

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ

Мр Владан М. Поповић

**ПРОЦЕНА ГЕНЕТСКОГ ПОТЕНЦИЈАЛА
ТАКСОДИЈУМА (*Taxodium distichum*
(L.) Rich.) У СЕМЕНСКОЈ САСТОЈИНИ
КОД БАЧКЕ ПАЛАНКЕ**

Докторска дисертација

Београд, 2013

UNIVERSITY OF BELGRADE
FAKULTY OF FORESTRY

Vladan M. Popović, M. Sc.

**ASSESSMENT OF BALD CYPRESS
(*Taxodium distichum* (L.) Rich.)
GENETIC POTENTIAL IN SEED STAND
NEAR BACKA PALANKA**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2013

Ментор:

Редовни професор, др Мирјана Шијачић-Николић, Универзитет у Београду,
Шумарски факултет, Београд.

Чланови комисије:

Редовни професор у пензији, др Василије Исајев, Универзитет у Београду,
Шумарски факултет, Београд.

Редовни професор, др Драгица Вилотић, Универзитет у Београду,
Шумарски факултет, Београд.

Доцент, др Владан Иветић, Универзитет у Београду, Шумарски факултет,
Београд.

Научни сарадник, др Александар Лучић, Институт за шумарство, Београд.

Датум одбране:

Са посебним задовољством и обавезом желим да се захвалим колегама и институцијама које су помогле реализацију ових истраживања.

Посебну захвалност дугујем менторки, професорки др Мирјани Шијачић-Николић која ми је пружала не само стручну већ и моралну помоћ верујући од самог почетка у успех овог рада.

Велику захвалност дугујем професору др Василију Исајеву, професорки др Драгици Вилотић, професору др Владану Иветићу и др Александру Лучићу на активном учешћу, саветима и сугестијама који су ова истраживања заокружили у јединствену целину.

Захваљујем се др Снежани Младеновић-Дринић, др Данијели Ристић и лабораторији за Биотехнологију Института за кукуруз „Земун Поље“ који су ми омогућили рад у њиховим просторијама и помогли приликом генетичких истраживања.

Захваљујем се колеги дипл. инж. Ратку Јарчевићу и свим колегама из ШУ Бачка Паланка на гостопримству и помоћи приликом обављања теренских послова.

Захваљујем се колегиницама мр Татјани Ђирковић-Митровић и др Љиљани Брашанац-Босанац које су ми свакодневно помагале да ова истраживања успешно завршим.

Захваљујем се др Љубинку Ракоњицу, директору Института за шумарство и свим колегама на подршци током реализације ове докторске дисертације.

И на крају, највећу захвалност дугујем својој породици на љубави и подршци која никада није изостајала.

Аутор

ПРОЦЕНА ГЕНЕТСКОГ ПОТЕНЦИЈАЛА ТАКСОДИЈУМА (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) У СЕМЕНСКОЈ САСТОЈИНИ КОД БАЧКЕ ПАЛАНКЕ

Резиме

Погодност таксодијума за подизање шумских култура на низијским и плавним стаништима Србије евидентирана је још педесетих година прошлог века. Почетком осамдесетих година, Стилиновић и Туцовић констатују да се у нашим условима средине таксодијум може сматрати врстом брзог раста, једном о ретких четинарских врста која може бити погодна за очетињавање низијских а нарочито плавних станишта на којима може постићи високу продуктивност. Упркос томе, ова врста, на подручју Републике Србије, практично није изашла из домена хортикултурне делатности. До сада обављена истраживања варијабилности и адаптивног потенцијала таксодијума у нашим условима односе се на стабла која расту појединачно и у мањим или већим групама углавном на зеленим површинама градова. Недостатак већих култура свакако је један од разлога што таксодијум није у довољној мери проучен и као шумска врста за поменута станишта. На националном нивоу веома је мало истраживано са овом врстом, па спроведена истраживања представљају пионирски подухват чији ће резултати допринети развоју шумарске науке и струке.

Истраживања у оквиру ове докторске дисертације спроведена су у семенској састојини таксодијума код Бачке Паланке. Ово је једина састојина таксодијума у нашој земљи, основана је на станишту беле врбе, тренутне старости преко 70 година, а резултати обављеног бонитирања стабала говоре о њеној високој производној вредности. Процена генетског потенцијала таксодијума обављена је на нивоу: 1) семенске састојине, 2) тест стабала и 3) линија полусродника. Истраживања на нивоу семенске састојине обухватила су: анализу станишних услова, тотални премер састојине, континуирану оцену уroda и бонитирање тест стабала. Истраживања на нивоу тест стабала обухватила су анализу: морфометријских својстава шишарица, коефицијента екстракције, апсолутне маса и техничке клијавости семена, морфометријских својстава гранчица са четинама, садржаја фотосинтетичких пигмената и генетичке карактеризације употребом RAPD маркера. Истраживања на нивоу линија

полусродника обухватила су анализу: морфометријских својстава клијаваца, процената преживљавања једногодишњих садница, морфометријских својстава једногодишњих садница, морфометријских својстава двогодишњих садница у условима расадника, процената пријема садница у условима пилот објекта, процената преживљавања садница у условима пилот објекта, морфометријских својстава садница у условима пилот објекта, морфометријских својстава граница са четинама садница у условима пилот објекта и садржаја фотосинтетичких пигмената садница у условима пилот објекта.

На основу истраживања спроведених у семенској састојини може се констатовати да се таксодијум добро прилагодио условима станишта. Стабла таксодијума су доброг здравственог стања, у фази репродуктивне зрелости, редовно плодоносе, а количина уroda је у највећој мери условљена климатским условима. У оквиру семенске састојине таксодијума издвојено је и бонитирано 20 тест стабала таксодијума.

Резултати спроведених анализа на нивоу тест стабла показали су да је изражена како индивидуална, тако и варијабилност између тест стабала. На основу обављених истраживања може се извршити селекција тест стабала. По већем броју проучених својстава издваја се тест стабло број 1 са највишим вредностима, док се тест стабло број 11 издваја са најнижим вредностима. Добијени резултати у анализи генетичке карактеризације тест стабала применом RAPD маркера показују изражену генетичку варијабилност, која је условљена високим степеном хетерозиготности, што позитивно утиче на даље оплемењивање врсте у циљу производње квалитетног семенског и садног материјала.

На основу истраживања на нивоу 20 линија полусродника може се констатовати да постоји знатна генетичка разноврсност између линија полусродника. Анализом добијених резултата већег броја проучених својстава издвајају се линије полусродника број 1 и 10 са највишим вредностима, док се линије полусродника број 5 и 19 карактеришу најнижим вредностима.

Анализом резултата развоја садница у пилот објекту и садница у расаднику може се препоручити изношење једногодишњих садница на терен. Довођењем у везу података процента преживљавања са односом висина саднице/пречник у кореновом врату може се закључити да је код линија полусродника где је утврђен ужи однос висине и пречника у кореновом врату констатован већи проценат преживљавања и обрнуто.

На основу спроведених истраживања генетског потенцијала таксодијума основан је пилот објекат од 20 линија полусродника у близини Бачке Паланке. Објекат је подигнут по принципу метапопулационе структуре, чине га 3 блока са укупно 3000 садница. Основни циљеви овог објекта су: тестирање ген-еколошког потенцијала различитих линија полусродника таксодијума и проучавање међулинијског варијабилитета, конзервација генофонда таксодијума и селекција материнских стабала као основа за масовну производње генетски квалитетног семенског и садног материјала ове врсте у Србији.

Сумирањем резултата добијених на основу спроведених истраживања може се констатовати да је таксодијум врста која у Србији није довољно истражена и чији ген-еколошки потенцијал није у довољној мери искоришћен. Анализирањем одређених особина тест стабала и њиховог потомства може се закључити да постоје разлике између тест стабала и линија полусродника које углавном зависе од врсте анализираних својства. Резултати добијени на основу спроведених истраживања упућују на наставак истраживања како би се на основу дугогодишњих анализа у основаном пилот објекту и у постојећој семенској састојини проверили добијени подаци и створила основа за усмерено коришћење генетског потенцијала селекционисаних тест стабала таксодијума.

Кључне речи: таксодијум, семенска састојина, тест стабла, линије полусродника, варијабилност.

Научна област: шумарство

Ужа научна област: семенарство, расадничарство и пошумљавање

УДК 630*165.3+630*232.311.3:582.476(043.3)

ASSESSMENT OF BALD CYPRESS (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) GENETIC POTENTIAL IN SEED STAND NEAR BACKA PALANKA

Summary

Convenience of Bald cypress for establishing forest cultures in lowland and floodplain habitats was recorded in Serbia in the 1950s. At the beginning of the 1980s Stilinović and Tucović noted that in our environmental conditions Bald cypress can be considered as a species of rapid growth, one of the few evergreen species that may be suitable for introduction of conifers in lowland and especially in floodplain habitats in which it can achieve high productivity. However, in the Republic of Serbia this species practically never has gone out from the domain of horticultural activity. Studies on variability and adaptive potential of Bald cypress in our environmental conditions that were published so far refers to the trees that grow individually and in smaller or larger groups mainly in green areas of cities. Lack of larger cultures certainly is one of the reasons why Bald cypress has not been studied enough as forest species for above-mentioned habitats. At the national level this species has been explored just a little so the research that recently was carried out is a pioneer endeavor whose results will contribute to the development of forestry science and profession.

The researches within this PhD thesis were conducted in Bald cypress seed stand near Backa Palanka. This is the only Bald cypress stand in our country established on the site of the white willow, with current age of over 70 years, and the results of performed quality assessment of trees speak of its high production value. Assessment of genetic potential of Bald cypress was performed at the level of: 1) seed stand, 2) test trees, and 3) half-sib lines. Researches at the level of seed stand included: analysis of stand conditions, complete survey of the stand, continuous evaluation of yield and estimation of test trees quality. Researches at the level of test trees included analysis of: morphometric characters of cones, coefficient of extraction, absolute mass and technical germination of seeds, morphometric characters of twigs with needles, content of photosynthetic pigments and genetic characterization using RAPD markers. Researches at the level of half-sib lines included analysis of: morphometric characters of seedlings, survival percentage of one-year-old seedlings, morphometric characters of one-year-old seedlings, morphometric characters of two-year-old seedlings in nursery conditions,

percent of reception of seedlings in conditions of the pilot facility, survival percentage of seedlings in conditions of the pilot facility, morphological characters of seedlings in conditions of the pilot facility, morphometric characters of seedlings' twigs with needles in conditions of the pilot facility and the content of photosynthetic pigments of seedlings in conditions of the pilot facility .

Based on researches conducted in the seed stand it can be concluded that Bald cypress is well adapted to the stand conditions. Bald cypress trees are in good health, in stage of reproductive maturity, with a regular fruit bearing and amount of yield depends most on climate conditions. Within Bald cypress seed stand 20 test trees of Bald cypress were selected and assessed.

Results of conducted analyses at the level of test tree have shown that both individual and variability among test trees are expressed. Based on conducted researches the selection of test trees can be performed. As the best tree, according to large number of studied characters, stands the test tree number 1, while test tree number 11 has the lowest values of studied characters. Obtained results in the analysis of genetic characterization of test trees using RAPD markers show expressed genetic variability which is caused by high level of heterozygosity, which positively affects on further breeding of species in order to produce quality seed and planting material.

Based on research at the level of 20 half-sib lines, it can be concluded that there is considerable genetic diversity among half-sib lines. By the analysis of the obtained results it can be concluded that half-sib lines number 1 and 10 have the highest values of studied characters, while the half-sib lines number 5 and 19 have the lowest values of studied characters. Based on the comparative analysis of seedling development in the pilot facility and seedling development in the nursery, it can be recommended the removal of one-year-old seedlings to the field. Comparing data on survival percentage of seedlings with data on height/root collar diameter ratio, it can be concluded that in half-sib lines where there is a narrower ratio of height to root collar diameter the survival percentage is higher and vice versa.

Based on conducted researches of Bald cypress genetic potential, near Backa Palanka was established the pilot facility of 20 Bald cypress half-sib lines. The facility was built based on the principles of metapopulation structure, with 3 blocks with a total of 3000 seedlings. Main goals of this facility are: testing of gene-environmental

potential of different Bald cypress half-sib lines as well as studying of interline variability, preservation of Bald cypress gene-fund and selection of mother trees as the basis for mass production of genetic quality seed and planting material of this species in Serbia.

