar, 2005a).

Uporabljajo jo kot dišavnico za pripravo razsolov, ribjih jedi, omak, klobas, liste in eterično olje uporabljajo tudi za pripravo raznih pijač. Kot zdravilna rastlina se v ljudski medicini uporablja zel bazilike (*Basilici Herba*), deluje kot stomahik, karminativ, antispazmodik, galaktagog, antiseptik, emenagog, blag sedativ, antelmintik, diuretik, diaforetik, afrodisiak, pri oslovskem kašlju in drugih pljučnih boleznih, bruhanju, živčnem glavobolu, anoreksiji; uporabna je za krepilne kopeli, zel in seme pri boleznih mokril in belem toku, čaj iz zeli krepi odpornost čebel proti čebelji griži. Ima dobro medovitost (Petauer, 1993).

Eterično olje uporabljajo v industriji parfumov, kot okrasno rastlino jo lahko posadimo na gredice ali v posode. Pri hindujcih velja vrsta *Ocimum sanctum* (sveta bazilika – ki jo najdemo v južni Aziji in Avstraliji ter Oceaniji) za sveto rastlino (Petauer, 1993).

2.1.3.4 Dekorativnost

Bazilik poznamo več sort. Glede na velikost listov jih lahko razdelimo na velikolistne in drobnolistne. Kot dekorativna se je uveljavila temno rdeča sorta 'Dark opal'. Velikokrat jo gojijo skupaj z drugimi vrstami iz rodu *Ocimum*, ki imajo drugačne oblike in najrazličnejše vonje, ki spominjajo na limono, komarček ali celo pehtran. Je hvaležna lončnica, ki jo lahko ohranimo na kuhinjskem oknu tudi čez zimo (Rode, 2008).

2.1.3.5 Vrste bazilike

Poznamo številne sorte bazilik, od katerih so nekatere poimenovane po svojem značilnem vonju ali okusu, včasih pa tudi po obliki in barvi. V osnovi imajo vse sladko, janežasto in

na klinčke spominjajočo aromo, ki je značilna za navadno ali genoveško baziliko. Vsaka sorta pa ima še nekoliko drugačen, prevladujoči vonj, npr. limonska bazilika po limoni (Satler Strgar, 2005a).

Bazilike se razlikujejo tudi po rasti in izgledu. Tako ima genoveška bazilika (*Ocimum basilicum*) velike, svetlo zelene gladke liste ter bele cvetove in zraste do 50 cm visoko (Satler Strgar, 2005a). Grški baziliki (*Ocimum basilicum* var. *minimum*) rečemo tudi grmičasta bazilika, ker raste v obliki košatega grmička. Ima majhne liste, bele cvetove in oster vonj. Limonska bazilika (*Ocimum basilicum* var. *citriodorum*) je srednje velikosti, grmički so bolj redki. Listi so bolj drobni, vendar večji od grške bazilike. Ima izrazit vonj po limonah (Satler Strgar, 2005b). Rdečelistna bazilika (*Ocimum basilicum* L., sorta 'Dark Opal') tako, kot tudi druge rdečelistne rastline, privlači poglede. Cvetovi so rožnati in pridejo še posebno lepo do izraza na temnordečih steblih in svetlečih se rdečih listih. Okus ima podoben genoveški baziliki, le nekoliko bolj sladek. Zraste do 60 cm visoko (Satler Strgar, 2005c).

V rod *Ocimum* spada tudi kafrna bazilika (*Ocimum canum* L.), enoletnica iz subtropskih in tropskih predelov Azije in Afrike, ki je ponekod tudi kulturna rastlina. Rastlina ima 2,5 % eteričnega olja s 50–70 % kafe, prav zaradi tega jo gojijo za pridobivanje kafe. Mala bazilika (*Ocimum minimum* L.) z izvorom v Čilu je uporabna kot dišavnica in okrasna rastlina (Petauer, 1993).

2.2 ETERIČNA OLJA

Za eterična olja je značilen močan vonj, olju podoben videz in velika hlapnost pri sobni temperaturi. Kemično so mešanica monoterpenov, seskviterpenov in njihovih oksigeniranih derivatov. Aromatske spojine v določenih eteričnih oljih prevladujejo (Baričevič, 1996).

Eterična olja (EO) – hlapna olja, so produkti rastlin, običajno zelo kompleksne sestave, ki vključujejo hlapne sestavine rastline. Te spojine so že prisotne v rastlini, lahko pa nastanejo po predhodnem tretiranju rastlinskega materiala (Umek, 2006).

EO nastajajo v vseh rastlinskih organih: cvetu, listu, skorji, lesu, korenini, koreniki, plodu, semenu. Ista rastlinska vrsta lahko vsebuje eterično olje v več organih, pri tem pa je sestava olja iz različnih organov lahko drugačna (npr. eterično olje pomarančevca; oplodje daje drugačno eterično olje kot cvet) (Umek, 2006).

Vsebnost EO v drogah je ponavadi nizka, manj kot 1 %, redkeje nekaj %, izjemoma več kot 15 % (kot npr. cvet dišečega klinčevca) (Umek, 2006).

2.2.1 Fizikalne lastnosti eteričnih olj

Fizikalne lastnosti eteričnih olj so (Umek, 2006):

- EO so pri sobni temperaturi tekoča, le izjemoma iz njih izpadejo kristali spojin z višjim tališčem (mentol, kafra),
- so hlapna in močnega vonja,
- imajo običajno nižjo gostoto kot voda (izjema so sasafrasovo, klinčevčevo in cimetočvevo eterično olje),
- topijo se v etanolu in lipofilnih topilih,
- destilirajo z vodno paro,
- v vodi so slabo topna, pa vendar dovolj, da dajejo blago aromo aromatičnim vodam.

2.2.2 Kemijska sestava eteričnih olj

EO so kemijsko zelo kompleksne zmesi zelo različnih spojin, ki biogenetsko spadajo v dve skupini: terpenoide in fenilpropide (fenilpropane) (Umek, 2006).

2.2.2.1 Terpenoidi

EO vsebujejo le tiste terpene, ki nimajo prevelike molekulske mase in so zato dovolj hlapni. To so monoterpeni in seskviterpeni. Med temi poleg ogljikovodikov srečamo alkohole, fenole, aldehide, etre, estre, okside in perokside. Spojine so aciklične, monociklične ali biciklične (seskviterpeni so lahko tudi triciklični). So nasičene, največkrat nenasičene, redkeje tudi aromatske (Umek, 2006).

2.2.2.2 Fenilpropidi

Fenilpropidi so manj pogosti kot terpenoidi. Poleg C₆-C₃ spojin srečamo tudi C₆-C₁ spojine (npr. vanilin). V nekaterih eteričnih oljih prevladujejo fenilpropidi (npr. v EO kobilnic, v klinčevcu, muškatovcu) (Umek, 2006).

2.2.3 Pridobivanje eteričnih olj

Eterična olja pridobivamo na več načinov glede na izhodno surovino (drogo), glede na zahtevano čistost in namen uporabe (Umek, 2006).

2.2.3.1 Ekstrakcija z maščobnim oljem ali mastjo

Pri tem postopku svežo rastlino ali drogo stisnejo med dve plošči, ki sta premazani z mastjo (svinjsko ali govejim lojem) in pustijo stati do nekaj dni. Eterično olje se raztopi v maščobi. Dobijo t. i. pomado, ki jo uporabijo samostojno, še večkrat pa kot dišečo lipofilno fazo v kozmetičnih izdelkih. Eterično olje lahko izločijo iz maščobe z ekstrakcijo z etanolom. Ta postopek imenujejo "hladna enfleraža" (enfleurage). Če pa eterično olje ekstrahirajo z maceriranjem v segreti maščobi (50–80 °C), gre za "toplo enfleražo". Oba načina se uporabljata predvsem za rastline nežne strukture in z malo eteričnega olja, ki pa je v parfumeriji zelo cenjeno (jasmin, hijacinte, vrtnice itd.) (Umek, 2006).

2.2.3.2 Ekstrakcija z organskim topilom

Ekstrakcijo izvajajo s petroletrom pri ~ 50 °C po Soxhlet principu. Ker topilo ekstrahira tudi druge v njem topne spojine (npr. lipide), ima dobljeni produkt (po destiliranju topila) običajno konzistenco masla (*Essences concretes*). Eterično olje lahko iz njega izločimo z absolutnim alkoholom (*Essences absolutes*) (Umek, 2006).

2.2.3.3 Iztiskanje

Ta postopek pride v poštev le pri materialu mehke konsistence. Največkrat ga uporabljajo za pridobivanje EO iz plodov *Citrus* vrst. Plodove stisnejo in iz dobljene emulzije na različne načine odločijo olje (centrifugiranje, dekantiranje, destilacija) (Umek, 2006).

2.2.3.4 Destilacija z vodno paro

Metoda temelji na principu seštevanja parnih tlakov vode in eteričnega olja. Zato destilacija poteka pri manj kot 100 °C. Pri tem razlikujemo več načinov izvedbe, najpogosteje pa drogo namočijo v vodi, segrejejo do vrenja in lovijo destilat (ločena voda in eterično olje). Segrevanje lahko izvajajo z uvajanjem pregrete vodne pare. Drogo oz. svež rastlinski material lahko tudi direktno pri nadtlaku preprihajo s pregreto vodno paro. Vedeti pa moramo, da zaradi segrevanja eteričnega olja prihaja v njem do kemijskih sprememb (oksidacije, izomerizacije, racemizacije, hidrolize estrov, premestitev ...) (Umek, 2006).

2.2.3.5 Ekstrakcija s superkritičnimi plini

V ta namen se največ uporablja CO₂ zaradi več prednosti: je naraven, lahko dostopen, inerten, nevnetljiv in selektiven. Njegova kritična točka je pri 73,8 bar in 31,1 °C. S spreminjanjem tlaka in temperature v območju njegovega tekočega stanja se spreminjajo njegove lastnosti kot topila (npr. polarnost). Tako lahko dokaj selektivno izoliramo posamezne spojine, tudi eterično olje, pri nizkih temperaturah in tako preprečimo nastajanje artefaktov. Slaba stran te metode je zelo zahtevna in draga aparaturna (Umek, 2006).

2.2.4 Uporaba eteričnih olj

V farmakopejah je med vsemi drogami delež drog z eteričnimi olji in izločenimi eteričnimi olji skoraj 50 %, kar zgovorno kaže na njihov pomen v sodobni terapiji. Večino drog z EO uporabljajo za izdelavo infuzov in tinktur, redkeje ekstraktov. Sama eterična olja uporabljajo kot zunanje antiseptike in rubefaciente, zlasti pa kot aromatične (Umek, 2006).

Parfumerija je glavni porabnik eteričnih olj, veliko pa jih porabijo tudi v kozmetiki ter v zadnjem času v izdelkih za higieno (čistila) ter aromatiziranje prostorov. V mnogih primerih EO nadomeščajo z izoliranimi spojinami iz njih ali celo sintetiziranimi spojinami.

V živilski industriji uporabljajo droge kot začimbe, vse več izdelkov pa odišavljajo z različnimi naravnimi ali sintetiziranimi spojinami (žvečilni gumiji, sladoledi, sadni čaji, alkoholne in brezalkoholne pijače) (Umek, 2006).

2.4 HIDROPONIKA

Hidroponika je tehnika gojenja rastlin brez prsti oziroma zemlje. Korenine lahko rastejo v zraku, v vodi ali v različnih inertnih medijih. V vodi je raztopljena točno določena količina hranil, potrebna za rast rastlin (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005).

Hidroponske tehnike gojenja rastlin omogočajo nadzorovano pridelavo pri optimalnih ravnih razmerah in gojitelju olajšajo nadzor nad rastjo rastline od setve do spravila. Hidroponsko gojenje ima pred klasičnim gojenjem prednosti, med katerimi so najpomembnejše (Osvald in Kogoj-Osvald, 2005):

- intenzivna pridelava,
- večji pridelki,
- manjši problemi s škodljivci in boleznimi,
- racionalnejša poraba vode v zaprtih hidroponskih sistemih,
- z uporabo zaprtih hidroponskih sistemov se zmanjša onesnaževanje talnih voda.

Slabosti hidroponike se kažejo v večjih stroških za investicijo in vzdrževanje, sistem zahteva večjo usposobljenost kadra, pojavlja se problem reciklaže substratov in odpadne hranilne raztopine (Jakše, 2008).

2.4.1 Oblike hidroponskega gojenja

Glede na način gojenja in uporabo substratov ter hranilnih raztopin razlikujemo več oblik hidroponskega gojenja, primernih za zavarovan prostor (Jakše, 2008):

- NFT (Nutrient Film Tehnique) je hidroponski sistem, kjer rastline razvijajo korenine v cevnem ali kanalnem sistemu, kjer se po dnu cevi ali kanala v tanki plasti pretaka hranilna raztopina;
- agregatni sistemi (npr. kameno volno), ki se uporabljajo predvsem za gojenje plodovk, rezanega cvetja in za gojenje sadik okrasnih rastlin. Pri agregatnem sistemu je substrat, npr. kamena volna, obdan z belo PE folijo in konstantno namakan preko cevne kapljičnega namakalnega sistema s hranilno raztopino;
- PPH je gojenje rastlin na flisni podlagi z dovajanjem hranilne raztopine in uporabo odsevajočih folij; za oporo sadikam uporabljamo kocke iz kamene volne, korenine se razraščajo v tanki polsteni tkanini;
- navpični hidroponski sistemi, kjer rastline gojimo navpično v visečih vrečah, napoljenih s substratom in kapljičnim dovajanjem hranilne raztopine;
- aeroponika je gojenje v hranilni raztopini s preplavljanjem ali oroševanjem koreninskega sistema s finimi šobami;

- tankoplastno gojenje je oblika gojenja na tankih plasteh substrata, nasutega na plastično prekrivalo in z rednim dovajanjem hranilne raztopine;
- plavajoči sistem je enostaven hidroponski sistem, njegova postavitve je poceni in nezahtevna, sistem zahteva malo vzdrževanja (ni potrebno zalivanje, pletje, ni kolobarjenja) in je uporaben za samooskrbo in bližnje trge.

