



**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ - ШТИП  
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ  
КАТЕДРА ЗА РАСТИТЕЛНО ПРОИЗВОДСТВО**

**ВЕГЕТАТИВНО РАЗМНОЖУВАЊЕ НА НЕКОИ АРОМАТИЧНИ ВИДОВИ  
СТИМУЛИРАНО СО УПОТРЕБА НА АУКСИНИ**

**- МАГИСТЕРСКИ ТРУД -**

**Јулијана Троицки**

Штип, ноември, 2016

## Комисија за оцена и одбрана

Претседател: проф. д-р Љупчо Михајлов  
редовен професор, Земјоделски факултет

---

Ментор: проф. д-р Лилјана Колева-Гудева  
редовен професор, Земјоделски факултет

---

Член: доц. д-р Фиданка Трајкова  
доцент, Земјоделски факултет

---

Датум на одбрана: 02.11.2016 година

Датум на промоција: \_\_\_\_\_

Не е доволен еден лист каде би можела да ја изразам целата моја благодарност која ја чувствувам кон сите Вас, кои бевте моја поддршка во изминатите години. Сепак ја користам оваа можност да изразам благодарност за сестраната помош која ја имав од мојот ментор проф. д-р Лилјана Колева-Гудева и членовите на комисијата проф. д-р Љупчо Михајлов и доц. д-р Фиданка Трајкова. Со Вашата голема помош стигнавме до целта. Благодарност и на моето семејство за помошта и поддршката која ја имав за цело ова време.

Ви благодарам

## Рецензирани и објавени трудови

Колева-Гудева, Л., Трајкова, Ф., и Троицки, Ј. (2015): Стимулирање на вегетативното размножување со ауксини кај рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.) и жалфија (*Salvia officinalis* L.), Годишен зборник на Земјоделскиот факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Вол. 13 : 69-82.

## ВЕГЕТАТИВНО РАЗМНОЖУВАЊЕ НА НЕКОИ АРОМАТИЧНИ ВИДОВИ СТИМУЛИРАНО СО УПОТРЕБА НА АУКСИНИ

### Краток извадок

Фитохормоните се во центарот на истражувањата во растителната физиологија повеќе од еден век. Истражувањата за растителните хормони, на моменти се сметале како прилично нејасна тема, но со систематската примена на генетичките и молекуларните техники доведоа до клучни согледувања кои ја ревитализираа оваа област. Од откривањето на ауксините па сè до денес, тесна е поврзаноста на овие фитохормони во стимулацијата на развојот на кореновиот систем. Во последните децении улогата на ауксините во вегетативното размножување, особено во расадничкото производство, е значајна во процесот на стимулирањето на ожилувањето на расад и садници.

Во ова истражување стимулирано е вегетативното размножување на резници од ароматичните видови рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.), жалфија (*Salvia officinalis* L.) и бозел (*Sambucus nigra* L.) со користење на ауксини IAA, IBA, NAA и комерцијален хормон K1 - Radicin, во споредба со контролата K, каде не е употребено ауксин. Истражувањата се изведени во три поставувања, во два различни периоди пролет/лето и есен/зима во адаптирани пластенички услови, при што се следени некои морфолошки карактеристики и процентот на вкоренување на резниците. Истражувањата покажаа дека со употреба на IAA, IBA и NAA во концентрација од 5 ppm може да се зголеми процентот на вкоренетите резници кај рузмарин до 100%, што се изедначува со ефектот на комерцијалниот препарат во периодот пролет/лето.

**Клучни зборови:** ожилување, IAA индол-3-оцетна киселина, IBA индол-3-бутерна киселина, NAA $\alpha$  нафтил оцетна киселина, жалфија (*Salvia officinalis* L.), рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.), бозел (*Sambucus nigra* L.) .

# VEGETATIVE PROPAGATION OF SOME AROMATIC SPECIES STIMULATED BY AUXINES

## Abstract

Phytohormones have been at the center of plant physiology research for more than a century. Research of plant hormones, has at times been considered as a rather vague subject, but the systematic application of genetic and molecular techniques has led to key insights that have revitalized the field. Since the discovery of auxin until today, the relationship of these phytohormones with the development of the root system is very close. In recent decades the role of auxin in the vegetative propagation, especially in the production of seedlings, is important at the stimulation of the rooting process of seedlings and cuttings.

In this research is examined the stimulation of vegetative propagation of cuttings from aromatic species rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), (*Sambucus nigra* L.) using auxins IAA, IBA, NAA and commercial hormone K1 - Radicin, compared to control K where there is no presence of auxin. Research is carried out in three settings, at two different periods spring/summer and autumn/winter, in adapted plastic tunnel conditions, where some morphological characteristics and the percentage of rooted cuttings were examined. Studies have shown that the use of IAA, IBA and NAA at concentration of 5ppm may increase the percentage of rooted cuttings in rosemary up to 100%, which equals with the effect of the commercial product during spring/summer period.

**Key words:** rooting, IAA indole-3-acetic acid, IBA indole-3-butyric acid, NAA  $\alpha$ naphthaleneacetic acid, rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), sage (*Salvia officinalis* L.) and (*Sambucus nigra* L.)

## Користени кратенки

K	контрола, без употреба на ауксин,
K1	комерцијален препарат за ожилување, Radicin (0,003% IBA),
IAA	индол-3-оцетна киселина,
IBA	индол-3-бутерна киселина,
NAA	$\alpha$ нафтил оцетна киселина
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
ANOVA	Analysis of Variance
FAO	Food and Agriculture Organization
ICBN	International Code of Botanical Nomenclature
EHIA	European Herbal Infusion Association
I	Прво поставување 20.5.2011 - 27.8.2011, пролет/лето 2011
II	Второ поставување 8.10.2011 - 15.1.2012, есен/зима 2011/2012
III	Трето поставување 8.10.2012 - 15.1.2013, есен/зима 2012/2013

## СОДРЖИНА

<b>1. ВОВЕД</b> .....	<b>11</b>
1.1. Употреба на лековити ароматично-зачински култури .....	12
1.2. Економски бенефит од трговијата со лековитите и ароматично-зачинските растенија .....	13
1.3. Основни карактеристики на испитуваните ароматично зачински видови .....	18
1.3.1. Рузмарин – <i>Rosmarinus officinalis</i> L. ....	18
1.3.2. Жалфија – <i>Salva officinalis</i> L. ....	23
1.3.3. Бозел – <i>Sambucus nigra</i> L. ....	28
<b>2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>33</b>
2.1. Фитохормони .....	33
2.1.1. Ауксини .....	34
2.1.2. Примена на ауксините .....	36
2.2. Досегашни истражувања за примената на ауксините .....	38
2.2.1. Вегетативно размножување на <i>Rosmarinus officinalis</i> L. ....	38
2.2.2. Вегетативно размножување на <i>Salvia officinalis</i> L. ....	39
2.2.3. Вегетативно размножување на <i>Sambucus nigra</i> L. ....	39
<b>3. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО</b> .....	<b>41</b>
3.1. Важност од производство на испитуваните култури .....	41
3.2. Примената на фитохормоните .....	42
<b>4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЧКА РАБОТА</b> .....	<b>43</b>
4.1. Потекло на материјал за истражување .....	43
4.2. Поставување на адаптиран пластенички простор.....	44



4.3. Одредување на морфолошки карактеристики на резниците.....	45
4.4. Одредување на составот на супстратот за вкоренување .....	45
4.4.1. Одредување рН .....	47
4.4.2. Вкупен азот.....	47
4.4.3. Достапен фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) .....	48
4.4.4. Достапен калиум (K <sub>2</sub> O) .....	49
4.4.5. ЕС вредност .....	50
4.4.6. Органска материја .....	51
4.5. Одредување на климатските услови со климадијаграм по Walter ...	52
4.6. Статистичка обработка на податоци .....	53
<b>5. РЕЗУЛТАТИ.....</b>	<b>54</b>
5.1. Поставување на адаптиран пластенички простор.....	54
5.2. Временски услови .....	56
5.3. Агрохемиска анализа на супстратот .....	60
5.4. Резултати од испитувањата со фитохормони .....	61
5.4.1. Резултати од вегетативно размножување на рузмарин ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.) .....	62
5.4.2. Резултати од вегетативно размножување на жалфија ( <i>Salvia officinalis</i> L.).....	68
5.4.3. Резултати од вегетативно размножување на бозел ( <i>Sambucus nigra</i> L.).....	73
5.5. Сумарни резултати за влијанието на ауксините .....	78
<b>6. ДИСКУСИЈА .....</b>	<b>82</b>
6.1. Адаптиран пластенички простор за вкоренување.....	82
6.2. Временски услови .....	82
6.3. Погодност на супстратот за вкоренување .....	84

<b>6.4. Вегетативно размножување стимулирано со ауксини.....</b>	<b>84</b>
<b>6.4.1. Дискусија за вегетативно размножување на рузмарин.....</b>	<b>85</b>
<b>6.4.2. Дискусија за вегетативно размножување на жалфија.....</b>	<b>86</b>
<b>6.4.3. Дискусија за вегетативно размножување на бозел .....</b>	<b>86</b>
<b>6.5. Дискусија на сумарните резултати за влијанието на ауксините .....</b>	<b>87</b>
<b>7. ЗАКЛУЧОК.....</b>	<b>89</b>
<b>КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>91</b>

## 1. ВОВЕД

Република Македонија се издвојува со една посебна природна карактеристика, а тоа е неспоредливо богатиот биодиверзит кој изобилува со ендемски и реликтни видови на растителни и животински форми. Богатството на природни ресурси со ароматични и лековити растенија придонело за развој на традиционалната медицина во современата фармацевтска индустрија, која што претставува значаен стопански субјект во економијата на земјата. Меѓутоа со денешната транзиција на економијата кон пазарно ориентираното стопанисување, овој значаен дел од биодиверзитетот е доведен во голема опасност поради неконтролираното искористување (Кулеванова и Стефков 2007).

Од друга страна во државата не постои ниту една институција, или организација, која се занимава со организирано производство на семенски или саден материјал, за што уште во старт се јавуваат проблеми за почеток во производство на ароматични и лековити растенија. Со вегетативното размножување може да се надмине опишаната состојба, а оваа техника на размножување се применува во расадничкото производство за ожилување и добивање на посадочен материјал (расад/садници) за многу економски значајни култури. Вегетативното размножување особено се користи во случаи кога `ртливоста на семињата на некои видови е под 50%, а кај најголем број на ароматични и лековито-зачински растенија тој процент е под 50%, што уште повеќе го усложнува процесот на нивно организирано производство. Така се постигнува голема униформност на посадочниот материја, без да има никакви измени во генетските особини на садниците (Hartmann et al., 1997).

Примената на фитохормоните, особено на ауксините како регулатори на растот, во расадничкото производство се користат за зголемување на бројот на вкоренетите садници, скратување на времето за ожилување, зголемување на бројот на корени по садница и за униформност на кореновиот систем (Paradikovic et al., 2013). Индол-3-бутерна киселина и  $\alpha$ -нафтил оцетна киселина најчесто се користат за комерцијални цели заради нивната конзистентност во промовирање на вкоренувањето на резниците (Boyer и Graves 2009).

Лековитите и ароматичните растенија се карактеризираат со кратка долговечност на семето, како и со мал капацитет за `ртење, како резултат на недостаток на програма за селекција и обработка на семе (Nicola et al., 2005), докажано е дека примената на некои биостимулатори може да го зголеми `ртењето (Paradikovic et al., 2013). Некои растителни видови тешко се вкоренуваат без употреба на хормони за вкоренување, затоа неопходно е користење на оптимална концентрација на IBA и/или NAA (Taleb и Ahmad, 2013). Ауксините ја забрзуваат транслокацијата на хранливите материи од погорните делови на резниците во базалните делови, каде ја зголемуваат активноста на ензимите. Тоа ја зголемува хидролизата на јаглехидратите за добивање на доволно енергија во клетките кои се одговорни за ризогенеза (Argaet et al., 1994).

### **1.1. Употреба на лековити ароматично-зачински култури**

Растенијата коишто спаѓаат во групата на лековити ароматично-зачински култури се наоѓаат насекаде околу нас, а нивната употреба датира уште од дамнешни времиња. Така е опишана употребата на овие растенија уште во древните цивилизации какви што се Кина, Индија и Стариот Египет. Со самиот напредок на технологијата се менувал и начинот на одгледување, а со самото тоа и употребата на автоматизиран производен процес. Наспроти технолошкиот напредок во одгледувањето на медицински и ароматично-зачински растенија, во светски рамки сè уште е присутен принципот на употреба уште од стари времиња, кои наоѓаат допирни точки со т.н. „традиционална медицина“. Различни извори укажуваат на висок процент на население кое применува принципи на традиционална медицина. Fransworth and Soejarto (1991) и Pei (2001) наведуваат дека 70-80% од светското население применува традиционална медицина во „лекувањето“ на болестите. Сепак, бројот на население во развиените држави кое користи традиционална медицина е во опаѓање. На пример, во Германија тој број е околу 40-50%, во САД 42%, Австралија 48% и 49% во Франција (Titz, 2004). Причината за намалувањето може да е од различен карактер, но е реално да се претпостави дека е поради неодржливите начини на собирање на лековитите растенија, како последица на што се намалени површините на кои истите може да се најдат.

## **1.2. Економски бенефит од трговијата со лековитите и ароматично-зачинските растенија**

Во поглед на економскиот ефект од трговијата со лековитите и ароматично-зачинските растенија, на сцена доминираат неколку држави. Во периодот 1991-2003 година околу 463.000 t биле предмет на трговска размена вредна 1,2 милијарди долари (Lange, 2006). Во поглед на пазарите за медицинските и ароматично-зачинските растенија, најразвиен е пазарот во Кина, следена од Франција, Германија, Италија, Јапонија, Шпанија, Обединетото Кралство и САД. Во однос на потрошувачката по глава на жител, прва е Јапонија (Laird, 1999).

Последните десетина години сè повеќе се забележуваат негативните влијанија од глобалното затоплување и загадување, а со самото тоа се дава акцент на органското земјоделско производство и органското производство на лековити растенија. Со планирање на посевите на обработливите површини, се посветува внимание на лековитите и ароматично-зачинските култури како избор во шемата за плодоред, со цел да се добие што е можно поголемо количество примарен производ од овие култури, коишто имаат важна улога во фармацевтската индустрија за производство на лекови.

Доказ за тоа е сè поголемиот интерес за одгледување на овие култури во светот и кај нас. Тоа е последица на содржината кои овие растенија ја имаат во себе, материите кои имаат подобро и поефикасно дејство во процесот на лекување на одредени болести. Освен тоа, материите кои се добиваат од лековитите растенија се поевтини од сличните кои се добиваат по хемиски пат. Покрај фармацевтската, оваа група растенија, своја примена наоѓа и во прехранбената индустрија каде играат голема улога во приготвувањето на вкусна храна, но и во козметичката индустрија за производство на козметички препарати. За да се добијат што е можно поквалитетни растенија подготовките мора детално да бидат направени уште пред самиот почеток на одгледувањето. Почнувајќи од одбирањето на семенскиот материјал, преку избирањето површина на која ќе биде заснован посевот, понатаму квалитетот на самата почва, времето на прибирање, начинот на кој ќе биде собрана од нивите па сè до процесот на

сушење, пакување и складирање. Понатамошниот процес на обработката на примарниот производ е во зависност од потребите на пазарот.

Сето тоа што нè опкружува во природата има своја искористеност. Дел се применува во исхраната на живиот свет, а друг дел има примена во фармацевтската и козметичката индустрија. Сепак, потребно е да се има добро познавање за основните показатели кај лековитите и ароматично-зачинските култури. За најважни показатели се сметаат:

- вид на растение;
- во кој временски период може да се употребуваат;
- во кој облик можеме да ги користиме;
- во колкави количини се употребува.

Во групата на лековити и ароматично зачински култури се опфатени некаде околу 1700 видови кои што се групирани во околу 90 ботанички фамилии (Stojcevski, 2011). Меѓу нив се среќаваат и оние 50 видови коишто се наоѓаат во редовно производство, додека пак останатите се среќаваат во природата како самоникнати растенија. И двете групи од овие култури се користат како материјал за производство на лекови, чаеви, тинктури, мелеми, зачини, ароматизери во храната и во козметичката индустрија.

Лековитите и ароматично-зачинските култури се култури коишто по својот хемиски состав влијаат врз лечењето на поедини болести, го подобруваат вкусот и мирисот на јадењето. Од друга страна, етеричните масла влегуваат во состав на производството на козметичката индустрија и парфимерија. Овие култури заземаат значајно место во секојдневниот живот како во исхраната, во процесот на лекување и при употребата како средства за лична хигиена.

Некои од материите се лековити во мали количини, но употребени во количини поголеми од потребното делуваат како отрови и имаат штетно влијание по здравјето. Лековитите својства на растенијата се изучуваат во Фитотерапијата, гранка на Фармацијата, наука која се занимава со изучување на лечењето со помош на растенијата. Уште една научна област се занимава со лековитите растенија, а тоа е Фармакогнозијата, наука за дрогите (поим кој се употребува во Фармацијата за лековитите суровини) и таа ги опишува природните лекови од неорганско (минерално) и органско (растително и

животинско) потекло. За жал, не постојат податоци за организирано одгледување медицински и ароматично-зачински растенија во Република Македонија, или постојаните се во толку мал обем, што службената статистика не ги регистрира. Сите количини кои се нудат на пазарот потекнуваат од површини на кои истите растат во слободна форма (самоникнати) и кои се предмет на собирање од страна на локалното население. Од нив се изработуваат голем број масти и чаеви, широко прифатени од локалното население.

При одгледувањето на лековитите култури треба да се почитуваат конкретни агротехнички мерки. Особено внимание треба да се посвети на употребата на ѓубривата и заштита на здравјето на растенијата. Секое прекумерно ѓубрење и примена на средства за заштита на здравјето на растенијата, може да доведе до драстично намалување на квалитетот на сировината. Дури сировината може да биде оштетена до таа мера, што е неупотреблива (отровна) за понатамошно користење. Понатаму, во производниот процес мора да се воспостави хармоничен однос на хемискиот состав и секундарното производство на метаболити. Поголемиот дел од лековитите растенија се повеќегодишни и се одгледуваат надвор од плодоредите. Жетвата, преработката, сушењето и чувањето на лековитите сировини се врши во посебни објекти. Не се толерира нечистотијата кај сировините. Посебно внимание треба да се посвети на прибирањето и жетвата. Исто така, големо внимание треба да се посвети при работата со отровните растенија, процес кој бара примена на посебни протоколи при работата.

При работата со лековитите растенија се потребни специјализирани објекти. Како материјал во индустријата се користи целото растение или неговите поединечни делови:

- корен (*radix*);
- ризома (*rhizome*);
- луковица (*bulbus*);
- зелените делови со цвет (*herba*);
- лист (*folium*);
- цвет (*flos*);

- плод (*fructus*);
- семе (*semen*).

Деловите од растенијата наведени погоре е најдобро да се користат во свежа состојба, бидејќи на тој начин не доаѓа до нарушување на природниот однос на материите во растенијата, при што доаѓа до најмало губење на лековитите својства. Имајќи предвид дека се работи за жив материјал, истовремено и многу лесно е расиплив, заради што примарната преработка подразбира постапки на сушење и дестилација (екстракција) како и други познати и признати начини на конзервација.

Лековитите и зачински култури содржат различни соединенија со лековити дејства, а најпознати и најпотребливи се: (Кулеванова,2004).

- Алкалоиди – базни азотни соединенија со силно физиолошко дејство во организмот. Во поголеми количини се отровни. Најпознати од нив се: пиперин, никотин, кофеин, атропин, морфин, соланин и томанин.
- Хетерозиди – тоа се цврсти, неиспарливи материји, поголем дел од нив горчат и имаат лут вкус. Секогаш се наоѓаат растворени во клеточниот сок. Се делат на: кардиотични хетерозиди, сапонини, антихинонски гликозиди, антисептични хетерозиди.
- Етерични масла – тоа се испарливи и миризливи материји составени од органски соединенија на етер (терпен). Не се растовараат во вода, само во органски растворувачи и алкохол. На собна температура се во течна состојба. Многу се нестабилни, подложни на оксидација поради што е потребно да се чуваат на темно место и во херметички затворени садови. Добивањето на етеричните масла се врши со: цедење, дестилација или екстракција.
- Останати материји и соединенија кои се наоѓаат во растенијата се: витамини, терпени, полисахариди, органски киселини, масти (липиди), восок, антибиотици, ензими, амини, смола и други природни компоненти.

Ароматичните растенија се користат како додаток во исхраната и како природни конзерванси во конзервната индустрија. Дел од нив во исхраната и во прехранбената индустрија се користат во свежа состојба, а останатите во



доработена форма погодна за употреба во индустријата за производство на храна.

Во козметичката индустрија најмногу се користат оние ароматични растенија и етерични масла кои во себе содржат обоени материи, вкус, мирис и лековити дејства. Етеричните масла влегуваат во состав на парфемите, козметички креми, масти, гелови и производи за лична хигиена. Покрај етеричните масла во козметичката индустрија се користат и растителните масти, како што се: органските киселини, терпените, амините, смолите, балсамите, восокот и витамините.

Во производството на лековити растенија особено е важно постигнувањето економичност во производството (сушењето, преработката и квалитетното чување на готови производи), но и добриот пласман (маркетинг). Пазарната цена главно зависи од понудата и побарувачката, како во државата така и на светскиот пазар. Целото лековито растение нема иста медицинска и пазарна важност затоа лицата и организацијата кои се занимаваат со прибирање и одгледување на лековити култури потребно е добро да го познаваат пазарот, а врз основа на тоа и да се насочува производството. Целокупното производство на ароматично лековити и зачински култури е под лупата на Европското здружение за производство растенија во областа на прехранбената индустрија (EHIA – European Herbal Infusion Association).