Summing up the obtained results, it can be concluded that Bald cypress is the species which is not explored enough in Serbia and whose gene-environmental potential is not exploited enough. By analyzing specific characters of test trees and their progeny, it can be concluded that there are differences between test trees and half-sib lines that mostly depend on type of analyzed character. Results obtained from the conducted researches point to continuation of researches in order to, by further analyses in established pilot facility and in existing seed stand, check the obtained results and make a basis for directed use of genetic potential of selected Bald cypress test trees.

Key words: Bald cypress, seed stand, test trees, half-sib lines, variability.

Scientific field (SF): Forestry

Scientific Discipline (SD): Seed Science, Nursery Production and Afforestation

UDK 630*165.3+630*232.311.3:582.476(043.3)

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
1.1. Преглед досадашњих истраживања.....	4
1.2. Формулација проблема.....	6
2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА.....	8
2.1. Потенцијали изабране врсте.....	8
2.2. Семенска састојина таксодијума код Бачке Паланке.....	9
3. ЦИЉ И ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	10
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА.....	12
4.1. Теренска истраживања.....	12
4.1.1. Истраживање карактеристика семенске састојине.....	12
4.1.2. Анализа редовности и обилности уroda семенске састојине....	12
4.1.3. Избор тест стабала.....	13
4.1.4. Сакупљање урода са тест стабала.....	13
4.1.5. Оснивање теста потомства у расаднику.....	14
4.1.6. Утврђивање процента преживљавања једногодишњих садница различитих линија полусродника.....	15
4.1.7. Избор станишта за оснивање пилот објекта.....	15
4.1.8. Оснивање пилот објекта.....	17
4.1.9. Процена пријема садница различитих линија полусродника након пресадање.....	18
4.1.10. Утврђивање процента преживљавања двогодишњих садница различитих линија полусродника.....	18
4.1.11. Морфометријска анализа двогодишњих садница различитих линија полусродника.....	19
4.2. Лабораторијска истраживања.....	19
4.2.1. Анализа карактеристика земљишта семенске састојине и пилот објекта.....	19
4.2.2. Анализа квантитета и квалитета урода тест стабала.....	20
4.2.3. Морфометријска анализа клијаваца различитих линија полусродника.....	21
4.2.4. Морфометријска анализа једногодишњих садница различитих линија полусродника.....	22
4.2.5. Морфометријска анализа гранчица са четинама тест стабала и двогодишњих садница различитих линија полусродника.....	23

4.2.6. Утврђивање садржаја фотосинтетичких пигмената тест стабала и двогодишњих садница различитих линија полусродника.....	24
4.2.7. Генетичка карактеризација четина тест стабала применом RAPD маркера.....	25
4.2.7.1. Изолација геномске DNK.....	25
4.2.7.2. Одређивање концентрације DNK.....	27
4.2.7.3. Електрофореза DNK на агарозном гелу.....	27
4.2.7.4. RAPD-PCR реакција.....	28
4.2.7.5. Статистичке методе.....	31
4.2.7.6. Израчунавање генетичке сличности.....	32
5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ.....	34
5.1.. Опште карактеристике семенске састојине.....	34
5.2. Карактеристике земљишта семенске састојине.....	36
5.3. Климатске карактеристике на подручју семенске састојине.....	38
5.4. Варијабилност редовности и обилности уroda семенске састојине....	51
5.5. Фенотипске карактеристике тест стабала.....	52
5.6. Варијабилност квантитета и квалитета уroda тест стабала.....	63
5.7. Варијабилност морфометријских карактеристика клијаваца различитих линија полусродника.....	75
5.8. Варијабилност процента преживљавања једногодишњих садница различитих линија полусродника.....	87
5.9. Варијабилност морфометријских карактеристика једногодишњих садница различитих линија полусродника.....	88
5.10. Оснивање пилот објекта таксодијума.....	104
5.10.1. Карактеристике земљишта пилот објекта.....	105
5.10.2. Шема садње.....	107
5.11. Варијабилност процента преживљавања двогодишњих садница различитих линија полусродника.....	110
5.12. Варијабилност морфометријских карактеристика двогодишњих садница различитих линија полусродника.....	112
5.12.1. Варијабилност морфометријских карактеристика двогодишњих садница различитих линија полусродника у условима пилот објекта.....	112
5.12.2. Варијабилност морфометријских карактеристика двогодишњих садница различитих линија полусродника у условима расадника.....	121

5.13. Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама тест стабала и различитих линија полусродника.....	132
5.13.1. Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама на нивоу тест стабала.....	132
5.13.2. Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама на нивоу различитих линија полусродника.....	139
5.14. Варијабилност садржаја фотосинтетичких пигмената тест стабала двогодишњих садница различитих линија полусродника.....	148
5.14. 1. Варијабилност садржаја фотосинтетичких пигмената тест стабала.....	148
5.14. 2. Варијабилност садржаја фотосинтетичких пигмената двогодишњих садница различитих линија полусродника.....	154
5.15. Полиморфизам и индекс сличности ДНК четина тест стабала употребом RAPD маркера.....	160
6. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА.....	170
7. ЗАКЉУЧЦИ.....	179
8. ЛИТЕРАТУРА.....	181
БИОГРАФИЈА.....	189

1. УВОД

Таксодијум је први описао Linnaeus, C. (1753) као *Cupressus disticha*. Richard, L. C. M. (1810) га сврстава у род *Taxodium* и описује као посебну врсту *Taxodium distichum* L. Rich. Исправан ботанички назив за таксодијум је *Taxodium distichum* var. *distichum* L. Rich. Таксодијум је једнодоми, дуговечни листопадни четинар. Расте на засићеним и периодично плавним земљиштима у југоисточним и заливским областима САД-а, од Луизијане до Флориде (слика 1).



Извор: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Taxodium_distichum_range_map.svg

Слика 1: Природни ареал таксодијума

На стаништима у оквиру ареала издвајају се три варијетета према еколошким, ботаничким и шумским карактеристикама. Варијетет `Distichum` је познат као мочварни, барски или јужни чемпрес са облашћу простирања дуж обале Атлантика до јужних области Флориде. Достиге висину од 30-40 m, прсни пречник 1-3 m, има широко пирамидални хабитус са гранама често спуштеним до земље. Варијетет `Nutans` се назива и *Pondocypress* или *Cupress* (црни чемпрес) и расте на стаништима око језера у југоисточној Луизијани, достиже висине до 25 m, дебло му је знатно проширено у приданку и има дебелу избраздану кору.

Варијетет 'Mexicanum' се назива и *Micronatum*, познат је и као монтезума чемпрес и расте у средњем Мексику (Denny, G. C., Arnold, M. A., 2007a), достиже висину и преко 50 m, гране су му у луку савијене на доле. У југоисточној Кини расте *Taxodium heterophyllum* Brongn. као грм или ниско дрво висине 3-10 m, са viseћим доњим гранама.

Taxodium distichum L. Rich. у Европу је интродукован 1640. године где се гаји као орнаментална врста, а такође се користи и при подизању шумских плантажа (Видаковић, М., 1982). *Taxodium distichum* L. Rich. се у Србији налази углавном у већим градовима, у оквиру урбаних зелених површина (Београд, Нови Сад, Крагујевац, Врњачка Бања, Вршац и др.). Ово дрво је високо 30-40 m, има широко пирамидални хабитус са гранама често спуштеним до земље. Прсни пречник је 1-3 m, али је дебло до висине 1,8 m веома конично. Има карактеристичан коренов систем који од плитких жила пушта вертикално корење тзв. вискове, чиме на меком и глибовитом терену осигурава стабилност. Карактеристично за таксодијум је и образовање израслина на површини тла (пнеуматофоре), које могу достићи висини преко 2 m. О функцији пнеуматофора постоје различита мишљења, да је то ваздушно корење које обезбеђује дисање на мочварним теренима где корен не добија довољно кисеоника, или да имају механичку функцију учвршћивања стабала на нестабилном земљишту. Кора дебла је црвенкасто смеђа или пепељасто сива и љушти се у каишевима. Гране имају дуге и кратке избојке. Иглице су на дугим избијцима спирално поредане, а на кратким линеарно и дворедно (*distichum*). Кратки избојци са иглицама опадају у јесен. Зелене иглице у јесен попримају наранџасто смеђу боју, што стаблу даје декоративан изглед. Цветни пупољци се јављају крајем децембра или у јануару. Цветови су једнодоми, јављају се у марту и априлу. Мушке ресе су дуге 7-13 cm, пречника 2 mm. Женски цветови су сами или 2-3 заједно. Шишарице су округласте, сазревају од октобра до децембра. Таксодијум плодоноси сваке године, а године пуног уroda су у интервалима од 3 до 5 година.

Таксодијум нема много непријатеља у биљном и животињском свету. Оштећења младих садница су честа од воденог пацова-нутрије. Од гљива га напада *Stereum taxodi*, која узрокује трулеж срчике старијих стабала. Од инсеката оштећења праве *Malacosma disstria* и *Archips argyrospila* која узрокују слабљење

виталности а ређе и морталитет стабала (Goyer, R. A., Lenhars, G. J., 1988). Семе је од глодара и птица заштићено јаким мирисом и смолом, али се због тога слабо разноси далеко од стабла, па разношење семена зависи једино од поплава.

Дрво таксодијума је веома цењено у Америци због велике трајности (*wood everlasting* – вечно дрво) и добрих својстава. Лагано је, специфична маса у ваздушно сувом стању се креће од 340 до 600 g/cm³, док сирово дрво има тежину до 800 до 1000 kg/m³. Бељика има жућкасту боју, док је срчевина наранцаста до смеђа, и боја се разликује према станишту са кога дрво потиче. Тешко се суши, али се при сушењу не баца и не криви, врло је трајно на сувом и на влази. Лако се обрађује јер је хомогене грађе, добро прима боју и добро се полира. Употреба дрвета таксодијума у Америци је многострука. Користи се за градњу докова и мостова, за силосе и цистерне, железничке прагове, за дрвене кровове, паркетe, подове, облоге зидова, за стубове и коље, унутрашњу столарију, у уметничком столарству. Нарочито је цењено у бачварству и за исраду дрвених посуда јер не садржи топиве супстанце које би могле покварити мирис и укус хране и пића. Дрво таксодијума узгајаног у Европи слабијег је квалитета од америчког, али је у рангу са квалитетом домаћих четинара углавном чамовине (Шпиранец, М., 1959).

Таксодијум је веома успешно коришћен за стабилизацију обода језера формираних у поступку површинске експлоатације у САД (Brothers, T. S., 1988). Поправља квалитет воде (Ewel, K. C., Odum, H. T., 1984).

Иако је таксодијум унет у Европу 1640. године ипак се није проширио као шумска врста, већ се углавном узгаја у парковима. У Немачкој је клима за њега углавном преоштра, а и није сађен на одговарајућа станишта. Ни у Италији нису успели огледи са таксодијумом као шумском врстом. У Француској се таксодијум више користио као шумска врста, углавном у Лионском заливу. У Хрватској постоји једна шумска култура у Мотовунској шуми на подручју шумарије Бузет (Шпиранец, М., 1959). Према подацима REFORGENA-а у свету су званично регистроване три плантаже таксодијума у Кини, Египту и Турској (Дражић, Д., Батос, Б., 2002).

1.1. Преглед досадашњих истраживања

Таксодијум је интродукован у Европу 1640. године где се гаји као орнаментална врста, а такође се користи и при подизању шумских плантажа (Видаковић, М., 1982). Једна је од шумских врста која је у нашим условима недовољно истраживана. Мали број радова који су до сада објављени углавном се баве таксодијумом као декоративном врстом. У својим истраживањима Петровић, Д. (1951) описује таксодијум као егзоту која се добро аклиматизовала у условима повећане влажности земљишта, описујући његове еколошке и ботаничке карактеристике.

Шпиранец, М. (1959) описује детаљније таксодијум као интересантну врсту за уношење на мочварна станишта и предлаже је као погодну јер се одликује добрим особинама раста и развића, као и квалитетним дрветом. Анализирајући десетогодишњи развој културе таксодијума у Мотовунској шуми у Хрватској, Шпиранец, М. (1966) доказује своје тврдње од раније. Ови резултати иду у прилог тврдњи о доброј аклиматизацији таксодијума у овдашњим климатским условима.