Uspešnost hidroponskega gojenja je zelo odvisna od kakovosti objektov, namenjenih za tako obliko gojenja, od možnosti uporabe kakovostnih hranilnih raztopin, od vrste, sorte – kultivarja, starosti posevka – nasada, oskrbe, itd. (Osvald in Kogoj-Osvald, 1996).

O gojenju bazilike na plavajočem sistemu poročajo Smith in sod. (1997), ki so proučevali rast in razvoj bazilike v jesenskem in zimskem času.

2.4.2 Substrati

Šota je organski substrat, ki nastane pri nepopolni razgradnji rastlin (trave, mah, bičje) pri nizkih temperaturah in anaerobnih pogojih. Lastnosti šote so odvisne od stopnje razgradnje in razmer na šotišču ter globine izkopa itd. (Jakše, 2008).

Kamena volna in perlit pa sta mineralna ali anorganska substrata. Ti so običajno inertni, kar pomeni, da ne oddajajo in ne sprejemajo hranil. Kamena volna vsebuje 60 % diabaza, 20 % apnenca in 20 % koksa (vse to stalijo pri 1600 °C), perlit pa je ekspanzirana sljuda (Jakše, 2008).

2.4.3 Hranilna in gnojilna raztopina

Hranila so soli, ki v vodni raztopini razpadejo na ione. Hranila, ki jih potrebujejo rastline, dodajamo substratom v obliki gnojil. Ta gnojila so lahko organska ali mineralna. Pri hidroponskem gojenju rastlin dodajamo hranila v obliki hranilnih raztopin, ki jih lahko pripravimo iz čistih soli ali z raztapljanjem vodotopnih gnojil. Za pripravo hranilne oz. gnojilne raztopine raztopimo v vodi soli oz. lahkotopno gnojilo v takšni količini, da zagotovimo potrebno koncentracijo hranil, kot jo zahteva posamezna vrsta vrtnine. Z raztapljanjem soli lahko pripravimo bolj kompleksno hranilno raztopino, ki vsebuje vsa makro- in mikrohranila, potrebna za rast rastlin. Pri sestavi gnojilne raztopine pa smo omejeni s sestavo hranil v lahkotopnem gnojilu, ki običajno vsebuje le najpomembnejša makro- in mikrohranila, ki zadoščajo za rast rastlin (Jakše, 2008).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 MATERIAL

3.1.1 Zasnova poskusa

Poskus smo izvedli v obdobju od 23. 4. 2009 do 10. 7.2009. Delo je potekalo v steklenjaku na laboratorijskem polju Biotehniške fakultete.

Setev semena bazilike smo opravili 23. in 24. aprila 2009. Stiroporne gojitvene plošče s 84 setvenimi vdolbinami (volumen posamezne vdolbine je 35 ml) smo napolnili z mešanico perlita in kamene volne (volumsko razmerje 1:1) ter s šotnim substratom. Nato smo posejali po eno seme bazilike na vdolbino. V poskus smo vključili 4 sorte bazilike: 'Gecom' in 'Lemon' (*Ocimum basilicum*), 'Greek ball' (*Ocimum minimum*) ter 'Red rubin' (*Ocimum purpureum*). Gojitvene plošče, napolnjene z mešanico kamene volne in perlita, smo nato po slučajnem vrtnem redu položili na plavajoč sistem, ki smo ga predhodno pripravili na gojitveni mizi. Plošče, napolnjene s šotnim substratom so predstavljale kontrolo in smo jih postavili na suho, na sosednjo gojitveno mizo.

Postavitev plavajočega sistema je potekala tako, da smo na dveh gojitvenih mizah postavili 4 bazene velikosti 5 m x 1,5 m x 0,03 m tako, da smo napeli PE folijo ter natočili vodo do roba mize. Nato pa smo napeljali še sistem za dovajanje zraka, ki je bil povezan s kompresorjem. V pripravljene bazene smo natočili približno 225 l vode. Prostor, ki ni bil zapolnjen z gojitvenimi ploščami, smo zapolnili s ploščami iz stiropora in s tem preprečili nastajanje alg. Dva bazena smo napolnili s hranilno, dva pa z gnojilno raztopino. Hranilno raztopino smo pripravili iz soli po recepturi po Resh-u (1995), gnojilno pa z raztapljanjem lahkotopnega gnojila Kristalon (19:6:21). Bazena s hranilno in gnojilno raztopino sta se razlikovala tudi po koncentraciji dušika v raztopini. Tako se je naše obravnavanje »raztopina« razdelilo na 4 nivoje:

- hranilna raztopina z osnovno koncentracijo dušika (190 ppm) – H,
- hranilna raztopina s povišano koncentracijo dušika (290 ppm) – HN+,
- gnojilna raztopina z osnovno koncentracijo dušika (190 ppm) – G,
- gnojilna raztopina s povišano koncentracijo dušika (290 ppm) – GN+,

Prvih 14 dni so gojitvene plošče plavale na čisti vodi do vznika rastlin, nato pa smo pripravili hranilni/gnojilni raztopini. Poskus je bil zasnovan v treh ponovitvah. Vsako ponovitev je predstavljala ena gojitvena plošča. Tako smo imeli v posameznem bazenu 12 platojev (4 sorte v 3 ponovitvah), torej skupno na hidroponskem sistemu: 4 bazeni x 4 sorte x 3 ponovitve je 48 platojev.

Rastline v šotnem substratu smo namakali z vodo in enkrat tedensko dognojili z enako gnojilno raztopino (G in GN+), kot je bila v bazenu. Tako smo v kontroli imeli 4 sorte x 3 ponovitve x 2 gnojilni raztopini za dognojevanje, skupaj 24 platojev. Skupno je bilo v poskusu 72 gojitvenih platojev.

3.1.2 Opisi sort

V poskus smo vključili štiri sorte bazilike (Herb seeds Sais, 2010):

- *Ocimum basilicum* L. – 'Gecom ' je sorta, kjer so rastline enoletne v tipu 'Genovese'. Rast rastlin je kompaktna, imajo srednje kratke internodije in so intenzivno zelene barve, imajo zelo dober okus;
- *Ocimum minimum* L. – 'Greek ball', je sorta, kjer so rastline enoletne, z zelo kompaktno rastjo in kratkimi internodiji, rast spominja na obliko žoge, lističi so majhni in srednje zelene barve;
- *Ocimum basilicum* L. – 'Lemon' je sorta, ki razvije srednje visoke, enoletne rastline z dolgimi internodiji, ima močan vonj po limoni;
- *Ocimum purpureum* L. – 'Red rubin' je sorta, ki razvije enoletne in srednje visoke rastline; Cela rastline so intenzivno rdeče rubinaste barve, listi so nazobčani.

3.1.3 Substrati

Gojitvene plošče smo napolnili z mešanico mineralnih substratov: kosmiči kamene volne in perlit (velikost delcev 3–5 mm) ter z organskim šotnim substratom – kot kontrolo. Uporabili smo specialni šotni substrat Klasmann[®]. Substrat je namenjen gojenju vrtnin, je organskega izvora, vsebuje 40 % organskega C in 0,4 % organskega N. Njegova pH vrednost je 5–6 (po CaCl₂ metodi), pH v vodi pa 5,5–6,5; kapaciteta za vodo je 800 ml/l.

3.1.4 Dognojevanje šote

Pri gnojenju šote smo uporabili vodotopno mineralno NPK gnojilo (Kristalon[®]) z razmerjem hranil 19-6-20 in z dodanimi mikrohranili: bor (0,025 %), mangan (0,004 %), baker (0,01 %), železo (0,07 %), molibden (0,04 %) in cink (0,025 %).

Za vsako dognojevanje smo 4,5 g vodotopnega gnojila zmešali v 4,5 l H₂O, kar je zadostovalo za 12 platojev. Šoto s povišano koncentracijo dušika pa smo dognojevali s 5,15 g gnojila, ki smo ga raztopili v 4,5 l H₂O.

3.1.5 Hranilna in gnojilna raztopina

3.1.5.1. Hranilna raztopina

Najprej smo natehtali soli za pripravo hranilne raztopine s koncentracijo makroelementov: 190 ppm N, 50 ppm P₂O₅ in 210 ppm K₂O ter 200 Ca⁺⁺, 40 ppm Mg⁺⁺, 113 ppm SO₄²⁻. V ta namen smo natehtali: 921,15 g Ca(NO₃)₂; 368,55 g K₂SO₄; 247,15 g KH₂PO₄; 80,35 g NH₄NO₃ in 456,3 g MgSO₄·7H₂O.

Hranilno raztopino smo pripravili tako, da smo v 10 – litrsko vedro pripravili koncentrat za pripravo hranilne raztopine za petkratno polnjenje bazenov (225 X 5 = 1125 l).

Ca (NO₃)₂ smo pripravili ločeno od ostalih elementov (v dveh vedrih).

Natehtali smo tudi soli za koncentracijo mikroelementov v hranilni raztopini, in sicer: 6,435 g H₃BO₃; 4,57 g MnSO₄·4H₂O; 0,99 g ZnSO₄·7H₂O; 0,88 g CuSO₄·5H₂O; 0,27 g Mo klorid; 112,5 g Fe kelat.

Tako smo dobili naslednje koncentracije: 0,5 ppm Mn, B in Mo, 0,1 ppm Zn in Cu ter 5 ppm Fe. Mikroelemente smo premešali v enem litru vode, koncentrat smo imeli za 10 polnjenj. Za vsako polnjenj smo odmerili 100 ml koncentrata na 225 l vode.

V bazen smo odmerili po 2 l koncentrata/225 l vode in raztopino premešali.

3.1.5.2 Gnojilna raztopina

Za pripravo gnojilne raztopine smo vzeli vodotopno gnojilo Kristalon[®] 19:6:20 z že dodanimi mikroelementi, ki smo ga uporabljali za dognojevanje rastlin, ki so rastle v šotnem substratu. Da je bila koncentracija dušika 190 ppm, smo v vodi raztopili 225 g vodotopnega gnojila /225 l vode, kar pomeni, da smo imeli koncentracijo hranil v gnojilni raztopini: 190 ppm N, 60 ppm P in 200 ppm K.

Gnojilni raztopini s povišano koncentracijo dušika smo poleg osnovne gnojilne raztopine dodali še 32 g NH₄NO₃ na bazen (225 l), kar je pomenilo še dodatnih 100 ppm N, torej je bila skupna koncentracija dušika v bazenu 290 ppm N.

Ker je bilo izhlapevanje vode v bazenih različno (glej prilogo A), smo vodo po potrebi dolivali, da so bili bazeni vedno polni, zato smo odmerke hranil in gnojil preračunali na dodano vodo.

Materiali, ki smo jih še uporabili pri poskusu, so: elektronska tehtnica, ravnilo, škarje, zalivalke in podobno.

3.2 METODE DELA

3.2.1 Potek poskusa

V preglednici 1 so prikazana vsa opravila, ki smo jih izvedli v času poskusa.

Preglednica 1: Potek opravljenih del in opazovanj, Ljubljana 2009

DATUM	OPRAVLJENO DELO
23. 4. 2009	Postavitev bazenov, polnjenje gojitvenih plošč s substrati, setev v šotni substrat
24. 4. 2009	Setev v inerten substrat, postavitev gojitvenih plošč na plavajoči sistem (samo na vodi)
14. 5. 2009	Premestitev in razvrstitev gojitvenih plošč v vse 4 bazene
18. 5. 2009	Pregled vznika
9. 6. 2009	Vrščikanje I. in II. ponovitve (vse razen 'Lemon'), prešteli število rastlin v gojitveni plošči, vzorce stehali in dali v sušilnico
10. 6. 2009	Vrščikanje III. ponovitve
22. 6. 2009	Meritve, dognojevanje rastlin v šotnem substratu, vrščikanje sorte 'Lemon' in pa 2. rez 'Greek ball', vzorce stehali in dali na sušenje
6.–10. 7. 2009	Meritve pridelka
14.–29. 9. 2009	Določanje vsebnosti eteričnega olja

3.2.2 Oskrba rastlin

Plošče, napolnjene s šotnim substratom, smo redno zalivali in dognojevali z vodotopnim mineralnim gnojilom NPK 19-6-20 enake koncentracije, kot sta bili gnojilni raztopini v plavajočem sistemu (G, GN+).

3.2.3 Zdravstveno stanje bazilike

V času poskusa nismo opazili nobenih bolezenskih znakov in nismo imeli nobenih napadov škodljivcev.

3.2.4 Spravilo

V času rasti smo rastline rezali (dvakrat 'Greek ball' in enkrat ostale sorte).

Končni pridelek smo pobrali pred cvetenjem rastlin, to je bilo v prvih dneh julija. Rastline smo porezali nad prvim kolencem.

3.2.5 Meritve

14 dni po setvi smo opravili prve meritve, ko smo pregledali vznik semena bazilike. Pregledali smo vsako gojitveno ploščo in zapisali, v koliko vdolbinah je seme vzknilo.