Изнесеното, особено делот за примената која медицинските и ароматично-зачинските растенија, укажува на потребата од пристапување кон организирана форма на одгледување на овој вид растенија. Имајќи предвид дека за успешно одгледување на секоја земјоделска култура, па и на лековитите и ароматично-зачинските, неопходно е да се располага со доволни количини материјал за размножување (садење, расадување), еден од значајните проблеми кои треба да се реши и производството на доволни количини здрав и сигурен посадочен материјал. Во поглед на тоа, размножувањето може да биде:

- вегетативно (оживуваат делови од растенијата);
- генеративно (со семе).

За земјоделските производители од особено значење е на располагање да имаат доволни количества квалитетен посадочен материјал. Вегетативното

размножување се врши во случаи кога процентот на `ртливост кај некои растенија е под 50%, а кај најголемиот број лековити и зачиско-ароматични растенија тој процент е под 50%. Според Hartmann et al., (1997), вегетативното размножување, дава голема униформност на појдовниот материјал без никаква измена на генетските особености. Предмет на овој магистерски труд е само сегмент од сите постапки од производниот процес.

### **1.3. Основни карактеристики на испитуваните ароматично зачински видови**

#### **1.3.1. Рузмарин – *Rosmarinus officinalis* L.**

Рузмариот (*Rosmarinus officinalis* L.) припаѓа на фамилијата *Lamiaceae*, претставува зимзелена повеќегодишна дрвенеста грмушка, распространета по целиот Медитеран, а видот е култивиран уште од античко време. Има мали побарувања од вода, често се одгледува како градинарска култура. Заради ароматичните својства, листовите се користат во кулинарството за подобрување на аромата и вкусот на храната, а етеричните масла од рузмариот се искористени во фармацевтската индустрија како природен извор на антиоксиданти.

Таксономска припадност на рузмариот (*Rosmarinus officinalis* L.) според ICBN (International Code of Botanical Nomenclature, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) е следната:

**Царство** – Plantae

**Оддел** –Tracheophyta

**Класа** - Magnoliopsida

**Подкласа** -Asteranae

**Ред** - Lamiales

**Фамилија** - Lamiaceae

**Род** - Rosmarinus

**Вид** – *Rosmarinus officinalis* L.

Рузмариот е густа, разгранета, трајно зелена грмушка со височина 1-2 м. Има ситни, издолжени ланцетовидно-игличести листови, груби и кожести светло

сини цветови, поставени во пазувите на листовите. Целото растение има ароматичен и силен мирис. Изгледот на растението е претставено на слика 1.



Слика 1. Рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.)

Figure 1. Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.)

Рузмаринот потекнува од Мала Азија и Јужна Европа (особено медитеранскиот регион). Расте насекаде во земјите околу Средоземното Море. Се култивира во многу земји, во Шпанија, Тунис и останатите земји од регионот. Денес рузмаринот може да се најде и во Калифорнија, Русија, Мароко, Кина и на Блискиот Исток, Соединетите Американски Држави, Франција и Шпанија. Расте на крајбрежјето на Медитеранот и Црното Море. На Балканот, рузмаринот е застапен покрај брегот, на сончевите и каменитите делови на хрватскиот и црногорскиот крајбрежен простор и на околните острови. Рузмаринот често се наоѓа како самоникнато растение во близина на морскиот брег во медитеранскиот регион и тоа како диво растение, па оттука и неговото латинско име - *Rosmarinus* кој буквално се преведува како - росата од морето.

Рузмаринот се одгледува во градини, на плантажи и во саксии. Многу е осетлив на мраз, поради што ако се одгледува во северните области треба да биде добро заштитен од студ.

Во поглед на почвата бара силна смеса од хумусна почва дополнета со 15% песок. Се пресадува на секоја трета година во малку поголем сад.

Рузмаринот содржи етерично масло во концентрации од 1,5-2%, „labiatae“ танини (розмаринска киселина и нејзини деривати) до 8%, флавоноиди

(апигенин, генкванин, диосметин и нивни гликозиди), горчливи состојки со дитерпенска природа (карнозол=пикросалвин, позманол), тритерпенски киселини (урсолна), тритерпенски алкохоли ( $\alpha$  и  $\beta$  – амирин, бетулин) и други компоненти (Куленакова, 2004).

**Rosmarini aetheroleum (Етерично масло)** – Етерично масло од рузмарин се добива со дестилација со водена пара на свежо собрани листови или врвни делови од гранчињата со листови и цветови. Преставува безбојна до слабо жолтеникава, лесно подвижна течност, со својствен и ароматичен мирис и лут и горчлив вкус. Главните компоненти на маслото се: 1,8-цинеол (15-30%), камфор (15-25%),  $\alpha$ -пинен (до 25%), борнеол, лимонен и други монотерпени. Составот на маслото варира од староста на растението и од времето на собирање на самото растение. Идентификацијата на хемиските особини се изведува со макроскопска и со микроскопска анализа. Квалитетното растение треба да содржи минимум 1,2 % етерично масло. Дозволено е присуство на делови од гранчиња до 10% и други туѓи материи до 2%, губиток со сушење до 10% и вкупен пепел до 7%. Задолжително се испитува присуство на листови од *Ledum palustre* L. и *Teucrium montanum* L., кои можат да се јават како примеса во растението што потекнува од природни наоѓалишта. Етеричното масло од рузмарин се користи како состојка на препарати за надворешна употреба, како линименти за триење наменети за третман на реума, невралгии, настинки и слично (Linimentum Capsici compositum, Linimentum Opodeldoch). Миризливите етерични масла се лесно испарливи и затоа треба да се чуваат затворени (Куленакова, 2004).

**Листови кај рузмаринот** – Се собираат листовите, цветовите и врвовите од пролет до есен. Горната страна на листот е темнозелена, а долната е со сиво-бела боја. Листот има кратка дршка или е седечки, долг до 3 cm, а широк од 2-3 mm. Кожест е, крт, по рабовите цел и свиткан кон опачината. Од лицето е сјаен, темнозелен, по средината има вдлабната бразда од главен нерв, на опачината е сиво-бел, влакнест и со испакнат главен нерв. Мирисот му е ароматичен и својствен, а вкусот е остар и горчлив.

Листот од рузмарин се собира напролет кога растението почнува да цвета кога е постигнат целосниот развој, но и потоа додека сè уште ја има природната боја. Собирањето на листовите се одвива по суво и ведро време. Листот не смее да биде нападат од инсекти или заразен со некои болести. Ако сето ова го има на листот тогаш тој нема никакво лековито ароматично и зачинско дејство и во тој случај нема потреба од негово собирање. Листот од рузмарин се користи како аперитив, карминатив и стомахик. Дејствува и холеретично. Влегува во состав на холагогни чајни мешавини. Оваа грмушка со своите листови и цветови преставуваат омилен зачин и лек.

Листот се суши во сенка. Временскиот период на сушење е малку подолг за разлика од цветот. Ако се суши по природен пат се распостилаат листовите еден до друг во слој, а ако сушењето е во сушара тогаш температурата треба да е прилагодена на растението и да не надмине над 35°C - 40°C (Marković, 1973).

**Цветови** – Цветовите се мали и бели или бледосини, двоусни, наредени на горните делови на гранки. Цвета двапати годишно во април и во септември. Целото растение има многу интензивна и блага арома.

Цветот се собира во време кога растението почнува да цвета. Прецветаниот или оплоден цвет нема лековито својство, ниту пак комерцијална вредност. Цветот се собира без стебленце и исклучиво по топло и суво време. Некои цветови се берат со чашкини листови, а некои без нив во зависност од потребата. Собраниот цвет се става исклучиво во корпи и не смее да се гмечи или натиска и така се носи на местото за сушење.

Цветовите се сушат исклучиво на сенка. Ако се суши по природен пат цветовите се распостилаат еден до друг во слој, а ако сушењето е во сушара тогаш температурата треба да е прилагодена и да не надмине над 35°C - 40°C (Markovic, 1973).

**Пакување** – Пакувањето на лековитото, ароматично-зачинското растение треба да биде според постоечките прописи како би ја задржало лековитоста, аромата и квалитетот постигнати со правилно собирање и сушење. Како амбалажа за пакување служат: јутени вреќи, јутени сламарици, јутени бали, хартиени повеќеслојни вреќи, хартиени вреќи однадвор обложени со јута или

најлон, хартиени кутии, дрвени сандаци лимени кутии и друга строго одредена амбалажа. Цветот се пакува во зависност од видот на растението, но претежно во хартиени повеќеслојни вреќи, картонски кутии обложени со темна хартија од внатре, дрвени сандаци, лимени кутии и јутени вреќи. Листот се пакува во јутени бали, јутени вреќи, јутени сламарици, а некои видови во хартиени вреќи и картонски кутии. Така спакуваните исушени растенија се чуваат исклучиво во суви простории, на темно бидејќи и минимална светлина може да влијае на квалитетот. Просторијата во која ќе се чуваат овие растенија треба да биде потполно сува и по можност да има впивачи на влага или пак сад со негасена вар. Во близина каде што се чуваат овие материи не смее да има складиште со јаки мирисливи материи (катран, смола, нафта, кожа и други). Просториите треба редовно да се чистат и проветруваат бидејќи ако не се запазат основните хигиенски услови ќе се појават инсекти кои може само да наштетат на собраниот материјал. Спакуваното растение треба да биде обележано (вид на растение, датум на берба, место на берба и количина) (Markovic, 1973).

### **Употреба на рузмаринот**

Размената на материите во ткивата ги олеснува болките во мускулите и зглобовите. Есенцијално масло од рузмарин ја забрзува циркулацијата на крвта и го стимулира растот на косата. Се користи за нега на мрсна и оштетена коса. Листот од рузмарин во чајот се користи како смеса за иритација на кожата, се стимулира растот на косата, како аборатив, карминатив и др. Ефикасен е во лекување на епилепсија, подуеност. Етеричните масла на рузмаринот добиени од цветовите и листовите го стимулира лимфниот систем со што се намалува крвниот притисоци и е добар тоник за срцето. Го олеснува дишењето, ја подобрува функцијата на бубрезите и го стимулира дигестивниот систем. Рузмаринот содржи супстанции кои се борат со слободните радикали кои се многу штетни за мозокот. Активната супстанција карнозол го штити мозокот од мозочен удар и неуродегенерација (Алцхајмерова болест), каде настанува делување на слободните радикали. Рузмаринот се користи за креирање на нови видови на невролошки дроги, што дејствуваат преку механизам познат како редокс хемија, во која електроните се пренесуваат од една на друга молекула,

со цел да го активира имунолошкиот одговор. Таквите лекови со медицински состојки на рузмарин се безопасни. Антимикробно дејство на рузмаринот од страна на грам-негативни микроорганизми: *Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa* и грам-позитивните бактерии: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* *Micrococcus luteus*, придонесуваат ова растение да е добар аналгетик, антимикобик, антиоксидант, анриреуматик, антисептика, антиспазмолитик, афродизијак, адстрингент, карминатив, диафоретик, диуретик, антихипертензив и стомахик. Рузмаринот помага при настинки, грчеви на билијарна и уринарниот тракт, на физички и ментални исцрпеност. Позитивно влијае првенствено врз нервните крвните садови, посебно на срцевиот нерв (Куленакова, 2004).

Сепак, главната употреба на рузмаринот е во врска со нервите и циркулацијата. Денес тој главно се користи за надворешни триења и бањи. Алкохолни тинктура се нанесуваат за масажа на ревматски пациенти и пациенти со невралгија. Рузмаринот е добар во однос на раните и повредите. За срцеви проблеми е докажано дека масти од рузмарин се нанесуваат наутро и навечер на градите над срцето и се масира со кружни движења. Рузмаринот помага и за циркулацијата на крвта. Оваа скромна, убава грмушка со своите листови и цветови е омилен зачин и лек. Свеж рузмарин во вино е добар за срцето. Во медицината, употребата на рузмарин е сестрана.

Листот од рузмарин наоѓа широка примена како зачин во прехранбената индустрија, каде се вреднува како ароматик, антисептик и природен антиоксиданс (за ова дејство се значајни дитерпенските компоненти: карнозол и розманол). Рузмаринот се користи во многу јужноевропски кујни, тој е одличен зачин за супи, парен зеленчук, месо, сос и сите видови на меки сирења. Најдобро е во храната да се стави едно врзопче кое се отстранува кога храната ќе поприма соодветен вкус. Исто така, листовите можат да се одвојат, исецкаат на ситно и да се додадат на речиси сите јадења (Куленакова, 2004).

### **1.3.2. Жалфија – *Salvia officinalis* L.**

Жалфија (*Salvia officinalis* L.) е претставник на фамилијата *Lamiaceae*, распространета по целиот Медитерански регион, но опстанува и во континенталните региони. Во Република Македонија ова растение има многу

ограничено распространување и расте само во областа по течението на реката Црн Дрим, помеѓу градовите Струга и Дебар (во близина на селата Модрич и Луово Поле), затоа е неодржливо да се собира за комерцијални цели (Кулеванова и Стефков 2007). Расте како мала полугрмушка со повеќегодишни дрвенести стебла. Растителните фиданки може да достигнат висина до 70 см. Остриот и пријатен мисир доаѓа од етеричното масло кое е застапено 1 - 2,5%, а горчливиот вкус доаѓа од присуството на танини и други секундарни метаболити. Широко се употребува како зачинско и лековито растение заради неговите антисептички, антиинфламатори и антиканцерогени особини (Bauer, et all., 2012)

Таксономската припадност на жалфијата (*Salvia officinalis* L.) според ICBN (International Code of Botanical Nomenclature, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) е следната:

**Царство** – Plantae

**Оддел** - Tracheophyta

**Класа** - Magnoliopsida

**Подкласа** - Asteranae

**Ред** - Lamiales

**Фамилија** - Lamiaceae

**Род** – *Salvia*

**Вид** – *Salvia officinalis* L.

Обичната жалфија (*Salvia officinalis* L.) е мало повеќегодишно растение, како грмушка со повеќегодишни дрвенести стебла. Силниот темно кафеав корен навлегува длабоко во земјата и му овозможува на растението да живее во лоши услови, на варовничка подлога или на каменести почви. Жалфијата е распространета низ цела Европа и во Медитеранскиот регион. Расте на Јадранскиот брег, но и во континенталните региони. Се среќава и во песокливи и оскудни почви или на карпести места. Во Македонија е застапена во областа по течението на реката Црн Дрим, помеѓу Струга и Дебар. Растенијата жалфија се високи до 70 см и се покриени со бели влакненца. Бојата на овие растенија може да биде од темнозелена до сиво-бела. Листовите се елиптични, силни и



влакнести, со лисна дршка до 5 cm. Мирисот доаѓа од етеричното масло, кое го има во концентрација од 1-2,5%, а горчливиот вкус доаѓа од присуството на танини и други горчливи материи.

Во поглед на побарувања по однос на почвата, ова растение нема некои посебни барања. Жалфијата успева речиси на сите видови на почва. Но и при одгледувањето на почви што се многу сиромашни, може да се добијат добри резултати, исто како кога би била одгледувано на песокливи почви. Сепак, е потребно да се потенцира дека ова растенија најдобрите резултати ги дава ако се одгледува на почви кои се растресити, водопропусливи и почви кои се доста богати со потребните органски и неоргански материи. Се разбира, од растенијата одгледувани на богати почви се добиваат и големи резултати во однос на приносот кај ова растение, но и во содржината на етеричните масла. Изгледот на растението е претставено на слика број 2 (Stojcevski, 2011).



Слика 2. Жалфија (*Salvia officinalis* L.)

Figure 2. Sage (*Salvia officinalis* L.)

**Salviae aetheroleum (Етрично масло од жалфија)** - Етеричното масло од жалфија се добива со дестилација со водена пареа на исушени надземни делови на растението, собрани во време на цветање. Представува бистра, светло зелена до златно-жолта обоена течност со својствен и ароматичан мисис и лут вкус. Главна компонента на маслото е бицикличен монотерпенски кетон тујон, застапен во количини од 30-60% (Кулеванова, 2004).

**Листови** - Листовите најчесто се собираат за производство на етерично масло. Се сече врвниот дел и тоа 2/3 од растението. Листовите се собираат со рака (ако се користат како лековито растение или како зачин). Собирањето на листовите се одвива по сончево и суво време кога нема роса.

Пред да се започне со сушење на собраните листови, истите треба да се исчистат од земја и други примеси. Се сушат во тенок слој на покриени и проветрени места без директно изложување на сонце, или во сушара на температура од 40 °C. По сушењето сувиот материјал е најдобро да се спакува во јутени вреќи. Складирањето се врши во посебни објекти кои овозможуваат суви услови и вентилација на воздухот.

**Цветови** - Цветовите кај жалфијата имаат виолетова боја и се распоредени од 6-10 по број. Тие сочинуваат прстен на врвот од растението кој личи на цветна круна. Растението цвета од крајот на април до јули. Се собираат во фаза на потполна зрелост. Се прибираат само оние цветови кои се здрави, нештетени од механички повреди и цветови кои не се нападнати од инсекти и нема знаци на некакви болести. Пакувањето на лековитото, ароматично-зачинско растение треба да биде според постоечките прописи како би ја задржало лековитоста, аромата и квалитетот постигнати со правилно собирање и сушење. Како амбалажа за пакување служат: јутени вреќи, јутени сламарици, јутени бали, хартиени повеќеслојни вреќи, хартиени вреќи однадвор обложени со јута или најлон, хартиени кутии, дрвени сандаци лимени кутии и друга строго одредена амбалажа. Цветот се пакува во зависност од видот на растението, но претежно во хартиени повеќеслојни вреќи, картонски кутии обложени со темна хартија од внатре, дрвени сандаци, лимени кутии и јутени вреќи.

Така спакуваните исушени растенија се чуваат исклучиво во суви простории, на темно бидејќи и минимална светлина може да влијае на квалитетот. Просторијата во која ќе се чуваат овие растенија треба да биде потполно сува и по можност да има впивачи на влага или пак сад со негасена вар. Во близина каде што се чуваат овие материји не смее да има складиште со јаки мирисливи материји (катран, смола, нафта кожа и други). Просториите треба редовно да се чистат и проветруваат, бидејќи ако не се запазат основните

хигиенски услови ќе се појават инсекти кои може само да наштетат на собраниот материјал.

Спакуваното растение треба да биде обележано (вид на растение, датум на берба, место на берба и количина) (Marković, 1973).

Називот на целиот род *Salvia* потекнува од латинскиот збор „salvare“, што значи „спасување, лечење“, бидејќи Римјаните уште пред 2000 години ја ценеле и ја користеле за лекување. Во фитотерапијата се користат листовите од жалфија кои се сиво-бели, поради присуството на нежни влакна. Се собираат во период кога се развиваат цветните пупки – во мај и јуни. Делотворноста на лисјата се должи, пред сè, на присуството на етерично масло (1,5 – 2,5 %), кое има антимикубно и антивоспалително дејство. Во лабораториски услови е докажано дека етеричното масло ги уништува бактериите *Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, и некои видови на родот *Salmonella*, а нешто послабо дејство против бактериите од групата на стафилококи и стрептококи. Таа е ефикасна и во уништување на некои видови на габи како: *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida pseudotropicalis*, *Torulopsis glabrata* и *Cyptococcus eoformas*. Поради ваквото дејство, жалфијата е корисна билка за лекување воспаленија и инфекции на слuzниците во устата, непцата, грлото. При овие заболувања се препорачува гаргара со концентриран чај: 2 супени лажици иситнети суви лисја се попаруваат со 500 ml жешка вода. Садот стои покриен 20 до 30 минути, а потоа се процедува. За да биде лекувањето успешно, мора да се прави гаргара редовно, на секои 3 часа. Жалфијата ги омекнува слuzните секрети од воспалените слuzници на дишните органи, односно полесно можеме да ги искашваме. Поради тоа против бронхит може да се пие чај од жалфија. Чајот се подготвува со 1 супена лажица суви лисја и 500 ml вода. Се пие три пати на ден по 150 ml. Треба да се избегнува долготрајно пиење чај од жалфија бидејќи етерското масло на жалфијата содржи токсична супстанција тујон. Жалфијата е извонредно средство за белење на забите, јакнење на непцата и помошно средство при парадентоза. Една мала лажица листови од жалфија се меша со 1 капка етерично масло од нане и малку сода-бикарбона. Со оваа смеса се тријат забите и непцата два пати неделно. Чајот од жалфија може да се употреби и како средство за подобрување на функциите на жолчката и на црниот дроб,

бидејќи горчливите материји и етерското масло го зголемуваат лачењето на соковите во дигестивниот систем. Поради стегливото дејство на танините и антимикробното и антивоспалителното дејство на етеричното масло, чајот од жалфија е добар избор при пролив, колит и гасови во црева. Чајот од жалфија има и диуретично дејство, кое е послабо изразено, а се должи на присуството на флавоноидите. Може да помогне и при хронични заболувања на мочните патишта. Од многу одамна било познато дека чајот од жалфија е мошне ефикасен лек против потење. Ваквата моќ на жалфијата се објаснува со нејзиното дејство врз нервниот центар, кој ја регулира работата на жлездите што лачат пот. Најчесто се препорачува да се пие против потење од нервно потекло или при топлотни бранови кои се јавуваат во менопауза. Нанесен врз кожата, чајот од жалфија ја затегнува кожата и ги смирува воспаленијата. Особено е добар за масна кожа со отворени пори и за воспалена кожа.

Сувите лисја се употребуваат и како зачин во исхраната на луѓето. Имаат особина да ги подобруваат вкусот и мирисот на храната, а го потпомагаат и нејзиното варење. Како зачин се користат суви или свежи листови во крем супи, свинско и козјо печено месо, живина, месо и морските риби.