Туцовић, А., Стилиновић, С. (1970) издвајају семенске базе таксодијума у Србији. Резултати фенотипског бонитирања стабала које је обављено у овој популацији таксодијума код Бачке Паланке у старости од тридесет година, показали су њену високу вредност. Просечна дебљина и висина стабла говоре да се ради о једној популацији знатне продуктивности и доброг квалитета стабала.

Нинић-Тодоровић, Ј., Оцокољић, М. (2001, 2002) у својим радовима описују екофизиолошке карактеристике таксодијума као и варијабилност популација таксодијума у парковима Новог Сада.

У својим истраживањима Дражић, Д., Батос, Б. (2002) се баве таксодијумом у условима Београда, описујући првенствено његове морфолошке карактеристике.

Популацију таксодијума у заштићеном природном добру Велико ратно острво у Београду, детаљно описују Шијачић-Николић, М., et al. (2011). Снимљено је свако стабло, измерени су основни таксациони параметри, оцењен квантитет и квалитет уroda.

Таксодијум је далеко више истраживан у САД, као аутохтона врста која настањује источне обале САД-а. *Taxodium distichum* L. Rich. је познат као мочварни, барски или јужни чемпрес са облашћу простирања дуж обале Атлантика, у приобалним равницама, на северу од Мериленда и Илиноиса до јужних области Флориде и у централном Тексасу (Middleton, B. L., McKee, K. L., 2004).

Taxodium distichum L. Rich. је прихваћен од стране великог броја истраживача као исправан назив за таксодијум. Vines, R. A. (1960) користи овај назив за таксодијум приликом описивања дрвећа и жбуња у Северној Америци. У истраживањима о семену дрвенстих врста у САД-а Schormeyer, C. S. (1974) користи овај назив као исправан. McMillian, C. (1974) приликом проучавања мочварних станишта наводи врсте и варијетете рода *Taxodium*, и користи наведени назив таксодијума. У својим истраживањима о клијавости семена рода *Taxodium* Murphy, J. B., Stanley, R. G. (1975) такође користе назив *Taxodium distichum* L. Rich. У речнику гајених биљака САД-а Liberty, H. B. (1976) се наводи овај назив за таксодијум. У студији о флори Северне Америке Watson, F. D. (1993) користи наведени назив таксодијума. У истраживањима генетичке разноврсности рода *Taxodium* у југоисточном делу САД Tsumura, Y., et al. (1999) користе такође овај назив таксодијума.

Cox, P. W., Leslie, P. (1988), Wasowski, S., Wasowski, A. (1997) тврде да је таксодијум врло прилагодљива врста, толерантан на мокра и сува земљишта и загађеност ваздуха. Watson, F. D. (1983) је у својим истраживањима закључио да је таксодијум прилагодљив у различитим условима доступности хранљивих материја, у различитим нивоима аерираности тла и екстремним вредностима рН вредности земљишта.

Таксодијум је дуговечна врста која може да доживи и до 700 година старости. На земљиштима са повећаном рН вредношћу јавља се хлороза четина, док у периодима јаке суше лишће добија браон боју (Arnold, M. A., 2002; Cox, P. W., Leslie P., 1988).

У својим истраживањим отпорности на сушу, алкалност и салинитет Denny, G. C. (2007) је закључио да избор одговарајуће провенијенције

таксодијума итекако има значаја, али предлаже да се за конкретне услове ипак бирају одговарајући генотипови.

Генетичком варијабилношћу таксодијума бавили су се Faulkner, S., Toliver, J. (1983), Pezeshki, S. R., et al. (1995), Krauss, K. W., et al. (1996, 1998, 1999). Faulkner, S., Toliver, J. (1983) су се бавили пореклом семена као извором варијације. Утврђено је да географско порекло нема утицај на димензије и тежину семена, али су се оградиле да студија није била довољно обимна да утврди географске варијације. Pezeshki, S. R., et al. (1995) у својим истраживањима су утврдили да постоји потенцијал за диференцијацију популација таксодијума у односу на толеранцију на салинитет. Krauss, K.W., et al. (1996, 1998, 1999) су такође потврдили да постоји варијабилност популација таксодијума у толерантности на салинитет.

1.2. Формулација проблема

Таксодијум као алохтона четинарска врста на просторима бивше Југославије је скренуо пажњу на себе педесетих година прошлог века (Петровић, Д., 1951; Шпиранец, М., 1959) као врста подесна за подизање шумских култура на низијским и плавним стаништима. Почетком осамдесетих година, Стилиновић, С., Туцовић, А. (1970) констатују да се у нашим условима средине таксодијум може сматрати врстом брзог раста, једном од ретких четинарских врста која може бити погодна за очетињавање низијских, а нарочито плавних станишта на којима може постићи високу продуктивност.

Међутим до данашњих дана ова врста практично није изашла из домена пејзажне архитектуре. Недостатак огледних култура свакако је један од разлога што таксодијум није у довољној мери проучен и као шумска врста за поменута станишта. На националном нивоу веома је мало истраживано са овом врстом, па је потреба за истраживањем оправдана како би допринела доношењу закључака о избору адекватних станишта и нивоу продукције у датим условима.

Семенска састојина таксодијума код Бачке Паланке је једина састојина таксодијума у нашој земљи која пружа добру полазну основу за проучавање ген-еколошког потенцијала ове врсте у Србији. Стабла која је сачињавају дају

деталјну слику о интензитету њеног пораста на станишту беле врбе у периоду од 70 година, а резултати обављеног бонитирања стабала говоре о њеној високој производној вредности.

За наше услове таксодијум се сматра брзорастућом врстом и једним од ретких четинара који може да се користи за пошумљавање плавних и мочварних станишта око нерегулисаних река. Производња довољне количине семена, подмлађивање природним путем, фенотипске карактеристике стабала и њен досадашњи развој, иако је провенијенција семена, односно садног материјала којим је ова састојина основана непозната, потврђују потпуну аклиматизацију ове популације на одговарајућем станишту.

Земљишта асоцијације шума беле врбе (*Salicetum albae*), поготову субасоцијације *Myosotietosum* имају врло ограничену економску вредност, па би њихово пошумљавање таксодијумом могао бити успешан начин њиховог коришћења за шумску производњу.

Процена генетског потенцијала семенске састојине таксодијума код Бачке Паланке допринела би доношењу закључака за решавање наведених проблема.

2. ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

2.1. Потенцијали изабране врсте

Таксодијум је изразита мочварна врста, погодују му речне обале и мирне мочваре у којима вода лагано отиче. Изразита је врста светла, па најбоље успева на отвореним положајима. Одликује га брз раст у младости, до друге године нарасте преко 50 cm, а до четврте преко 180 cm. Младе биљке су неотпорне на мраз, али када пређу висину од 2 m постају отпорније на мраз. Око 20. године старости почиње са плодношењем и редовно рађа сваке године, а обилно плононоси сваке треће године. Таксодијум је доста отпоран на штеточине и болести. Од гљива напада га *Stereum taxodi*, изазива трулеж срца, али по обиму заразе нема већи значај. Семе је заштићено смолом која има јак мирис, па га птице и глодари не једу. У Сједињеним америчким државама таксодијум се доста користи у дрвној индустрији јер поседује добра својства. Дрво је лагано, специфична тежина у ваздушно сувом стању је од 340-600 g/cm³, док је сирово тешко од 800-1000 kg/cm³. Трајност дрвета је велика и на сувом и на влази. Дрво одликује велика хомогеност која му обезбеђује добру обрадивост, лако прима боју и добро се полира. Споро се суши, али се притом не баца и не криви. Употреба дрвета таксодијума је многострука. Користи се за градњу докова и мостова, за израду железничких прагова, за кровне конструкције, за облагање подова и зидова, за израду грађевинске столарије, намештаја, у уметничком столарству. Нарочито је цењено у бачварству јер не садржи супстанце које би утицале на мирис и укус пића. Смола из шишарица се користи у фармацеутској индустрији за прављење медицинских и козметичких средстава.

У условима Србије таксодијум би могао да се користи за пошумљавање мочварних и плавних низијских станишта. Првенствено су то површине које су обрасле трском и другом барском вегетацијом које се не користе ни у пољопривредне сврхе нити су погодне за пошумљавање другим врстама. Квалитетна дрвна грађа и брз раст свакако су економски и производни разлози због којих таксодијум треба користити за пошумљавање наведених станишта. Обзиром да се уз ове површине налазе баре које су станиште великог броја птица,

крошње стабала би могле послужити за њихово гнежђење. Изражена декоративност стабала препоручила је таксодијум за уређење зелених површина, па би формирање већих засада свакако допринело повећању пејзажне вредности наведених станишта.

2.2. Семенска састојина таксодијума код Бачке Паланке

Семенска састојине таксодијума, регистарски број С 01.10.01.01, је једина семенска састојина ове врсте у Србији. Налази се на територији шумарског газдинства „Нови Сад“, шумска управа „Бачка Паланка“, газдинска јединица „Паланачке аде – Чипски полој“, одељење 11/а, површине 0,22 ха, на надморској висини 82 m. Састојина тренутно има 111 стабала. Према усменим саопштењима мештана и шумара, састојину су подигли Мађари за време Другог светског рата, за време окупације, највероватније 1942. године. Стилиновић, С., Туцовић, А. (1970) наводе да је Петровић, Д. (1951) када је вршио инвентаризацију страних врста дрвећа у Србији, на основу усменог саопштења констатовао да су тада, 1949. године, биљке биле старе око 6 година, што значи да је њихова тренутна старост преко седамдесет година. Обзиром да не постоје писани трагови, не зна се порекло семенског, односно садног материјала. Првобитна површина састојине је била око 1 ха, али је она редукована шездесетих година прошлог века када је изграђен одбрамбени насип поред Дунава.

3. ЦИЉ И ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА

Повећање шумовитости територије Србије за више од 10% кроз стратегију развоја шумарства, даје приоритетан значај пошумљавању. Реализација усвојене стратегије подразумева унапређење расадничке производње, а то је могуће постићи једино осавремењивањем шумског семенарства и расадничарства.

На бази фенотипских карактеристика може се констатовати да се таксодијум у Србији добро аклиматизовао, мада постојећа стабла, појединачна или у групама, још увек нису подвргнута комплексном проучавању које би допринело доношењу дефинитивних закључака у погледу адекватних станишта, продуктивности и репродуктивне способности у датим условима.

Семенска састојина таксодијума која се налази у близини Бачке Паланке представља једину већу популацију ове врсте у Србији. Њена старост преко седамдесет година пружа добру основу за истраживања која имају за циљ процену генетског, адаптивбилног и производног потенцијала таксодијума у локалним условима средине, као основе за производњу генетски квалитетног семена и садног материјала који би се користио за пошумљавање мочварних и поплавних станишта наше земље.

Истраживања у овом раду усмерена су на анализу индивидуалног и унутарпопулационог варијабилитета већег броја особина семенске састојине таксодијума, на основу чега треба извршити селекцију и одабрати тест стабла. Анализирање морфолошких и физиолошких параметара тест стабала, семена и садница омогућиће упознавање генетског потенцијала таксодијума из семенске састојине, што је од пресудног значаја за процену могућности његове употребе у производњи квалитетног семенског и садног материјала. Произведени садни материјал поседоваће морфо-физиолошке карактеристике за станишта истих, или сличних одлика која владају у семенској састојини таксодијума где је обављена селекција тест стабала.

На основу формулације проблема, истраживања, предмета и научних циљева рада, пошло се од следећих хипотеза:

- Таксодијум, као алохтона четинарска врста, може наћи ширу примену у пошумљавању низијских, а нарочито плавних станишта;

- Семенска састојина таксодијума код Бачке Паланке представља највећу популацију ове врсте у Србији, старости преко седамдесет година, што представља добру основу за генетичко-еколошка истраживања;
- Унутар семенске састојине таксодијума постоји задовољавајући генетички потенцијал који ће бити проучен на нивоу тест стабала и произведених линија полусродника;
- Генетичко-еколошке карактеристике семенске састојине таксодијума могу представљати основ за унапређење и ширу примену таксодијума у Србији;
- Применом различитих контејнера и начина производње садница таксодијума у расаднику допринеће се унапређењу масовне производње садница ове врсте;
- Оснивањем пилот објекта код Бачке Паланке омогућиће се вишегодишње:
 - а) тестирање ген-еколошког потенцијала различитих линија полусродника таксодијума, б) проучавање међулинијског варијабилитета и в) селекција елитних стабала као основа за масовну производње генетски квалитетног семенског и садног материјала ове врсте у Србији.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ РАДА

Спроведена истраживања у овом раду могу се поделити у три нивоа: (1) теренска истраживања; (2) лабораторијска истраживања и (3) оснивање пилот објекта.