Z meritvami smo nadaljevali ob prvi rezi 9. in 10. 6. 2009. Prešteli smo število rastlin v posameznem platoju in nato določili koliko rastlin na plato se bo porezalo (2/3 vzniklih rastlin smo porezali, 1/3 smo pustili nedotaknjenih – zato, da bi lahko na koncu primerjali pridelek rezanih in nerezanih rastlin). Porezane rastline smo stehali in jih dali v papirnate

vrečke ter jih posušili pri temperaturi 40 °C do konstantne teže. Suhe rastline smo ponovno stehali in izračunali vsebnost suhe snovi po formuli:

$$\text{vsebnost s. s. (\%)} = 100 - \left[\frac{\text{masa svežega vzorca} - \text{masa suhega vzorca}}{\text{masa svežega vzorca}} \right] \cdot 100 (\%)$$

...1

Naslednje meritve smo opravili v prvi dekadi julija, pred končno (drugo oz. tretjo) rezjo. Iz posamezne gojitvene plošče smo naključno izbrali 10 (5 nerezanih in 5 rezanih) rastlin in jim izmerili maso, višino in prešteli število stranskih poganjkov.

Pri rastlinah bazilike smo opazovali tudi cvetove, in sicer smo na posamezni gojitveni plošči zabeležili rastline z odcvetelimi cvetovi, rastline z razprtimi cvetovi in rastline s cvetnimi popki. Na koncu poskusa smo stehali še porezane rastline s celotnega gojitvenega platoja in tako dobili končni pridelek bazilike v posameznih gojitvenih ploščah. Dejanski pridelek v kg/ m² smo preračunali tako, da smo pridelek (kg)/plato pomnožili s 6, saj 6 gojitvenih plošč zavzema približno 1 m².

Na osnovi rezultatov meritev nadzemnega dela rastlin smo izračunali potencilani možni pridelek na enoto ob predpostavki, da bi imeli na gojitvenih ploščah 100 % vznik oz. 100 % sklop rastlin (84 rastlin/gojitveni plato), torej gostoto rastlin brez praznih mest. Potencilani pridelek smo izračunali s pomočjo povprečne mase nadzemnega dela/vdolbino, ki smo jo pomnožili s številom vdolbin/gojitveni plato in to pomnožili s 6 (povprečno 6 gojitvenih platojev zasede 1 m²). Tako smo dobili potencilani pridelek na 1 m. Za preračun v t/ha smo zaradi pretvorbe enot (iz kg/m² v t/ha) izračunano vrednost na gojitveni plato pomnožili z 10. Vsebnost eteričnega olja smo v drogi (suhem vzorcu) ugotavljali z vodno destilacijo. Zaradi ekonomičnosti smo delali le še z reprezentativnim vzorcem za vsako sorto.

Med poskusom smo približno dvakrat tedensko izmerili tudi temperaturo zraka, temperaturo vode, pH, elektrokonduktivnost (EC) in koncentracijo O₂ v raztopini. Meritve so podane v prilogi B.

3.2.6 Meritve vsebnosti eteričnega olja

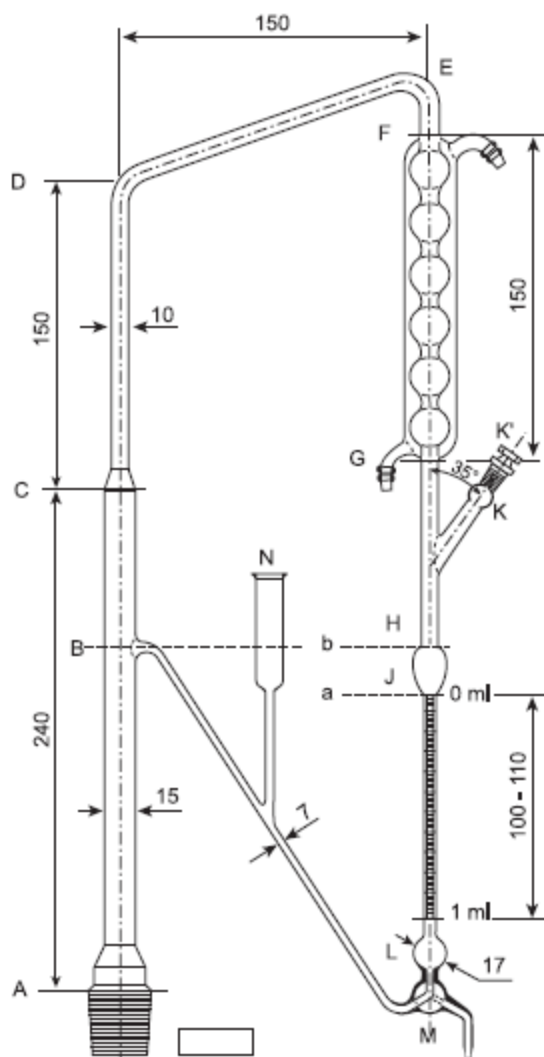
Eterično olje smo pridobili s pomočjo vodne destilacije s Clevenger aparaturom.

Ker je pomembno, da smo uporabili dobro očiščeno aparaturo, smo le-to in bučko pred vsako destilacijo dobro oprali z detergentom in vodovodno vodo in nato sprali z destilirano vodo.

Najprej smo pripravili grelec, clevenger aparat in stojalo. 150 g suhega vzorca smo dali v 500 ml bučko ter vzorec prelili s 150 ml destilirane vode. Ker mase vzorcev pri nekaterih vzorcih niso bile dovolj velike, kot predpisuje evropska farmakopeja, smo volumen vode preračunali. Destilacijo smo izvedli brez organskega topila (ksilena).

Bučko smo položili v grelec, previdno smo namestili clevenger aparat in ga vpeli v stojalo. Nato smo priklopili vodo in odprli ventil ter počakali, da je voda pritekla do kondenzorja. Skozi lij smo napolni aparaturu z destilirano vodo do primerne nivoja. Če so nastali mehurčki, smo izločili toliko vode, da so šli ven vsi mehurčki, in tako spet uravnali nivo vode. S parafilmom smo zamašili stranski nastavek in nastavili grelec na najvišjo stopnjo.

Čas destilacije smo začeli odšteti, ko je voda začela vreti in je para prišla do kondenzorja ter je stekla prva kapljica eteričnega olja. Med destilacijo smo uravnavali temperaturo tako, da je para prihajala do kondenzorja. Večkrat smo preverili, ali je cevka nad kondenzorjem še vroča oziroma ali so v kondenzorju kapljice.



Slika 2: Skica Clevenger aparature (dimenzije so v mm) (European Pharmacopoeia, 2008). Clevenger aparatura je posebej oblikovana steklena aparatura za destilacijo eteričnega olja v analitske namene. Sestavljena je iz kondenzorske cevi, ki vodi iz bučke, hladilnika, bočne cevi z oddušnikom, zbirnika z merilom, trikotnega ventila in graduirane cevke.

Po dveh urah smo grelec ugasnili in počakali približno 10 minut, da se je aparatúra ohladila. Vsebnost eteričnega olja smo odčitali tako, da smo s tristranskim ventilom počasi spustili vodo v čašo in opazovali nivo eteričnega olja v merilni cevki (odčitani smo volumen). Olje smo shranili v vialo. Volumen eteričnega olja smo preračunali na 100 g suhe droge (%)

3.2.7 Metoda obdelave podatkov

Rezultate meritev smo statistično ovrednotili (opisna statistika) in jih prikazali v preglednicah in grafikonih.

4 REZULTATI

4.1 VZNIK

V preglednici 2 je prikazan vznik rastlin posamezne sorte v različnih substratih pri dveh tehnologijah gojenja (plavajoč sistem, gojenje v šotnem substratu) ter koeficient variabilnosti.

Preglednica 2: Vznik štirih sort bazilike v dveh substratih

Sorta	Substrat	Vznik (%)	KV (%)
'Gecom'	Kamena volna in perlit	27,4	18,4
	Šotni substrat	77,4	5,8
'Greek ball'	Kamena volna in perlit	38,1	20,3
	Šotni substrat	81,0	4,1
'Lemon'	Kamena volna in perlit	17,9	41,7
	Šotni substrat	79,8	2,0
'Red rubin'	Kamena volna in perlit	42,9	19,4
	Šotni substrat	77,4	9,1

Iz preglednice 2 je razvidno, da je bil vznik pri kontrolnih rastlinah (v povprečju 78,9 %) boljši od rastlin, ki so rastle v inertnem substratu na plavajočem sistem (v povprečju 31,5 %). Najboljši vznik na plavajočem sistemu so imele rastline sorte 'Red rubin' (42,9 %) v mešanici kamene volne in perlita, najslabši pa je bil vznik rastlin sorte 'Lemon' v isti mešanici (17,9 %). V kontroli sta imeli najboljši vznik rastline pri sortah 'Greek ball' (81,0 %) in 'Lemon' (79,8 %), nekoliko slabši (77,4 %) pa je bil vznik rastlin sort 'Red rubin' in 'Gecom'.

Iz preglednice 2 je tudi razvidno, da je bila variabilnost v vzniku rastlin večja pri rastlinah na plavajočem sistemu (v povprečju 25 %), medtem ko je bila variabilnost v vzniku kontrolnih rastlin, ki so rastle v šotnem substratu, 5 %.

4.2 MERITVE RASTLIN

V preglednici 3 so prikazani rezultati meritev rastlin (višina rastlin, število stranskih poganjkov, masa nadzemnega dela, delež cvetov), ki smo jih izvedli v času trajanja poskusa.

Preglednica 3: Meritve rastlin bazilike

Sorta	Ne/rezana	Obnavanje	Višina rastline (cm)	Št. stranskih stebel	Masa nadzemnega dela (g/rastlino)	Delež cvetov (%)			
						Odcveteli	Cvetoči	Popki	
Gecom	Nerezana	G	40,7	9,8	37,5	0	0	100	
		GN+	51,9	14,0	40,7	0	0	100	
		H	53,4	12,7	50,7	0	0	100	
		HN+	48,3	12,8	53,2	0	0	100	
		Š	31,5	6,6	12,5	/	/	/	
		ŠN+	31,3	8,0	12,3	/	/	/	
	Rezana	G	23,9	3,3	15,0	/	/	/	
		GN+	30,7	2,8	20,4	/	/	/	
		H	26,4	3,7	16,7	/	/	/	
		HN+	24,8	3,6	17,1	/	/	/	
		Š	17,9	2,3	5,9	/	/	/	
		ŠN+	17,6	2,9	6,0	/	/	/	
	Greek ball	Nerezana	G	32,8	20,5	31,1	/	/	/
			GN+	37,9	22,2	47,4	28	40	32
H			36,2	18,3	27,3	/	/	/	
HN+			32,4	20,4	38,1	25	40	35	
Š			30,9	18,9	10,8	8	13	78	
ŠN+			30,7	21,5	8,1	3	17	80	
Rezana		G	23,1	3,9	10,1	/	/	/	
		GN+	28,3	3,5	10,7	/	/	/	
		H	27,0	3,3	14,5	/	/	/	
		HN+	27,6	4,8	14,5	/	/	/	
		Š	21,7	4,3	3,9	/	/	/	
		ŠN+	30,7	22,1	8,1	3	17	80	
Lemon		Nerezana	G	34,7	9,0	18,1	23	26	52
			GN+	37,1	8,8	13,6	23	27	50
	H		19,5	4,5	2,2	8	7	85	
	HN+		26,9	6,7	4,4	3	8	90	
	Š		43,6	9,7	6,4	73	16	19	
	ŠN+		41,4	9,2	4,2	82	6	12	
	Rezana	G	25,2	3,9	4,3	0	0	100	
		GN+	23,7	3,8	3,7	2	5	93	
		H	11,4	3,3	1,2	/	/	/	
		HN+	14,5	4,3	2,3	/	/	/	
		Š	27,7	2,0	2,6	/	/	/	
		ŠN+	27,3	2,0	3,5	0	0	100	
	Red rubin	Nerezana	G	39,2	9,0	18,8	0	1	99
			GN+	40,5	8,6	13,9	0	16	84
H			35,1	6,4	16,4	0	11	94	
HN+			39,1	8,6	20,7	0	5	95	
Š			31,8	4,6	5,5	/	/	/	
ŠN+			34,5	7,8	7,5	/	/	/	
Rezana		G	19,3	2,8	7,7	/	/	/	
		GN+	26,0	2,5	9,9	/	/	/	
		H	20,5	2,5	8,2	/	/	/	
		HN+	22,1	2,6	8,5	/	/	/	
		Š	19,4	2,1	4,8	/	/	/	
		ŠN+	19,8	2,2	5,1	/	/	/	

/ – ni podatka.

Iz preglednice 3 je razvidno, da so se rastline bazilike razlikovale po višini glede na tehnologijo gojenja. Pri treh sortah ('Gecom', 'Greek ball' in 'Red rubin') so bile rastline, gojene na plavajočem sistemu, višje od rastlin, ki so rastle v šotnem substratu. Pri sorti 'Lemon' pa so bile kontrolne rastline v povprečju 9 cm višje od rastlin, ki so rastle na plavajočem sistemu. Največje razlike glede na tehnologijo gojenja smo zabeležili pri sorti 'Gecom', kjer so bile rastline na plavajočem sistemu v povprečju 13 cm višje od kontrolnih rastlin. Manjše razlike v višini smo zabeležili pri ostalih dveh sortah, in sicer so bile rastline sorte 'Red rubin' v povprečju 4 cm višje od kontrolnih rastlin, rastline sorte 'Greek ball' pa le 2 cm.

Rastline so se v višini razlikovale tudi glede na rez, saj so bile rezane rastline pri vseh sortah v povprečju 13 cm nižje od nerezanih rastlin. Največje razlike v višini so bile pri sorti 'Gecom' (19 cm), najmanjše pa pri sorti 'Greek ball' (7 cm).