### **1.3.3. Бозел – *Sambucus nigra* L.**

Бозелот (*Sambucus nigra* L.), е претставник на фамилијата Adoxaceae, расте како грмушка или дрво високо три до 10 метри. На долниот дел од стеблото кората е светло смеѓа, а во горниот дел сиво-бела, помалку избраздена и брадавичеста. Во површината на земјата се појавуваат кривки и лесно кршливи гранки. Дрвото е опкружено со плутеста, бела и многу кривка срж. Листовите се непарно пересто сложени и назабени по рабовите. Цветовите се мали, бело-жолтеникави, собрани во големи штитовидни соцветија со големина од 10-15 cm. Од цветовите се развиваат бобинки, во почетокот се со зелена боја, црвено-смеѓи и на крајот добиваат темно виолетова боја со многу силен сјај. Тие се со големина 5-6 mm и имаат три кафеави семки. Бобинките се мали и сочни, а цветовите се со многу јак и карактеристичен мирис кој пак во сува состојба станува поблаг. Вкусот на цветовите е многу горчлив и ароматичен. Сировите бобинки (плодови) имаат непријатен вкус.

Таксономската припадност на бозелот (*Sambucus nigra* L.) според ICBN (International Code of Botanical Nomenclature, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) е следната:

**Царство** – Plantae

**Оддел** - Tracheophyta

**Класа** - Magnoliopsida

**Подкласа** - Asteranae

**Ред** - Dipsacales

**Фамилија** - Adoxaceae

**Род** – *Sambucus*

**Вид** – *Sambucus nigra* L.

Изгледот на растението е прикажано на сликата број 3.



Слика 3. Бозел (*Sambucus nigra* L.)

Figure 3. Elder (*Sambucus nigra* L.)

Расте покрај реки, извори, земјишта што се во близина на водени површини, во светли шуми, покрај грмушки. Многу често се среќава и во населени места. Но во овие предели каде што природата не е загадена бозелот може да се собира за органско производство. Расте на надморска висина до 1200 m.

Бозелот содржи флавоноиди, главно хетерозиди на кверцетин и кемферок (најмногу рутин, помалку хиперозид, изокварцетрин, астрагалин) во вкупно количество од 1-2 %, хетерозиди на фенолни киселини (кафена, хлорогенска, р-кумарна, ферула киселина), траги од цијаногени хетерозиди пруназин и самбунигрин, тритерпенски деривати (естри на  $\alpha$  и  $\beta$  амири со масни киселини), триперпенски киселини (урсолна и олеанолна киселина) и др. Во помало количество содржи етерично масло, слуз, танини, фитостероли и други компоненти.

**Листови** – Листовите од бозелот се долги до 30 см. Непарно перасто поставени составени од 3-7 издолжени зашилени, нерамномерно рапави. Листовите се влакнести со светлозелена боја и непријатен мирис.

Се собираат само оние листови кои немаат никакви механички оштетувања, немаат оштетувања од напад на инсекти или заразени од болести. Се собираат само здрави и квалитетни листови кои се во фаза на длабока зрелост и додека ја имаат природната боја.

Собраните листови треба да се исчистат од земја и други растенија. Се сушат во тенок слој на покриени и проветрени места без директно изложување на сонце или во сушара на температура од 40 °C. По сушењето сувиот материјал најдобро е да се спакува во јутени вреќи. Складирањето се врши во посебни објекти кои овозможуваат суви услови и вентилација на воздухот.

**Цветови** – Цветовите на бозелот се ситни, бели или бледожолтеникави, собрани во соцветија со облик на штит. Сместен е на дршката, има многу силен мирис, се состои од 5 латици, собрани во богатите сплескано проширени цветови. Чашката е зелена, измачкана со восок. Цвета од мај до јуни. Цветовите од бозелот се собираат кога тие почнуваат да се отвораат, а тоа е периодот од мај до јуни. Но пред сè времето на собирање зависи од локалитетот и надморската височина. Се собира исклучиво по добро и суво време. Се отсекува целото соцветие. Не е дозволено кршење или отсекување на гранките за да се соберат нивните соцветија, бидејќи на тој начин се нарушува нормалното развивање на растението и се намалува неговата продуктивност. Со правилен начин на берење, цветовите можат да се собираат секоја година од едно исто живеалиште.

Собраните делови од растението посебно се сушат на суво и провевно место. Квалитетно исушените цветови ја задржуваат едноличната светло жолтеникава боја. Потемнетите цветови треба да се исфрлат бидејќи тие не се за употреба.

Се пакуваат посебно цветовите, посебно листовите на растението. Пакувањето на лековитото, ароматично-зачинското растение треба да биде според постоечките прописи како би ја задржало лековитоста, аромата и квалитетот постигнати со правилно собирање и сушење. Како амбалажа за пакување служат јутени вреќи, јутени сламарици, јутени бали, хартиени повеќе слојни вреќи, хартиени вреќи однадвор обложени со јута или најлон, хартиени кутии, дрвени сандаци лимени кутии и друга строго одредена амбалажа.

Цветот се пакува во зависност од видот на растението но претежно во хартиени повеќеслојни вреќи, картонски кутии обложени со темна хартија од внатре, дрвени сандаци, лимени кутии и јутени вреќи.

Листот се пакува во јутени бали, јутени вреќи, јутени сламарици, а некои видови во хартиени вреќи и картонски кутии.

Сувите растенија се чуваат на суви, чисти и провевни простории без мирис, заштитени од директна сончева светлина, влага, повреди, нечистотии, инсекти и глодари. Просториите треба редовно да се чистат и проветруваат, бидејќи ако не се запазат основните хигиенски услови ќе се појават инсекти кои може само да наштетат на собраниот материјал. Спакуваните делови од растението да бидат обележани (од кој вид на растение, датум на берба, место на берба и количина) (Markovic, 1973).

Често цветовите и плодовите од бозел се користат за подготовка на чаеви, сокови, џемови, вино и слично. Бозелот е познат народен лек од многу одамна. До крајот на 19 век на лондонските улици се продавало вино од бозел, кое им служело на работниците и патниците за освежување во текот на зимските денови. Се верувало дека гранчињата од бозел во џебот штитат од реума. Цветовите на бозелот се ситни, бели или бледожолтеникави, собрани во соцветија со облик на штит. Плодовите се ситни и тркалести. Кога се зрели, имаат црно-сина боја. Во фитотерапијата се употребуваат главно цветовите, кои се собираат во мај и јуни, по убаво и суво време. Исушените цветови имаат

голема склоност да апсорбираат влага и затоа треба да се чуваат во добро затворени, непропустливи амбалажи. Плодовите на бозелот (*Sambucus nigra*) се полни со витамин С, флавоноиди и растителни белковини, кои се борат против вирусите. Тие се ефикасни во спречувањето на настинката и грипот. За превенција на настинка и грип може да се користи екстракт од топчиња на бозел, или цвет од бозел. Доколку се користи екстракт, треба да се зема по една до две лажици дневно. Ако се јават симптоми на настинка и грип, може да се зема екстракт од бозел и почесто, односно 4 лажици дневно. Чајот од бозел е многу корисен. Бозелот е популарна билка меѓу сите народи за лекување заболувања на дишните органи. Најпознат е по тоа што предизвикува зголемено потење. Според некои автори, тоа доаѓа оттаму што цветовите на бозелот го намалуваат прагот на дразба на центарот за регулирање на потењето. Како резултат на тоа, пиењето на топол чај од бозел предизвикува обилно потење. Позитивните ефекти од потењето се ослободување од токсините и намалување на високата телесна температура. Овие ефекти се особено важни при лекување на грип, настинка и воспалени дишни органи. Чајот од бозел се приготвува на следниот начин: една чајна лажица (10 g) од исушени цветови се попарува со чаша жешка вода. Садот стои покриен 20 -30 минути, се процедува и се пие засладен со мед, по половина чаша три до четири пати дневно, 15 минути пред јадење. Како чај за потење многу голема ефикасност покажува смесата од еднакви количества цвет од бозел, липов цвет и лист од нане. Од оваа смеса се зема една супена лажица, се залева со две чаши жешка вода, се вари 10 минути, се процедува. Чајот се пие врел. Потоа треба да легнете и покриени со покривка да мирувате. Поради содржината на слуз, чајот од бозел ја смирува сувата кашлица. Оттаму многу често се среќава во комбинираните билни препарати, кои се користат било како сирупи или таблети против кашлица (Куленакова, 2004).

Многу е корисно и виното подготвено од зрелите плодови на бозел. Тоа не само што е вкусен напиток, туку е вистинско средство за јакнење на организмот, посебно после физичка или психичка пренапрегнатост. Виното од бозел многу лесно се подготвува. Како зачин се користи за подготовка на разновидни месни специјалитети.



## 2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА

Во овој магистерски труд е истражувана практичната примена на ауксините во добивањето на ожилени резници кај три растителни видови, и тоа:

- рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.),
- жалфија (*Salvia officinalis* L.),
- бозел (*Sambucus nigra* L.).

Од причини што кај некои растителни видови вкоренувањето без употреба на хормони за вкоренување е скоро невозможно, се наметнува потреба од користење оптимална концентрација на IBA и/или NAA (Taleb and Ahmad, 2013). Поаѓајќи од фактот дека ожилувањето се стимулира со ауксини, истата констатација е употребена и во овие истражувања.

### 2.1. Фитохормони

Фитохормоните се органски супстанции со мала молекуларна маса, кои не спаѓаат во хранливите соединенија, а во многу мали концентрации извршуваат специфични регулаторски функции. Тие, во прв ред стимулираат, инхибираат, или на друг начин го модифицираат растењето и развојот. Под хормонална регулација се наоѓаат, не само растењето и развојот, туку и сите други функции на растителниот организам, кои директно или индиректно се поврзани со хормоналниот статус на растението. На хормоналниот статус, во голема мера, влијаат различните надворешни фактори, така што хормоните се, исто така, и елементи на сигналниот систем, што ги хармонизира функциите на растенијата со битните делови на нивната околина (Колева Гудева, 2010).

Под фитохормони се подразбираат само природни супстанции, кои се изградуваат во растителниот организам. За разлика од нив, постојат голем број слични синтетички хемиски материи, кои се опфатени со поширок поим - регулатори на растот. Често се користи и називот супстанции за растење. Секој од овие термини има извесен недостаток, бидејќи не е лесно со еден назив да се опфатат сите комплексни особини на многуте супстанции кои овде спаѓаат. Денес, сепак, најмногу се употребува терминот регулатори на растот, со тоа што фитохормоните се регулатори од природно потекло. Дефиницијата за регулаторите на растот очигледно го содржи и поимот „биолошко активни

материи”, кој главно се употребува за многу различни супстанции, чија заедничка особина е да дејствуваат во ниски концентрации. Фитохормоните треба да се разликуваат и од витамините, кои исто така, се произведуваат во мали количини во растителните клетки (Колева Гудева, 2010).

Фитохормоните опфаќаат неколку класи соединенија кои се меѓусебно добро разграничени според хемиските својства и физиолошкото дејство. Тоа се 5 основни класи: ауксини, гиберелини, цитокинини, апсцисинска киселина и етилен. Ауксините, гиберелините и цитокинините претставуваат стимулатори на растот, а апсцисинската киселина и етиленот го забавуваат или инхибираат растењето и се антагонисти на стимулаторите (Колева Гудева, 2010).

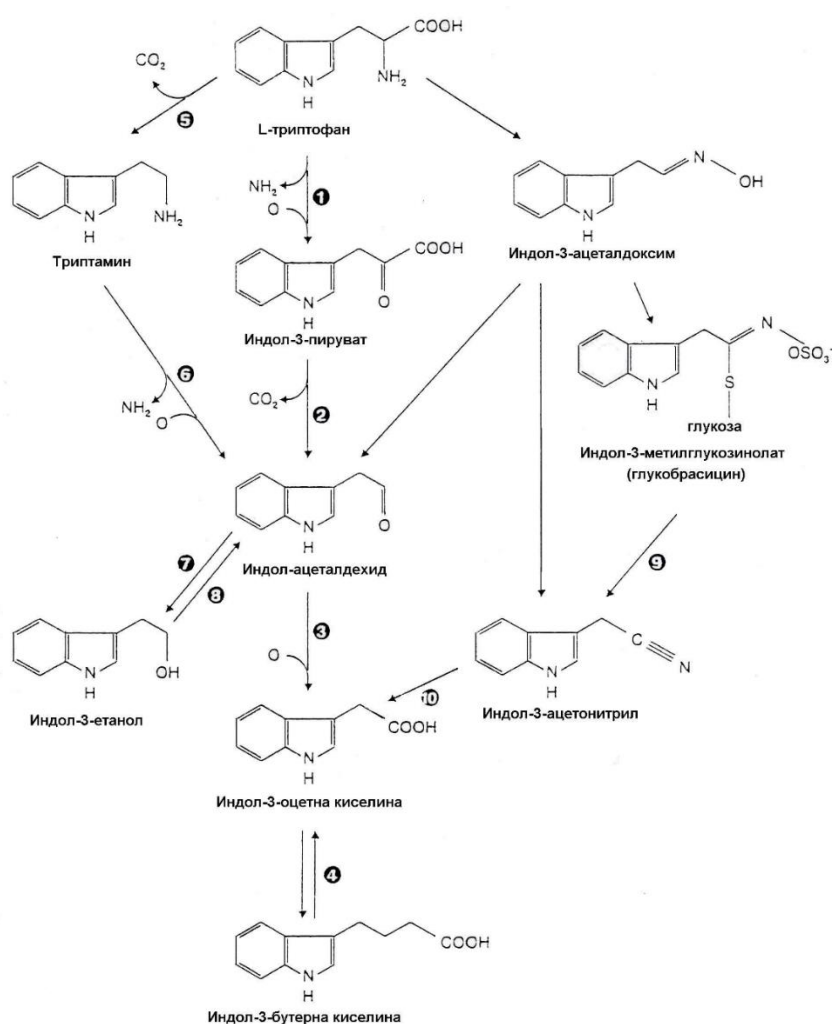
### 2.1.1. Ауксини

Ауксините се прва група растителни хормони кои се откриени врз основа на тоа што го стимулираат растењето на растителните организми. Нивниот назив доаѓа од грчкиот глагол *auxein* што значи растење. Физиолошките карактеристики на ауксините подразбираат стимулација и издолжување на колеоптилната трева (овес, пченица, пченка и др.). Но, во различни физиолошки процеси, ауксините имаат многу други ефекти. Според хемискиот состав, главната група ауксини се индолни соединенија, меѓу кои централно место ѝ припаѓа на индолил-3-оцетна киселина, за која универзално се употребува скратеницата IAA (=indoleacetic acid). Во многу растенија како ауксин е присутна и фенил-3-оцетната киселина (PAA = phenylacetic acid). Сепак, постои многу голем број синтетички ауксини, кои се со различен состав, но според физиолошка функција се слични на природните (Колева Гудева, 2010).

Во текот на релативно долгиот период што поминал од откривањето на ауксините до денес, е обрана огромна количина податоци за нивното физиолошко дејство, врз растењето и развојот на растенијата. И додека, во поглед на основните знаења за ефектите на ауксините, нема многу нови откритија, најновите истражувања значајно придонеле за расветлување на нивниот метаболизам и механизмот на дејствување. Тоа е постигнато, пред сè, благодарение на модерните биохемиски и физичко-хемиски методи за анализа

на ендогените хормони со примена на изотопи, како и со користење методи на молекуларната генетика.

Секундарната сличност помеѓу IAA и аминокиселината триптофан одамна претставувала основа за претпоставката дека триптофанот е прекурсор на IAA (Слика 4). Таа претпоставка е поддржана врз основа на експериментите на голем број истражувачи. Кога триптофанот, обележан со помош на радиоактивен изотоп, се додаде на младите растенија или на расечените делови на растенијата, во нив на ист начин се појавува обележената IAA.



Слика 4. Патот на биосинтеза на IAA од триптофан (Колева Гудева, 2010). (Ензими: 1= триптофан аминотрансфераза, 2= индол-3-пируват декарбоксилаза, 3= индол-3-ацеталдехидна оксидаза, 4= индол-3-бутерна синтетеза, 5= триптофан декарбоксилаза, 6= триптамин аминотрансфераза, 7= индол-3-ацеталдехид редуктаза, 8= индол-3-енол оксидаза, 9= мирозиназа, 10= нитрилаза.)

Познати се голем број ауксински аналози, што ги нема во природата, а кои имаат слична физиолошка функција (Слика 5). Тие се разликуваат по хемиската структура, но постои одредена минимална сличност со IAA, што е неопходна за нивната активност. Најпознати синтетички ауксини се следните: (Колева Гудева, 2010).

- *Индолни деривати*, се наоѓаат во природата, но се добиваат по синтетички пат и такви се користат при експерименталната работа и во практиката. Самата IAA се произведува синтетички, а освен неа, најмногу се употребува индол-3-бутерната киселина, што е посебно ефикасна при ожилување на резниците.

- *Нафталенски деривати*, со нафталенски прстен на страничниот синцир на оцетната киселина, чиј претставник е  $\alpha$ -нафтален-оцетна киселина (NAA). Се користи за контрола на опаѓањето на плодовите.

- *Нафтоксидеривати*, најпозната е  $\beta$ -нафтоксидооцетна киселина (NOAA).

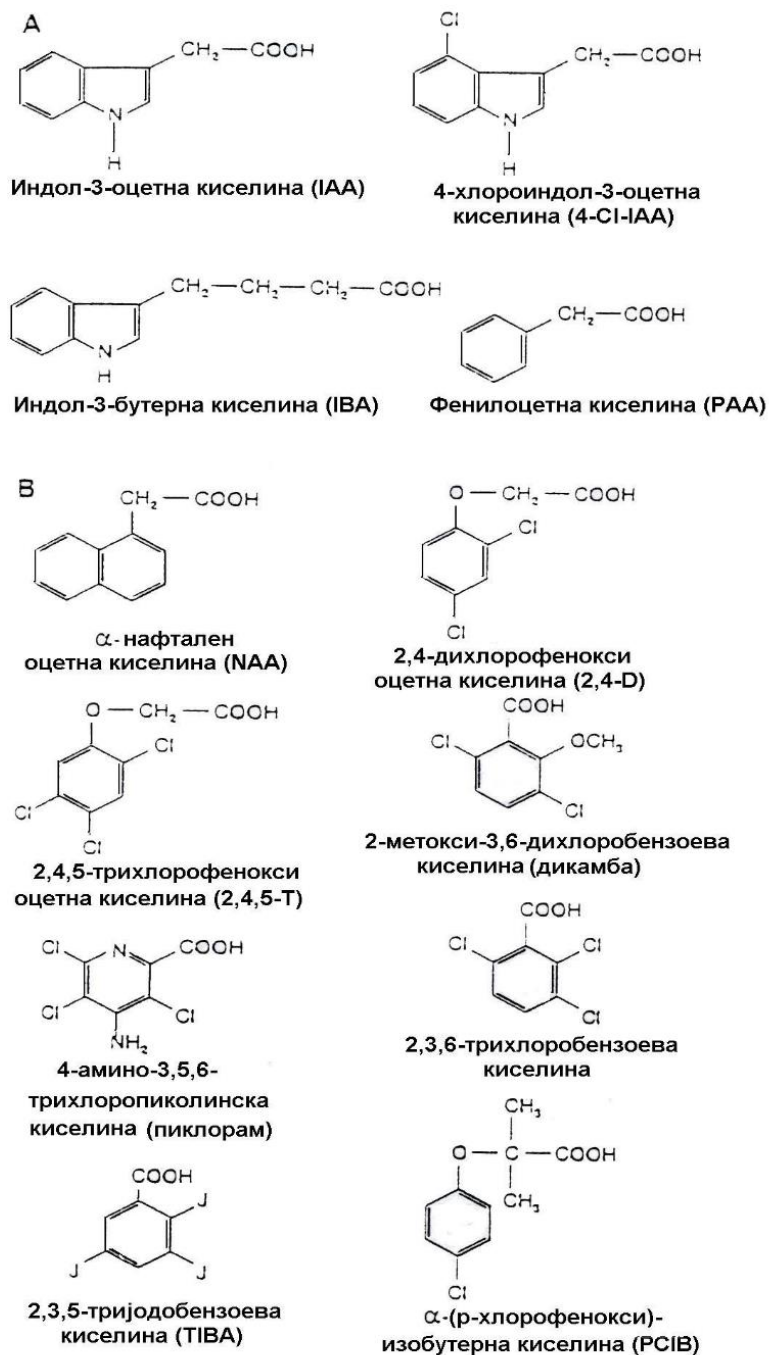
- *Феноксидеривати*, меѓу кои се 2,4-дихлорофеноксидооцетна киселина (2,4-D) и 2,4,5-трихлорофеноксидооцетна киселина (2,4,5-T), кои се користат како хербициди со многу силно дејство. Овде спаѓа и (p-хлорофеноксидо)изобутерна киселина (PCIB), што дејствува како антагонист ауксин.

- *Бензоеви деривати*, чии познати претставници се 2,3,6-трихлоро бензоева киселина и 2,3,5-тријодо бензоева киселина (TIBA), како и 2-метокси-3,6-дихлоробензоева киселина (дикамба). TIBA е позната како инхибитор на поларениот транспорт на ауксините.

### **2.1.2. Примена на ауксините**

Ауксините имаат голема и значајна улога во процесите на иницијација и формирање на адвентивни корени. Затоа, нивната практична примена во вегетативното размножување на овошките, виновата лоза, декоративни растенија, цвеќе и др. и вжилување на различни типови резници е незаменлива. Посебно поволни резултати се постигнуваат кај култури кај кои иницијацијата и формирањето на адвентивни корени е отежнато (Колева Гудева, 2010).

Ауксините имаат најголема комерцијална примена во процесите на вегетативно размножување и вкоренување на голем број на растителните видови.



Слика 5. Природни (A) и синтетички (B) ауксини (Колева Гудева, 2010)

## **2.2. Досегашни истражувања за примената на ауксините**

### **2.2.1. Вегетативно размножување на *Rosmarinus officinalis* L.**

Вегетативното размножување кај *Rosmarinus officinalis* L. е испитувано од страна на многу истражувачи, каде што акцент во истражувањата бил даден на примена на ауксините и различни супстрати при вкоренувањето.