4.1. Теренска истраживања

4.1.1. Истраживање карактеристика семенске састојине

У циљу упознавања адаптивног, производног и репродуктивног потенцијала таксодијума у семенској састојини таксодијума код Бачке Паланке, у септембру 2010. године обављено је рекогносцирање терена, при чему је евидентирано 111 стабала таксодијума. Сваком стаблу је измерен прсни пречник помоћу милиметарске пречнице, са тачношћу до 1 mm. Висиномером VERTEX III измерене су висине свим стаблима са тачношћу од 0,1 m. Дебљинска и висинска структура исказане су преко нумеричких параметара: аритметичка средина (d_s , h_s), стандардна девијација (S_d , S_h), коефицијент варијације (k_d , k_h), минимални (d_{min} , h_{min}) и максимални (d_{max} , h_{max}) пречник и висина, варијациона ширина (v_s), коефицијент асиметрије (α_3) и коефицијент спљоштености (α_4) (Стаменковић, В., Вучковић, М., 1988).

4.1.2. Анализа редовности и обилности уroda семенске састојине

У циљу утврђивања редовности и обилности урода у септембру 2010., 2011. и 2012. године извршена је процена урода на нивоу семенске састојине. Подаци записника о контроли производње репродуктивног материјала шумског дрвећа из претходних година су послужили за потпунију оцену редовности и обилности урода. За оцену урода коришћена је класификација по Каперу.

4.1.3. Избор тест стабала

На основу фенотипских карактеристика и обима уroda издвојено је 20 тест стабала која су бонитирана коришћењем стандардних бонитетних образаца. Приликом одабира стабала водило се рачуна да она буду равномерно распоређена по читавој семенској састојини.

4.1.4. Сакупљање урода са тест стабала

У октобру 2010. године извршено је сакупљање шишарица на нивоу тест стабала. Са сваког стабла сакупљено је по 300 шишарица. Брање шишарица обављено је ручно помоћу хидрауличне дизалице са платформом (слика 2). Шишарице су груписане у посебне џакове ради лакше манипулације и сигурног праћења даљих истраживања. Шишарице су допремљене на даљу дораду у Лабораторију за генетику, семенарство, физиологију и оплемењивање биљака Института за шумарство у Београду.



Слика 2: Сакупљање шишарица

4.1.5. Оснивање теста потомства у расаднику

У априлу 2011. године извршена је сетва семена у контејнере типа Боснапласт 12 у расаднику Института за шумарство у Београду. Засејано је по 12 контејнера по сваком тест стаблу (слика 3). Пре сетве контејнери су дезинфиковани раствором Беномила у води. Семе је пре сетве потопљено у раствор лимунске киселине концентрације 100 ppm и остављено 48 сати. Као супстрат за пуњење контејнера коришћен је супстрат Tref TPC fine brown, произвођача TREF Group, Jiffy product international AC из Норвешке. За његову производњу користи се тресет из Естоније који не садржи коров, нечистоће и патогене. Балтички бели тресет један је од најчешће коришћених типова белих тресета, који је у зависности од декомпозиције различито обојен – од светле ка тамној боји. Супстрат коришћен за потребе овог истраживања, фракције <8 mm и рН 5,8 ($\pm 0,3$), представља мешавину тресета и перлита у односу 9:1, а тресет је смеша 70% белог и 30% црног тресета. Контејнери су груписани по тест стаблима и обележени привременим ознакама ради очувања идентитета.



Слика 3: Засејани контејнери, груписани по тест стаблима

У циљу утврђивања пољске клијавости у априлу 2011. године семе је посејано у контејнере типа Боснапласт 12 који су напуњени супстратом Tref TPC fine brown. Контејнери су пре сетве дезинфиковани раствором Беномила у води. По сваком тест стаблу посејано је по 400 семенки. Пре сетве семе је потопљено у раствор лимунске киселине концентрације 100 ppm и остављено 48 сати. Температура за време клијања је била 18-20°C, а динамика клијања је праћена 28 дана.

4.1.6. Утврђивање процента преживљавања једногодишњих садница различитих линија полусродника

На крају првог вегетационог периода у септембру 2011. године извршена је анализа процента преживљавања једногодишњих садница. У односу на бројање клијаваца у старости од месец дана у јуну месецу и броја садница у септембру утврђен је проценат преживљавања једногодишњих садница на нивоу различитих линија полусродника.

4.1.7. Избор станишта за оснивање пилот објекта

За оснивање пилот објекта изабрана је површина у непосредној близини постојеће семенске састојине таксодијума код Бачке Паланке. Површина је обрасла трском, а по ивичним деловима се налазе остаци природне шуме беле тополе и врбе (слика 4).

Централни део површине се налази под водом чији ниво варира у зависности од висине водостаја Дунава. Пре оснивања пилот објекта извршена је анализа станишних услова, који истовремено карактеришу и саму семенску састојину. У том циљу детаљно су анализирани климатски услови и физичко-хемијске особине земљишта одабраног локалитета.



Слика 4: Површина за подизање пилот објекта

У семенској састојини и на површини одабраној за подизање пилот објекта отворени су педолошки профили (слика 5), детерминисан тип земљишта и узети су узорци за лабораторијска испитивања.

За анализу климатских карактеристика коришћени су подаци РХМЗ Србије за период 1949-2012. године. Обзиром да се најближа метеоролошка станица за проучавани локалитет налази у Бачком Петровцу, за анализу климе коришћени су климатски параметри измерени на овој станици. Анализирани су следећи климатски параметри: просечне месечне, сезонске и годишње температуре ваздуха; апсолутни екстреми минималне и максималне температуре ваздуха; месечне, сезонске и годишње суме падавина; број дана са појавом мрза и број дана са појавом снега. На основу климатских параметара за посматрани период израчунати су климатски индекс и типови климе према класификацији Thornthwaite-a.



Слика 5: Педолошки профил

4.1.8. Оснивање пилот објекта

Непосредно пред садњу извршена је припрема површине која се састојала у кошењу и уклањању вегетације. У марту 2012. године основан је пилот објекат у непосредној близини постојеће семенске састојине таксодијума код Бачке Паланке. Пилот објекат је основан од садница 20 линија полусродника, у три понављања. Редослед садница различитих линија полусродника одређен је помоћу таблице случајних бројева (Хаџивуковић, С., 1975). Свака линија полусродника у једном понављању заступљена је са 50 садница које су посађене на растојању 3 x 3 метра. Садња је обављена ручно уз ангажовање 6 радника у току пет радних дана (слика 6).



Слика б: Садња садница на терену

4.1.9. Процент пријема садница различитих линија полусродника након пресадње

У мају 2012. године утврђен је проценат пријема садница. Бројање садница је извршено у време интензивне вегетације када се са лакоћом могло утврдити која садница се примила, а која није. Из односа броја саднице које су се примиле и укупног броја посађених садница израчунат је проценат пријема на нивоу различитих линија полусродника.

4.1.10. Утврђивање процента преживљавања двогодишњих садница различитих линија полусродника

У октобру 2012. године утврђен је проценат преживљавања двогодишњих садница. Непосредно пред одбацивање четина евидентиране су све саднице. У овом периоду је било могуће утврдити која садница је преживела а која не, јер четине још увек нису биле одбачене. Из односа броја преживелих садница и укупног броја посађених садница израчунат је проценат преживљавања двогодишњих садница на нивоу различитих линија полусродника.

4.1.11. Морфометријска анализа двогодишњих садница различитих линија полусродника

На крају другог вегетационог периода у септембру 2012. године извршена је морфометријска анализа двогодишњих садница уграђених у пилот објекат и садница из расадника. Садницама су измерени висина (cm) и пречник у кореновом врату (mm). Висина је мерена лењиром са тачношћу од 1 mm, а пречник у кореновом врату помичним кљунастим мерилом са тачношћу од 0,01 mm. У циљу утврђивања постојања повезаности између измерених параметара урађена је регресиона анализа између висине садница и пречника кореновог врата. За измерене податке израчунати су стандардни статистички параметри, анализа варијансе, Tukey HSD тест и урађена кластер анализа за утврђивање генетичке блискости односно удаљености линија полусродника.

4.2. Лабораторијска истраживања

Лабораторијска испитивања обављена у овом раду спроведена су у: Лабораторију за генетику, семенарство, физиологију и оплемењивање биљака Института за шумарство у Београду, Лабораторији одсека за земљиште Института за шумарство у Београду и Лабораторији за биотехнологију Института за кукуруз „Земун Поље“.

4.2.1. Анализа карактеристика земљишта семенске састојине и пилот објекта

У оквиру лабораторијских испитивања анализирани су:

- Активна и супституциона киселост (pH у H₂O и pH у KCl) која је одређивана потенциометријски,
- Садржај укупног хумуса одређен је мокрим сагоревањем у смеси калијумдихромата (K₂Cr₂O₇) и сумпорне киселине (H₂SO₄) методом по Tjugin-у (Шкорић, А., Рацз, З., 1966),

- Садржај укупног азота одређен је методом по Kjeldahl-у (Џамић, Р., 1966),
- Садржај биљкама лако приступачних облика фосфора и калијума одређени су AL-методом по Egner-Richm-у (Џамић, Р., et al., 1996), при чему је фосфор одређиван колориметријски, а калијум пламенфотометријски,
- Садржај слободних карбоната (карбоната земноалкалних елемената) одређен је волуметријском методом (на основу запремине ослобођеног CO₂ после дејства десетопроцентног раствора HCl на земљиште) (Јаковљевић, М, et al. 1995),
- Текстурни (механички) састав земљишта одређен је методом седиментације уз примену Na-пирофосфата као пептизационог средства. При овоме није вршено одстрањивање органске материје, карбоната и гипса (Рацз, З., 1971),
- На основу текстурног састава земљишта одређена је текстурна класа по троуглу Ferré-а.

4.2.2. Анализа квантитета и квалитета уroda тест стабала

По допремању шишарица пре дораде, методом случајног узорка издвојено је по 50 шишарица сваког од 20 тест стабала ради анализе њихових морфометријских карактеристика. Свакој шишарици су мерени дужина (D) и ширина (\check{S}) помичним кљунастим мерилом са тачношћу од 0,01 mm, на основу чега је израчунат коефицијент облика ($D/\check{S} \times 100$). Након мерења, шишарице су смештене у сушницу где су загреване на температури од 40°C у трајању од 48 часова. По отварању извршено је пребројавање семенки за сваку шишарицу. Одређена је апсолутна маса семена и коефицијент екстракције за свако тест стабло. Маса семена и шишарица мерена је на електронској ваги са тачношћу од 0,01 g. У циљу утврђивања постојања повезаности између измерених параметара урађена је регресиона анализа. Регресионом анализом су доведени у везу дужина шишарица и број семенки, као и ширина шишарица и број семенки, при чему је утврђивана само међузависност, корелација. За измерене податке израчунати су

стандардни статистички параметри, анализа варијансе, Tukey HSD тест и урађена је кластер анализа за утврђивање генетичке блискости односно удаљености између тест стабала.

Остатак шишарица дорађен је на исти начин, чишћење семена вршено је ручно и помоћу вејалице. Очишћено семе је смештено у стаклене посуде које су маркиране ради очувања идентитета и смештене у фрижидер на температуру од 3-5°C, где су чуване пет месеци.

4.2.3. Морфометријска анализа клијаваца различитих линија полусродника

У циљу процене генетског потенцијала линија полусродника у јувенилној етапи развића, у старости од 30 дана извршена је морфометријска анализа клијаваца (слика 7).



Слика 7: Изглед клијаваца таксодијума у старости од 30 дана

Код 50 клијаваца одабраних методом случајног узорка из сваке линије полусродника извршена су следећа мерења: висина надземног дела (mm), дужина корена (mm), маса клијаваца (g), средња дужина котиледона (mm) и број котиледона. Мерења дужина вршена су лењиром са тачношћу од 1 mm, а маса електронском вагом са тачношћу од 0,01 g. У циљу утврђивања постојања повезаности између измерених параметара урађена је регресиона анализа између дужине надземног дела и дужине корена, дужине надземног дела и масе клијаваца и дужине корена и масе клијаваца. За измерене податке израчунати су стандардни статистички параметри: анализа варијансе, Tukey HSD тест и урађена је кластер анализа за утврђивање генетичке блискости односно удаљености између линија полусродника.