Na plavajočem sistemu se rastline v višini niso razlikovale glede na raztopino, v kateri so rastle, razen pri sorti 'Lemon', kjer smo zabeležili 40 % nižje rastline v hranilni raztopini glede na velikost rastlin v gnojilni raztopini.

Na višino rastlin je vplivala tudi koncentracija dušika v raztopini. Pri vseh sortah, razen pri sorti 'Lemon', so bile rastline, ki so rastle s povečano koncentracijo dušika v raztopini ali bile dognojevane z gnojilno raztopino z več dušika, 5 do 10 % višje od rastlin, ki so rastle v raztopini z osnovno koncentracijo dušika.

Rastline bazilike so se razlikovale tudi v številu stranskih poganjkov (stebel). Razlike smo zabeležili glede na gojitveno tehnologijo, in sicer so bile na plavajočem sistemu pri sortah 'Gecom' in 'Red rubin' rastline bolj razvejane od kontrolnih rastlin. V povprečju so imele 3 ('Gecom') oz. 1 ('Red rubin') stranski poganjek več od kontrolnih rastlin, ki so rastle v šotnem substratu. Pri sorti 'Greek ball' so bile kontrolne rastline bolj razvejane in so imele v povprečju 4 stranske poganjke več od rastlin, ki so rastle na plavajočem sistemu. Pri sorti 'Lemon' ni bilo razlik v razvejanosti rastlin glede na tehnologijo gojenja.

Velike razlike v razvejanosti smo zabeležili med rastlinami bazilike glede na rez. Nerezane rastline so bile bolj razvejane od rezanih rastlin. Največje razlike smo zabeležili pri rastlinah sorte 'Greek ball', kje so imele nerezane rastline v povprečju 13 stranskih poganjkov več od rezanih rastlin. Nekoliko manjše so bile razlike pri sorti 'Gecom', kjer so imele nerezane rastline v povprečju 7 stranskih poganjkov več od rezanih rastlin. Razlike v razvejanosti rastlin pri ostalih dveh sortah so bile enake. Nerezane rastline so imele v povprečju 5 stranskih poganjkov več od rezanih rastlin.

Rastline se v razvejanosti glede na gnojilno oz. hranilno raztopino niso razlikovale. Zabeležili pa smo razlike v razvejanosti rastlin glede na povečano količino dušika v raztopini, saj so imele rastline vseh 4 sort, ki so rastle v raztopini z več dušika, v povprečju 1 do 2 stranska poganjka več od rastlin, ki so rastle v raztopini z osnovno koncentracijo dušika.

Tudi v masi nadzemnega dela so se rastline razlikovale glede na tehnologijo gojenja. Vse 4 sorte so na plavajočem sistemu dosegle večjo maso/vdolbino glede na kontrolne rastline. Največje razlike smo zabeležili pri sorti 'Gecom', ki je imela v povprečju 22,2 g večjo maso/vdolbino glede na kontrolne rastline, sledijo rastline sorte 'Greek ball', ki so imele v povprečju 16,5 g/vdolbino večjo maso glede na kontrolne rastline. Manjše razlike smo zabeležili pri sorti 'Red rubin' (7,3 g/vdolbino), najmanjše razlike v masi nadzemnega dela glede na kontrolne rastline pa smo dobili pri sorti 'Lemon' (2 g/vdolbino).

Rastline so se v masi nadzemnega dela razlikovale tudi glede na rez. Pri vseh 4 sortah so imele nerezane rastline večjo maso nadzemnega dela od kontrolnih rastlin. Največje razlike med rezanimi in nerezanimi rastlinami smo zabeležili pri sorti 'Gecom' (21 g/vdolbino), nekoliko manjše so bile razlike pri sorti 'Greek ball' (16 g/vdolbino), manjše razlike pa smo zabeležili pri ostalih dveh sortah, pri sorti 'Lemon' (5,2 g/vdolbino) in pri sorti 'Red rubin' (6,1 g/vdolbino).

Razlike v masi nadzemnega dela smo zabeležili pri dveh sortah tudi glede na raztopino. Pri sorti 'Gecom' je bila masa nadzemnega dela rastlin, ki so rastle v hranilni raztopini, za 20 % večja od rastlin, ki so rastle v gnojilni raztopini. Pri sorti 'Lemon' je bilo ravno obratno: povprečna masa rastlin, ki so rastle na gnojilni raztopini, je bila 3-krat večja od mase rastlin, ki so rastle v hranilni raztopini. Pri ostalih dveh sortah razlik v masi glede na raztopino ni bilo.

Vidne razlike v masi nadzemnega dela glede na povečano koncentracijo dušika, v raztopini smo zabeležili le pri sorti 'Gecom', kjer so imele rastline, ki smo jih gojili z več dušika v povprečju 60 % večjo maso nadzemnega dela glede na rastline, ki so rastle v raztopini z osnovno koncentracijo dušika. Pri ostalih sortah razlike niso bile velike.

Rastline bazilike so se razlikovale tudi v nastavku in številu cvetov, tako glede na tehnologijo gojenja, kot tudi glede na rez in raztopino. Iz preglednice 3 je razvidno, da so pri sortah 'Gecom' in 'Red rubin' cvetele le rastline na plavajočem sistemu, medtem ko smo pri sortah 'Greek ball' in 'Lemon' cvetove zabeležili tudi pri kontrolnih rastlinah, in sicer je delež rastlin s cvetovi pri sorti 'Greek ball' pod 20 %, pri sorti 'Lemon' pa nad 80 %.

Tudi rez je imela vpliv na zasnovo cvetov, in sicer so pri 3 sortah cvetele le nerezane rastline. Izjema je bila sorta 'Lemon', kjer smo tudi na rezanih rastlinah zabeležili cvetne popke. Pri sorti 'Lemon' je bila vidna razlika v nastavku cvetov tudi glede na raztopino: rastline v gnojilni raztopini so imele 50 % rastlin s cvetočimi ali odcvetelimi cvetovi, pri rastlinah, gojenih v hranilni raztopini, pa je bil delež rastlin s cvetovi manjši (15 %). Povečana količina dušika v raztopini ni vplivala na zasnovo cvetov.

4.3 PRIDELEK SVEŽE SNOVI

Preglednica 4 prikazuje dejanski pridelek sveže snovi pri 1. in 2. rezi, pri nerezani baziliki in skupen pridelek rezane bazilike.

Preglednica 4: Dejanski pridelek sveže snovi bazilike v tonah na hektar

Sorta	Obravnavanje	Pridelek sveže snovi (t/ha)			
		1. rez	2. rez	Rezana skupaj	Nerezana
Gecom	G	9,1	63,1	72,3	199,8
	GN+	12,4	77,1	89,4	238,6
	H	12,6	74,2	86,8	240,6
	HN+	7,7	67,6	75,4	236,0
	Š	8,7	14,4	23,2	50,4
	ŠN+	8,3	23,0	31,3	45,9
Greek ball	G	9,9	/	9,9	/
	GN+	15,0	/	15,0	/
	H	12,6	/	12,6	/
	HN+	12,6	/	12,6	/
	Š	10,0	/	10,0	/
	ŠN+	10,0	/	10,0	/
Lemon	G	17,7	20,0	37,7	90,7
	GN+	25,8	18,5	44,2	55,1
	H	2,9	3,5	6,5	8,0
	HN+	10,1	6,0	16,1	20,4
	Š	8,3	11,1	19,4	24,8
	ŠN+	8,2	13,3	21,5	25,3
Red rubin	G	7,2	23,0	30,1	17,3
	GN+	7,3	33,8	41,0	62,4
	H	5,2	31,7	37,0	66,2
	HN+	5,7	26,8	32,5	68,8
	Š	5,0	19,7	24,7	24,9
	ŠN+	5,2	18,5	23,7	34,1

/ – ni podatka.

Iz preglednice 4 je razvidno, da se je pridelek sveže snovi razlikoval glede na tehnologijo gojenja. Največje razlike smo zabeležili pri sorti 'Gecom', kjer je bil pridelek rastlin (15,4 kg/m²) na plavajočem sistemu 3-krat večji od pridelka kontrolnih rastlin (3,8 kg/m²), ki smo jih gojili v šotnem substratu. Pri ostali sortah so bile razlike manjše, pri sorti Greek ball' 25 %, pri sorti 'Lemon' 53 % in pri sorti 'Red rubin' 65 %.

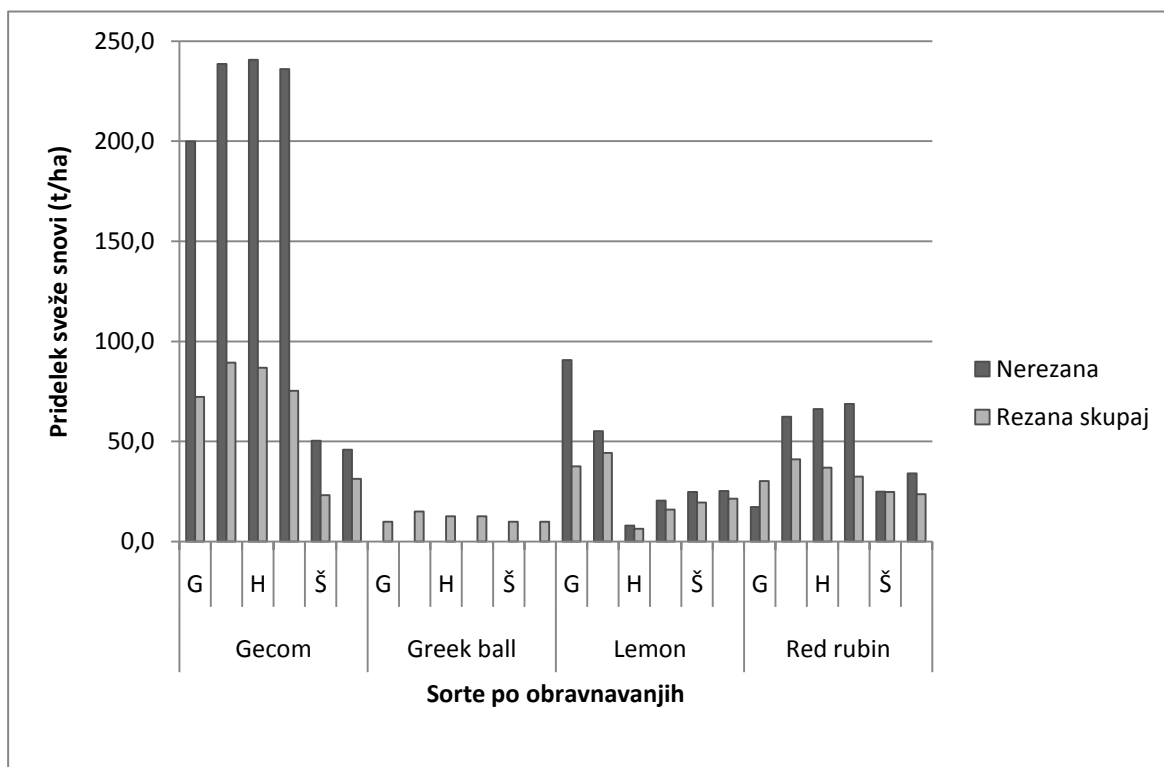
Prav tako smo zabeležili razlike glede na rez, saj je bil pri treh sortah pridelek nerezanih rastlin od 55 % (pri sorti 'Lemon) oz. 45 % (pri sorti 'Red rubin') do 170 % (pri sorti 'Gecom') večji od pridelka rezanih rastlin. Pri sorti 'Greek ball' se je v razvoju rastlin po

prvi rezi izkazalo, da rastline niso izenačene, saj so se rastline razlikovale po velikosti listov in razvejanosti. Pri drugi rezi smo ločili rastline po izgledu na tiste, ki naj bi po opisu ustrezale sorti, in na rastline, ki so odstopale od opisa sorte. Število rastlin, ki so ustrezale opisu ni znano, zato v preglednici ni prikazanega pridelka druge in tretje rezi.

Pri sortah 'Gecom' in 'Red rubin' smo glavnilno pridelka (80 %) pobrali pri 2. Rezi, medtem ko se pri sorti 'Lemon' pridelok 1. In 2. Rezi med seboj ni razlikoval.

Glede na uporabo različne raztopine (gnojilna/hranilna) smo večje razlike v pridelku zabeležili le pri sorti 'Lemon', kjer je bil pridelok rastlin, gojenih v gnojilni raztopini, 3,5 krat večji (56 t/ha) od pridelka rastlin, ki smo jih gojili v hranilni raztopini (12 t/ha). Tudi pri sorti 'Red rubin' smo ugotovili razlike v pridelku, le da so pri tej sorti dale večji pridelok rastline, ki smo jih gojili v hranilni raztopini (51 t/ha) glede na rastline, ki smo jih gojili v gnojilni raztopini (37 t/ha). Pri ostalih dveh sortah nismo zabeležili razlik v količini pridelka glede na uporabljeno raztopino.

Iz preglednice 4 je tudi razvidno, da se je pridelok rastlin na plavajočem sistemu razlikoval tudi glede na količino dušika v raztopini. Povečana količina dušika (290 ppm N) je pozitivno vplivala na količino pridelka pri treh sortah, saj je bil pridelok pri sorti 'Gecom' 6 % večji, pri sorti 'Lemon' 22 % večji in pri sorti 'Red rubin' 36 % večji glede na rastline, gojene v raztopini z osnovno koncentracijo dušika (190 ppm N). Pri sorti 'Lemon' je bil pridelok rastlin v raztopini z večjo koncentracijo dušika 5 % manjši od pridelka rastlin, ki so rastle v raztopini z osnovno koncentracijo dušika.