Ciro, et al (2000 a, b) поставиле експеримент каде што 3 типа на резници и тоа термални, средни пупки и пупки со пета биле поставени во 5 различни типови на почва: 1) мешавина на земја и органска материја (7:3), 2) органска материја и силикатен песок (1:1), 3) зеолит со големина на честичките од 2-3 mm), 4) материјал распаднат од палмови дрвја и 5) основни нус производи од шеќерна трска. Според статистичката анализа најдобри резултати биле покажани на вегетативно размножување и се добиени кај оние резници кои биле засадени во зеолитот каде што процентот на вкоренети резници достигнал дури до 90%.

Од страна на James et al. (2011) вршени се испитувања со различни концентрации на ауксини (индол-3-оцетна киселина 50, и 100 ppm) на резници со термални и средни пупки од 10 различни растенија стари околу 5 до 6 години одгледувани во тамошното поднебје во фаза на цветање. Резниците биле со должина од 10-12cm и им биле отстранети листовите од првата третина. Овие испитувања биле спроведени за период од 2 години во стакленик. Со примената на растителните регулатори на раст, конкретно со ауксини, се добиле доста добри резултати при вкоренувањето на резниците.

Сепак, Kumar and Arugman (1980) укажуваат дека со третирање на резници рузмарин со ауксини се добива и до 95% на вкоренетост на резниците кои биле третирани со 5 000 ppm NAA IAA. (Ciro et al., 2000; James et al., 2011)

Во експериментот на Elhaak et al., (2015), цел на истражување бил ефектот при примена на различни високи концентрации на IBA за краток временски период или примена на ниски концентрации на IBA за подолг временски период. Матичните резници од рузмаринот биле третирани со IAA, IBA, NAA со брзо потопување во растворот за вкоренување со цел да се заштеди време. Рузмаринот покажал добра способност за да се формира коренов систем ако се применувале разредени концентрации, но во повисоките дози (0,2%).

Рузмаринот бил собиран во пролет, лето, есен и зима, но на крајот од секоја сезона. Резниците биле собирани од грмушки кои биле насадени на самиот факултет во глинена почва, со должина од 15 cm, сечени под вода, стерилизирани со миеење со HgCl<sub>2</sub> (0,1%) и дестилирана вода. Долните листови биле отстранети и потопени во испитуваните концентрации од IBA за три фиксни времиња и тоа еден, три или шест часа.

### **2.2.2. Вегетативно размножување на *Salvia officinalis* L.**

Ciro et al. (2000 a,b) спровеле експеримент со вегетативното размножување кај *Salvia officinalis* L. Материјалот бил прибран од погони за сопствено производство на лековити растенија со должина од 10 cm. На резниците им биле отстранети листовите до половина, засадени во комбиниран супстрат каде преовладувало поголемо количество на органска материја (4:1) и заштитени од директни сончеви зраци. Резниците биле подложени на два третмана. Во првиот третман резниците биле потопени во ауксини со концентрација од 100 ppm во период од 24 часа па потоа поседени во супстратот, а во вториот третман се вршело брзо потопување во ауксини со концентрација од 1000 ppm и посададени. Третманите биле три пати во периодот од ноември 1995 до септември 1997 година во месеците јануари – март, мај – јули и септември – ноември. Промени биле забележани во однос на месеците кога се поставени испитувањата и тоа најдобри резултати биле добиени во периодот јануари-март до 89,7% вкоренетост. Процентот на вкоренување во месец септември во двете години бил нула.

### **2.2.3. Вегетативно размножување на *Sambucus nigra* L.**

Вегетативното размножување кај *Sambucus nigra* L. било применувано во зрели, полузрели и зелени резници (Stang, 1990.; Schooley, 1995.; Jemrić, 2007.), во кореновите резници и со микропропагација (Stang, 1990.; Schooley, 1995).

Зрелите и полузрелите резници биле собрани во есен по паѓањето на листовите на растението до појавата на првите мразови, крајот на зима и рана пролет и директно можеле да се садат полузрели (Jemrić, 2007). Во првиот

случај резниците биле поставувани исправено со меѓусебно растојание од 7-10 cm. Пупките биле поставени над површината на земјата во водоотпорен сад и било користено песок за садење, а во заштитен простор смесата била во сооднос 50-70% перлит и 25-50% тресет. Корените кај резниците се појавиле во првите две недели по посадувањето и престанале да растат еден месец по пораснувањето (Wilson et al., 1977). Другата метода се одвивала под пластеник каде што резниците биле посадени на растојание од 15 cm. По два месеца резниците развиле листови и се јавила потребата од поголема влажност во почвата. Растот во оваа фаза варирал од 15 до 20 cm (Stang, 1990; Schooley, 1995). За вкоренување биле користени растителни хормони, долните делови од резниците биле потопени на неколку секунди во раствор од 50% алкохол и концентрација на ауксини од 0,4% и потоа посадени во заштитениот простор. Од сите направени испитувања се дошло до заклучок дека зрелите резници, резници со пупки и третман со фитохормони дале најдобри резултати (Pleša, 2012).



### 3. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Во Република Македонија не постои ниту една институција или претпријатие кое се занимава со организирано семенско или расадничарско производство, поради што се јавуваат големи проблеми за старт на ова производство. Една од техниките кои се применуваат во расадничарското производство за надминување на опишаната состојба е и употребата на фитохормони во процесот на ожилување на појдовниот материјал. Оваа техника придонесува да се подобри процентот на производство на растителен материјал (расад, садници, лековити и ароматно-зачински култури) кој по расадувањето на постојано место, ќе има висок процент на прием.

#### 3.1. Важност од производство на испитуваните култури

Основна цел на ова истражување е да се добијат што е можно подобри резултати при поставените опити за вкоренување. Технологијата на производство на нови растенија преставува доста комплексна работа. Пред сè важни се повеќе фактори од кои ќе зависи процентот на добиени нови растенија кои понатаму ќе се развиваат и ќе си го најдат своето место во оние гранки на индустријата каде што се користат лековитите и ароматично зачинските култури. Еден од важните фактори во ова истражување е да се увиди до кој степен може да се подобри процентот на вкоренувањето кај одредени лековити и ароматично зачински култури во случај кога врз нив е извршено третирање со растителни раст регулатори т.е. фитохормони. Оттука главна цел на ова истражување е да се спореди и испита влијанието на одредени фитохормони врз процесот на вкоренување кај три видови на лековити, ароматични и зачински култури. За потребите на овој експеримент избрани се три видови *Rosmarinus officinalis L.* – рузмарин, *Salvia Officinalis L.* – жалфија и *Sambucus nigra L.* – бозел. Одбраните растителни видови се поставени во три повторувања и се третирани со комерцијален фитохормон и три вида на ауксини. Во ова истражување со оглед на тоа дека палетата на лековити и ароматно зачински култури е многу голема се одбрани едни од покомерцијалните култури. Поради тоа што заземаат поголема искористеност во фармацевската индустрија со искористување на

дрогите кои ги содржат растенијата за произведување на лекови, во козметичката индустрија со искористување на етеричните масла за производство на козметички препарати и во прехранбената индустрија за зачинување на одредени прехранбени продукти кои секојдневно се конзумираат. Кај овие растенија се извршени 3 последователни испитувања во сите четири годишни времиња и различни фази кај растенијата. Со ова истражување, преку строго прецизирани научни методи треба да се покаже дека со примена на селективно избрани соодветни растенија кои се третирани со одредени фитохормони се постигнува подобар процент на вкоренетост. Целта е да се добие поголем процент на вкоренување на растителниот материјал, со што се зголемува производството на нов саден материјал.

### **3.2. Примената на фитохормоните**

Примената на фитохормоните во расадничарското производство е големо, но во овој труд се фокусираме на употреба на фитохормони кои го стимулираат формирањето, растот и развој на коренот, а тоа е групата на ауксини. Испитувањата се спроведени кај три растителни вида, во три повторувања, за време од три години. Во овие истражувања секое од трите лековити и ароматично зачински култури се третирани на ист начин. Процентот на раствор на фитохормоните е одреден според добиени податоци од предходно извршени истражувања кај некои од овие лековити и ароматично зачински култури.

Третманите се изведени со доста ниски концентрации на ауксини со цел да се согледа стимулативниот ефект на ауксините. Една од поставените цели е да се утврди влијанието на климатските услови врз процесот на вегетативното размножување, затоа експериментот е поставен во сезона пролет/лето и есен/зима.

## 4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЧКА РАБОТА

### 4.1. Потекло на материјал за истражување

**Рузмариот** беше собран од местото наречено Струмина Чешма во близина на Штип. Овој жбун е стар околу 8 години и е насаден од сопственикот на обработливата површина. Вкупно се земени 250 резници сите со висина од 15 cm. На долниот дел на секоја резницата до 5 cm беа отстранети листовите. Кај секоја резница беше утврден бројот на нодии и интернодии, должина и широчина на листовите и број на листови на третата интернодија броена одозгора надолу.

**Жалфијата** беше собрана од местото наречено Студено Поле во непосредна близина на село Град општина Делчево. Просторот од каде е земена жалфијата е индивидуална обработлива површина каде 6 години се одгледува истата. Индивидуалниот стопанственик ја одгледува жалфијата за комерцијални потреби до краен готов производ и го пласира на пазарот, а дел од производството го откупува Алкалоид Скопје за свои потреби. Вкупно се земени 250 резници и сите со висина од 15 cm. На долниот дел на секоја резницата до 5 cm беа отстранети листовите. Кај секоја резница е утврден бројот на нодии и интернодии, должина и широчина на листовите и број на листови на третата интернодија броена одозгора надолу.

**Бозелот** е собран од дворно место во приватна куќа во Штип. Ова растение е старо 10 години и е посадено од сопственикот, а просторот околу него е тревник. Врз ова растение се спроведуваат сите потребни мерки од кои тоа има потреба (редовно полевање, кроење). Ова дрво сопственикот го одгледува за лични потреби со искористување на цветовите и како декоративно растение. Вкупно се земени 250 резници и сите со висина од 15 cm. Кај секоја резница утврден е бројот на нодии и интернодии. Резниците немаа листови пред третманот и поставување на опитот.

## 4.2. Поставување на адаптиран пластенички простор

Истражувањата опишани во овој труд беа изведени во адаптиран пластенички простор со димензии 5 m x 2,5 m x 2,1 m, каде беа поставени три леи со димензии 5 m x 0,5 m, во Штип со надморска висина од 299 m, (41.7375° N, 22.1936° E). Местото на подигнување на пластеникот беше добро обработено, почвата дезинфицирана со соларизација, постоечките плевели беа отстранети, а леите исполнети со смеса од тресет и перлит во сооднос 1:1.

Експериментот беше поставен во три поставувања во периодите од:

- 20.5.2011 - 27.8.2011, пролет/лето за првото поставување;
- 8.10.2011 - 15.1.2012, есен/зима за второто поставување, и
- 8.10.2012 - 15.1.2013, есен/зима за третото поставување.

Како посадочен експериментален материјал беа поставени по 50 резници од рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.), жалфија (*Salvia officinalis* L.) и бозел (*Sambucus nigra* L.) со висина од 15 cm. Пред поставувањето во леи резниците беа потопувани во свежо подготвени раствори од ауксини и тоа:

- K - контрола, без употреба на ауксин,
- K1 - комерцијален препарат за вжикување, Radicin (0,003% IBA),
- IAA - 5 ppm индол-3-оцетна киселина,
- IBA - 5 ppm индол-3-бутерна киселина,
- NAA - 5 ppm  $\alpha$  нафтил оцетна киселина.

За секој растителен вид беа направени 5 третмани на 50 резници и тоа по следниот распоред:

- K – проба (поставени се 50 резници на меѓусебно растојание од 10 cm по должина и ширина и резниците не се третирани);
- K1 – комерцијален хормон (поставени се 50 резници на меѓусебно растојание од 10 cm по должина, ширина. Резниците претходно се потопени во Radicin на 3-5 cm должина од резницата);
- IBA – фитохормон ауксин (поставени се 50 резници на меѓусебно растојание од 10 cm по должина и ширина со тоа што претходно 3-5 cm од резницата беше потопена во овој раствор во времетраење од 5 секунди);

- IAA - фитохормон ауксин (поставени се 50 резници на меѓусебно растојание од 10 cm по должина и ширина и претходно 3-5 cm од резницата беше потопена во овој раствор во времетраење од 5 секунди);
- NAA - фитохормон ауксин (поставени се 50 резници на меѓусебно растојание од 10 cm по должина и ширина со тоа што 3-5 cm од резницата беше потопена во овој раствор во времетраење од 5 секунди);

Ефектот на третманот беше утврден по 100 дена од поставувањата, а беа регистрирани промените во некои морфолошки карактеристики на резниците и во процентот на вкоренети изданоци.

#### **4.3. Одредување на морфолошки карактеристики на резниците**

Пред да се пристапи кон поставување на резниците за вкоренување на видови (рузмарин, жалфија и бозел) беа одредени морфолошките карактеристики на почетните резници беа извршени мерења на висина на резниците, број на нодии и интернодии, број на листови кај секоја резница, должина и ширина на лист кај рузмаринот и жалфијата. Додека пак кај бозелот беше одредена висината на резницата, број на нодии и интернодии.

Мерења на морфолошки параметри беа направени и по завршување на периодот за вкоренување, по истекот на 100 дена од поставувањето на резниците за вкоренување, со што беше направена споредбена анализа на промената во морфолошките параметри и следен текот на развојот на резниците за време на вкоренувањето.

#### **4.4. Одредување на составот на супстратот за вкоренување**

Пред да се отпочне со постапката за подготовка на резниците и супстратот за вкоренување, а со цел да се имаат точни појдовни параметри за хемиските својства на самиот супстрат, е извршена агрохемиска анализа на истиот во Лабораторијата за заштита на растенијата и животната средина од Катедрата за заштита на растенијата и животната средина на Земјоделскиот факултет од Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип.

Лабораторијата каде се вршени испитувањата е акредитирана лабораторија за тестирање на примероци од животна средина-почва, вода и

седименти и неорганички ѓубрива; земање примероци и тестирање на семе; тестирање на масти и масла, вино и алкохолни пијалоци, овошје и зеленчук.

Акредитацијата е извршена по стандардот МКС EN ISO/IEC 17025 : 2006, од страна на Институтот за Акредитација на Република Македонија преку Сертификат за Акредитација Бр. ЛТ – 028 од 27.1.2011 година и со важност до 26.1.2020 година.

Во фазата на подготовка на супстратот за тестирање, се земени просечни мостри од вкупните количества супстрат и се анализирани во Лабораторијата за заштита на растенијата и животната средина.

Мострите кои што доаѓаат во лабораторија обично имаат различни физички и хемиски карактеристики, во себе, содржат различно количество на вода и се со различен степен на гранулација. Поради тоа, мострите најпрво се подготвуваат за понатамошна анализа.

Со стандардниот метод ISO 11464:1994 направена е подготовка на мострите за понатамошна анализа која се состои од: сушење, дробење, сеење, мелење и делење.

Сушењето на примерокот може да биде на собна температура (воздушно) или во сушница (вештачко). Воздушното сушење се врши во посебна, добро осветлена просторија, во која нема влијание на лабораториски или други гасови и прашина. Прво од примерокот се отстрануваат „страни“ материјали (корења, камења, листови и др.), потоа примерокот се распоредува во тенок слој и постепено се суши на воздух без влијание на директна сончева светлина, од 24 часа до неколку дена, зависно од содржината на влагата, за да потоа се врши иситнување со помош на аван и толчник.

После дробењето се врши сеење низ сито со пречник од 2 mm. Вака подготвениот материјал се користи за анализа за лесно достапни форми на фосфор и калиум. Работната мостра се сее низ сито од 1 mm, за анализа на хумус и азот низ сито од 0,5 mm.

#### 4.4.1. Одредување рН

За определување на супституциска рН вредност во почвата се користи суспензија од почва и 1М раствор од KCl во волуменски сооднос 1:5 (ISO 10390:2005), и рН метар 3510 Janeway.

Спроводливоста е мерена во воден раствор (1:2) на почва, со помош на JENWAY рН метар, каков што е прикажан на слика број 6.



Слика 6. рН метар  
Figure 6. pH meter

#### 4.4.2. Вкупен азот

Вкупниот азот во почвата го сочинуваат органски (90-98%) кој се наоѓа во составот на органските материи (хумус, полуразложени растителни и животински остатоци, протеини, нуклеински киселини и други органски материи) и неоргански облици на азот (2-10%).

Вкупниот азот во почвен примерок се врши по методот на Kjeldahl (Kjeldahl, 1883; ISO 11261:1995). Методата се состои од три чекори: согорување на органската материја со помош на концентрирана сулфурна киселина во присуство на катализатори на висока температура во Kjeldahl единица за дигестија - Behr S3, дестилација со помош на водена пареа и јака база во вишок со Kjeldahl единица за дестилација - Behr S3, и титрација со сулфурна киселина

со познат нормалитет. Изгледот на Kjeldahl единицата за дигестија е прикажана на сликата 7.



Слика 7. Kjeldahl единица за дигестија  
Figure 7. Kjeldahl digestion unit

#### 4.4.3. Достапен фосфор ( $P_2O_5$ )

За определувањето на лесно достапните форми на фосфор во почвата е користена амониум-лактатна (AL) метода по Egner-Riehm (1960). Екстракцијата на лесно достапните форми на фосфор се врши со концентриран амониум лактатен раствор, кои потоа се определуваат фотометриски (фосфор) со помош на VIS Спектрофотометар ВОЕСО модел S-26.

Апаратот со кој се врши определување на лесно достапниот фосфор во почвен примерок е прикажана на слика број 8.





Слика 8. VIS Спектрофотометар BOECO модел S-26  
Figure 8. VIS Spectrophotometer BOECO model S-26

Содржината на лесно достапните форми на калиум и фосфор во почвата се изразуваани во mg/100g супстрат.

#### **4.4.4. Достапен калиум (K<sub>2</sub>O)**

Лесно достапниот калиум за растенијата се наоѓа во облик на K<sup>+</sup> катјони кои се апсорбирани на почвениот комплекс или се наоѓа во почвениот раствор во облик на лесно достапни калиумови јони.

Скоро идентично на постапката за утврдување на содржина за достапен фосфор, при утврдување на достапните количества калиум во супстратот е користена амониум-лактатна (AL) метода по Egner-Riehm (1960). Екстракцијата на лесно достапните форми на калиум се врши со концентриран амониум лактатен раствор, кои потоа се определуваат со пламен-фотометрија со помош на уред тип Janway PFP7.

Изгледот на апаратот со кој се врши определување на лесно достапниот калиум во почвен примерок е прикажана на слика број 9.



Слика 9. Пламенфотомтериски уред Janway PFP7  
Figure 9. JanwayPFP7, flame-photometric device

Содржината на лесно достапните форми на калиум во почвата се изразува во mg/100g супстрат.

#### 4.4.5. ЕС вредност

Определувањето на ЕС вредноста всушност претставува определување на количества соли во супстратот кој се тестира (почва, хумус, органска материја). Количеството на соли значително може да влијае врз растот и развојот на растенијата и е од особено значење да се знае нивната концентрација. Преголемите концентрации влијае врз растот на растенијата преку нарушување на рамнотежата почва-вода. Иако определената вредност на ЕС не дава директно определување на содржината од соли на некои од соединенијата, нејзината вредност е поврзувана со расположивата содржина од азот, калиум, натриум, хлориди, сулфати и амонијак. Дури, кај поедини несолени супстрати, определувањето на ЕС може да биде искористено како прифатлив и економски прифатлив начин за определување на количествата од азот. Всушност, електроспроводливоста се користи за да се измери концентрацијата на растворени соли кои се јонизирани во поларен раствор (каков што е водата). Добиените вредности се изразуваат во милионит дел од Siemen/cm (micro-Siemen per centimeter или  $\mu\text{S/cm}$ ).

Изгледот на уредот со кој се врши определување на ЕС во почвен примерок е прикажана на слика 10.



Слика 10. ЕС метар тип HANNA  
Figure 10. Conductometer HANNA

#### 4.4.6. Органска материја

Одредувањето на содржината на органската материја во почва е вршен по метод на Kotzmann (Stojanović, 1966). Овој метод се состои во оксидација на органските материи со помош на 0,1 N  $\text{KMnO}_4$ .

Од ситно измешаната мостра, просеана низ сито од 0,25 mm на аналитичка вага се мери 200-500 mg воздушно сува почва во зависност од степенот на нејзината хумусност. Од нивска почва, чернозем, смолница и други почви како и алувијални почви од хумусниот слој доволно е да се земе 300 mg.

После мерењето, почвата квантитативно се пренесува со ерленмаерова колба. Во колбата се додава 130 ml дестилирана вода, а потоа со мала мензура се додава 20 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  со концентрација 1:3. На крајот во колбата со пипета или бирета се додава 50 ml 0,1 N раствор  $\text{KMnO}_4$  со претходно точно одреден фактор. На колбата се става мала стаклена инка која има улога на импровизиран кондензатор. Така припремената колба се става на уред за варење преку азбестна мержа.

Во исто време се подготвува и слепа проба бидејќи во текот на тивко вриење 1 до 1,5 ml 0,1 N раствор  $\text{KMnO}_4$  спонтано се разложува, односно 3 и повеќе ml, ако вриењето е силно.

Кога содржината на колбата ќе зоврие, се запишува времето и силината на грејното тело се регулира така што пробата врие многу тивко. После 15 минути тивко вриење колбата се тргнува од грејното тело и врелиот раствор веднаш се титрира со 0,1 N раствор  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_2$  со одреден фактор.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_2$  се додава во колбата сè додека црвенкастата содржина во колбата потполно не се обезбои. Бидејќи преминиот од црвенкаста во бела боја е постепен, за потполно обезбојување е потребно да се додаде  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_2$  во вишок. Тој вишок на  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_2$  се утврдува со ретиртрација со раствор од  $\text{KMnO}_4$  од друга бирета до појава на слабо розева боја со промена на бојата со една капка раствор од  $\text{KMnO}_4$ .