4.2.4. Морфометријска анализа једногодишњих садница различитих линија полусродника

На крају првог вегетационог периода у септембру 2011. године извршена је анализа морфометријских карактеристика једногодишњих садница (слика 8). Узорак је чинило 30 садница одабраних методом случајног узорка по линији полусродника. На садницама су извршена следећа мерења: висина (cm), пречник у кореновом врату (mm), маса надземног дела у свежем стању (g), маса корена у свежем стању (g), маса надземног дела у сувом стању (g) и маса корена у сувом стању (g). На основу података ових мерења израчунат је индекс квалитета садница (Dickson et al., 1960). Висина је мерена лењиром са тачношћу од 1 mm, пречник у кореновом врату помичним кљунастим мерилом са тачношћу од 0,01 mm, а маса електронском вагом са тачношћу од 0,01 g. По завршеном мерењу свежих делова садница, вршено је њихово сушење у сушници на температури од 105°C у трајању од 48 сати. У циљу утврђивања постојања повезаности између измерених параметара урађена је регресиона анализа између висине садница и пречника кореновог врата са осталим мереним и изведеним својствима. За измерене и изведене податке израчунати су стандардни статистички параметри, анализа варијансе, Tukey HSD тест и урађена је кластер анализа за утврђивање генетичке блискости односно удаљености између линија полусродника.



Слика 8: Изглед једногодишњих садница таксодијума

4.2.5. Морфометријска анализа гранчица са четинама тест стабала и двогодишњих садница различитих линија полусродника

У августу 2012. године обављена је анализа морфометријских карактеристика гранчица са четинама и на нивоу тест стабала и на нивоу двогодишњих садница различитих линија полусродника. Са тест стабала гранчице са четинама су узете са западне стране са висине од 6 метара. Гранчице са четинама су узимане са овогодишњих летораста. Одмах по узимању гранчице са четинама су стављане у ручни фрижидер и пренете у Лабораторију за генетику, семенарство, физиологију и оплемењивање биљака Института за шумарство у Београду. Мерени су дужина гранчице са четинама (mm), ширина на средини (mm), маса у свежем стању (g), маса у сувом стању (g) и број четина по једној гранчици. Димензије гранчица мерене су помичним кљунастим мерилом са тачношћу од 0,01 mm, а маса електронском вагом са тачношћу од 0,001 g. Четине су сушене у сушници на температури од 105°C у трајању од 24 сата. За измерене податке израчунати су стандардни статистички параметри, анализа варијансе,

Tukey HSD тест и урађена је кластер анализа за утврђивање генетичке блискости односно удаљености између линија полусродника.

4.2.6. Утврђивање садржаја фотосинтетичких пигмената тест стабала и двогодишњих садница различитих линија полусродника

Узорци четина за истраживање садржаја фотосинтетичких пигмената узимани су по истом принципу и у исто време као и за истраживање морфометријских карактеристика. Припрема и читавање на спектрофотометру, као и прерачунавање урађено је стандардним методама (Ољача, Р., Срдић, М., 2005). Четине су, одвојено за свако стабло и сваку линију полусродника, сечене на делове дужине од 5 mm и од те масе је узиман узорак од 1 g (слика 9).



Слика 9: Мерење садржаја фотосинтетичких пигмената

Хомогенизација материјала је обављена у авану са тучком. У циљу боље хомогенизације узорка у аван је пре механичког мрвљења четина додато 2 g кварцног песка. Добијена кашаста маса је 3 минута третира са 15 ml 80% ацетона. У ту смешу је додато 1 mg $MgCO_3$ како би се спречило закишељавање раствора. Добијени зелени раствор је помоћу стакленог штапића нанет на стаклени филтер и филтриран помоћу вакум пумпе на водени млаз у епрувету која се налази у вакуму. Добијени филтрат је екстракт пигмента, који се из епрувете преноси у нормалан суд од 25 ml и допуњава 80% ацетоном до црте. Да би се могло вршити читавање на спектрофотометру добијени екстракт је разблажен. Од добијеног

екстракта пипетом је узет 1 ml, коме је додато 9 ml ацетона и који је потом пренет у епрувету. Овако припремљен екстракт је сипан у кивету. Очитавање је извршено на спектрофотометру, апсорпција је на таласним дужинама 662, 644 и 440 nm. За израчунавање концентрације пигмента у екстракту у mg/dm^3 примењен је образац Holma и Wetsteina.

4.2.7. Генетичка карактеризација четина тест стабала применом RAPD маркера

Процена неутралне варијабилности на нивоу тест стабала обављена је у августу 2012. године применом RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*) маркера.

4.2.7.1. Изолација геномске DNK

DNK је изолована из узорка четина 20 тест стабала таксодијума. Измерена је количина од 1g ткива четина сваког тест стабла, а затим је ткиво самлевено у авану са тучком у присуству течног азота.

У току поступка потребно је извршити:

- Разбијање ћелијског зида, које се постиже мљењем ткива у течном азоту.
- Уклањање ћелијске мембране да би се DNK ослободила у екстракционом пуферу.
- Додавање EDTA, да би заштитили DNK од ендогених нуклеаза. EDTA је хелатирајући агенс који повезује Mg јоне који су неопходни фактор за активност нуклеаза.
- Емулзификацију смеше пуфер/ткиво хлороформом да би се денатуришали и раздвојили протеини од DNK.
- Загревање DNK, које мора бити минимално у раствору. DNK може бити исецкана излагањем турбуленцији - уобичајено се добија DNK дужине 50-100 kb.

У овом случају изолација је вршена према протоколу Rogers, J.H. (1985). Поступак је био следећи:

- измерен је по 1 g четина таксоидијума сваког узорка;
- четине су самлеване до финог праха у авану са тучком у присуству течног азота на леду и пребачене у епендорф епрувете;
- додати су 2 x СТАВ пуфер (2 % СТАВ (w/v); 100 mM Tris, pH 8.0; 20 mM EDTA, pH 8.0; 1,4 M NaCl; 1 % PVP; однос ткиво:пуфер је био 1:1) и 1 x СТАВ пуфер (однос ткиво:пуфера 1:2);
- оба пуфера су претходно загрејана на 65°C у воденом купатилу;
- ткиво је хомогенизовано у пуферу стакленим штапићем;
- хомогенат је затим инкубиран 30 min/ 65°C у воденом купатилу;
- додата је иста запремина Севаговог реагенса (хлороформ:изоамилалкохол 24:1) и мућкано до добијања емулзије;
- емулзија је центрифугирана 1 min/12 000 rpm, а супернатант је пребачен у нову епендорф епрувету;
- додато је 1/10 запремине 10 % СТАВ пуфера (10 % СТАВ; 0.7 M NaCl) и поновљена је депротеинизација Севаговим реагенсом;
- емулзија је центрифугирана 1 min/12 000 rpm, а супернатант је пребачен у нову епендорф епрувету;
- додата је иста запремина пуфера за преципитацију (1 % СТАВ; 50 mM Tris, pH 8.0; 10m M EDTA, pH 8.0) и узорци су благо промућкани и остављени на собној температури 5 -15 min да се преципитирају;
- талог је обаран центрифугирањем 1 minut на 12 000 rpm;
- затим ресуспендован у „high salt“ ТЕ пуферу (10 mM Tris, pH 8.0; 1 mM EDTA, pH 8.0; 1 M NaCl);
- ресуспензија је инкубирана 10 min/ 65°C у воденом купатилу;
- додато је 2 запремине хладног 96% етанола, узорци стављени да се преципитирају 30 min/ -20°C;
- затим су центрифугирани 15 min/12 000 rpm;
- талог је испиран са 1 ml хладног 75% етанола;
- центрифугиран 5 min/12 000 rpm (овај корак је поновљен 2 пута);
- талог је сушен на ваздуху 10 min/RT и растворен у 20-100 µl 0,1 x ТЕ пуфера (1 mM Tris, pH 8.0; 0,1 mM EDTA, pH 8.0) и

- талог је инкубиран са RNazom A (100 µg/ml) на 37°C/1 h у воденом купатилу.

Геномска DNK је до употребе чувана на + 4 °C.

4.2.7.2. Одређивање концентрације DNK

Концентрација и квалитет DNK одређивани су на два начина:

- a) спектрофотометријски – узорак је разблажен 1000x у 0,1 x TE пуферу и мерена је апсорбанција на таласним дужинама $\lambda = 260$ и $\lambda = 280$ nm (спектрофотометар Shimadzu UV-1601). Концентрација DNK је израчуната по формули:

$$\text{conc. (}\mu\text{g}/\mu\text{l)} = \text{OD}_{260} \times R \times 50/1.000; \text{ где је}$$

OD_{260} – апсорбанција на таласној дужини $\lambda = 260$;

R – разблажење узорка;

50 – концентрација 50 µg/µl која има апсорбанцу OD=1.

Чистоћа узорка је процењена преко односа $\text{OD}_{260}/\text{OD}_{280}$; ако је овај однос био у опсегу 1,8 – 2,0 DNK је била добро пречишћена од протеина.

- b) гел-квантификацијом је анализирана геномска DNK на 0,8 % агарозном гелу, а као стандард за поређење концентрација коришћена су различита разблажења λ DNK (5, 10, 50, 100, 250 ng/µl λ DNK одн. количине 10, 20, 100, 200, 500 ng λ DNK). Концентрација DNK узорака одређена је визуелним поређењем са концентрацијама стандарда (λ DNK).

Квалитет DNK, односно степен разградње при екстракцији, процењен је по присуству или одсуству „Smear“-а испод јасно изражене траке високомолекулске геномске DNK.

4.2.7.3. Електрофореза DNK на агарозном гелу

Електрофореза DNK се изводи на агарозним и полиакриламидним геловима. То је стандардна метода за раздвајање, идентификацију и пречишћавање DNK фрагмената. Техника је једноставна, брза за извођење и

омогућава раздвајање DNK фрагмената које се не може адекватно постићи другим процедурама.

Агарозни гелови имају слабију моћ раздвајања од полиакриламидних, али имају шири спектар сепарације и једноставније и брже се припремају. На агарозним геловима различите концентрације могу се раздвојити фрагменти дужине од 200 bp до 50 Kb. Локација DNK фрагмента у гелу се може одредити директно бојењем етидијум бромидом (флуоресцентном бојом која се умеће између ланаца DNK). Траке на гелу које садрже најмање 1-10 ng DNK могу се детектовати директним посматрањем гела под UV светлом.

Електрофореза узорака геномске DNK је вршена на 0,8 % агарозном гелу у 0,5 x TBE пуферу на константној струји од 20 mA/1h. Гелови су посматрани на транслуминатору под UV светлом и фотографисани дигиталним фотоапаратом.

4.2.7.4. RAPD-PCR реакција

PCR (реакција ланчаног умножавања) је метод за селективно *in vitro* умножавање DNK секвенци.

Основни принцип PCR амплификације је једноставан и представља имитацију репликације DNK, процеса који се нормално одвија у свим живим организмима. У PCR-у, с обзиром да сами бирамо прајмере (олигонуклеотиде дужине 14-40 нуклеотида, који су неопходни за отпочињање репликације DNK), је диригована синтеза тачно одређеног дела DNK ограниченог прајмерима. PCR се одвија у 25-40 поновљених циклуса DNK синтезе, чиме се добија 10^6 - 10^9 копија DNK фрагмената. PCR реакција се одвија у микротуби (запремине 0,2-0,5 ml) где се подвргава прецизним, цикличним променама температуре, што има за последицу амплификацију тачно одређеног гена или дела гена милион до милијарду пута.

PCR реакција се састоји од понављања циклуса који обухватају три корака:

- термална денатурација DNK која се обично одвија на температури 93-95°C;
- везивање прајмера за циљне секвенце (анилинг) на температури која зависи од величине и базног састава прајмера и
- синтеза нових ланаца (елонгација) на 72°C.

Синтеза ДНК је катализована термостабилним ензимом *Taq* полимеразом, тако да се након сваког циклуса денатурације на високој температури не мора додати нова количина ензима.

Селективност је одређена специфичношћу спаривања прајмера са комплементарним секвенцама на ДНК молекулу које ограничавају ДНК фрагменте који се амплификују. Величина амплификованог фрагмента одређена је растојањем између секвенци које прајмери препознају.