Slika 3: Pridelok sveže snovi (t/ha) za vsako sorto po obravnavanjih

Na sliki 3 so po obravnavanjih prikazani pridelki rezanih (skupaj za 1. In 2. Rez) in nerezanih rastlin. Vidimo, da je bilo več pridelka pri nerezanih rastlinah (Slika 3) v inertnem substratu na plavajočem sistemu in pri kontrolnih rastlinah, ki smo jih gojili v šotnem substratu. Največje razlike med rezano in nerezano baziliko so se pojavile pri sorti 'Gecom'.

Razlike v povprečnem pridelku vidimo tudi glede na tehnologijo gojenja, saj so bili pridelki bazilike, ki smo jo gojili na plavajočem sistemu, večji od pridelka kontrolnih rastlin. Največje razlike opazimo pri sorti 'Gecom'. Tudi pri sortah 'Lemon' in 'Red rubin' so dale rastline na plavajočem sistemu v povprečju več kot 50 % večji pridelek glede na kontrolne rastline.

4.4 PRIDELEK SUHE SNOVI

Preglednica 5: Dejanski pridelek suhe snovi (kg/ha)

Sorta	Obravnavanje	Dejanski pridelek suhe snovi (kg/ha)				
		1. rez	2. rez	3. rez	Rezana skupaj	Nerezane
Gecom	G	432,0	6035,4	/	6467,4	11142,0
	GN+	770,3	9993,6	/	10763,9	13735,8
	H	867,1	8807,4	/	9674,5	13536,0
	HN+	459,1	6791,4	/	7250,5	15381,0
	Š ŠN+	1577,1 1488,0	7392,6 10530,0	/ /	8969,7 12018,0	6141,6 7079,4
Greek ball	G	559,5	619,5	622,8	1801,8	5173,2
	GN+	961,4	847,6	2757,6	4566,6	14013,0
	H	709,4	806,8	622,8	2139,1	3394,8
	HN+	934,6	1080,0	2413,8	4428,4	7668,0
	Š ŠN+	1340,9 1310,5	893,9 676,2	1913,4 2053,8	4148,2 4040,5	5106,6 4579,2
Lemon	G	1318,0	2475,0	/	3793,0	3173,4
	GN+	1008,1	739,8	/	1747,9	608,4
	H	211,9	460,8	/	672,7	482,4
	HN+	367,0	1143,0	/	1510,0	624,6
	Š ŠN+	644,7 1854,2	2131,2 5925,6	/ /	2775,9 7779,8	4266,0 3918,6
Red rubin	G	722,9	3706,2	/	4429,1	4901,4
	GN+	735,5	5072,4	/	5807,9	4654,8
	H	505,5	4374,0	/	4879,5	3423,6
	HN+	614,4	4800,6	/	5415,0	4098,6
	Š ŠN+	1009,6 1039,0	4838,4 5864,4	/ /	5848,0 6903,4	1803,6 3119,4

/ – ni podatka.

V preglednici 5 so prikazani pridelki suhe mase (kg/ha) za posamezno obravnavanje. Vidimo, da se je pridelek suhe mase razlikoval glede na tehnologijo gojenja, kakor tudi glede na rez. Pri treh sortah smo večji povprečni pridelek suhe mase dobili pri rastlinah na plavajočem sistemu, pri sorti 'Gecom' (1,34 kg/m²) 30 % večji, pri sorti 'Greek ball' (0,54 kg/m²) 20 % večji in pri sorti 'Red rubin' (0,47 kg/m²) 7 % večji glede na pridelek kontrolnih rastlin. Pri sorti 'Lemon' pa so dale kontrolne rastline (0,47 kg/m²) 200 % večji pridelek suhe mase v primerjavi z rastlinami, ki smo jih gojili na plavajočem sistemu (0,15 kg/m²).

Razlike v pridelku suhe mase smo zabeležili tudi med rezanimi in nerezanimi rastlinami. V povprečju smo večji pridelek pobrali pri sortah 'Gecom' in 'Greek ball' na nerezanih rastlinah ('Gecom' 20 %, 'Greek ball' pa 88 % več kot rezane rastline), pri 'Lemon' in 'Red rubin' pa so imele rezane rastline v povprečju 45 in 48 % večji pridelek od nerezanih rastlin.

Če primerjamo pridelek suhe mase glede na uporabljeno raztopino, vidimo, da so imele rastline, gojene v gnojilni raztopini, pri treh sortah v povprečju od 10 do 180 % večji pridelek od rastlin, ki smo jih gojili v hranilni raztopini. Le pri sorti 'Gecom' so dale rastline na hranilni raztopini nekoliko večji pridelek kot rastline na gnojilni raztopini.

Iz preglednice 5 je tudi razvidno, da se je pridelek suhe mase razlikoval tudi glede na količino dodanega dušika. Tako so imele rastline, ki smo jih gojili ali dognojevali z raztopino s povečano količino dušika v raztopini, v povprečju 20 (pri sortah 'Gecom' in 'Red rubin') do 100 % (pri sorti 'Greek ball') večji pridelek suhe mase glede na rastline, ki smo jih gojili na raztopini oz. dognojevali z raztopino z osnovno količino dušika. Le pri sorti 'Lemon' nismo zabeležili razlik v pridelku suhe mase glede na količino dodanega dušika.

4.4.1 Delež suhe snovi

V preglednici 6 je prikazan delež suhe snovi v rastlinah bazilike glede na obravnavanja, za posamezno rez ter povprečje za rezane in nerezane rastline.

Iz preglednice je razvidno, da so imele kontrolne rastline, ki smo jih gojili v šotnem substratu, v povprečju večji delež suhe snovi (9,5 %) glede na rastline, ki smo jih gojili na plavajočem sistemu (7,9 %). Največji delež suhe snovi so imele med kontrolnimi rastlinami rastline sorte 'Lemon' (11,8 %), najmanjši delež pa smo zabeležili pri rastlinah sorte 'Red rubin', gojenih na plavajočem sistemu (6,9 %).

Razlike v deležu suhe snovi med rezanimi in nerezanimi rastlinami so bile zelo majhne. Pri vseh sortah smo večji delež suhe snovi zabeležili pri nerezanih rastlinah glede na rezane rastline. Povprečni delež suhe snovi je bil pri nerezanih rastlinah 9 %, pri rezanih pa 8 %.

Vrsta raztopine (hranilna/gnojilna) in količina dušika (osnovna in povišana koncentracija) v raztopini nista imeli posebnega vpliva na vsebnost suhe snovi v rastlinah bazilike.

Preglednica 6: Delež suhe snovi (%)

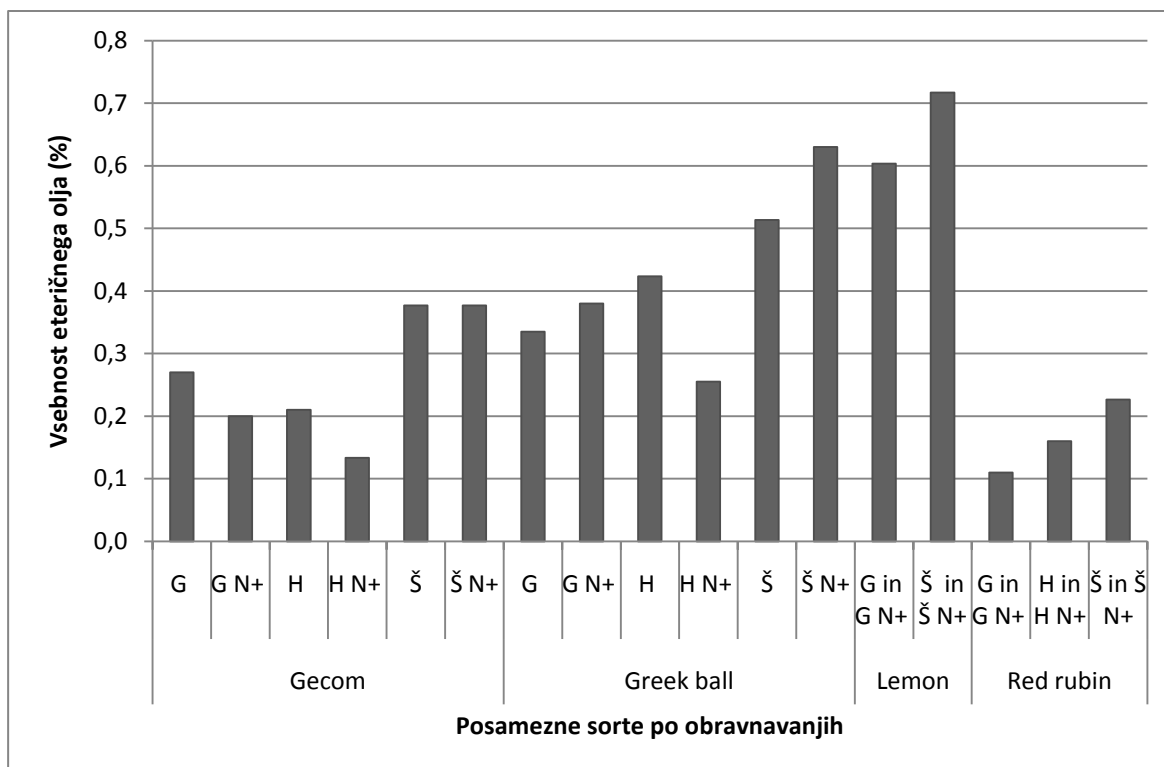
		Delež suhe snovi (%)				
Sorta	Obravnavanje	1. rez	2. rez	3. rez	Rezana	Nerezane
Gecom	G	7,0	6,7	/	6,8	8,7
	GN+	7,3	8,3	/	7,8	11,7
	H	7,2	6,3	/	6,7	8,3
	HN+	7,7	6,7	/	7,2	8,7
	Š	8,4	14,6	/	11,5	6,5
	ŠN+	8,3	8,4	/	8,3	12,4
Greek ball	G	7,0	6,3	4,1	5,8	6,4
	GN+	7,0	7,2	6,9	7,0	9,3
	H	6,9	6,9	8,0	7,3	7,0
	HN+	7,0	9,7	7,7	8,1	7,5
	Š	7,8	10,0	7,4	8,4	9,2
	ŠN+	7,5	9,8	9,2	8,8	9,1
Lemon	G	10,4	9,1	/	9,8	9,8
	GN+	11,8	9,3	/	10,5	3,1
	H	9,3	8,9	/	9,1	9,4
	HN+	10,0	14,7	/	12,3	10,2
	Š	6,6	8,4	/	7,5	14,9
	ŠN+	9,7	9,4	/	9,6	15,3
Red rubin	G	7,5	5,8	/	6,6	6,8
	GN+	7,4	6,0	/	6,7	8,0
	H	7,8	5,8	/	6,8	7,3
	HN+	7,2	6,3	/	6,8	6,6
	Š	6,8	5,9	/	6,4	9,3
	ŠN+	5,9	6,5	/	6,2	9,2

/ – ni podatka.

4.5 VSEBNOST ETERIČNEGA OLJA

V slikah 4 do 8 je prikazana vsebnost (volumsko utežni odstotek – %, ki ustreza ml eteričnega olja/100 g droge) eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na tehnologijo gojenja (plavajoč sistem (G, GN+, H, HN+) in šotni substrat (Š, ŠN+), rez (rezane in nerezane rastline), vrsto raztopine in količino dušika v raztopini.

4.5.1 Pridetek eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na tehnologijo gojenja



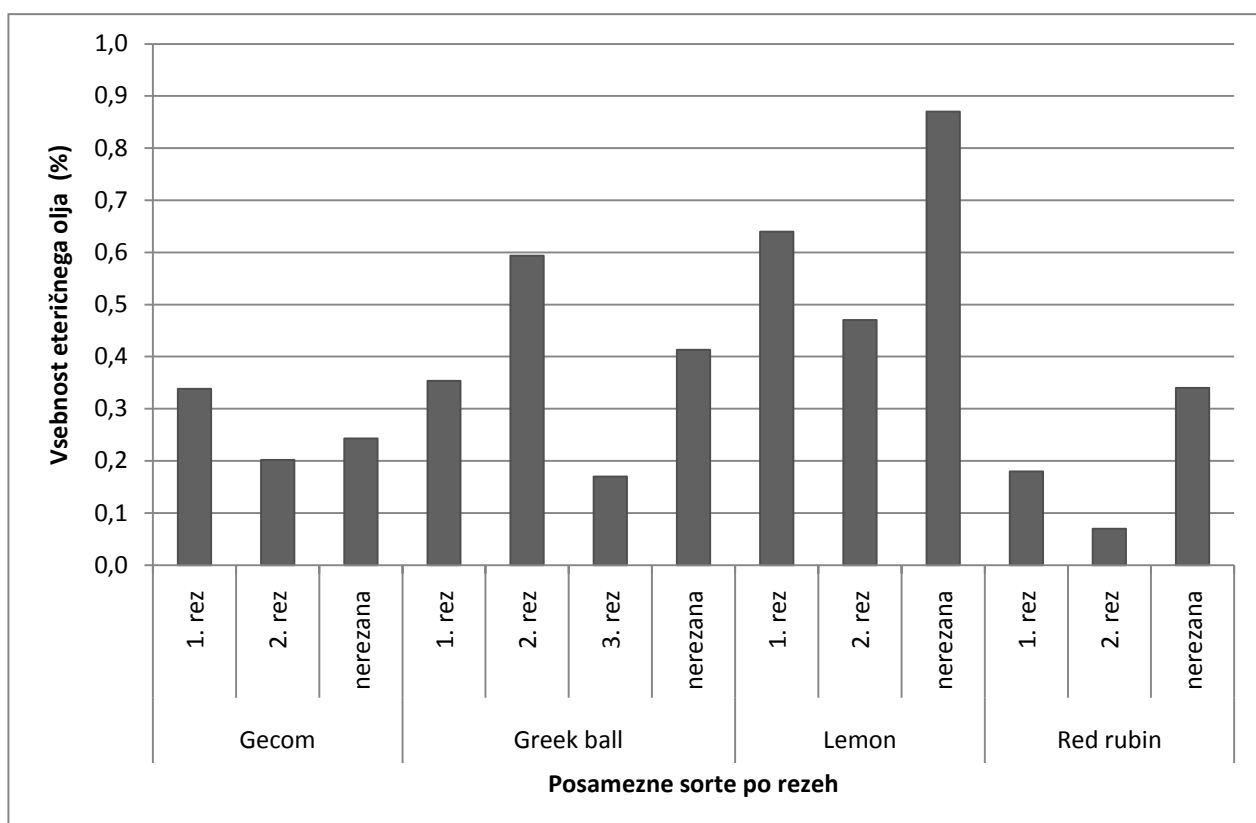
Slika 4: Vsebnost eteričnega olja (%) za 4 sorte bazilike glede na tehnologijo gojenja

Iz slike 4 je razvidno, da so pri vseh 4 sortah vsebovale več eteričnega olja kontrolne rastline, ki so rastle v šotnem substratu. Med rastlinami iz plavajočega sistema nismo zabeležili večjih razlik v količini eteričnega olja.