Слободните форми на калиумдихромат се определуваат со оксидо-редуктивна титрација, со употреба на апаратура каква е прикажана на слика 11.



Слика 11. Апарати за подготовка и определување на содржина од органска материја

Figure 11. Apparatus for preparation and determination of organic matter content

#### 4.5. Одредување на климатските услови со климадијаграм по Walter

Со оглед на фактот дека експериментот беше поставен во три повторувања, но во два климатски периоди пролет/лето и есен зима, се јави потреба да се одредат климатските услови во периодите во кои беа поставувани резниците за вжилување. За секој период на поставување на резници за вжилување беше одреден клима-дијаграм за Штип по Walter, според податоците за средно месечните температури и средно месечните врнежи земени од Управата за хидрометеоролошки работи на Република Македонија, Скопје.

#### **4.6. Статистичка обработка на податоци**

За статистичка обработка на резултатите користена е софтверската програма IBM SPSS Statistics Software 19.0 (IBM SPSS Statistics 19 Brief Guide, 2010). За оценка на експериментот во целина, применета е статистичка анализа на варијансата за секој испитуван фитохормон (One-WayANOVA тест). За утврдување на значајноста на разликата помеѓу испитуваните фитохормони користен е Duncan-овиот многукратен тест за рангирање (Duncan's Multiple Range Test).

## 5. РЕЗУЛТАТИ

### 5.1. Поставување на адаптиран пластенички простор

Како што беше наведено во поглавјето за методи на истражувачка работа, беа предвидени активности за овозможување услови за непречено поставување на опитот и бележење на мерењата за истражуваните параметри.

Најпрво, местото на кое беше планирано да се постави пластеникот беше уредено, исчистено од постоечките плевели и дезинфицирано со примена на соларизација. Со тоа се овозможија сите услови за почеток на истражувањето. Пластеникот беше поставен во дворно место на јужна страна со димензии од 5 m должина и 2,5 m широчина и висина од 2,1 m. Како што беше планирано, направени беа три леи со должина од 5 m, поделени на пет еднакви делови, секој по 1 m. Леите имаа широчина од 0,5 m и меѓу нив оставен е празен простор од 0,5 m за движење со цел да се има добар пристап при надгледување на истражувањето.

Организацијата на просторот, поставениот пластеник и неговата внатрешна организација се претставени на сликите број 12, 13 и 14.



Слика 12. Местоположба на пластеникот

Figure 12. Location of the plastic tunnel





Слика 13. Организација на леите во пластеникот

Figure 13. Organization of beds in the plastic tunnel

Како што е видливо од сликата број 12, е извршено отстранување на почва до длабочина од 20 cm по целата должина на леата и истата е заменета со природен хумус (Хумофин) помешан со перлит. Резултатите за содржината од вкупен азот, лесно достапни форми на  $P_2O_5$  и  $K_2O$  се прикажани во табела 4, во делот 5.3. Агрохемиска анализа на супстратот.



Слика 14. Леи исполнети со смеса од хумофин и перлит

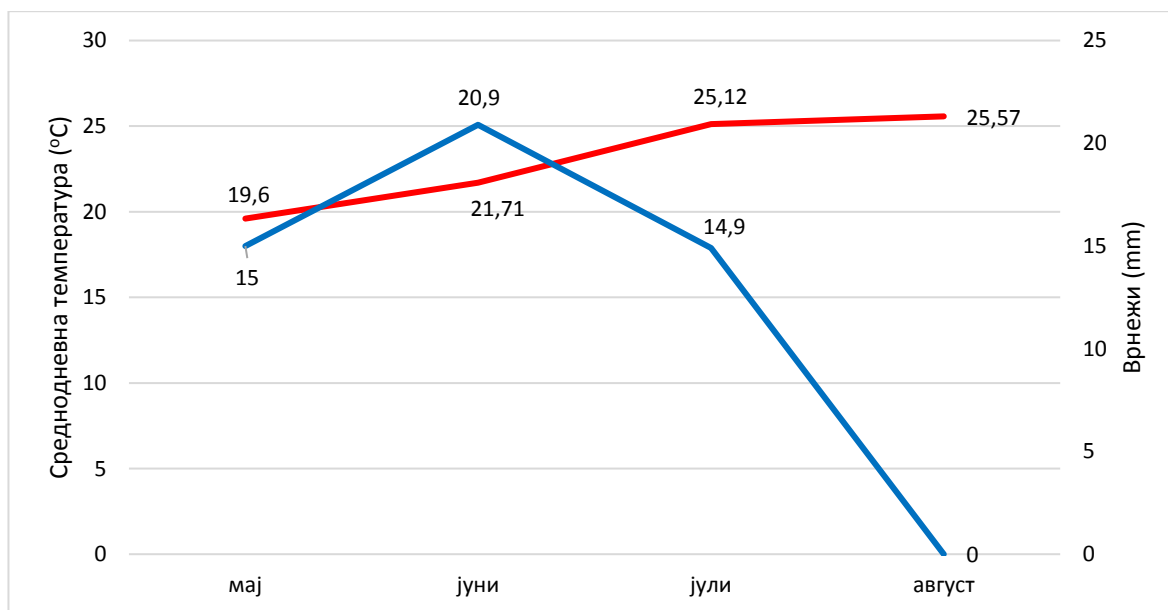
Figure 14. Beds filled with Humifin and perlite

## 5.2. Временски услови

Имајќи предвид дека временските услови имаат големо влијание врз растот, развојот и прирастот на растенијата, се прибрани податоци за метеоролошките показатели на територијата на Штип во периодот кога се спроведувани истражувањата.

Вредностите се добиени од страна на Управата за хидрометеоролошки работи во Скопје. Приказот на параметрите средна температура и врнежи се однесуваат за следните периоди:

- Прво поставување: 20.5.2011 – 27.8.2011  
(01.5.2011 - 31.8.2011)
- Второ поставување: 08.10.2011 – 15.1.2012  
(01.10.2011 – 31.1.2012)
- Трето поставување: 08.10.2012 – 15.1.2013  
(01.10.2012 – 31.1.2012)



Слика 15. Метеоролошки показатели во Штип во период 1.5. - 31.8.2011

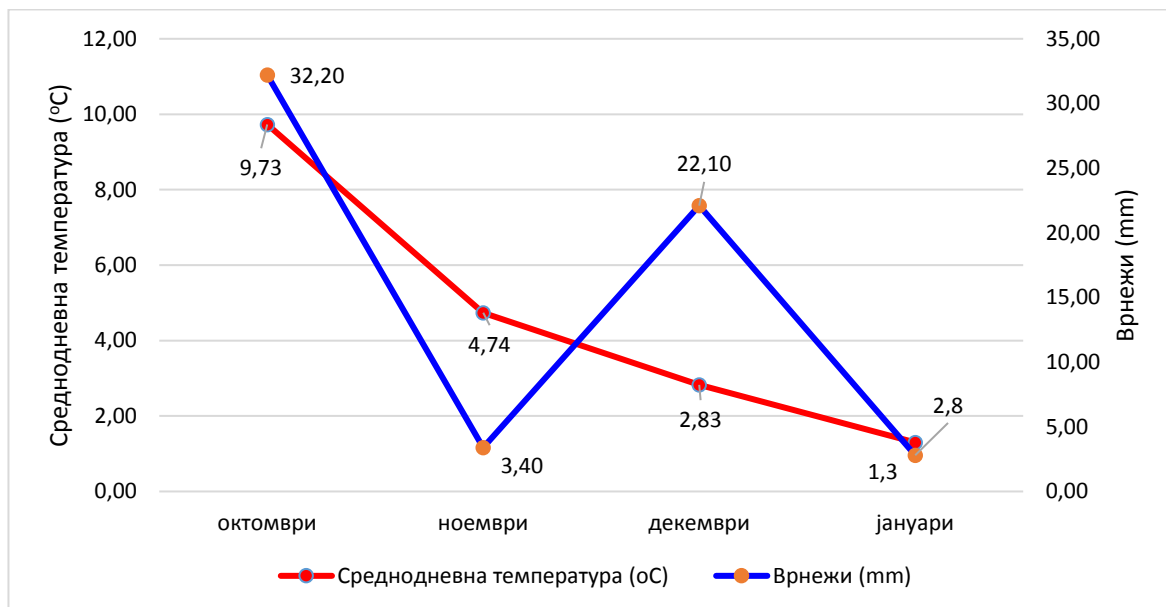
Figure 15. Weather conditions for Shtip for period 1.5. - 31.8.2011

Од дијаграмот е видно дека во периодот на првото поставување на експериментот, во Штип владееле метеоролошки параметри кои во значителни рамки не отстапуваат од долгодишните просеци и метеоролошките услови кои владееле во Штип за период 1990-2009 година. Среднодневните температури за



периодот мај-август 2011 година, се движат во рамки од 19 – 25 °C. Што се однесува до количествата врнежи во наведениот период, се бележи извесно отстапување од долгогодишните просеци. Така, за 20-годишниот период просечните количества врнежи се движат во рамки од 24 mm во мај, 20 mm во јуни, 16 mm во јули и 18 mm дожд во август. Во периодот за кој се претставени резултатите во слика 15 се потврдува дека јули и август се аридни месеци (Златковски, 2012), со оглед дека во наведениот период во Штип, за времето додека се вршени истражувања наврнале само 14,9 mm дожд, и тоа само во јули, додека август бил целосно без врнежи.

Временските услови кои владееле во Штип за времетраење на второто истражување, од 1.10.2011 до 31.1.2012 година, се претставени на слика 16.

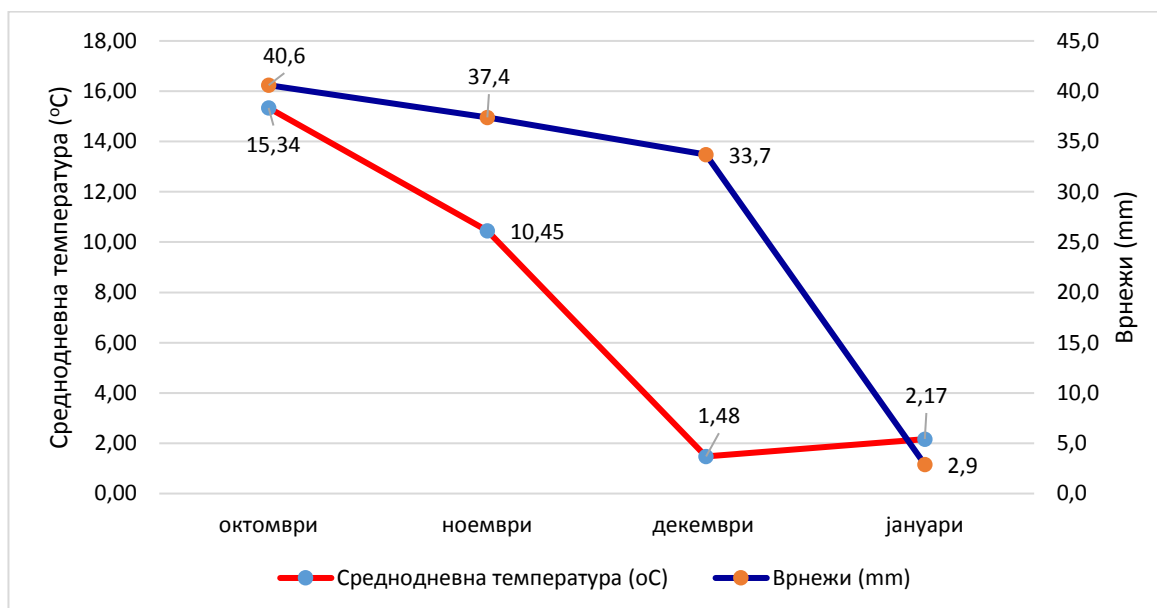


Слика 16. Метеоролошки показатели во Штип во период 1.10.2011 – 31.1.2012  
Figure 16. Weather conditions for Shtip for period 1.10.2011 – 31.1.2012

Споредбата на претставените вредности од сликата бр. 16 со објавените од Златковски (2012) за долгогодишните просеци, укажува на тоа дека во поглед на врнежите периодот на истражување се одликува со нешто повисоки вредности за вкупните врнежи во октомври, додека вкупното количество врнежи за ноември и декември значително отстапуваат од повеќегодишните просеци и тоа во негативна смисла. Слично на претходната споредба, температурните показатели илустрираат повторување во отстапувањата во вредностите. Така,

просечните долгогодишни температурни просеци во октомври, ноември и декември се на ниво од 14,5°C, 7,5°C и 2,5°C, додека во периодот на истражување просечните температурни вредности изнесувале 9,73°C во октомври, 4,74°C во ноември и 2,83°C во декември.

Вредностите за временските услови кои владееле за време на спроведување на истражувањето од 1.10.2012 до 31.1.2013 година се претставени на сликата број 17.



Слика 17. Метеоролошки показатели во Штип во период 1.10.2012 – 31.1.2013  
Figure 17. Weather conditions for Shtip for period 1.10.2012 – 31.1.2013

Измерените вредности во последниот период на истражување покажуваат дека просечните температури во октомври, ноември, декември и јануари се на ниво од 15,34°C, 10,45 °C, 1,48°C и 2,17°C последователно.

Истовремено, количеството врнежи кои се забележани во овој период изнесуваат 40,6 mm во октомври, 37,4 mm во ноември, 33,7 mm во декември и во јануари наврнале 2,9 mm воден талог. Споредено со долгогодишните просеци, може да се заклучи дека периодот на истражување се карактеризира со помал воден талог, а дека температурните вредности се во рамките на нормалните за тој период од годината.

Табела 1. Табеларен приказ на среднодневните температури и просечната количина на врнежи за период мај-август 2011

Table 1. Preview to the weather condition for period May- August 2011

	<b>мај 2011</b>	<b>јуни 2011</b>	<b>јули 2011</b>	<b>август 2011</b>
Среднодневна t (°C)	19,6	21,71	25,12	25,57
Просечно врнежи (mm)	15	20,90	14,90	0,00

Табела 2. Табеларен приказ на среднодневните температури и просечната количина на врнежи за период октомври 2011-јануари 2012

Table 2. Preview to the weather condition for period October 2011-January 2012

	<b>октомври 2011</b>	<b>ноември 2011</b>	<b>декември 2011</b>	<b>јануари 2012</b>
Среднодневна t (°C)	9,73	4,74	2,83	1,3
Просечно врнежи (mm)	32,20	3,40	22,10	2,8

Табела 3. Табеларен приказ на среднодневните температури и просечната количина на врнежи за период октомври 2012 – јануари 2013

Table 3. Preview to the weather condition for period October 2012 – January 2013

	<b>октомври 2012</b>	<b>ноември</b>	<b>декември</b>	<b>јануари 2013</b>
Среднодневна t (°C)	15,34	10,45	1,48	2,17
Просечно врнежи (mm)	40,60	37,40	33,70	2,9

### 5.3. Агрохемиска анализа на супстратот

За да се утврдат почвените услови во кои ќе се врши испитувањето, извршена е агрохемиска анализа на примерок од смеса од хумус и перлит во акредитираната Лабораторија за заштита на растенијата и животната средина од Земјоделскиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, од каде е добиен Извештај од тестирање, број 2012/389 од 09.07.2012 година.

Добиените вредности од анализата се претставени во табелата број 4.

Табела 4. Вредности од тестирање на мостра и смеса од хумус и перлит од Извештај бр. 2012/389

Table 4. Values from the testing of humus and perlite mixture for Report no. 2012/389

Параметри	Вредност и мерна неодреденост
pH	7,54
Вкупен азот (%)	6,07 mg/g (+/-3,3%)
Достапен P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	24,3 (+/-3,3%)
Достапен K <sub>2</sub> O (mg/100g)	18,5 (+/-3,3%)
EC (mS/cm)	0,32
Органска материја (%)	61,3

Од добиените резултати, примерокот на кој подоцна се засадени резниците од рузмарин, жалфија и бозел има слабо базна реакција, слаба засоленост и висок процент на хумус. Добро е снабден со азот и лесно достапна форма на фосфор, додека со лесно достапна форма на калиум е средно снабден.

#### 5.4. Резултати од испитувањата со фитохормони

Добиените резултати се однесуваат на тригодишни испитувања кај рузмарин (*Salva officinalis* L.), рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.) и бозел (*Sambucus nigra* L.), за степенот на успешно ожилување како резултат на примена на четири вида фитохормони и една варијанта без примена на никакви средства, како контрола. Од применетите фитохормони, употребени се едно комерцијално средство за ожилување и три варијанти од индолоцетна киселина (IAA), индолбутерна (IBA) и нафталеноцетна киселина (NAA). Во сите три години од истражувањето и во секое од трите повторувања, користени се по 50 резници, сите со должина од по 15 cm. Вршени се мерења и добиени се резултати за број на нодии, интернодии, број на листови и нивна должина и широчина. Мерењата, за сите три растителни видови се вршени пред употреба на фитохормон и после 100 дена од неговата примена. Количините на употребен фитохормон кај сите три растенија и сите поставувања (повторувања) на експериментот е во количини од 5 ppm или 0,0005%.

Почеток и крај на мерењата:

I – 20.5.2011 до 27.8.2011

II – 8.10.2011 до 15.1.2012

III – 8.10.2012 до 15.1.2013

Добиените резултати за средните вредности за жалфијата (*Salva officinalis* L.), рузмариот (*Rosmarinus officinalis* L.) и бозелот (*Sambucus nigra* L.) се претставени преку табелите број 4 до 21 каде:

- K - контрола, односно нема примена на фитохормон;
- K1 - комерцијален стимулатор (Radicin)
- IAA - индол-3-оцетна киселина;
- IBA - индол-3-бутерна киселина и
- NAA - нафтилоцетна киселина.

#### 5.4.1. Резултати од вегетативно размножување на рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.)

Резултатите од трите поставувања за влијанието на ауксините кај рузмариноот прикажани се табеларно во табелите 4-9. Неспорен е фактот дека рузмариноот реагира на третманот со ауксини, што е најочигледно во второто поставување каде сите третмани дале максимално вкоренување од 100%, во споредба со контролата каде процентот на вкоренети резници изнесувал 64% (Табела 7, Слика 18).

Испитуваните морфолошки карактеристики, прикажани во табелите 6, 7 и 8 покажале соодветно зголемување на вредностите на испитуваните параметри. Во II и III поставување кај некои третмани се забележува намалување на бројот на листови, што е логична последица од намалувањето на фотосинтетската активност за време на есенскиот и зимскиот период.

Табела 4 Морфолошки карактеристики на резници од *Rosmarinus officinalis* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксини во I поставување пролет/лето

Table 4. Morphological characteristics of cuttings form *Rosmarinus officinalis* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins in I setting spring/summer

Трет-ман	Висина cm		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист cm		Должина на лист Cm	
	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	Старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
K	15	28,35a	9,24a	13,07a	8,24a	12,07a	36,02a	44,33a	0,60a	0,85a	1,10a	1,10a
K1	15	26,17b	8,22b	11,05b	7,22b	10,05b	27,70b	42,11a	0,52a	0,85a	1,06a	1,10a
IAA	15	21,95d	8,20b	8,86c	7,20b	7,86c	37,12a	34,18b	0,56a	0,65a	1,00a	1,00a
IBA	15	20,40d	7,90b	8,04c	6,90b	7,04c	27,92b	34,88b	0,56a	0,70a	1,00a	1,10a
NAA	15	23,85c	8,12b	11,22b	7,12b	10,22b	36,12a	32,81b	0,46a	0,70a	1,00a	1,00a

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај првото поставување пролет-лето по 100 дена највисоки се резниците на контролата K (28,35 cm) и резниците третирани со комерцијален хормон K1 (26,17 cm). Во однос на бројот на нодии вредностите кај резниците од контролата K (13,07) и резниците третирани со NAA (11,22) сигнификантно се поголеми од бројот на нодии кај K1, IAA и IBA. Во однос на бројот на интернодии вредностите

кај резниците од контролата К (12,07) и резниците третирани со NAA (10,22) и K1 (10,05) сигнификантно се поголеми во однос на бројот на резници кај IAA и IBA. Според бројот на листови резниците од контролата К (44,33) и резниците третирани со комерцијален хормон K1 (42,11) се сигнификантно поголеми во однос на резниците третирани со IAA, IBA и NAA. Кај ширина на лист вредностите на резници кај К (0,85 cm) и K1 (0,85 cm) се сигнификантни во однос на резниците третирани со IAA, IBA и NAA. Додека кај должината на лист резниците кај К (1,10 cm), K1 (1,10 cm) и IBA (1,10 cm) се со мала сигнификантност во однос на резниците третирани со IAA и NAA.

Табела 5. Вкоренување при вегетативното размножување на *Rosmarinus officinalis* L. стимулирано со ауксини во I поставување пролет/лето.

Table 5. Rooting at the vegetative propagation of *Rosmarinus officinalis* L. stimulated by auxins in I setting spring/summer.

Третман	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина cm	висина на резница cm	број на вкоренети	број на корени	должина на корен cm	вкоренување %
К	50	15	28,35a	14c	9,33a	6,10ab	28c
K1	50	15	26,17b	17b	10,33a	6,55a	34b
IAA	50	15	21,95d	22b	12,66a	5,55b	44b
IBA	50	15	20,40d	25a	9,66a	5,30b	50a
NAA	50	15	23,85c	27a	11,66a	6,05ab	54a

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Во однос на вкоренувањето најдобри се резултатите за резниците од третирани со IAA, IBA и NAA. Бројот на формирани корени сигнификантно не се разликува за различните третмани. Должината на корените кај резниците третирани со K1 (6,55 cm), К (6,10 cm) и NAA (6,05 cm) сигнификантно се подолги од корените на резниците третирани со IAA и IBA.