Температура PCR реакције

- Прво је потребно одредити температуру иницијалне денатурације која омогућава добијање једноланчаних ДНК на којима прајмери могу пронаћи своје комплементарне секвенце са којима ће хибридизовати, када се PCR смеша охлади до температуре хибридизације. Ова температура не сме да буде ниска јер ће доћи само до парцијалне денатурације (самим тим и мале хибридизације прајмера и малог приноса специфичног фрагмента), а ни превисока јер може доћи до оштећења ДНК и уградње погрешних нуклеотида.
- Температура и време потребно за хибридизацију бирају се у зависности од базног састава, дужине и концентрације прајмера. Уколико је температура сувише висока, неће ни доћи до хибридизације, а уколико је ниска, хибридизација је неспецифична. Оптимална температура хибридизације креће се у распону од 42°C до 65°C, а њено трајање од 20 секунди до 1 минут. Препоручује се највиша могућа температура која даје оптималне резултате.
- Што се тиче температуре елонгације она најчешће износи 72°C, што је у ствари оптимална температура за термостабилну *Taq* полимеразу. Дужина трајања овог корака износи од 20 секунди до 2 минута и емпиријски се утврђује.

Број циклуса

- Број циклуса PCR реакције одређује се на основу почетне концентрације молекула ДНК.

Тақ полимераза

- Превелика концентрација ензима доводи до повећања грешака при уградњи нуклеотида.

Утицај концентрације Mg^{2+} јона на ефикасност PCR

- Јони Mg^{2+} утичу на верност репликације, активност ензима Тақ полимеразе, хибридизацију прајмера, тачку топљења дволанчане DNК, специфичност PCR реакције, као и на формирање артефаката тзв. димер прајмера.

Утицај концентрације дезоксирибонуклеотид-трифосфата (dNTP) на ефикасност PCR-а

- Оптимална концентрација dNTP-а зависи од дужине фрагмента који се амплификује, концентрације Mg^{2+} јона и концентрације прајмера. Вишак нуклеотида уклања слободни Mg и самим тим смањује активност ензима и ефикасност хибридизације прајмера.

Супстанце које утичу на ефикасност PCR-а

- Супстанце као што је BSA (Bovine Serum Albumine) повећавају стабилност ензима и олакшавају хибридизацију прајмера мењајући секундарну структуру DNК матрице.

Прајмери

- Прајмери су дужине 10 нуклеотида. Важно је да прајмери буду у еквимоларним концентрацијама.

DNК узорак

- Битна је чистоћа узорка (потребно је водити рачуна да у узорку не буду присутни инхибитори PCR реакције).

У оквиру спроведених истраживања, за анализу су коришћени комерцијални арбитражни RAPD прајмери (Genosys Biotechnologies). У табели 1 приказане су секвенце коришћених прајмера.

Табела 1: Прајмери коришћени у RAPD анализи

Прајмер	Секвенца прајмера
OPB 15	5'-GGAGGGTGT-3'
OPB 17	5'-AGGGAACGAG-3'
OPB 01	5'-GTTTCGCTCC-3'
OPB 12	5'-CCTTGACGCA-3'
OPB 10	5'-CCATCCCCA-3'
GEN 1-70-3	5'-ACGGTGCCTG-3'
OPB 13	5'-TTCCCCCGCT-3'
GEN 1-70-9	5'-GGACTCCACG-3'
OPB 07	5'-GGTGACGCAG-3'
GEN 1-80-9	5'-GCACGGTGGG-3'
GEN 1-70-9	5'-TGCAGCACCG-3'
OPB 16	5'-TTTGCCCGGA-3'
OPB 19	5'-ACCCCCGAAG-3'

RAPD-PCR реакција је рађена по модификованом протоколу (Williams, J. G. K., et al., 1990). RAPD реакција је рађена у 25 μ l реакцији, са 2,5 U *Taq* полимеразе (Fermentas); 2,5 mM MgCl₂; 0,2 μ M прајмером, 50 ng геномске DNK, 100 μ M dNTP. Протокол је био следећи: почетна денатурација на 94°C/2 min, 45 циклуса по програму 94°C/ 30 sec, 40°C/1 min, 72°C/1 min, и завршни циклус 72°C/7 min.

По завршетку реакције сваком узорку је додат пуфер за наношење узорака (0,25 % бром фенол плаво, 30 % глицерол у dH₂O). Узорци су наношени на агарозни гел (1,4 % агароза у 0,5xTBE). Електрофореза је текла 2h/40mA. Као маркер је коришћен 1kb PCR маркер (Fermentas). По завршеној електрофорези гелови су обојени 0,5 μ g/ μ l етидијум бромидом 30 минута на шејкеру, а затим фотографисани дигиталним фотоапаратом. Са фотографија је читаван RAPD профил за сваки прајмер као присуство/одсуство појединачних трака код узорака.

4.2.7.5. Статистичке методе

Присуство односно одсуство одговарајућег маркера DNK траке у гелу трансформисано је у бинарне податке (0,1). Овако добијене матрице коришћене су за статистичку обраду података (RAPD). Израчунавање коефицијената сличности и кластер анализа вршени су у NTSYS-pc софтверу (Rohlf, F. J., 2000). Такође, вршена је и кореспонденциона анализа генетичке сличности анализираних тест стабала, према (Greenacre, M., 1988; Greenacre, M., Blasius, J., 1994).

Кластер анализа је веома корисна за оплемењиваче биљака и користи се у генетичким истраживањима за дефинисање група по сличности-сродности. Међутим, ова анализа има и један недостатак, то што не постоји увид у међусобне односе јединица посматрања унутар и између кластера. Тачније, примарно за ову анализу је груписање генотипова по сличности, при чему се нејасно приказују удаљености самих генотипова. Један од битних елемената у решењу овог проблема је искуство аналитичара у контексту циља истраживања.

Кореспонденциона анализа је суплементарна анализа генетичким дистанцама и дендограмима, која даје глобалан приказ односа између генотипова (Greenacre, M., 1988; Greenacre, M., Blasius, J., 1994). Има предност што не претпоставља да јединице испитивања припадају одређеним групама већ прецизније представља континуирану варијабилност. Овај тип анализе тежи да да сличне резултате као и дендограми кластер анализе како се и очекује из теорије (Cavalli-Sforza, L., P. et al., 1994). Истовремено кореспонденциона анализа је информативнија и прецизнија него дендограми посебно тамо где је присутна знатна генетичка размена између блиских генотипова (Cavalli-Sforza, L., P. et al., 1994).

На основу претходно приказаних метода анализа, у раду ће се користити обе методе, односно кореспонденционе анализе генетичких сличности анализираних тест стабала, као и примена NTSYS-pc софтвера за израчунавање коефицијената сличности и кластер анализа. До јасних закључака ће се долазити компаративном анализом добијених резултата у обе методе.

4.2.7.6. Израчунавање генетичке сличности

Коефицијенти генетичке сличности између парова генотипова су израчунати по Jaccard-u (1908), Dice-u (1945) и Sokal-u и Michener-u (1958).

<i>Jaccard</i>	$GS_{ij} = a/a+b+c;$
<i>Dice</i>	$GS_{ij} = 2a/2a+b+c;$
<i>Sokal и Michener</i>	$GS_{ij} = a+d/a+b+c+d$

где је:

a - присуство траке у оба генотипа i и j (1.1)

b - присуство траке код генотипа i а одсуство код генотипа j (1.0)

c - присуство траке код генотипа j а одсуство код генотипа i (0.1)

d -одсуство траке и код генотипа i и код генотипа j (0.0)

Вредности коефицијената сличности могу се трансформисати у вредности генетичке дистанце према формули: $GD_{ij} = 1 - GS_{ij}$.

За израчунавање генетичке сродности коришћена су три коефицијента, да би се испитало да ли ће се добити различито груписање генотипова, као и да би се утврдило који је тип коефицијента најпогоднији за обраду података. Значајан аспект на који треба обратити пажњу при избору коефицијента је да ли коефицијент разматра одсуство трака код генотипова који се пореде. У неким случајевима одсуство неке особине код два испитивана узорка биће индикатор сличности, у другим случајевима не мора бити тако. Коефицијент по *Sokal-u* и *Michener-u* разликује се од коефицијента по *Jaccard-u* и *Dicu-u* по томе што узима у обзир и одсуство трака код оба генотипа (компонента d). Узимајући у обзир генетичку основу коришћених маркера, одсуство неке траке код два генотипа не мора обавезно да указује на генетичку сличност између њих. Због тога је за обраду података добијених на основу RAPD анализе погодније користити коефицијент по *Dice-u*. Што је једноставнији коефицијент, једноставнија је и интерпретација, па се стога препоручује коришћење једноставнијих коефицијената. Ово је у складу са чињеницом да је коефицијент по *Dice-u* доста коришћен у радовима, вероватно због тога што је његова интерпретација лака и може се тумачити као однос између броја трака које се јављају код оба генотипа која се пореде и укупног броја трака.

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

5.1. Опште карактеристике семенске састојине

Састојина таксодијума код Бачке Паланке се налази у залеђини насипа и ван је утицаја поплавних вода, али је под водом када је ниво Дунава висок и када дође до издизања подземних вода. Семенска састојина има правоугаони облик и могу се реконструисати редови у које је извршена садња. На основу тренутног стања претпоставља се да је садња извршена у три реда (слика 10).



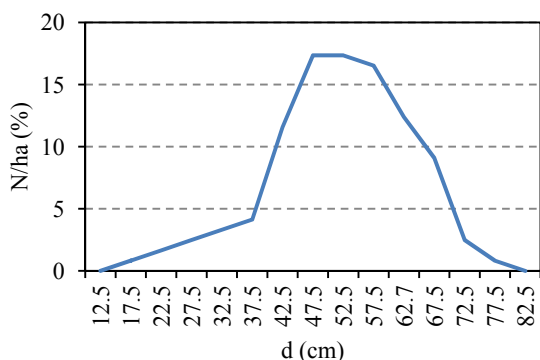
Слика 10: Семенска састојина таксодијума код Бачке Паланке

Једном дужом страном семенска састојина се наслања на природну шуму беле тополе и врбе, а другом на улицу што обезбеђује једноставан прилаз. Састојина је у доброј кондицији, стабла су физиолошки јака, без знакова ентомолошких и фитопатолошких оштећења.

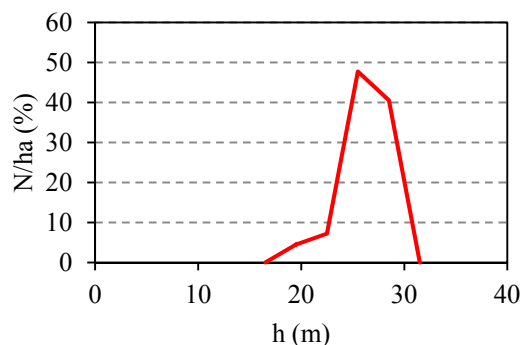
Табела 2: Нумерички показатељи дебљинске и висинске структуре

Прсни пречник		Висина	
n	111	n	111
d_s (cm)	51,7	h_s (cm)	26,5
d_g (cm)	52,9	h_g (cm)	27,1
s_d (cm)	11,48	s_d (cm)	2,03
k_v (%)	22,2	k_v (%)	7,6
d_{min} (cm)	20,0	h_{min} (cm)	18,3
d_{max} (cm)	77,0	h_{max} (cm)	29,5
v_s (cm)	57,0	v_s (cm)	11,2
α_3	-0,259	α_3	-2,046
α_4	3,109	α_4	7,616
$n_{20\%}$	22	$n_{20\%}$	22
$d_{g20\%}$ (cm)	67,7	$h_{g20\%}$ (cm)	27,8

У табели 2 дати су нумерички показатељи дебљинске структуре таксодијума. Из приказаних података се види да су у састојини заступљена стабла пречника од 20 до 77 cm. Средњи пречник стабала по темељници износи 52,9 cm, а средњи пречник по темељници 20% најдебљих стабала износи 67,7 cm. Варијациона ширина пречника износи 57 cm. Крива расподеле броја стабала по дебљинским степенима је приближно звоноликог облика са једним максимумом у дебљинском степену 52,5 cm, малом десном асиметријом (-0,259) што је карактеристично за једнодобне састојине (графикон 1).