Največjo vrednost eteričnega olja smo zabeležili v kontrolnih rastlinah sorte 'Lemon' (0,7 %), najmanjšo (0,1 %) pa v rastlinah, ki smo jih gojili v plavajočem sistemu, in sicer pri sortah 'Gecom' v HN+ in 'Red rubin' v G in GN+.

4.5.2 Vsebnost eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na rez

V sliki 5 je prikazana količina eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na rez. Vidimo, da se je po sortah vsebnost eteričnega olja glede na rez zelo razlikovala. Pri sorti 'Gecom' je bilo največ eteričnega olja v rastlinah pri 1. rezi (0,3 %), pri sorti 'Greek ball' je imel največjo vsebnost eteričnega olja (0,6 %) pridelek 2. rezi, pri sorti 'Lemon' in 'Red rubin' pa smo več eteričnega olja izmerili v nerezanih rastlinah (0,9 % oz. 0,3 %) glede na rezane rastline (0,6 % oz. 0,2 % – povprečje dveh rezi).



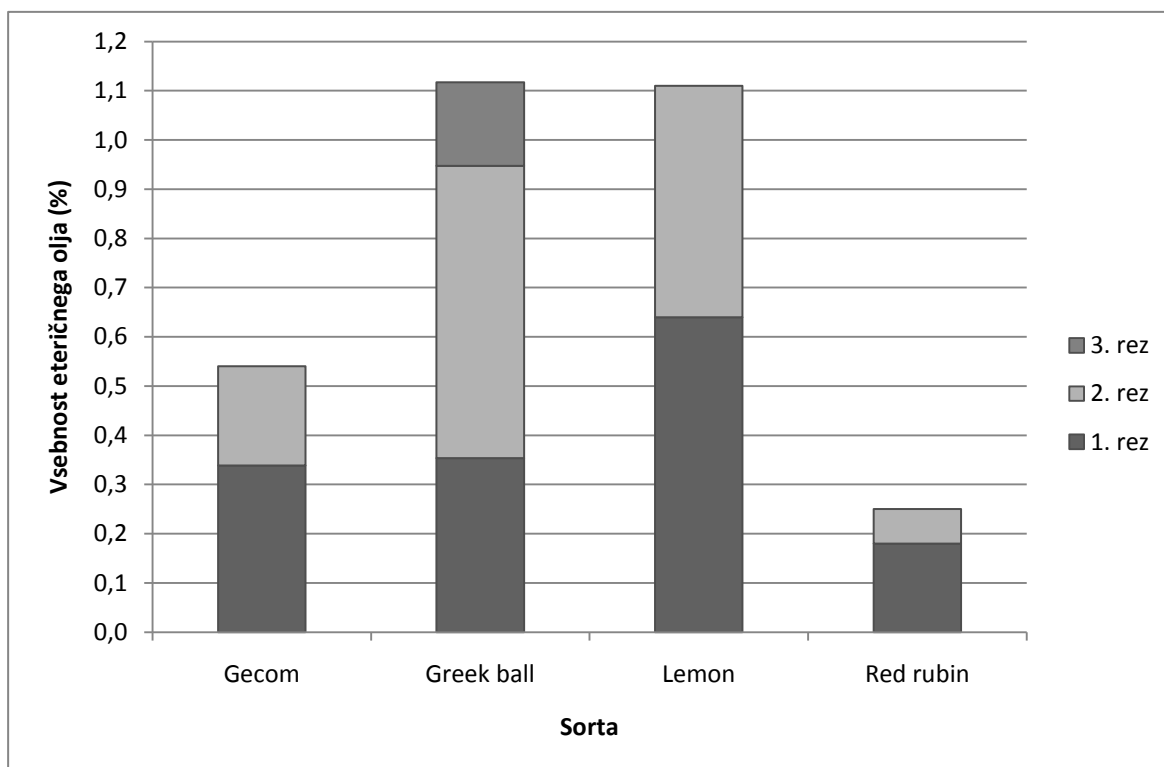
Slika 5: Vpliv rezi na vsebnost eteričnega olja (%) pri štirih sortah bazilike

4.5.3 Delež eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na rez

V sliki 6 prikazujemo delež eteričnega olja po posameznih rezeh.

Vidimo, da smo pri sortah 'Gecom', 'Lemon' in 'Red rubin', kjer smo rastline 2 krat rezali, več eteričnega olja pridelali v pridelku prve rezi. Pri sorti 'Greek ball', ki smo jo 3 krat rezali, pa je bila vsebnost eteričnega olja največja v pridelku 2. rezi, najmanjša pa v pridelku 3. rezi.

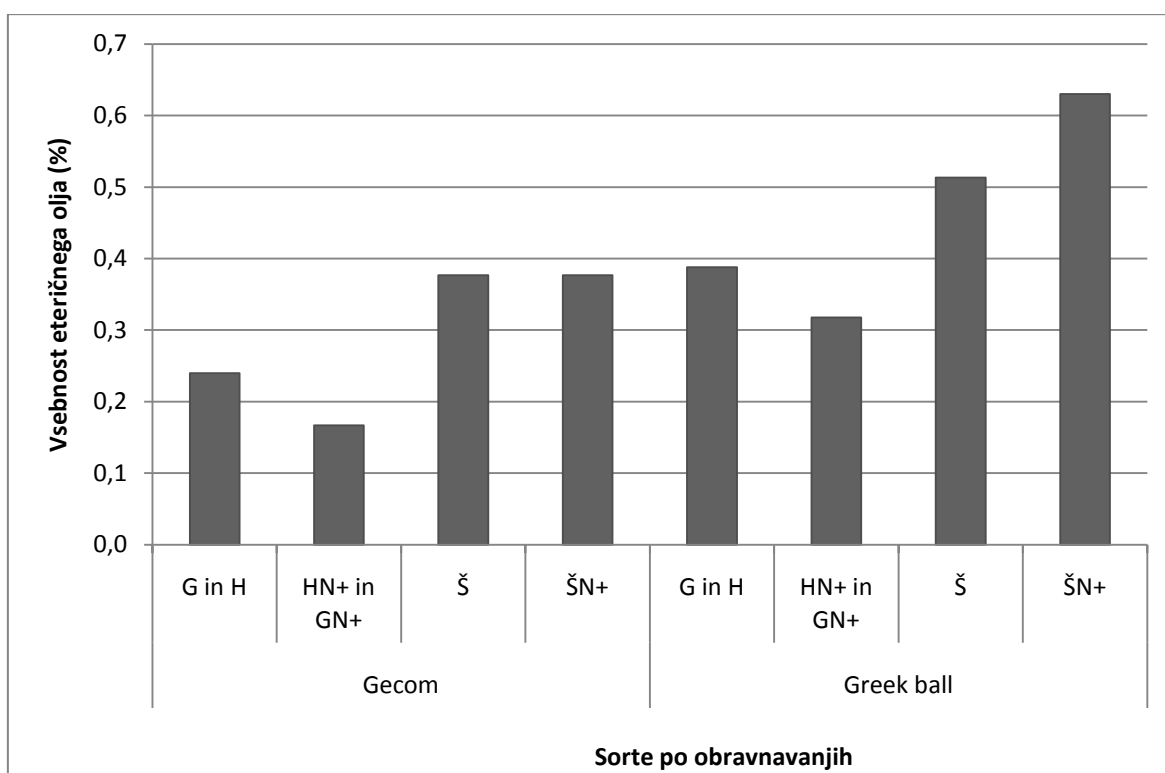
Povprečne vrednosti eteričnega olja rezanih rastlin so bile največje pri rastlinah sorte 'Greek ball' in 'Lemon', sledita jima sorti 'Gecom' in 'Red rubin'.



Slika 6: Delež eteričnega olja (%) po rezeh

4.5.4 Vsebnost eteričnega olja (%) v rastlinah bazilike glede na količino dodanega dušika

V sliki 7 so prikazane vsebnosti eteričnega olja v rastlinah bazilike glede na količino dodanega dušika v raztopini oz. pri dognjojevanju, za sorti 'Gecom' in 'Greek ball'. Vidimo, da povečana koncentracija dušika v raztopini na plavajočem sistemu ni povečala vsebnosti eteričnega olja v rastlinah bazilike. Rastline, ki so rastle v raztopini z več dušika (290 ppm N), so imele manjšo vsebnost eteričnega olja glede na rastline, ki so imele v raztopini osnovno koncentracijo dušika (190 ppm N). Nasprotno pa smo pri kontrolnih rastlinah ugotovili več eteričnega olja v rastlinah, ki smo jih dognjojevali z več dušika glede na rastline, ki so bile dognjojevane z gnojilno raztopino z osnovno koncentracijo dušika.



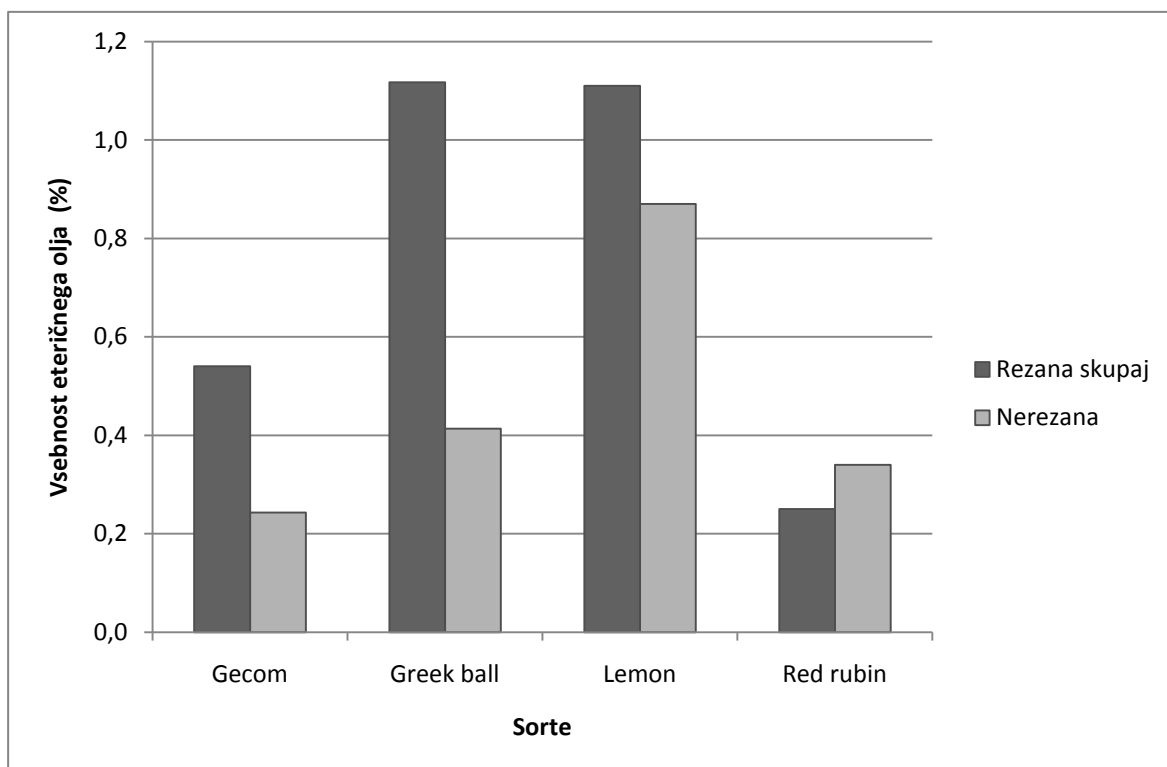
Slika 7: Vsebnost eteričnega olja (%) v rastlinah 2 sort bazilike glede na količino dodanega dušika

4.5.5 Vsebnost eteričnega olja glede na sorto in rez

V sliki 8 so prikazane povprečne vrednosti eteričnega olja po sortah za rezane in nerezane rastline.

Vsebnost eteričnega olja je bila pri vseh sortah, razen pri sorti 'Red rubin', večja v rezanih rastlinah bazilike. Največ eteričnega olja smo zabeležili v rastlinah sort 'Greek ball' in 'Lemon' (1,1 %), nekoliko manj pa v rastlinah sort 'Gecom' (0,5 %) in 'Red rubin' (0,3 %).