Табела 6. Морфолошки карактеристики на резници од *Rosmarinus officinalis* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксини во II поставување есен/зима.

Table 6. Morphological characteristics of cuttings form *Rosmarinus officinalis* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins at II setting autumn/winter.

Трет-ман	Висина cm		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист cm		Должина на лист cm	
	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
К	15	17,12ab	8,00b	10,06a	7,00b	9,06a	30,52a	39,19b	0,66a	0,85a	1,10a	4,10a
К1	15	16,24c	7,22c	8,58b	6,22c	7,57b	28,38b	36,60c	0,70a	0,85a	1,30a	4,10a
IAA	15	17,84a	8,22ab	10,34a	7,20ab	9,39a	31,60a	42,06a	0,52a	0,70b	0,90a	3,33ab
IBA	15	16,60bc	8,46a	10,04a	7,46a	9,04a	27,46b	31,72d	0,62a	0,55c	1,05a	2,93b
NAA	15	17,40a	7,26c	9,40b	6,26c	8,40a	31,70a	24,88e	0,52a	0,55c	0,95a	3,57ab

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај второто поставување есен-зима по 100 денови највисоки се резниците третирани со IAA (17,84 cm) и NAA (17,40 cm). Во однос на бројот на нодии резниците од контролата К (10,06), IAA (10,34) и IBA (10,04) сигнификантно се побројни во однос на резниците третирани со К1 и NAA. Бројот на интернодии кај резниците третирани со IAA (9,39), К (9,06) и IBA (9,04) покажуваат сигнификантна разлика во однос на резниците третирани со К1 и NAA.

Бројот на листови кај резниците на третманот со IAA (42,06) и К (39,19) има сигнификантна разлика во однос на резниците третирани со К1, IBA и NAA. Додека кај ширина на лист иста вредност имаме кај резниците на К (0,85 cm) и К1 (0,85 cm) и тие сифнификатно се разликуваат од останатите третмани. Должина на лист кај резници на К (4,10 cm) и К1 (4,10 cm) сигнификантно се разликува од должината на лист кај резниците третирани со IBA.



Табела 7 Вкоренување при вегетативното размножување на *Rosmarinus officinalis* L. стимулирано со ауксини при II поставување есен/зима.

Table 7. Rooting at the vegetative propagation of *Rosmarinus officinalis* L. stimulated by auxins at II setting autumn/winter.

Третман	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина см	висина на резница см	број на вкоренети	број на корени	должина на корен см	вкоренување %
К	50	15	17,12ab	32b	8,00a	5,75a	64b
К1	50	15	16,24c	50a	11,00a	5,60a	100a
IAA	50	15	17,84a	50a	12,33a	5,10a	100a
IBA	50	15	16,60bc	50a	10,66a	3,10b	100a
NAA	50	15	17,40a	50a	10,00a	2,30b	100a

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Во однос на вкоренувањето исти се резултатите за резниците третирани со К1, IAA, IBA и NAA и се сигнификантни во однос на контролата К. Бројот на формирани корени не покажува сигнификантна разлика во однос на различните третмани. Должината на корените кај К (5,75 см), К1 (5,60 см) и IAA (5,10 см) сигнификантно се разликува во однос на истата кај резниците третирани со IBA и NAA.

Табела 8. Морфолошки карактеристики на резници од *Rosmarinus officinalis* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксини во III поставување есен/зима

Table 8. Morphological characteristics of cuttings from *Rosmarinus officinalis* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins at III setting autumn/winter

Третман	Висина см		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист см		Должина на лист см	
	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	Старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
К	15	18,95d	8,16a	8,53b	7,16a	7,96b	40,54ab	38,65c	0,66a	0,90a	1,35a	2,70b
К1	15	21,52c	7,40b	8,26b	6,40b	7,26c	37,98b	37,09d	1,02a	0,90a	1,45a	2,60b
IAA	15	23,44b	8,20a	10,13a	7,20a	9,13a	41,96a	40,21b	0,74a	0,70ab	1,25a	3,33ab
IBA	15	25,17a	6,52c	10,47a	5,52c	9,40a	34,68c	37,86bd	0,74a	0,55b	1,40a	2,60b
NAA	15	23,00b	8,12a	8,87b	7,12a	7,87b	40,00ab	43,30a	0,66a	0,58b	1,55a	4,16a

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај третото поставување есен-зима по 100 дена највисоки се резници третирани со IBA (25,17 cm) и IAA (23,44 cm). Во однос на бројот на нодии вредностите кај резниците третирани со IAA (10,13) и IBA (10,47) се сигнификантно побројни во однос на останатите резници. Број на интеродии кај резниците третирани со IAA (9,13) и IBA (9,40) се сигнификантно различни во однос на бројот на интернодиите на резниците третирани со K, K1 и NAA. Број на листови кај третманите IAA (41,96) и NAA (40,00) имаат сигнификантно е поголем во однос на бројот на листовите кај останатите третмани. Ширина на лист кај резниците од K и K1 значително се разликува од останатите третмани, а должината на лист кај резниците третирани со NAA (4,16 cm) значително е поголема во однос на должината на листот кај другите третмани.

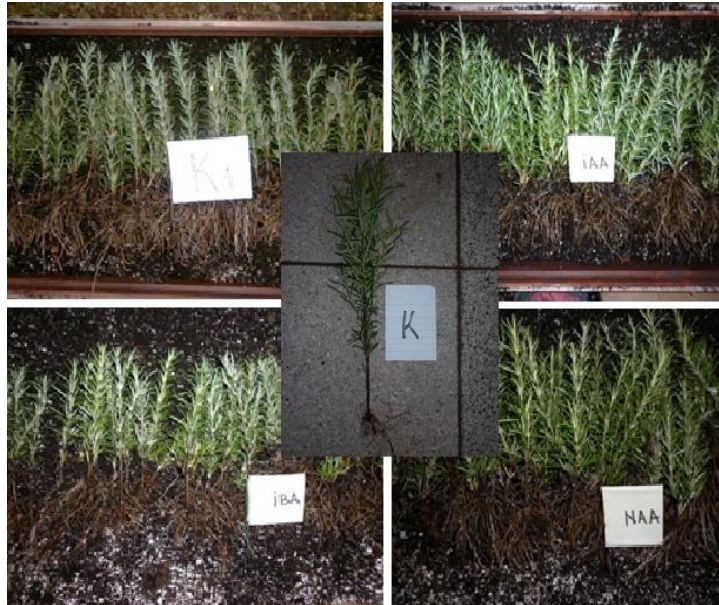
Табела 9. Вкоренување при вегетативното размножување на *Rosmarinus officinalis* L. стимулирано со ауксини во III поставување есен/зима.

Table 9. Rooting at the vegetative propagation of *Rosmarinus officinalis* L. stimulated by auxins at III setting autumn/winter.

Третман	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина cm	висина на резница cm	број на вкоренети	број на корени	должина на корен cm	вкоренување %
K	50	15	18,95d	43b	21,00a	5,57a	86b
K1	50	15	21,52c	42b	23,00a	6,10a	84b
IAA	50	15	23,44b	38c	22,00a	5,10a	76c
IBA	50	15	25,17a	46a	15,33a	3,10b	92a
NAA	50	15	23,00b	39c	25,33a	2,80b	78c

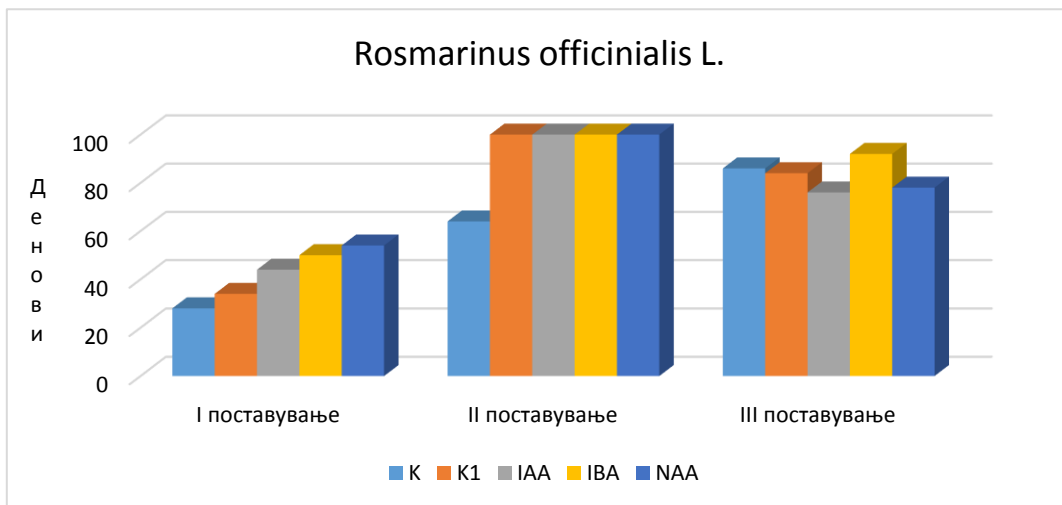
Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Во однос на вкоренувањето најдобри резултати се добиени за резниците третирани со IBA, K, и K1. Бројот на формирани корени сигнификантно не се разликува за различните третмани. Корените развиени кај IBA (46,0 cm), K (43,0 cm) и K1 (42,0 cm) сигнификантно се подолги од корените на резниците третирани со IAA и NAA.



Слика 18. Вкоренување при вегетативното размножување на *Rosmarinus officinalis* L. стимулирано со ауксини.

Figure 18. Rooting of *Rosmarinus officinalis* L. stimulated by auxins in vegetative propagation.



Слика 19. Влијанието на ауксините IAA, IBA, NAA и Radicin во процентот на вкоренување во трите поставувања на експериментот на резници од рузмарин.

Figure 19. The effect of auxins IAA, IBA, NAA and Radicin on the percentage of rooting at the three settings of the experiment cuttings of rosemary.

#### 5.4.2. Резултати од вегетативно размножување на жалфија (*Salvia officinalis* L.)

Резултатите од трите поставувања за влијанието на ауксините кај жалфијата прикажани се табеларно во табелите 10-15. Жалфијата покажа послаб стимулативен ефект на аускините во вкоренувањето, споредено со рузмаринот (Слика 18), а во односот на третманите најповолно влијаел Radicin K1, со 94% вкоренети резници (Табела 11, Слика 20).

Табела 10. Морфолошки карактеристики на резници од *Salvia officinalis* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксини во I поставување пролет/лето.

Table 10. Morphological characteristics of cuttings form *Salvia officinalis* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins at I setting spring/summer.

Третман	Висина cm		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист cm		Должина на лист cm	
	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	Старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
K	15	22,16a	6,18a	8,68a	5,18a	20,48a	22,80ab	39,25a	0,66a	0,90a	3,35a	4,10a
K1	15	21,25ab	5,00b	8,78a	4,10b	7,78b	22,26ab	37,77a	1,02a	0,90a	3,45a	4,10a
IAA	15	19,00b	4,20c	6,50b	3,20c	5,50b	21,48b	18,90b	0,74a	0,70a	2,80ab	3,33ab
IBA	15	16,20c	5,50b	4,00c	4,42b	2,83b	23,12ab	17,20b	0,74a	0,55a	2,35ab	3,00b
NAA	15	15,00c	5,12b	4,00c	4,12b	3,00b	24,69a	12,00c	0,66a	0,85a	1,55b	3,56ab

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај првото поставување пролет-лето по 100 дена највисоки се резниците каде имаме контрола K (22,16 cm) и K1 (21,25 cm). Во однос на бројот на нодии вредностите за резниците од K и K1 сигнификантно се поголеми од бројот на нодиите кај резниците третирани со IAA, IBA и NAA. Бројот на интернодии најголем е кај резниците од контролата K (20,48) и сигнифинкатно е поголем од бројот на интернодии кај третманите K1, IAA, IBA, NAA. Во однос на бројот на листови вредностите на резниците кај K (39,25) и K1 (37,77) сигнификантно се поголеми во однос со бројот на листови кај резниците третирани со IBA, IAA, NAA. Во однос на ширината на лист вредностите добиени за контролата K (0,90 cm) и третираните резници со K1 (0,90 cm) и NAA (0,85 cm) сигнификантно се поголеми од истите кај третманите со IAA и IBA. Додека пак во однос на должина на лист вредностите на резниците кај контролата K (4,10 cm) и третирани со

комерцијален хормон K1 (4,10cm) сигнификантно се поголеми во однос на резниците третирани со IAA, IBA и NAA.

Табела 11. Вкоренување при вегетативното размножување на *Salvia officinalis* L. стимулирано со ауксини во I поставување пролет/лето

Table 11. Rooting at the vegetative propagation of *Salvia officinalis* L. stimulated by auxins at I setting spring/summer

Третман	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина cm	висина на резница cm	број на вкоренети	број на корени	должина на корен cm	вкоренување %
K	50	15	22,16a	35b	8,00a	5,75a	70b
K1	50	15	21,25ab	47a	11,00a	6,10a	94a
IAA	50	15	19,00b	10c	12,33a	5,10a	20c
IBA	50	15	16,20c	5d	10,66a	3,10a	10d
NAA	50	15	15,00c	10a	11,00a	2,10a	20c

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Во однос на вкоренувањето најдобри резултати се добиени за резниците третирани со K1 и K. Бројот на формирани корени сигнификантно не се разликува за различните третмани. Корените развиени кај K (6,10 cm), K (5,75 cm) и IAA (5,10 cm) не покажаа сигнификантна разлика во однос на корените на резниците третирани со IBA и NAA.

Табела 12. Морфолошки карактеристики на резници од *Salvia officinalis* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксини во II поставување есен/зима.

Table 12. Morphological characteristics of cuttings form *Salvia officinalis* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins at II setting autumn/winter.

Третман	Висина cm		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист cm		Должина на лист cm	
	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	Старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
K	15	17,06a	6,68a	7,50ab	5,68a	6,50b	20,22b	15,79ab	0,66a	0,90a	3,35a	3,35a
K1	15	16,28bc	6,20b	7,00bc	5,20b	6,00c	21,90b	14,88ab	1,02a	0,90a	3,45a	3,45a
IAA	15	16,80ab	6,94a	7,11b	5,94a	6,11bc	18,18c	15,50a	0,74a	0,70ab	2,80ab	2,80ab
IBA	15	16,00c	5,56b	8,00a	5,18b	7,30a	24,36a	13,49b	0,74a	0,55b	2,35ab	2,35ab
NAA	15	15,96c	6,30ab	6,77c	5,30b	5,69c	17,28c	11,31c	0,66a	0,85a	1,55b	1,55b

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај второто поставување есен-зима по 100 дена највисоки се резниците каде имаме контрола К (17,06 cm). Бројот на интернодии најголем е кај резниците третирани со IBA (7,30) со тоа што сигнифинкатно се поголеми во однос на бројот на интернодии кај резниците третирани со други хормони на раст и контролата. Во однос на бројот на листови вредностите кај К (15,79) и К1 (15,50) сигнификантно се поголеми во однос со бројот на листови кај резниците третирани со IBA, IAA, NAA. Додека пак во однос на должина на лист вредностите добиени кај контролата К (3,35 cm) и третирани со комерцијален хормон К1 (3,45 cm) сигнификантно се поголеми во однос на резниците третирани со IAA, IBA и NAA.

Табела 13. Вкоренување при вегетативното размножување на *Salvia officinalis* L. стимулирано со ауксини при II поставување есен/зима.

Table 13. Rooting at the vegetative propagation of *Salvia officinalis* L. stimulated by auxins at II setting autumn/winter.

Третман	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина cm	висина на резница cm	број на вкоренети	број на корени	должина на корен cm	вкоренување %
К	50	15	17,06a	32b	7,66a	4,75a	64b
К1	50	15	16,28bc	32b	11,00a	4,30ab	64b
IAA	50	15	16,80ab	18d	11,33a	4,10ab	36d
IBA	50	15	16,00c	37a	10,66a	3,10bc	74a
NAA	50	15	15,96c	26c	9,33a	2,30c	52c

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Во однос на вкоренувањето најдобри резултати се добиени за резниците третирани со IBA, К1 и К. Бројот на формирани корени сигнификантно не се разликува за резниците од различните третмани. Корените развиени кај К1 (4,30 cm) сигнификантно се подолги од корените на резниците третирани со IBA и NAA.

Табела 14. Морфолошки карактеристики на резници од *Salvia officinalis* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксини во III поставување есен/зима.

Table 14. Morphological characteristics of cuttings form *Salvia officinalis* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins at III setting autumn/winter.

Третман	Висина cm		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист cm		Должина на лист cm	
	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	Старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
К	15	19,40b	6,24b	7,40b	5,24b	6,55b	23,08ab	40,50a	0,66a	9,90a	1,13ab	2,35a
К1	15	21,63a	5,26cd	7,00b	4,26cd	7,00bc	22,92ab	37,16b	1,02a	0,90a	1,26a	2,45a
IAA	15	19,41b	7,24a	9,00a	6,24a	8,13a	20,60b	39,75a	0,74a	0,70a	0,90ab	2,30a
IBA	15	20,29b	5,74bc	7,44b	4,74bc	6,44b	20,96b	37,44b	0,74a	0,55b	0,90ab	2,35a
NAA	15	19,48b	5,12d	8,56a	4,12d	7,56ab	24,36a	27,24c	0,66a	0,85a	0,83b	1,55b

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај третото поставување есен-зима по 100 дена највисоки се резниците имаме за контролата К (17,06 cm). Во однос на бројот на нодии вредностите кај резниците IBA и контролата К сигнификантно се поголеми од бројот на нодиите кај резниците третирани со К1, IAA, и NAA. Бројот на интернодии најголем е кај резниците третирани со IBA (7,30) и кај контролата К (6,50) со тоа што сигнифинкатно се поголеми во бројот на интернодии кај К1, IAA, NAA. Во однос на бројот на листови вредностите на резниците кај К (15,79) и К1 (15,50) сигнификантно се поголеми во однос со бројот на листови кај резниците третирани со IBA, IAA, NAA. Во однос на ширината на лист вредностите на резниците од контролата К (0,90 cm) и третираниите резници со К1 (0,90 cm) и NAA (0,85 cm) сигнификантно се поголеми од ширината на лист кај IAA и IBA. Додека пак во однос на должина на лист вредностите на резниците кај контролата К (3,35 cm) и третирани со комерцијален хормон К1 (3,45 cm) сигнификантно се поголеми во однос на резниците третирани со IAA, IBA и NAA.

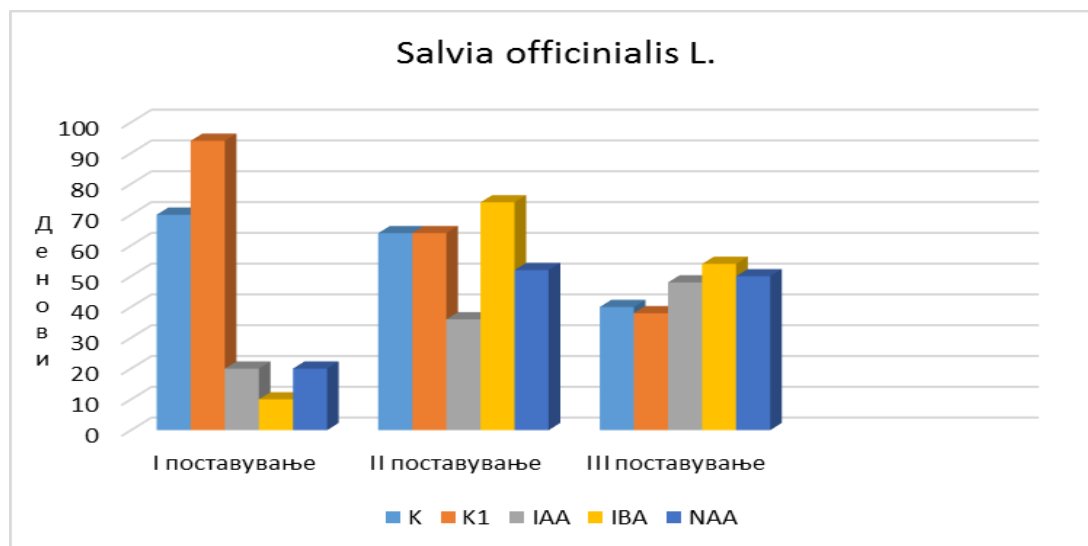
Табела 15. Вкоренување при вегетативното размножување на *Salvia officinalis* L. стимулирано со ауксини при III поставување есен/зима.

Table 15. Rooting at the vegetative propagation of *Salvia officinalis* L. stimulated by auxins at III setting autumn/winter.

Третман	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина см	висина на резница см	број на вкоренети	број на корени	должина на корен см	вкоренување %
К	50	15	19,40b	20c	8,66a	5,25a	40c
К1	50	15	21,63a	19c	10,33a	5,60a	38c
IAA	50	15	19,41b	24b	12,33a	4,10b	48b
IBA	50	15	20,29b	27a	10,66a	3,10c	54a
NAA	50	15	19,48b	25a	9,00a	2,30c	50a

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan

Во однос на вкоренувањето најдобри резултати се добиени за резниците третирани со IBA, NAA и NAA. Според бројот на формирани корени сигнификантно не се разликуваат за различните третмани. Должината на корените развиени кај K1(5,60 cm), K (5,25 cm) и IAA (4,10 cm) сигнификантно се подолги од корените на резниците третирани со IBA и NAA.



Слика 20. Влијанието на ауксините IAA, IBA, NAA и Radicin во процентот на вкоренување во трите поставувања на експериментот на резници од жалфија  
Figure 20. The effect of auxins IAA, IBA, NAA and Radicin in the percentage of rooting at the three settings of the experiment cuttings of sage



### 5.4.3. Резултати од вегетативно размножување на бозел (*Sambucus nigra* L.)

Резултатите од трите поставувања за влијанието на ауксините кај бозелот прикажани се табеларно во табелите 16 - 21. Неспорен е фактот дека бозелот реагира на третманот со ауксини, што е најочигледно со тоа што при сите три поставувањето на резниците тие се само прачки без листови, додека по третманот од по 100 дена кај сите три поставувања се забележува дека има листови.