Графикон 1 : Дебљинска структура



Графикон 2: Висинска структура

У табели 2 дати су нумерички показатељи висинске структуре из којих се види да су у састојини заступљена стабла са висинама од 18,3 до 29,5 m, са варијационом ширином висина од 11,2 m. Висина средњег стабла по темељници износи 27,1 m, а висина средњег стабла по темељници из категорије 20% најдебљих стабала износи 27,8 m. Расподела броја стабала по висинским

степенима је приближно звоноликог облика, са једним максимумом у висинском степену 25,5 m и десном асиметријом (-2,046) што је карактеристично за једнодобне састојине (графикон 2).

На основу вредности средњих и доминантних прских пречника и висина стабала таксодијума у старости од 70 година може се закључити да састојина у датим станишним условима има задовољавајући раст. Ако се ове вредности упореде са мерењима која су обављана на различитим локалитетима и у различитим стаништима може се закључити да се таксодијум на истраживаном локалитету адаптирао и да постиже значајне резултате. У старости од 30 година у овој састојини су измерени средњи пречник 31,9 cm и средња висина 19,5 m (Туцовић, А., Стилиновић, С., 1970). У Мотовунској шуми у Истри у старости од 35 година измерени су средњи пречник 27,4 cm и средња висина 17,7 m (Шпиранец, М., 1966). У Северној Америци, на северу природног распрострањења, у старости од 50 година средњи пречник је износио 28,1 cm, а средња висина 16,8 m (Петровић, Д., 1951, према Schenko).

5.2. Карактеристике земљишта семенске састојине

У семенској састојини таксодијума отворен је педолошки профил у циљу узимања узорка за анализу физичко-хемијских својстава земљишта. Детаљне лабораторијске анализе су извршене у лабораторији Одсека за земљиште Института за шумарство.

Земљиште у семенској састојини таксодијума је флувисол. Флувисоли су земљишта у алувијонима река на чије образовање су доминантан утицај имале поплавне воде. Сталним плављењем долази до таложења речног наноса или периодично и до његовог одношења. Речни наноси могу бити различитих карактеристика, због чега флувисоли често показују слојевитост у грађи профила, чији слојеви се јако разликују по текстурном саставу што је случај и са испитиваним профилем.

Табела 3: Текстури састав земљишта

Дубина cm	Крупан песак %	Ситан песак %	Прах %	Глина %	Укупан песак %	Укупна глина %	Текстури класа
0-15	1,50	59,80	19,30	19,40	61,30	38,70	Песковита иловача
15-40	0,30	90,30	2,90	6,50	90,60	9,40	Песак
40-100	0,20	84,80	7,00	8,00	85,00	15,00	Иловасти песак
> 100	0,20	82,20	9,10	8,50	82,40	17,60	Иловасти песак

Табела 4: Хемијска својства земљишта

Дубина cm	pH		CaCO ₃ %	Укупни			Пристапачни	
	H ₂ O	KCl		хумус %	N %	C/N	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
0-15	7,91	7,54	5,62	9,76	0,40	14,22	23,43	11,54
15-40	8,83	8,38	8,43	0,41	0,01	18,41	1,04	2,68
40-100	8,83	8,31	10,68	0,41	0,01	17,87	0,00	2,02
> 100	8,66	8,00	10,24	0,48	0,01	20,40	0,00	1,70

Изградњом насипа дуж обала Дунава плавлјење испитиваног локалитета је престало, а тиме и стално доношење и одношење речног наноса. То је омогућило акумулацију органске материје у површинском слоју земљишта и формирање хумусно акумулативног хоризонта.

Физичка својства испитиваног земљишта карактерише лак текстури састав због чега је ово земљиште добро водопропустиво (табела 3). Дубина солума прелази 100 cm. По текстури саставу површински слој земљишта (0-15 cm) припада класи песковита иловача. Слој земљишта испод (15-40 cm) припада класи песак, а дубљи слојеви (>40 cm) припадају класи иловасти песак.

На испитиваном локалитету у семенској састојини при високом водостају Дунава долази до издизања нивоа подземне воде и забаривања земљишта. У таквим случајевима успостављају се анаеробни услови у земљишном профилу што условљава и стварање аноксидативних услова. Ово има за последицу одвијање редукционих процеса у профилу. Разлагање органске материје се у аноксидативним условима успорава, амонификација се одвија само као хидролитички процес, све оксидативне ферментације престају, а успостављају се аноксидативне уз ослобађање барских гасова. Разлагање органске материје у анаеробним условима је успорено. То значи да је акумулација органске материје веома интензивна. Код испитиваног профила у семенској састојини морфолошки се може издвојити хумусноакумулативни хоризонт моћности 15 cm, који је према садржају укупног хумуса на прелазу између јако и врло јако хумозних.

Лак текстурни састав обезбеђује брзу филтрацију, тако да по спуштању нивоа подземне воде долази до брзе аерације профила.

Реакција земљишног раствора у хумусноакумулативном хоризонту је умерено алкална, а у дубљим слојевима земљишта јако алкална (табела 4). То је последица присуства слободних карбоната, чији се садржај повећава са дужином солума. Садржај укупног азота у хумусноакумулативном хоризонту је висок, међутим однос угљеника и азота је широк. То значи да је ослобађање биљкама приступачних облика азота из органске материје успорено, не само када су у земљишту успостављени аноксидативни услови, већ и у условима када је ниво подземне воде низак. У оксидативним условима, због алкалне реакције земљишта разлагање органског азота после фазе амонификације пролази и фазу нитрификације. Формирани нитрати се по успостављању аноксидативних услова редукују до молекуларног азота.

Обезбеђеност биљкама лако приступачног калијума је у хумусно-акумулативном хоризонту у границама средње, а у дубљим слојевима у границама слабе обезбеђености. Већа количина калијума у хумусноакумулативном хоризонту је последица биолошке акумулације.

Количина биљкама лако приступачног фосфора је у хумусно-акумулативном хоризонту у границама веома добре обезбеђености, док је у дубљим слојевима чак испод граница детекције за AL методу. Јако повећана количина биљкама лако приступачних облика фосфора у хумусном хоризонту може да буде последица ниже рН вредности у односу на дубље слојеве солума. Продукти разлагања органске материје широког C/N односа углавном имају киселу реакцију и представљају јак агенс фосфомобилизације, односно превођења нерастворљивих вишебазних калцијумових фосфата у растворљиве нижебазне облике.

5.3. Климатске карактеристике на подручју семенске састојине

За анализу климатских услова који владају на подручју где је подигнута семенска састојина таксодијума коришћени су подаци РХМЗ Србије измерени на метеоролошкој станици Бачки Петровац као најближој за подручје где се налази

5. Резултати истраживања са дискусијом

семенска састојина таксодијума за период 1949-2012. године. Метеоролошка станица Бачки Петровац се налази на надморској висини од 85 m, географска ширина 45° 22', географска дужина 19° 34'.

Табела 5: Средње месечне и средње годишње температуре ваздуха

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	Б
1949	1,7	1,6	2,6	12,9	17,4	17,2	20,5	19,1	17,2	11,6	8,4	3	11,1	17,4
1950	-3,7	2	7	13,2	18,5	21,6	24,4	22,7	18	9,4	7,1	4,6	12,1	19,7
1951	3,1	4,8	7,2	11,6	16,9	20,2	21,7	22,6	19	10,2	8,9	2,3	12,4	18,7
1952	1,4	1,4	4,1	14,6	16	20,7	24,3	24,7	17	11,8	5,5	2,2	12,0	19,6
1953	1,2	0,4	5,2	12,2	15,3	20,5	22,6	19,5	17,8	13	3,3	-0,2	10,9	18,0
1954	-6,2	-6,5	6,8	9,1	15,6	21,3	20,2	20,6	18,1	11	5,5	4,3	10,0	17,5
1955	1,2	3,6	3,6	8,1	15,6	19,3	20,2	18,9	16,2	11,5	5,1	4,3	10,6	16,4
1956	2,6	-8,8	1,2	11,8	15,5	18,3	21,3	21,1	17,4	10,5	2,8	0,4	9,5	17,6
1957	-2,3	5,6	7,8	11,9	13,6	21,9	22,5	20,8	16,1	10,7	7	0,6	11,4	17,8
1958	-1,4	5,3	1,2	9	20,3	19,2	22,4	21,5	16,4	11,4	6,4	5	11,4	18,1
1959	0,5	-0,8	8,4	11,8	15,7	18,6	21,6	19,8	14,8	9,2	5,7	4,8	10,8	17,1
1960	-2,3	1,2	6,6	11,4	15,2	19,6	19,7	20,9	15,3	13,6	8,7	5,6	11,3	17,0
1961	0	3	8,2	14,6	14,5	20,3	20,4	20,5	17,4	13,6	7,1	0,4	11,7	18,0
1962	0,7	0,1	2,1	12,3	16,6	18,1	20	22	15,8	11,4	6,8	-2,1	10,3	17,5
1963	-6,8	-3,4	4	12,3	16,8	21,2	22,4	22,2	17,7	11	11,6	-3,3	10,5	18,8
1964	-5,8	-0,3	3,7	11,9	14,2	22,2	20,6	19,1	15,4	12,2	7,5	0,9	10,1	17,2
1965	0,7	-3,2	6,6	9,5	15,1	19,4	21,6	18,8	17,7	9,7	5,1	3,9	10,4	17,0
1966	-4	7,6	5,4	13,4	16,4	19,1	20,6	20,1	16,9	16,4	5,6	2,5	11,7	17,8
1967	-3,4	2,3	7,7	10,3	16,4	18,7	22,2	20,8	18,3	13,3	5,8	-0,3	11,0	17,8
1968	-1,7	4,4	6,5	14	18,2	20,7	20,9	18,9	16,1	11,1	7,3	-0,4	11,3	18,1
1969	-3,4	0,4	4,4	10,8	19	18,4	20,2	19,5	16,8	10,7	9,6	-2,1	10,4	17,5
1970	-0,9	1,2	5,9	11,3	14,3	20,2	20,3	20,4	15,8	10	8,3	1,4	10,7	17,1
1971	-0,2	3,2	3,6	12,3	18,6	19,2	21	22,3	14,2	9	6,1	2,7	11,0	17,9
1972	0,1	3,9	8,5	12,5	17	21,3	21,2	19,5	13,5	8,9	6,6	1,5	11,2	17,5
1973	-0,1	2,2	5	10	17,3	19,3	20,9	20,2	17,4	9,9	3,1	1,5	10,6	17,5
1974	1,6	6,3	8,2	10,2	14,7	17,9	20,1	21,9	17	8,1	5,6	3	11,2	17,0
1975	2,4	0,8	9,1	11,2	17,8	19,1	21	19,6	18,9	10,4	4,3	1,5	11,3	17,9
1976	-0,4	-0,3	2,7	11,7	15,8	18	21,2	17,4	15,4	11,7	8,1	1,9	10,3	16,6
1977	2,1	6,7	9,5	10,3	16,9	19,6	20,5	20	14,1	11,5	6,4	-1,3	11,4	16,9
1978	0,6	0,7	7,6	10,6	14,5	18,6	19,5	19,1	15	10,8	2,2	2,4	10,1	16,2
1979	-1,1	2,7	9,3	10	17,7	21,8	19,5	19,5	16,8	10	6,7	4,7	11,5	17,6
1980	-2,9	2,1	6,1	8,5	13,7	19,2	20,3	19,9	15,4	11,9	4,8	-0,1	9,9	16,2
1981	-2,7	1,5	9,2	10,9	16,4	20,2	20,5	20,3	17,5	12,9	4,7	1,7	11,1	17,6
1982	-1,5	2,2	7,5	8	18,2	20,8	20,9	20,8	20	13,3	6	4,3	11,7	18,1
1983	4	0,7	8,2	14,3	18,6	18,9	23	21,3	16,8	11,3	2,6	1	11,7	18,8
1984	1,1	-2,4	5,1	11,3	16,4	18,2	19,5	19,8	17,6	12,9	5,8	0,2	10,5	17,1
1985	-5,2	-5,2	5	11,6	18,2	17,1	21,1	21,5	16,3	9,9	4,4	5,1	10,0	17,6
1986	1,3	-3,2	4,6	13,8	19,3	19,1	19,4	21,7	16,3	10,7	5,1	-0,3	10,7	18,3
1987	-4,2	1	-0,3	11,1	15	20	23,2	18,9	19,5	12,5	6,8	1,8	10,4	18,0
1988	3,1	1,1	3,6	10,1	16,7	19,3	22,7	21,7	16,6	10,9	-0,3	-1,4	10,3	17,9
1989	-0,5	4,5	9,6	14,1	15,5	17,6	21,3	20,5	16,5	11,4	7,7	2	11,7	17,6
1990	0,4	5,5	9	11,1	17,3	19,9	22,4	20,3	15,1	13	6,7	1,3	11,8	17,7
1991	1,1	-2,3	8,6	10,3	13,4	20,4	22	20,1	17,4	10,2	6,8	-2	10,5	17,3
1992	1	3,2	6,8	12,4	17,5	20,4	22,2	25,8	17,4	11,6	7,2	0,8	12,2	19,3
1993	-0,4	-2	4,2	11,6	19,3	20,2	21,2	21,8	15,5	13,4	2,5	3	10,9	18,3
1994	2,6	2,2	9	11,9	17,4	20,6	23,6	23,1	19,9	9,9	6,7	2	12,4	19,4
1995	-0,3	6,1	5,7	11,1	15,9	19,4	23,7	20,6	15,4	12	3,2	1,5	11,2	17,7
1996	-0,8	-2,3	2,6	11,6	18,7	21	20,3	21	13,3	11,7	8,5	2,1	10,6	17,7