Pri nerezani baziliki je bilo največ eteričnega olja v rastlinah sorte 'Lemon' (0,9 %), najmanj pa v rastlinah sorte 'Gecom' (0,2 %).



Slika 8: Vsebnost eteričnega olja (%) v rezanih in nerezanih rastlinah bazilike glede na sorto

5 RAZPRAVA

Plavajoči sistem je eden od hidroponskih sistemov, ki omogoča gojenje sadik in nekaterih vrtnin, predvsem listnih zelenjadnic, do končnega pridelka. V diplomski nalogi nas je zanimalo, ali je plavajoči sistem primerna tehnologija tudi za gojenje bazilike.

Z meritvami nadzemnega dela rastlin (mase, višine, razvejanosti – število stranskih stebel, razvojne faze – deleža cvetov) smo želeli ugotoviti, ali tehnologija gojenja (gojenje na plavajočem sistemu) vpliva na rast in razvoj bazilike. Da bi ocenili primernost plavajočega sistema za gojenje bazilike, smo pogledali tudi vznik rastlin in delež suhe snovi v rastlinah bazilike. Zanimala nas je tudi kakovost rastlin. Zato smo z vodno destilacijo izmerili vsebnost eteričnih olj v suhih rastlinah bazilike. Za primerjavo rastlinam na plavajočem sistemu smo kontrolno gojili rastline v šotnem substratu, v suhem bazenu.

Na osnovi pregleda vzniklih rastlin smo ugotovili, da je bil vznik rastlin na plavajočem sistemu zelo slab, saj je v povprečju vzniknilo le 31 % rastlin. Boljši vznik so imele kontrolne rastline, v povprečju 79 %. Do podobnih ugotovitev o slabšem vzniku rastlin na plavajočem sistemu je prišla tudi Sojar (2008), ki je pri gojenju motovilca na plavajočem sistemu zabeležila 35 % vznik rastlin, kar je bilo manjkot v šotnem substratu, kjer je vzniknilo 46 % rastlin. Enega od možnih vzrokov za slabši vznik bi lahko iskali v slabšem stiku semena z vlago. Na plavajočem sistemu je seme posejano v setveno vdolbino, napolnjeno z inertnim substratom – v našem primeru mešanico perlita in kamene volne, kjer je substrat sicer vlažen, saj gojitvena plošča plava na gladini bazena, a je razporeditev vlage v setveni vdolbini nezadostna, da bi zagotavljala semenu optimalne razmere za vznik – torej stalno vlago. Na osnovi rezultatov o slabšem vzniku rastlin bazilike ugotavljamo, da bi bilo potrebno v bodoče več pozornosti nameniti ohranjanju vlage v začetnem obdobju razvoja rastlin – v fazi vznika – morda z namakanjem platojev takoj po setvi od zgoraj.

Rastline bazilike so se v višini, masi nadzemnega dela in razvejanosti rastlin razlikovale glede na tehnologijo gojenja. Pri sortah 'Gecom', 'Greek ball' in 'Red rubin' so bile rastline na plavajočem sistemu večje od kontrolnih rastlin. Vse sorte so imele večjo povprečno maso nadzemnega dela rastline na plavajočem sistemu glede na kontrolne rastline. Tudi v razvejanosti smo ugotovili razlike glede na tehnologijo gojenja. Rastline sort 'Gecom' in 'Red rubin' so bile na plavajočem sistemu bolj razvejane od kontrolnih rastlin, pri sorti 'Greek ball' je bilo ravno obratno, pri sorti 'Lemon' pa ni bilo razlik.

Vrsta raztopine (gnojilna/hranilna) ni imela večjega vpliva na maso nadzemnega dela rastlin, ki so rasle na plavajočem sistemu. Prav tako je povečana koncentracija dušika vplivala na večjo maso nadzemnega dela le pri sorti 'Gecom', kjer smo zabeležili 60 % večjo povprečno maso nadzemnega dela pri rastlinah, ki smo jih gojili z več dušika, medtem ko pri ostalih sortah ni bilo večji razlik glede na povečano količino dušika. Tudi Orsini in De Pascale (2007) poročata o večji masi nadzemnega dela rastlin bazilike, ki so jih gojili na plavajočem sistemu s povečano koncentracijo dušika v hranilni raztopini. Rastline, ki so dobile več dušika, so imele večjo povprečno maso nadzemnega dela, vendar razlike niso bile statistično značilne. Ugotovili pa so statistično značilne razlike v masi nadzemnega dela rastlin med sortama 'Genovese' in 'Napoletano'.

Na osnovi štetja in beleženja cvetov smo ugotovili, da so se rastline sort 'Gecom' in 'Red rubin' hitreje razvijale na plavajočem sistemu, saj so imele v času štetja več razvitih cvetov v primerjavi s kontrolnimi rastlinami. Rastline sorte 'Lemon' so začele zelo zgodaj cveteti in so se v času štetja cvetov le-ti pojavili tudi na kontrolnih rastlinah.

Pridelek sveže mase rastlin je bil v plavajočem sistemu pri vseh 4 sortah večji glede na kontrolne rastline. Največje razlike smo ugotovili pri sorti 'Gecom', ki je imela na plavajočem sistemu 3-krat večji pridelek ($15,4 \text{ kg/m}^2$) od kontrolnih rastlin ($3,8 \text{ kg/m}^2$), pri ostalih sortah pa so bile razlike manjše, od 25 % pri sorti 'Greek ball' ($1,25 \text{ kg/m}^2$ na plavajočem sistemu in $1,0 \text{ kg/m}^2$ kontrolne rastline) do 65 % pri sorti 'Red rubin' ($4,4 \text{ kg/m}^2$ na plavajočem sistemu in $2,7 \text{ kg/m}^2$ kontrolne rastline). Če primerjamo naše rezultate z raziskavo, ki so jo opravili Miceli in sod. (2003), kjer so gojili baziliko na plavajočem sistemu in so pri gostoti 593 rastlin/m^2 dosegli v povprečju $3,6 \text{ kg/m}^2$ pridelka sveže snovi, lahko ugotovimo, da so pridelki, doseženi v naši nalogi, primerljivi z že objavljenimi rezultati v literaturi. O manjših pridelkih sveže mase bazilike poročajo tudi Zheljazkov in sod. (2008), ki so v svoji raziskavi o vplivu gnojenja z dušikom in fosforjem na pridelek in kakovost bazilike ugotovili pridelke med $0,2$ in $0,5 \text{ kg/m}^2$.

Delež suhe snovi v rastlinah iz našega poskusa je bil med 7,9 % v rastlinah iz plavajočega sistema do 9,5 % v kontrolnih rastlinah. Izstopale so kontrolne rastline sorte 'Lemon', ki so imele 11,8 % sušine. Naši rezultati so nekoliko manjši od rezultatov raziskave, ki so jo opravili Miceli in sod. (2003), ki so gojili baziliko na plavajočem sistemu z različno gostoto rastlin in različno hranilno raztopino. Poročajo, da so imele rastline v njihovi raziskavi v povprečju 13,4 % sušine.

Rezultati Miceli-ja in sod. (2003), ki so v svoji raziskavi o gojenju bazilike na plavajočem sistemu ugotovili pridelek suhe mase $0,48 \text{ kg/m}^2$ pri gostoti rastlin 593 , so primerljivi z našo raziskavo, kjer smo imeli sklop rastlin 554 rastlin/m^2 .

Ko primerjamo pridelke suhe mase glede na tehnologijo gojenja, ugotovimo, da so bili pridelki suhe mase pri treh sortah večji (pri sorti 'Gecom' $1,34 \text{ kg/m}^2$, pri sorti 'Greek ball' $0,54 \text{ kg/m}^2$ in pri sorti 'Red rubin' $0,47 \text{ kg/m}^2$) na plavajočem sistemu glede na kontrolne rastline. Le pri sorti 'Lemon' so dale kontrolne rastline ($0,47 \text{ kg/m}^2$) 200 % večji pridelek suhe mase glede na rastline s plavajočega sistema ($9,15 \text{ kg/m}^2$).

V povprečju so imele največjo vsebnost eteričnega olja kontrolne rastline, ki so rastle v šotnem substratu (0,5 %). Vsebnost pri ostalih rastlinah je bila manjša. Na plavajočem sistemu v vsebnosti eteričnega olja ni bilo večjih razlik. Povišana koncentracija dušika ni imela vpliva na vsebnost eteričnega olja v rastlinah bazilike. Rez bazilike je vplivala na vsebnost eteričnega olja. Ta je bila največja v rastlinah druge rezi (1,3 %), sledijo nerezane rastline (0,5 %), rastline prve rezi (0,4 %) in najmanjša v rastlinah tretje rezi (0,2 %), ki smo jo opravili le pri rastlinah sorte 'Greek ball'. Naši rezultati so primerljivi s podatki iz literature, ki navaja, da je vsebnost eteričnega olja v rastlinah bazilike od 0,04 do 0,7 % (Simon in sod., 1990). Zheljazkov in sod. (2008) pa so v svoji raziskavi ugotovili, da bazilika vsebuje od 0,07 do 1,93 % eteričnega olja.

5.1 SKLEPI

Plavajoč sistem se je izkazal kot primeren sistem za gojenje bazilike, le vznik rastlin na plavajočem sistemu je bil zelo nizek (35 %) glede na kontrolne rastline, ki so vzniknile v 80 % v šotnem substratu.

Pridelek sveže mase bazilike je bil pri vseh 4 sortah večji na plavajočem sistemu od pridelka kontrolnih rastlin. Največji pridelek sveže mase so imele rastline sorte 'Gecom' – 15,4 kg/m², gojene na plavajočem sistemu, najmanj pa kontrolne rastline sorta 'Greek ball' (1 kg/m²).

Povprečni pridelek suhe mase je bil pri treh sortah večji na plavajočem sistemu – pri sorti 'Gecom' (1,34 kg/m²), 'Greek ball' (0,54 kg/m² t/ha) in pri sorti 'Red rubin' (0,47 kg/m²) glede na kontrolne rastline. Pri sorti 'Lemon' pa so dale kontrolne rastline (0,47 kg/m²) več suhe mase v primerjavi z rastlinami, ki smo jih gojili na plavajočem sistemu (0,15 kg/m²).

Največjo vsebnost eteričnega olja so imele kontrolne rastline, ki so rasle v šotnem substratu (0,5%). Vsebnost pri ostalih rastlinah je bila odvisna od obravnavanja oz. sorte.

Na plavajočem sistemu v vsebnosti eteričnega olja ni bilo večjih razlik.

Povišana koncentracija dušika ni imela vpliva na vsebnost eteričnega olja v rastlinah bazilike.

Rez bazilike je vplivala na vsebnost eteričnega olja. Največ eteričnega olja so imele rastline druge rezi (1,3 %), sledijo nerezane rastline (0,5 %), rastline prve rezi (0,4 %) in najmanjša v rastlinah tretje rezi (0,2 %), ki smo jo opravili le pri rastlinah sorte 'Greek ball'.

Ker so rezultati odraz ekoloških in drugih razmer v času poskusa, bi bilo potrebno za natančnejše rezultate poskus izvajati na več lokacijah več let.

Zelišče bi bilo v rastlinjaku verjetno možno pobirati dvakrat do trikrat v sezoni, kar bi bilo za tržno pridelavo tudi bolj primerno, saj bi bil pridelek in vsebnost eteričnega olja s tem nekoliko večji.

Zanimive bi bile nadaljnje raziskave, kot so natančnejša določitev sestavin eteričnih olj in ekstraktov ter s tem boljša opredelitev njihove uporabne vrednosti.

6 POVZETEK

Baziliko prištevamo k družini ustnatic (Lamiaceae). Zaradi arome, ki je pri navadni baziliki sladka, rahlo pikantna s pridihom okusa po klinčkih in janežu, je bazilika ena izmed bolj priljubljenih kulinaričnih dišavnic. Uporabno je celo zelišče, ki ga naberemo ali pokosimo tik pred cvetenjem. Eterično olje uporabljajo v industriji parfumov, kot okrasno rastlino jo lahko posadimo na gredice ali v posode.

Namen naloge je bil primerjati gojenje 4 sort bazilike v gojitvenih ploščah na plavajočem sistemu z gojenjem bazilike v šotnem substratu na gojitvenih mizah. Predvidevali smo, da bo pridelek bazilike, gojene na plavajočem sistemu, večji od pridelka bazilike, gojene v šotnem substratu. Pričakovali smo tudi razlike v vsebnosti eteričnega olja glede na gojitveni sistem. Predvidevali smo tudi, da v pridelku bazilike ne bo razlik glede na uporabljeno raztopino (gnojilno/hranilno) in glede na dodano količino dušika.

Na plavajočem sistemu smo uporabili mešanico kamene volne in perlita za polnjenje gojitvenih plošč ter šotni substrat za kontrolne rastline ter gojitvene plošče s 84 vdolbinami. Poskus je bil zasnovan v treh ponovitvah, za kar smo porabili 72 gojitvenih plošč. Prešteli smo vznikle rastlin. Rastline smo večkrat rezali, pri tem smo vedno stehali svežo maso in po sušenju na 40 °C še suho maso porezanih rastlin. Pri meritvah smo uporabili rastline iz 10-tih naključno izbranih vdolbin z vsake gojitvene plošče. Pri teh rastlinah smo izmerili višino rastlin, maso nadzemnega dela in prešteli število stranskih stebel ter ocenili delež cvetov. Eterično olje smo pridobili z vodno destilacijo.