Табела 16. Морфолошки карактеристики на резници од *Sambucus nigra* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксиниво I поставување пролет/лето.

Table 16. Morphological characteristics of cuttings form *Sambucus nigra* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins in I setting spring/summer.

Третман	Висина cm		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист cm		Должина на лист cm	
	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
K	15	15	3,16ab	3,12ab	2,16ab	2,12ab	/	3,25b	/	1,05b	/	2,35b
K1	15	15	3,00b	2,85b	2,00b	1,87b	/	3,62b	/	0,90b	/	2,45a
IAA	15	15	3,36a	2,8b	2,36a	1,80b	/	3,60b	/	0,70b	/	2,30b
IBA	15	15	3,10ab	3,30ab	2,10ab	2,30ab	/	3,69b	/	1,20a	/	2,35b
NAA	15	15	3,20ab	4,0a	2,20ab	3,0a	/	10,3a	/	0,85b	/	1,55b

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај првото поставување пролет-лето по 100 дена немаме промени во однос на висината кај резниците. Вредноста на бројот на нодии кај резниците третирани со NAA (4,00) е сигнификантно поголема од вредноста на бројот на нодиите кај контролните резници и останатите третмани. Најмал број на нодии (2,8) има кај резниците од третманот IAA. Бројот на интернодии најголем е кај резниците третирани со NAA (3,0). Вредноста за бројот на листови на резниците кај третманот со NAA (10,3) сигнификантно е поголема во однос на вредностите за бројот на листови кај резниците од контролата K и резниците третирани со K1, IBA и IAA.

Најдолги листови се регистрирани кај резниците третирани со K1 (2,45 cm) и истите сигнификатно се разликуват од вредностите на должината на лист кај другите третамни. Листовите се најшироки кај резниците третирани со IBA (1,20 cm).

Табела 17. Вкоренување при вегетативното размножување на *Sambucus nigra* L. стимулирано со ауксини во I поставување пролет/лето.

Table 17. Rooting at the vegetative propagation of *Sambucus nigra* L. stimulated by auxins in I setting spring/summer.

Третмани	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина cm	висина на резница cm	број на вкоренети	број на корени	должина на корен cm	вкоренување %
K	50	15	15a	8b	6,66b	3,88a	16,0b
K1	50	15	15a	8b	9,00ab	3,65a	16,0b
IAA	50	15	15a	5bc	11,03a	3,66b	10,0bc
IBA	50	15	15a	13a	10,6ab	3,68b	26,0a
NAA	50	15	15a	3c	9,33ab	2,30c	6,0c

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Во I поставување пролет/лето, најдобри резултати за вкоренувањето се добиени за резниците третирани со IBA. Според бројот на формирани корени резултатите добиени за третманот со IAA сигнификантно се разликуваат од контролата и остнатите третамни.

Должината на корените развиени кај K (3,88 cm) сигнификантно е поголема во однос на должината на корените кај резниците третирани со другите третмани и контролата.

Табела 18. Морфолошки карактеристики на резници од *Sambucus nigra* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксини во II поставување есен/зима.

Table 18. Morphological characteristics of cuttings form *Sambucus nigra* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins at II setting autumn/winter.

Третман	Висина cm		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист cm		Должина на лист cm	
	старт	по 100 дена	Старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
К	15	15	3,42a	3,16a	2,42a	2,16a	/	7,0a	/	1,90a	/	3,20ab
К1	15	15	3,02b	3,00a	2,02b	2,00a	/	5,57b	/	1,65a	/	3,45a
IAA	15	15	3,22ab	2,92a	2,22ab	1,92a	/	6,77b	/	1,20a	/	2,80ab
IBA	15	15	3,16ab	3,09a	2,16ab	2,09a	/	5,36b	/	1,05a	/	2,20ab
NAA	15	15	3,20ab	2,91a	2,20ab	1,91a	/	5,58b	/	1,30a	/	1,65b

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај второто поставување есен-зима по 100 дена немаме промени во однос на висината кај резниците. Во однос на бројот на нодии вредностите кај резниците од контролата К (3,16) и К1 (3,00) сигнификантно се поголеми во однос на вредностите за бројот на нодиите кај резниците третирани со IAA, IBA и NAA. Бројот на интернодии најголем е кај резниците третирани со контролата (2,16) иако не постои значителна разлика со споредба со измерените вредности за број на интернодии кај другите третмани. Во однос на бројот на листови вредноста на резниците кај контролата (7,0) значително е поголема во однос со бројот на листови кај резниците третирани со К1, IBA, IAA и NAA. Во однос на ширината на лист вредностите на резниците од контролата К (1,90 cm) и третирани е најголема во споредба со останатите третмани, но без сигнификантна разлика. Во однос на должина на лист вредноста на резниците третирани со IBA (2,20 cm) сигнификантно е поголема во однос на должината на листовите кај резниците третирани со К1, IAA, и NAA и контролата.

Табела 19. Вкоренување при вегетативното размножување на *Sambucus nigra* L. стимулирано со ауксини при II поставување есен/зима

Table 19. Rooting at the vegetative propagation of *Sambucus nigra* L. stimulated by auxins at II setting autumn/winter

Третман	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина см	висина на резница см	број на вкоренети	број на корени	должина на корен см	вкоренување %
K	50	15	15a	12ab	8,66a	3,88a	24,0ab
K1	50	15	15a	7c	6,66ab	3,65a	14,0c
IAA	50	15	15a	13a	5,00b	3,66a	26,0a
IBA	50	15	15a	10b	8,00a	3,68a	20,0b
NAA	50	15	15a	12ab	7,66a	2,30a	24,0ab

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Во однос на вкоренувањето најдобри резултати се добиени за резниците третирани со и IBA, односно 13 вкоренети резници (26%). Според бројот на формирани корени, контролата (8,66 корени) и IBA (8 корени) сигнификантно се разликуваат од вредностите добиени за останатите третмани. Вредностите на должината на корените варираат од 3,88 см кај контролните резници до 2,30 см за резниците третирани со NAA, но без сигнификантна разлика.

Табела 20. Морфолошки карактеристики на резници од *Sambucus nigra* L. при вегетативното размножување стимулирано со ауксини на ауксиниво III поставување есен/зима.

Table 20. Morphological characteristics of cuttings form d *Sambucus nigra* L. due to vegetative propagation stimulated by auxins at III setting autumn/winter.

Третман	Висина см		Број на нодии		Број на интернодии		Број на листови		Ширина на лист см		Должина на лист см	
	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	старт	по 100 дена	Старт	по 100 дена	старт	по 100 дена
K	15	15a	2,48a	2,60a	1,48a	1,60a	/	6,80b	/	0,90a	/	3,05a
K1	15	15a	2,52a	2,57a	1,52a	1,57a	/	5,14c	/	0,90a	/	2,65a
IAA	15	15a	2,46a	2,42a	1,46a	1,42a	/	7,42ab	/	0,70a	/	2,80a
IBA	15	15a	2,56a	2,40a	1,56a	1,40a	/	7,80ab	/	0,55a	/	2,35a
NAA	15	15a	2,44a	2,33a	1,44a	1,33a	/	8,33a	/	0,85a	/	1,55a

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Кај третото поставување есен-зима по 100 дена немаме промени во однос на висината кај резниците. Вредностите за бројот на нодии кај резниците на контролата и останатите третмани немаат значителна разлика, и истите се движат од 2,60 cm кај контролата до 2,33 cm кај NAA. Бројот на интернодии најголем е кај резниците од контролата К (1,60), но без значителна разлика во однос на бројот на интернодии кај останатите третмани. Во однос на бројот на листови најголема вредност е регистрирана на резниците кај третманот NAA (7,42) и истата сигнификантно е поголема во однос со бројот на листови регистрирана кај резниците од контролниот третман К (6,80 листови). Во однос на ширината на лист вредностите немаат значителна разлика, иако најшироки листови од 0,90 cm се регистрирани кај контролата и К1 третманот. Резниците од контролата К се одликуваат со најдолги листови (3,05 cm), додека должината на листовите е најмала кај резниците третирани со NAA (1,55 cm).

Табела 21. Вкоренување при вегетативното размножување на *Sambucus nigra* L. стимулирано со ауксини при III поставување есен/зима

Table 21. Rooting at the vegetative propagation of *Sambucus nigra* L. stimulated by auxins at III setting autumn/winter

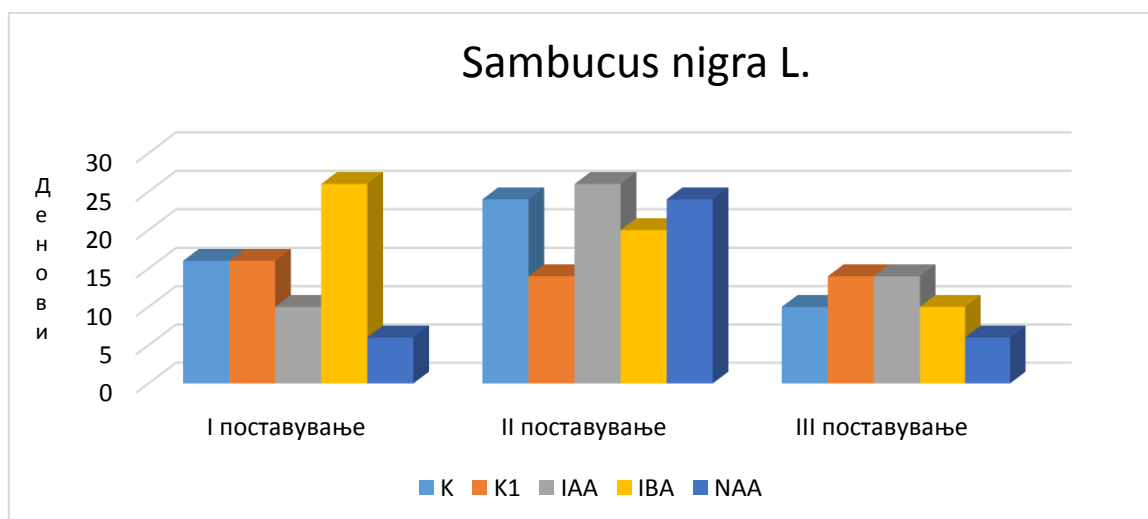
Третман	почетни резници		вкоренување по 100 дена				
	број	висина cm	висина на резница cm	број на вкоренети	број на корени	должина на корен cm	вкоренување %
К	50	15	15a	5a	8,00a	3,88a	10,0ab
К1	50	15	15a	7a	8,66a	3,65a	14,0a
IAA	50	15	15a	7a	6,00a	3,66a	14,0a
IBA	50	15	15a	5a	7,33a	3,68a	10,0ab
NAA	50	15	15a	3b	8,33a	2,30a	6,0b

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Во однос на вкоренувањето најдобри резултати се добиени за резниците третирани со K1 и IAA, 14% вкоренети резници и за двата третмани. Најмал процент на вкоренување од 6% има кај резниците третирани со NAA. Најголем број корени се формирани кај третманот K1 (8,66), а најмал број кај резниците третирани IAA (6,00). Должината на корените развиени кај K (3,88 cm) е најголема, а најмала должина на корен имаат резниците третирани со NAA (2,3 cm).

Слика 21. Влијанието на ауксините IAA, IBA, NAA и Radicin во процентот на вкоренувањево трите поставувања на експериментот на резници од бозел.

Figure 21. The effect of auxins IAA, IBA, NAA and Radicin in the percentage of rooting at the three settings of the experiment cuttings of elderberry.



### 5.5. Сумарни резултати за влијанието на ауксините

Сумарните резултати за влијанието на сите третмани со ауксини, во сите три повторувања и за трите видови прикажани се во табела 22 и слика 22.

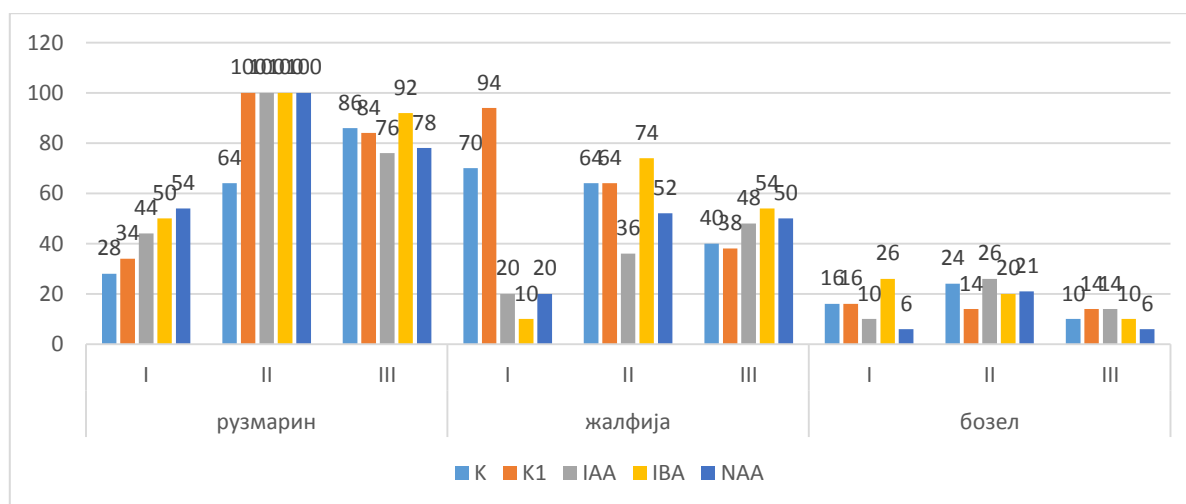
Табела 22. Сумарни резултати за влијанието на ауксините во сите експериментални поставувања во процентот на вкоренување на резниците кај рузмариот, жалфијата и бозелот.

Table 22. Summary results of the auxin impact in all exp. in the percentage of rooting cuttings at rosemary, sage and elder.

% на вкоренети резници во I, II, и III поставување кај									
третман	рузмарин			жалфија			бозел		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<b>K</b>	28c	64b	86b	70b	64b	40c	16b	24ab	10ab
<b>K1</b>	34b	100a	84b	94a	64b	38c	16b	14c	14a
<b>IAA</b>	44b	100a	76c	20c	36d	48b	10bc	26a	14a
<b>IBA</b>	50a	100a	92a	10d	74a	54a	26a	20b	10ab
<b>NAA</b>	54a	100a	78c	20c	52c	50a	6a	21ab	6b

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Според сумарните резултати во сите три поставувања на овие три вида на лековити и ароматично-зачински култури, најдобри резултати имаме кај рузмариот во второто поставување при третман на резниците со K1, IAA, IBA и NAA. Кај жалфијата најдобри резултати имаме при првото поставување со третман K1, и кај бозелот во второто поставување при третман со IAA.



Слика 22. Сумарни резултати за влијанието на ауксините во сите повторувања во процентот на вкоренување на резниците кај рузмариот, жалфијата и бозелот

Figure 22. Summary results for the impact of auxin in all settings in the percentage of rooting cuttings at rosemary, sage and elder

Овие збирни резултати укажуваат дека различните фитохормони имаат различен ефект во процентот на вкоренување на поставените резници. Сезоните пролет/лето и есен/зима исто така влијаат врз ефектот во вегетативното размножување, што укажува на фактот дека физиолошките процеси имаат голема улога во овој процес и значително влијаат во ризогенезата, без оглед дали таа природно се одвива или е стимулирана со фитохормони.

Овие сумарни резултати можат да укажат на компаративна анализа за влијанието на сезоната и за влијанието на употребениот ауксин во стимулацијата на ризогенезата.

Табела 23. Сумарни резултати за влијанието на ауксините во сите повторувања во бројот на корени кај резниците на рузмаринот, жалфијата и бозелот

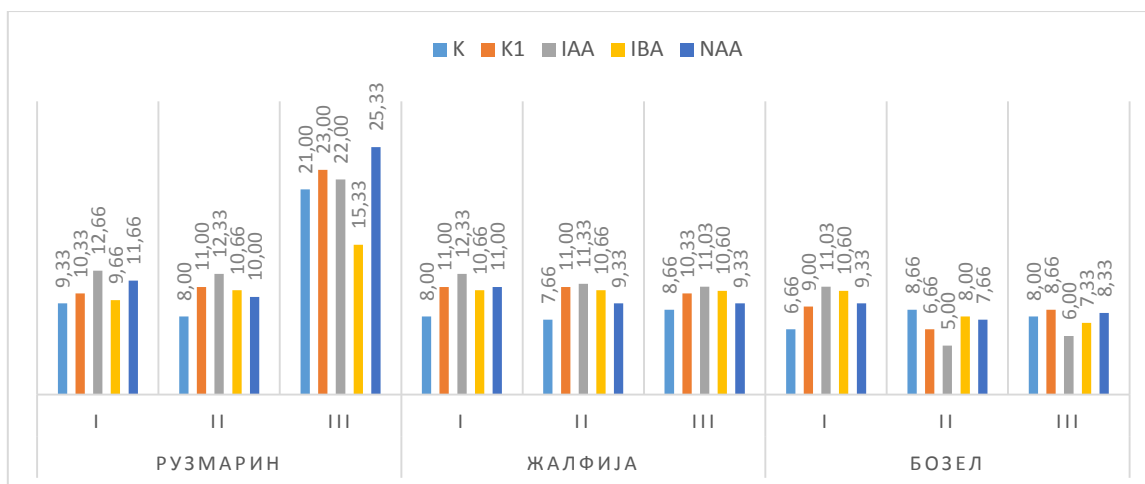
Table 23. Summary results for the impact of auxin in all settings at the number of roots in cuttings of rosemary, sage and elder

Број на формирани корени									
третман	рузмарин			жалфија			бозел		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
K	9,33a	8,00a	21,00a	8,00a	7,66a	8,66a	6,66b	8,66a	8,00a
K1	10,33a	11,00a	23,00a	11,00a	11,00a	10,33a	9,00ab	6,66ab	8,66a
IAA	12,66a	12,33a	22,00a	12,33a	11,33a	11,03a	11,03a	5,00b	6,00a
IBA	9,66a	10,66a	15,33a	10,66a	10,66a	10,60a	10,60ab	8,00b	7,33a
NAA	11,66a	10,00a	25,33a	11,00a	9,33a	9,33a	9,33ab	7,66b	8,33a

Средните вредности во секоја колона кои се означени со исти букви не се разликуваат сигнификантно за  $p < 0,05$  според тестот на Duncan.

Според сумарните резултати во однос на формираните корени, најдобри резултати од сите три поставувања кај рузмаринот имаме во третото поставување при третман со NAA, кај жалфијата најдобри резултати имаме при првото поставување кај третманите со IAA, додека кај бозелот најдобрите третмани се при првото поставување и третман со IAA.





Слика 23. Сумарни резултати за влијанието на ауксините во сите повторувања во бројот на корени кај резниците на рузмаринот, жалфијата и бозелот

Figure 23. Summary results for the impact of auxin in all settings at the number of roots in cuttings of rosemary, sage and elder

Во однос на бројот на формирани корени, кај сите испитувани ауксини, во сите повторувања и кај трите видови не постојат толкави осцилации како кај параметарот процент на вкоренети изданоци. Генерално во третото поставување есен/зима 2012/2013 кај рузмаринот се формирале најголем број на корени (третман со NAA со 25,33 формирани корени по резница).

## 6. ДИСКУСИЈА

### 6.1. Адаптиран пластенички простор за вкоренување

Поставениот адаптиран пластенички простор покажа висока ефективност во реализацијата на експериментот во сите три поставувања. Искуствата од овој адаптиран пластеник може да се искористат за понатамошни истражувања, како комерцијално и организирано производство на ароматични растенија на поголем заштитен простор.



Слика 24. Поставување на резници од жалфија, рузмарин и бозел (од лево кон десно) за вкоренување

Figure 24. Setting the cuttings from sage, rosemary and elderberries (from left to right) for rooting

### 6.2. Временски услови

Имајќи во предвид дека временските услови имаат свое влијание врз растот и прирастот на растенијата, прибрани се податоци за временските услови на територијата на Штип во временскиот период кога се спроведувани истражувањата. Вредностите се добиени од Управата за хидрометеоролошки работи во Скопје.

**Првото поставување пролет/лето** е изведено во периодот 20.5.2011 - 27.8.2011 (Слика 15, Табела 1), а податоците за временските услови укажуваат за изразен ариден период, кога во август воопшто не се регистрирени врнежи. Максимална средно дневна температура е забележана во август 25,5°C, а масимални бкупни врнежи за месец јуни 20,90 mm.

**Второто поставување е изведено есен/зима** во периодот 8.10.2011 - 15.1.2012 (Слика 16, Табела 2). Највисоки вкупни месечни врнежи се регистрирани за месец октомври 32,20 mm, а падот на температурите е сосема очекуван, минимална регистрирана среднодневна температура за периодот е во месец јануари 1,3°C, која од друга страна не е во негативна вредност, што укажува за уште една поволност во текот на истражувањето.

**Третото поставување е изведено есен/зима** во периодот 8.10.2012 - 15.1.2013 (Слика 17, Табела 3). И овој период се карактеризира како и во второто повторување со среднодневни најмали температури во јануари 2,17°C, но без негативен предзнак и вкупни врнежи од 40,60 mm регистрирани за месец ноември.

Иако се работи за експеримент кој е поставен во заштитен простор, ценевме дека влијанието на климатските фактори може да е од круцијално значење, затоа што сепак рефлектира на условите во заштитениот простор. Затоа е направена и детална анализа со клима дијаграми за сите три поставувања. Ова се однесува особено на фактот дека не беше поставен систем за загревање на супстратот за вкоренување, ниту пак систем на воздух, наводнување. Надворешните температури влијааа на реаливната влажност и температурата во пластеникот, за што навремено беше реагирано со провев и наводнување во пластеникот. Растенијата беа наводнувани регуларно, особено зачестено во првото поставување, со оглед на временските услови, во периодот јули-август дури и секојдневно.

### **6.3. Погодност на супстратот за вкоренување**

Пред да се отпочне со постапката за подготовка на резниците и супстратот за вкоренување, а со цел да се имаат точни појдовните параметри за содржината на самиот супстрат, е извршена агрохемиска анализа на истиот во Лабораторијата за заштита на растенијата и животната средина на Катедрата за заштита на растенијата и животната средина на Земјоделскиот факултет при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип.

Лабораторијата каде што се вршени испитувањата е акредитирана лабораторија за тестирање на примероци од животна средина и тоа - почва, вода, седименти и неоргански ѓубрива; земање примероци и тестирање на семе; тестирање на масти и масла, вино и алкохолни пијалоци, овошје и зеленчук.

Резултатите од направената агрохемиска анализа на супстратот прикажани во табела 4 јасно укажуваат дека се работи за квалитетна смеска за вкоренување. Соодветниот однос на органската материја присутна со 61,3 % како и електрохемиската вредност од 0,32 mS/cm за параметарот ЕС дозволуваат одлична искористеност на органската и минералната исхрана на поставените резници за вкоренување. Вредоста на рН од 7,54 е одлична средина за развој на де novo коренов систем. Оваа рН вредоста е одлична и за усвојување на вкупниот N кој го има во 6,07 mg/g, достапниот P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> со содржина од 24,3 mg/100g супстрат и достапниот K<sub>2</sub>O со 18,5 mg/100g супстрат.

Перлитот дава особена способност за аерација и водопропусливост на смеската за вкоренување, без можности за формирање на поголеми агрегирани делови во случај при наводнување, што влијае исклучително поволно врз развојот на кореновиот систем.

Сето кажано за агрохемиската анализа на супстратот за вкоренување укажува за непобитниот факт дека овој состав на смеската за вкоренување има голем позитивен ефект во стимулацијата на вегетативното размножување на испитуваните видови.

### **6.4. Вегетивно размножување стимулирано со ауксини**

Вегетивното размножување преставува вид на бесполово размножување кај растенијата при што се појавуваат нови растенија без

производство на семе или спори. Ова размножување се одвива по природен пат, но може да биде поттикнато од страна на стручни лица кои се занимаваат со оваа проблематика и е стимулирано со употреба на ауксини. И покрај тоа што повеќето растенија нормално се размножуваат сексуално, за многу од нив постои реална потреба за вегетативно размножување со употреба на хормонски третмани. Успехот и тежината на вегетативното размножување се разликува во големи размери во зависност од тоа кои методи се применуваат, со кој процент и видови на фитохормони се третираат растенијата, времетраењето на третманот, просторот каде ќе се одвива самиот процес како и временските услови за време на самиот третман.

#### **6.4.1. Дискусија за вегетативно размножување на рузмарин**

**При првото поставување (пролет-лето)** кај рузмаринот најдобри резултати се добиени кај резниците кои беа третирани со NAA и тоа има 27 вкоренети резници или 54% од вкупниот број резници. Нетретираниите резници се вкорениле со 28%, комерцијалниот хормон бил ефикасен со 34% вкоренување. По истекот на 100-те днови од поставувањето на експериментот е очигледен порастот на резниците (К од 15 cm на 28,35 cm) за што укажуваат и поволните климатски услови во периодот пролет/лето 2011 година.

**При второто поставување (есен-зима)** најдобри резултати се добиени кај оние резници кои се третирани со комерцијалниот хормон K1 и ауксините IAA, IBA и NAA со тоа што овде сите 50 поставени резници кои беа поставени се вкоренети и процентот на вкоренување е 100%. Контролата (К) исто дала висок процент на вкоренување од 64%, но периодот влијаел на порастот на резниците, кои за разлика од периодот пролет/лето пораснале за само неколку сантиметри на пример кај контролата од 15 cm на 17,12 cm, што е пораст за 2,12 cm занемарлив во однос на оној од првото повторување каде има пораст од 13,35 cm.

**Во третото поставување (есен-зима)** најдобрите резултати се добиени при третман со IBA и тоа се вкоренети 46 резници или вкупниот процент на вкоренување е 92%. Порастот на резниците е нешто подобар за разлика од второто поставување (K1 од 15 cm на 21,52 cm). Од досега наведеното можеме

да заклучиме дека најдобрите резултати во целина се добиени во второто поставување во временскиот период есен/зима 2011/2012. Најголем број на корени се формирале кај рузмариот во третото поставување кај NAA 25,33, што во споредба со другите третмани е несигнификантна разлика.

#### **6.4.2. Дискусија за вегетативно размножување на жалфија**

**При првото поставување (пролет-лето)** кај жалфијата, од трите поставувања на резниците и соодветен третман најдобри резултати се добиени кај резниците вкупно 47 вкоренети или изразено во проценти 94%. Тоа укажува дека комерцијалниот хормон реагира на ризогенеза кај жалфијата.

**Во второто поставување (есен-зима)** најдобри резултати се добиени кај оние резници кои се третирани со IBA (37 вкоренети резници 74%).

**Кај третото поставување (есен-зима)** најдобрите резултати се добиени кај третманот со IBA (27 вкоренети резници вкупно 54%). Според сето тоа можеме да заклучиме дека најдобрите резултати во целина се добиени при првото поставување во временскиот период пролет/лето 2011 година.

Најголем број на корени се јавиле во првото и третото поставување 12,33 корени по резница во третманот со IAA.

#### **6.4.3. Дискусија за вегетативно размножување на бозел**

Бозелот, за разлика од другите два испитувани видови, покажа најмал афинитет за вегетативно размножување стимулирано со ауксини. И кај трите поставувања беа користени резници без листови (прачки) за што и во табелите за број на листови, при почетокот на експериментите, отсуствува број за параметарот број на листови. Резниците ги користат резервните материи во стеблото, како и достапните органски и неоргански материи за исхрана од супстратот, и во текот на вкоренувањето формираат листови, и овој параметар по 100 дена има резултат. Со формирањето на лисната маса започнуваат и фотосинтетски активности, а со тоа се зголемува и потенцијалот за вкоренување, што укажува и фактот дека вкоренувањето е настанато само кај оние резници кај кои се формирале листови, додека отсуствува кај праците. Ова дава насоки за во некои идни истражувања да се поставуваат резници за

вкоренување со листови, а можеби и затоа најмал е ефектот во вкоренувањето кај бозелот за разлика од рузмаринот и жалфијата.

Најдобри резултати при **првото поставување** се добиени при третирањето со IBA каде имам вкупно 13 вкоренети резници или процентуално 26%. Најголем број на корени се формирале во третманот со IAA 11,03 корени по резница.

Кај **второто поставување** имаме 13 вкоренети резници кај IAA или 26% на вкоренотост. Кај третманот на резници со NAA се формирале 7, 66 корени.

Во **третото поставување** по 7 вкоренети резници имаме кај третманот со K1 и IBA, а процентот на вкоренување го бележиме со 14%.

### **6.5. Дискусија на сумарните резултати за влијанието на ауксините**

Најголема способност за вегетативно размножување покажа рузмаринот, и во трите поставувања, следи жалфијата, па на крај бозелот со најнизок процент на вкоренувања и во трите поставувања. Рузмаринот во второто поставување во сезоната есен/зима 2011/2012 година во сите хормонални третмани покажа максимален ефект на вкоренување од 100%, каде и кај контролата, на третирани резници, се вкоренија 64% од поставените резници. Тоа укажува дека за рузмаринот периодот есен/зима е поповолен за изведување на вегетативното размножување. Најголемиот број на корени се јавува исто во сезоната есен/зима за периодот 2012/2013 година кога има 25,33 формирани корени по број на резница.

И за жалфијата сезоните есен/зима биле поповолни за вкоренување. Единствено во сезоната пролет/лето 2011 година кај K1 се јавува највисокиот процент на вкоренување 94%, што отскокнува од останатите третмани и која разлика е статистички сигнификантна.

Бозелот се покажа најмалку регенеративен и во трите поставувања. Ова може да се должи на фактот што за оживување беа користени резници без листови. Можеби за овој вид треба да се делува со поголеми концентрации, за да се зголеми процентот на вкоренување, или пак да се пролонгира времето на

третманот. По формирањето на листовите фотосинтетската активност стимулативно влијае врз ризогенезата.

Бројот и должината на формираните корени не варира во големи граници. Најголем број на формираните корени се јавуваат во третото поставување кај рузмариот во сезоната есен/зима 2012/2013 година од 21 кај К до 25,33 кај NAA.

За бројот на формираните корени кај рузмариот и жалфијата во сите повторувања и кај бозелот во третото повторување не се јавува сигнификантна разлика во ова својство, што значи дека разликите во третманот и климатските услови не влијаат на бројот на формираните корени. Штом се стимулира ризогенезата таа оди во правец на формирање на одреден број на корени, кои статистички генерално не даваат сигнификантни разлики.

Споредено со резултатите од други истражувачи (Ciro. et al., 2000; James et al., 2011) во однос на користената концентрација на ауксините за вкоренување кои биле користени во повисоки дози (100 ppm, 1000 ppm, па дури и до 5000 ppm), може да се констатира дека резултатите добиени при сите три поставувања од овие истражувања се одлични, со оглед на тоа дека во оваа магистарска работа се користеше многу помала концентрација од веќе спомнатите ауксини (5 ppm IBA, IAA, NAA). Доколку се зголеми концентрацијата на поголеми дози од 5 ppm и кај овие испитувани видови сосем е веројатно дека ќе има и многу поголеми позитивни резултати, бидејќи концентрацијата на ауксините е од големо значење во однос на вкоренувањето. Сето тоа ќе резултира со поголем процент на вкоренување што е од елементарно значење во комерцијалното производство на овие економски, исклучително значајни ароматично зачински видови.



## 7. ЗАКЛУЧОК

Резултатите од истражувањето во овој магистерски труд покажуваат дека со употреба на соодветни фитохормони - ауксини значително се подобрува вкоренувањето на сите испитувани ароматично зачински видови. Вегетативното размножување стимулирано со употреба на ауксини е сигурна и докажана алтернатива за конвенционалното размножување на многу растителни видови, што се докажа и во овие истражувања со употреба на доста ниски концентрации на ауксини од само 5 ppm IAA, IBA и NAA.

Од спроведените тригодишни истражувања за вегетативното размножување на рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.), жалфија (*Salvia officinalis* L.) и бозел (*Sambucus nigra* L.) можат да се констатираат следните заклучоци:

- Адаптираниот пластенички простор дава одлични резултати во стимулирање на ризогенезата за периодот есен/зима, за што и се препорачува за понатамошни комерцијални цели во вегетативното размножување на ароматично зачинските видови;

- Агрохемиската анализа на смеската за вкоренување, како и резултатите од истражувањана во сите повторувања, укажуваат на голема ефикасност во комбинацијата на органски тресет и перлит во сооднос 1;1 кој исто така може да се користи успешно за вегетативно размножување;

- Сезоната есен/зима и за периодот 2011/2012 и за 2012/2013 година е поефикасна во однос на периодот пролет/лето 2011 година за сите испитувани видови. Ова се должи на поволните климатски услови во периодот на истражувањето, но и на физиолошките процеси во периодот кога во резниците е намалена фотосинтетската активност, а е стимулирана ризогенезата со употреба на ауксини;

- Рузмаринот покажува најголем афинитет за вегетативно размножување, и само кај овој вид има максимално вкоренување од 100% кај сите испитувани ауксини во сезоната есен/зима 2011/2012 година;

- Жалфијата е стимулирана за ризигенеза во најголем процент од K1 (Radicin комерцијален хормон за оживување), а во споредба со рузмаринот има послаб афинитет за вкоренување;

- Бозелот се покажа како најмалку способен за вегетативно размножување, стимулирано со 5 ppm IAA, IBA и NAA. Ова најверојатно се должи на малата употребена концентрација на ауксини и употребата на резници без листови за вкоренување;

- Бројот на формирани корени по резница се движи од 25,33 кај рузмаринот во третото поставување до 5,00 корени кај бозелот во второто поставување и овие вредности покажуваат главно статистички несигнификантни разлики;

- Употребените концентрации од само 5 ppm биле доволни за стимулирање на ризогенезата кај рузмаринот и жалфијата, додека кај бозелот се потребни повисоки дози на ауксини;

- Истражувањата покажаа дека постојат поволни можности за стимулирање на вегетативното размножување на ароматично зачински видови во заштитен простор;

- Возможно е комерцијално вегетативно размножување на ароматично зачински видови. Во Република Македонија постои потенцијал за отпочнување на процесот за стимулирање на вегетативното размножување на овие комерцијално значајни видови;

- Постои реална основа за зголемување на потенцијалот за употреба на фитохормоните за понатамошни научно-истражувачки цели, но исто така и во стимулација на вегетативното размножувања на многу растителни видови.

## KORISTENA LITERATURA

- Arya, S., Tomar, R., Tokoyt O.P. (1994). Effect of plant age and auxin treatment on rooting response in steam cuttings of *Prosopis cineraria*. *Journal of arid environments*. 27: 99-103.
- Azimi, M. (1975). Rooting of hardwood cuttings. *Exp Hort* 27: 22-27.
- Bauer, J., Kuehnl, S., Rollings, JM., Scherer, O., Northoff, H., Stuppner, H., Werz, O., Koberle, A. (2012). Carnosol and Carnosic acid from *Salvia officinalis* L. inhibit microsomal prostaglandin E<sub>2</sub> synthetase-1. *The Journal of Pharmaceutical and Exoerimental Therapeutics* 342(1): 169-176.
- Boyer, N.Z., Graves, W.R. (2009): NAA is more effective than IBA for rooting stem cuttings of two *Nyssa* spp. *Journal of Environmental Horticulture* 27(3): 183-187.
- Ciro, M.L.H., Carlos, A., Carlos, A., Rodríguez, F., Lérica, A. (2000 a). Vegetative propagation of *Rosmarinus officinalis* L. (Romero).
- Ciro, M.L.H., Carlos, A., Carlos, A., Rodríguez, F., Echevarría, I. (2000 b). Establecimiento de un método de propagación vegetativa para *Salvia officinalis* L. Centro de Investigación y Desarrollo de Medicament Estación Experimental de Plantas Medicinales, Dr. J.T. Roig. *Rev. Cubana Plant Med.* Vol 5(1):10-3.
- Djordjevic, V., (1999). *Gajenje Lekovitog Bilja*. Mala privredna biblioteka, pp 15-16.
- Elhaak, MA., Matter, MZ., Zayed, MA. and Gad, DA. (2015) Propagation Principles in Using Indole-3-Butyric Acid for Rooting Rosemary Stem Cuttings. *J. Horticulture* 2015, 2:1.
- Fransworth, N.R. and Soejarto, D.D., (1991). *Global importance of medicinal plants*. In: (Eds.): O. Akerele, V. Heywood and H. Synge, *The conservation of medicinal plants: proceedings of an international consultation 21-27 March 1988*, Chiang Mai, Thailand Cambridge University Press, Cambridge, pp 25-51.
- James, R., Iveracottis, S., and Aboka, W. (2011). Vegetative Propagation of Rosemary (*Rosemarius officinalis*) for Production in Urban Gardens, DC Agricultural Experiment Station.

- Jemrić, T. (2007). *Bazga, važnost, uporaba i uzgoj*. Hrvatsk a sveučilišna naklada, Zagreb, 2007.
- Egner, H., Riehm, H., and Domingo, W.R. (1960). Untersuchungen uber die chemische Bodenanalyse als Grundlage fur die Beurteilung des Nahrstoffzustandes derBoden, II: Chemische Extractionsmethoden zu Phosphorund Kaliumbestimmung. *Kunigliga Lantbrukshugskolans Annaler*, 26: 199-215.
- Elhaak, M.A., Matter, M.Z., Zayed, M.A. and Gad, D.A. (2015). Propagation principles in using indole-3-butyric acid for rooting rosemary stem cuttings. *Journal of Horticulture*, 2015 2:1.
- Златковски, В., (2012). Состојби и перспективи за развој на органското земјоделско производство во источниот плански регион. Магистерски труд, јануари 2012. Универзитет „Гоце Делчев“ Штип, pp 20. [https://eprints.ugd.edu.mk/510/1/\\_ugd.edu.mk\\_private\\_UserFiles\\_katerina.hadzivasile\\_Desktop\\_%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D1%98.%D1%86%D0%B4\\_Vasko\\_Zlatkovski.pdf](https://eprints.ugd.edu.mk/510/1/_ugd.edu.mk_private_UserFiles_katerina.hadzivasile_Desktop_%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D1%98.%D1%86%D0%B4_Vasko_Zlatkovski.pdf), Прочитано на 20.08.2015
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. and Geneve, R.L. (1997). *Plant Propagation: principles and practices*. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Hornok, L., (1992). *Cultivation and processing of medicinal plants*. John Wiley & Sons Ltd., Chicesterp
- ICBN International Code of Botanical Nomenclature, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, прочитано на 6.6.2013.
- ISO (1995). ISO 11261:1995 Soil quality, Determination of total nitrogen-Modified Kjeldahl method
- ISO (2005). ISO 10390:2005 Soil quality -- Determination of pH
- ISO (2006). ISO 11464:2006 Soil quality -- Pretreatment of samples for physico-chemical analysis
- Kjeldahl, J. (1883). Neue Methode zur Bestimmung des Stickstoffs in organischen Körpern. *Zeitschrift für analytische Chemie*, 22 (1): 366-383
- Колева Гудева, Л., (2010). Физиологија на растенијата, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, 2010.

- Колева Гудева, Л., Трајкова, Ф., и Троицки, Ј. (2015): Стимулирање на вегетативното размножување со ауксини кај рузмарин (*Rosmarinus officinalis* L.) и жалфија (*Salvia officinalis* L.), Годишен зборник на земјоделскиот факултет, Универзитет „Гоце Делчев” - Штип, Вол. 13: 69-82.
- Кулеванова, С. и Стефков, Ѓ. (2007). Лековити и ароматични растенија, упатство и монографија за собирачи според принципите за органско производство, МЗШВ, Скопје 2007.
- Кулеванова, С. (2004). Фармакогнозија, Фитохемија и природни и ароматични суровини. Култура Скопје 2004.
- Kumar, N., Arugman, R. (1980). Effect of growth regulators on rooting of rosmar (*Rosmarinus officinalis* L.). *Indian Perfumer*, 1980; 24(4): 210-3.
- Laird, S.A. (1999). *The botanical medicine industry*. In: The commercial use of biodiversity: access to genetic resources and benefit-sharing, ten. (Eds.): K. Kate and S.A. Laird. pp. 78-116. Earthscan, London.
- Lange, D. (2006). *International Trade in Medicinal and Aromatic Plants*. In: Medicinal and Aromatic Plants, (Eds.); R.J. Bogers, L.E. Craker and D. Lange. Springer, pp 155-170.
- Markovic, B – B. (1973). *Prirucnik za sakupljanje I gajenje lekovitog bilja I pecuraka*. Beograd, 1973.
- Nicola, S. Fontana, E., Hoeberechts, J. and Saglietti, D.(2005): Rooting products and cutting timing on sage(*Salvia officinalis* L.) propagation. *Acta Horticulturae*676: 135-141.
- Paradikovic, N., Zelkovic, S., Tkalec, M., Vinkovic, T., Devic, I., Maric, M. (2013). Influence of rooting powder on propagation of sage *Salvia officinalis* L. and rosemary *Rosmarinus officinalis* L.with green cuttings. *Poljoprivreda* 19:2013 (2): 10-15.
- Parađiković, N., Vinković, T., Radman, D. (2008): Influence of biostimulant on seed germination of some flower species. *Sjemenarstvo*. 25(1): 25-33.
- Pei J and Grishin NV (2001) Type II CAAX prenyl endopeptidases belong to a novel superfamily of putative membrane-bound metalloproteases. *Trends Biochem Sci* 26(5):275-7

- Pleša, M. (2012). Razmnožavanje bazge (*Sambucus nigra* L.), DIPLOMSKI RAD SVEUČILIŠTE U ZAGREBU AGRONOMSKI FAKULTET Obrazovni program: Voćarstvo, vinogradarstvo, vinarstvo. Zagreb, veljača 2012.
- Rowezak, M. (2001). Response of some ornamental plants to treatment with growth substances. Fac Agric Cairo Egypt, 2001.
- Schooley, K. (1995). Elderberries for home gardens. In: Factsheet Agdex # 238/10. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Ontario, Canada.
- Stang, E.J. (1990). Elderberry, highbush cranberry, and Juneberry management. pp.3639382. In: G.J. Galletta, and D.G. Himelrick (eds.), Small fruit crop management. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ
- Stojanović, S. (1966). Određivanje sadržaja humusa po metodi Kotzmann-a. JDPZ
- Stojcevski, K. (2011). Priručnik za gajenje lekovitog i aromaticnog bilja. Udruga "Dr Jovan Tucakov" Film Publik Art, Sokobanja 2011.
- Taleb, R. A. and Ahmad N.A. (2013). Influence of auxin concentration on different ornamental plants. International Journal of Botany. 2013 9 (2): 96-99.
- Talia, M., Viola F., Forelo, L.R. (2004). Vegetative propagation of two species of mediterranean maquis (*Rosmarinus officinalis* L., *Viburnum tinus* L.) for application in naturalistic engineering. Italus-Hortus, 11: 89-92.
- Titz A. (2004). Medicinal Herbs and Plants – *Scope for Diversified and Sustainable Extraction*. 22-26 July 2004, Bangalore.
- Управа за хидрометеоролошки работи на Република Македонија, Скопје <http://www.meteo.gov.mk>, прочитано на 13.06.2013.
- Wilson, W., Wilson, P.M.W., Wilson, J.W. (1977). Experiments on the rate of development of adventitious roots on *Sambucus nigra* cutting. Austral. J.Bot.25:3679375.