Plavajoči sistem je sestavljen iz 4 prirejenih bazenov, ki so bili postavljeni na gojitveni mizi v steklenjaku Biotehniške fakultete, v katerih je bilo 225 l vode. V vodo smo raztopili 2 l hranilne raztopine (hranilna raztopina) oziroma 225 g vodotopnega gnojila NPK (gnojilna raztopina). V vodo smo položili gojitvene plošče, napolnjene z mešanico kamene volne in perlita v razmerju 1:1 in s posejanim semenom bazilike. Korenine rastlin so lebdele v hranilni in gnojilni raztopini ter tako sprejemale hranila in zrak, potrebna za rast in razvoj rastlin. Zrak smo dovajali s pomočjo kompresorja.

Plavajoč sistem se je izkazal kot primeren sistem za gojenje bazilike, le vznik rastlin na plavajočem sistemu je bil zelo nizek (35 %) glede na kontrolne rastline, ki so vzniknile v 80 % v šotnem substratu. Pridelek sveže mase bazilike je bil pri vseh 4 sortah večji na plavajočem sistemu glede na pridelek kontrolnih rastlin. Največji pridelek sveže mase so imele rastline sorte 'Gecom' – 15,4 kg/m², gojene na plavajočem sistemu, najmanj pa kontrolne rastline sorta 'Greek ball' (1 kg /m²). Povprečni pridelek suhe mase je bil pri treh sortah večji na plavajočem sistemu – pri sorti 'Gecom' (1,34 kg/m²), 'Greek ball' (0,54 kg/m²) in pri sorti 'Red rubin' (0,47 kg/m²) glede na kontrolne rastline. Pri sorti 'Lemon' pa so dale kontrolne rastline (0,47 kg/m²) več suhe mase v primerjavi z rastlinami, ki smo jih gojili na plavajočem sistemu (0,15 kg/m²). Največjo vsebnost eteričnega olja so imele kontrolne rastline, ki so rastle v šotnem substratu (0,5 %). Vsebnost pri ostalih rastlinah je bila manjša. Na plavajočem sistemu v vsebnosti eteričnega olja ni bilo večjih razlik. Povišana koncentracija dušika ni imela vpliva na vsebnost eteričnega olja v rastlinah bazilike. Rez bazilike je vplivala na vsebnost eteričnega olja. Največ eteričnega olja so imele rastline druge rezi (1,3 %), sledijo nerezane rastline (0,5 %), rastline prve rezi (0,4 %) in rastline tretje rezi (0,2 %), ki smo jo opravili le pri rastlinah sorte 'Greek ball'.

7 VIRI

- Baričevič D. 1996. Rastlinske droge in njihovi sekundarni metaboliti – surovina rastlinskih zdravilnih pripravkov. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, BF, Oddelek za agronomijo 81 str.
- European Pharmacopoeia, 6th Ed. 2008. Strasbourg, Council of Europe: 4405–4755
- Herb seeds Sais.
<http://www.saissementi.it/new/eng/specialita/gecom.asp> (19. 7. 2010)
- Heywood V. H. 1995. Cvetnice. Kritosemenke sveta. Ljubljana, DZS: 335 str.
- Jakše M. 2008. Hortikultura – gradivo za predavanje pri predmetu osnove horitkulture. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 30 str.
- Martinčič A., Wraber t., Jogan N., Ravnik V., Podobnik A., Turk B., Vreš B., 1999. Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 845 str.
- Miceli A., Moncada A., Vetrano F., D'anna F. 2003. First results yield and quality response of basil (*Ocimum basilicum* L.) grown in a floating sistem. *Acta Horticulturae*, 690: 377–381
- Missouriplants. com.
<http://www.missouriplants.com> (5.8.2010)
- Morales M.R., Simon J.E., Charles D.J. 1993. Comparison of essential oil content and composition between field and greenhouse grown genotypes of methyl cinnamate basil (*Ocimum basilicum* L.). *Journal of Herbs, Spices and Medical Plants*, 1: 25–30
- Orsini, F. and De Pascale, S. 2007. Daily variation in leaf nitrate content of two cultivars of hydroponically grown basil. *Acta Horticulturae*, 747: 203–210
http://www.actahort.org/books/747/747_23.htm (3.8.2010)
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1994. Pridelovanje vrtnin na vrtu. Ljubljana, ČZD Kmečki glas: 241 str.
- Osvald J., Osvald-Kogoj M. 1996. Gojenje vrtnin v zavarovanem prostoru. Ljubljana, Kmečki glas: 126 str.
- Osvald J., Osvald-Kogoj M. 2005. Splošno vrtnarstvo in zelenjadarstvo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 591 str.
- Petauer T. 1993. Leksikon rastlinskih bogastev. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 684 str.
- Resh H. M. 1995. Hydroponic Food Production. Santa Barbara, California: 527
- Rode J. 2008. Zeliščni vrt : domača lekarna. Ljubljana, Kmečki glas: 231 str.

- Satler Strgar B. 2005a. Bazilika. Vrtnar, 3: 32–34
- Satler Strgar B. 2005b. Drugačne bazilike. Vrtnar, 4: 34–37
- Satler Strgar B. 2005c. Razkošje bazilik. Vrtnar, 5: 30–33
- Simon J. E., Quinn J., Murray R. G.. 1990. Basil: A source of essential oils. 484–489
<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1990/v1-484.html> (14. 6. 2010)
- Simon J. E. Morales, M. R., Phippen W. B., Vieira R. F., Hao Z. 1999. A source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb. V: perspectives on new crops and new uses. Janick J. (ed.). Alexandria, ASHS Press: 499–505
- Smith C. A., Svoboda K. P, in Noon M. M. X Controlling the growth and quality of hydroponically-grown basil (*Ocimum basilicum* L.). 1997. Acta Horticulturae, 450: 479–486
- Sojar U. 2008 Gojenje motovilca (*Valerianella locusta* L.) na plavajočem sistemu. Diplomski delo. Ljubljana, BF, Oddelek za agronomijo: 38 str.
- Umek A. 2006. Farmakognozija. Predavanja, Fakulteta za farmacijo.
http://www.farma-drustvo.si/gradivo_p/Farmakognozija/PREDAVANJA%202005-2006/xiv_etericna%20olja%202.ppt(20. julij 2010)
- Zheljazkov V. D., Callahan A., in Cantrell C. L. 2008. Yield and oil composition of 38 basil (*Ocimum basilicum* L.) accessions grown in Mississippi. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56: 241–245

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Nini Kacjan Maršič za strokovno pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge. Zahvala gre tudi Petri Ratajc za pomoč pri praktičnem delu.

Iskrena hvala vsem bližnjim, ki so med študijem spodbujali in mi pomagali.

Zahvala gre tudi vsem prijateljem in kolegom, ki so mi pomagali med študijem in pri izdelavi diplomske naloge.

PRILOGA A

Polnjenje bazenov na plavajočem sistemu z vodo (l)

DATUM	Polnjenje bazenov z vodo (l)			
	G	GN+	H	HN+
25. 5.	100	100	100	100
30. 5.	/	/	50	80
1. 6.	60	80	80	160
4. 6.	50	50	60	60
8. 6.	60	20	50	170
12. 6.	60	60	80	70
15. 6.	100	225	80	130
18. 6.	110	100	100	130
24. 6.	70	90	140	80
29. 6.	100	90	90	110
2. 7.	80	90	90	70
Skupaj	790	905	920	1160

/ – ni podatka.

PRILOGA B

Meritve v plavajočem sistemu, v steklenjaku; od maja – julija 2009

Datum	Ura	T zraka °C			Bazen 1 – GNOJILNA				Bazen 2 – HRANILNA				Bazen 3 – HRANILNA N+				Bazen 4 – GNOJILNA N+			
		Stanje	Min	Max	T vode	pH	EC	O2	T vode	pH	EC	O2	T vode	pH	EC	O2	T vode	pH	EC	O2
18. maj	15h 30	36	15	37	27,1	7,6	1,45	130	27,4	7,4	1,57	186	27,2	7,6	1,62	/	26,9	7,4	1,49	186
21. maj	8h 30	19	15	36	18,5	6,5	1,43	106,1	17,6	7,4	1,56	236	17,9	7,1	1,53	144,5	18	6,3	1,68	112,5
25. maj	8h 30	22	18	33	21,3	6,2	1,51	180,9	21,4	7,4	1,58	137	21,4	7,5	1,43	/	21,7	6,3	1,72	153,7
28. maj	8h 50	21	13	33	17,7	6,3	1,6	138	17,8	7,1	1,77	154,1	17,5	6,4	1,85	162,5	17,9	6,9	1,76	151
1. jun.	9h	18	11	33	15,2	6,4	1,47	117,9	13,2	7,3	3,42	132	13,8	7,5	1,52	106,5	26,5	5,9	1,88	190,5
4. jun.	8h 10	17	12	36	17,9	6,2	1,58	170,5	17,4	7,2	1,83	173,5	16,8	6,7	1,69	130	16,8	6,3	1,9	154
8. jun.	13h	28	15	35	19,7	5,8	1,55	139,5	19,4	7,2	1,72	152,9	19	7,1	0,91	122,3	19,2	5,5	2,04	130,8
11. jun.	9h 45	27	15	32	19	6	1,63	/	19,3	7,3	1,81	/	19	6,4	2,03	/	20,1	6,1	1,75	/
15. jun.	9h 30	27	15	44	20,6	6,7	1,75	151,7	21,4	7,5	2,18	158,1	22,6	7	2,21	153,8	18	7,8	0,47	179,8
18. jun.	13h	38	19	43	22,8	7,1	1,69	146,5	22,8	7,5	1,68	161	22,9	7,5	2,25	143,7	22,9	7,1	2,07	149,3
22. jun.	8h	13	12	43	14,5	6,7	1,79	125,3	13,8	7,9	2,02	125,5	13,6	7,5	2,43	61,3	13,6	6,2	2,63	59,8
24. jun.	7h 45	16	14	21	17,2	6,7	1,84	59,6	15,8	7,9	2,03	16,2	15,8	7,5	1,54	40,3	15,7	6,4	2,14	9,55
29. jun.	7h 20	21	17	50	21	5,4	1,73	18,4	21	8,2	1,99	20,8	21	7	2,38	21,9	21,3	6,1	2,64	23,5
2. jul.	18h	33	21	37	25,8	6,4	1,85	68,8	26,5	6,8	2	92,5	26,1	6,6	2,61	69	25,8	6,3	2,6	57,05
6. jul.	7h 15	21	19	37	21,3	6,1	1,6	47,1	20,7	7,6	2,15	59,8	20,6	6,8	2,42	55,2	20,3	5,7	2,65	52

/ – ni podatka.

PRILOGA C

Vsebnost eteričnega olja

Sorta	Obravnavanje	Rez	% et. olja	Opis eteričnega olja
Gecom	G	1. rez	0,34	rahlo zeleno
	GN+	1. rez	0,34	/
	H	1. rez	0,34	svetlo rumeno
	HN+	1. rez	0,14	pajčevinast izgled, olje rahlo obarvano
	Š	1. rez	0,53	oborjeno
	ŠN+	1. rez	0,34	rahlo rumeno zeleno
	G	2. rez	0,27	rahlo rumeno
	GN+	2. rez	0,13	rahlo rumeno zelen, oborjeno olje je ostalo v bučki
	H	2. rez	0,06	olje se je oborilo in ostalo na stenah
	HN+	2. rez	0,06	olje se je oborilo in ostalo na stenah
	Š	2. rez	0,23	rumeno zelene barve
	ŠN+	2. rez	0,46	/
	G	nerezana	0,2	/
	GN+	nerezana	0,13	pajčevinast izgled, prijemalo se je na stene, oborjeno
H	nerezana	0,23	oborjeno e	
HN+	nerezana	0,2	oborjeno	
Š	nerezana	0,37	/	
ŠN+	nerezana	0,33	/	
Greek ball	G	1. rez	0,4	rahlo rumeno, olje ostalo na stenah aparata
	GN+	1. rez	0,44	/
	H	1. rez	0,4	rahlo rumeno
	HN+	1. rez	0,14	rahlo rumeno, olje ostalo na stenah aparata
	Š	1. rez	0,34	rahlo rumeno zeleno
	ŠN+	1. rez	0,4	voda v sistemu motna in obarvana
	GN+	2. rez	0,27	rahlo rumeno
	H	2. rez	0,47	pajčevinast izgled
	HN+	2. rez	0,47	rahlo rumeno
	Š	2. rez	1,07	rahlo rumeno
	ŠN+	2. rez	0,69	rahlo rumeno
	GN+	3. rez	0,27	temno oranžno, oborjeno
	HN+	3. rez	0,07	olje se je oborilo
	G	nerezana	0,27	rahlo rumeno
GN+	nerezana	0,54	rahlo rumeno, pajčevinasta sled	
H	nerezana	0,4	rahlo rumeno	
HN+	nerezana	0,34	rahlo rumeno	
Š	nerezana	0,13	motne bele barve	
ŠN+	nerezana	0,8	/	

Se nadaljuje.

Nadaljevanje priloge C. Vsebnost eteričnega olja.

Sorta	Obravnavanje	Rez	% et. olja	Opis eteričnega olja
Lemon	G in GN+	1. rez	0,54	svetlo rumeno
	Š in ŠN+	1. rez	0,74	svetlo rumeno
	G in GN+	2. rez	0,47	/
	Š in ŠN+	2. rez	0,47	oranžno rumeno
	G in GN+	nerezana	0,8	/
	Š in ŠN+	nerezana	0,94	svetlo rumeno
Red rubin	G in GN+	1. rez	0,11	rahlo rumeno
	H in HN+	1. rez	0,16	rahlo rumeno
	Š in ŠN+	1. rez	0,27	rahlo rumen
	Š in ŠN+	2. rez	0,07	/
	Š in ŠN+	nerezana	0,34	rahlo rumenkast, pajčevinasta sled

/ – ni podatka.