5. Резултати истраживања са дискусијом

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	Б
1997	-1,3	3,1	5,2	7,8	18,3	21	20,5	20,7	16,2	8,4	6,5	3	10,8	17,4
1998	3,4	5	4,2	13,1	16,5	22,2	22	22	15,9	12,6	4,1	-3,6	11,5	18,6
1999	0,7	1,6	7,9	12,8	17,4	20,6	21,8	21,8	19	11,8	4,2	0,9	11,7	18,9
2000	-1,8	3,8	6,7	15	19,4	22,6	22,5	24,6	17,4	14,1	10,6	3,5	13,2	20,3
2001	3,1	3,9	10,1	11,1	18,3	18,4	22,3	23,1	15,2	14,1	3,6	-3,4	11,7	18,1
2002	0	6,4	8,8	11,4	19,7	22,2	23,7	21,6	16,1	12,2	9,3	0,7	12,7	19,1
2003	-1,9	-4,4	5,7	11,3	21	24,4	22,5	24,1	16,5	9,9	7,9	2,1	11,6	20,0
2004	-1,1	2,6	6,4	12,3	15,4	19,9	22,2	21,4	15,7	13,7	6,5	2,5	11,5	17,8
2005	0,2	-3,6	4,3	11,8	17,6	19,9	21,9	19,7	17,5	11,8	5,2	2,2	10,7	18,1
2006	-1,3	0,9	5,6	13	16,9	20,1	23,9	19,6	18,1	13,4	7,5	2,9	11,7	18,6
2007	5,8	5,9	9	13,6	18,9	22,6	23,5	23	14,6	10,7	4	0,2	12,7	19,4
2008	2,1	4,6	7,8	13,1	18,7	22,4	22,1	22,5	15,8	13,2	8,3	3,9	12,9	19,1
2009	-1,3	2,3	6,8	14,7	18,9	19,7	23	23,2	19,5	11,7	8,2	3,6	12,5	19,8
2010	-0,4	2,1	7	12,7	17,4	20,7	23,3	22	16,3	9,5	9,6	0,9	11,8	18,7
2011	0,6	0,2	6,2	13,7	17,2	21,2	22,2	23	20,3	10,6	2,8	4,1	11,8	19,6
2012	1,7	-4,8	8,6	13,4	17,7	23,5	25,3	24,5	19,7	12,6	9,3	0,4	12,7	20,7
В	-0,3	1,4	6,2	11,7	16,9	20,1	21,6	21,1	16,8	11,5	6,2	1,6	11,2	18,1
Г	2,4		16,3				19,8			6,4				

Напомена: У свим табелама које показују карактеристике климе која влада на подручју семенске састојине таксодијума поред вредности добијених мерењима израчунате су вредности које су приказане под:

- А – просечне или укупне вредности у току године,
- Б – просечне или укупне вредности у току вегетационог периода (април-септембар),
- В – просечне вредности у току месеца,
- Г – просечне вредности у току годишњег доба.

На основу приказа средњих температура ваздуха по месецима, сезонама и у току године за период 1949-2012. године (табела 5) може се закључити да је просечна годишња температура ваздуха на подручју семенске састојине 11,2°C. Просечна температура у току вегетационог периода је релативно повољна и износи 18,1°C. Најхладнији месец је јануар са просечном температуром ваздуха од -0,3°C, а најтоплији јул са просечном температуром од 21,6°C. Просечне температуре у току годишњих доба се могу окарактерисати као повољне. У пролеће и лето владају повољни услови за развој вегетације, цветање, опрашивање и образовање плодова. У мају, када се дешава цветање и опрашивање у семенској састојини, просечна температура ваздуха је 16,9°C, што повољно утиче на ове процесе.

Табела 6: Абсолютни екстрими максималне температуре

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Max
1949	17	17,6	17,2	28,4	31,5	31,6	33,4	35,2	31,7	25,4	20,6	17	35,2
1950	11,9	15,1	19,1	28,9	34,6	37,2	41,2	38,5	34,5	23,7	18,6	15,2	41,2
1951	14,3	16,6	21,9	24,2	32,3	34,1	35,1	38,6	31,5	24,2	23,9	14,8	38,6
1952	10,9	13,3	28,7	30,1	30,3	32,9	36,9	39,7	34,1	27,8	16,4	13,7	39,7
1953	14,9	10,3	23	25,5	30,7	30,8	34	33,3	30,2	28,6	16,3	16,1	34,0
1954	6	12,5	18,9	22,2	28,4	30,7	32,7	35,9	32,2	24,4	18,3	14,2	35,9

5. Резултати истраживања са дискусијом

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Max
1955	15,5	19,3	25,7	25,3	29,5	32,7	32,6	29	29,7	25,5	18,6	15,5	32,7
1956	16,8	4,2	19,2	27,6	27	29,9	32,8	36,5	33,5	29,5	18,2	14,9	36,5
1957	10,5	17,1	24,7	27,8	25,2	36,8	38,2	40,1	28,7	25,2	21,1	18,4	40,1
1958	12,2	19,2	17,6	23	34,1	30,5	36	35,9	30,6	27,5	18,2	19,6	36,0
1959	14,1	15,6	22,8	23,6	28,9	32,2	34,5	32,2	27,6	23,5	15,5	15,8	34,5
1960	14,1	18,5	21	24,7	32,6	30,5	35,1	34,5	31	26,1	22,3	18	35,1
1961	15,5	14,2	23,6	28,7	27,5	35	36	39,2	33,2	29,5	22	17,7	39,2
1962	11,9	11,7	17,2	27,9	30,7	35,2	35,1	35,6	34,5	26,5	20,5	9,4	35,6
1963	14,7	7,1	20,5	26	30,1	36,6	36,4	37	33,5	28,1	26,3	5,6	37,0
1964	2	8,6	21,3	24,8	28,1	33,1	33,8	32,4	30,1	20,9	18,3	11,1	33,8
1965	17,2	11,5	18,7	22	31,5	34,2	35,5	33,3	31,4	29	21	15	35,5
1966	7,3	22,1	14,2	24,5	28,3	31,1	33,7	32,2	31	28,4	20	13,7	32,2
1967	7,3	18,9	23	25,5	30,1	34,1	32,9	35,6	31	28	23,7	12,8	35,6
1968	8,3	18,6	26,1	30,5	35,3	34,3	37,9	30,4	31,9	27,5	23,4	14	37,9
1969	11	14,7	18,9	28,6	33,5	30	34,7	33,4	30,4	25,6	25,3	3,4	34,7
1970	10,3	16,5	22,3	27,4	28,2	31,5	33,1	33,9	33,2	26,9	22,1	15,2	33,9
1971	15,6	16,1	22,5	26,5	31	31,5	34,2	37,7	26,4	25,8	22,5	12,3	37,7
1972	9,6	16,3	23,4	27	31	33,3	32,1	35,2	28	24,7	19,5	17,5	35,2
1973	9	16	19	25,8	33	31,5	34,5	32	31,5	23,5	21,5	13,5	34,5
1974	10	17,4	26,1	24,3	29,7	30,5	35,5	35,7	30,5	21	21	12,7	35,7
1975	16,5	15	22,7	28,2	29,4	31	32,6	31,1	32	28,6	16,6	12,5	32,6
1976	12,9	13,8	18,5	25,5	28,6	31,5	34,1	27,6	30,5	29	23	16,1	34,1
1977	15	19,5	28,7	27,9	30,6	34	33,3	31	30,1	26,1	23,7	9,4	34,0
1978	11	17,2	21,7	23,9	26,4	30,6	31,4	33,7	29,3	27,8	13,7	16,1	33,7
1979	18	16	22,9	22,8	32,2	33	32,4	35	30,1	28,2	19,7	16,2	35,0
1980	14,8	13,7	23	22	26	32,8	32,5	33,7	28,6	27	17	9,8	33,7
1981	7,1	14,1	25	24,4	30	33,8	32,9	36,6	31,4	27	20,5	15,3	36,6
1982	13,8	15,8	23,7	23	30,5	34,5	35	32	34,5	27	18,5	17,5	35,0
1983	17,5	16	25	28,5	33,5	32,5	33,8	32,5	33	27,5	18,5	14	33,8
1984	14,5	16,1	22,7	29,1	28,3	31	35	33	31,2	28,2	20	12,4	35,0
1985	12	9,8	22	27	32	33	36,5	37	30,5	29	22	16,5	37,0
1986	14,5	6	22,5	30	30,5	32	32	36	33	25	19	14	36,0
1987	11,5	14,5	20	25,5	27,6	34,5	37	34	34,5	27,5	21,5	14,5	37,0
1988	16,2	17,3	17,6	21,9	28	29,5	40,2	39	31,5	26,5	14,6	13,2	40,2
1989	12	21,3	26,5	28,5	29	29,6	34,5	33,2	29,8	27	18,4	13,1	34,5
1990	18	23	26	25	30,5	34	35,2	35,2	34	28,4	19,7	12	35,2
1991	16,5	12,5	27,2	21,2	25,4	35,5	34,4	32,5	32	27,8	19,1	8	35,5
1992	15,2	16,6	24,4	29,5	29,6	32	34,2	39	34	26,5	24	14,3	39,0
1993	14	7,6	25,2	27,1	31,4	34,5	38	27	31	29,5	23,6	13,5	38,0
1994	20,5	23,2	24,2	26	33,2	36,6	36,5	38	37,2	27,5	22	16,5	38,0
1995	15,8	20,2	21,6	28,5	30,5	31	35	33,5	29,5	26,3	17,5	16	35,0
1996	12,5	8	16	28,5	37,5	35	37	31,5	24	25	26	11,9	37,5
1997	4,5	20,2	23,8	24	32	34,5	33,5	31,2	32	28	22	13,5	34,5
1998	16,2	22,2	20,8	26,5	29,5	35,5	35	36,5	29	28,2	24	8,5	36,5
1999	13,8	19,5	22,3	26	32	32,5	36	37,3	35,2	28,8	20,2	16,8	37,3
2000	14	18,2	23,7	30,5	33	38	40	41	33	29,5	25,2	16,7	41,0
2001	18,5	20,2	28,5	26,5	32,5	33	36,2	37,5	29	29	18	6,5	37,5
2002	18,5	20	24,5	25,5	31,8	38,7	36,5	34	30	27,5	24,5	13	36,5
2003	15,6	9,5	23,8	31,8	35	36,8	36,2	38	31	28,5	21	13,3	38,0
2004	11,5	18,2	25,5	25	29,5	31,5	37,5	35	31	25,8	20,5	18,5	37,5
2005	16	7	21,5	24,5	33,5	33	35,2	32	31	26	18,5	15,5	35,2
2006	10,2	18	23,5	26	32,5	36,5	35	34	30,2	29,8	21,5	19,5	36,5
2007	18,2	18,2	23,2	27,2	31,6	36,5	40,5	39	31,5	26,5	16,5	10,6	40,5
2008	14,5	23,2	21,5	26,5	36	35,5	36	38,5	37,5	25,5	26	16,5	38,5
2009	16,5	17,5	22	28	33	33,5	37	36	34	30,5	21	20	37,0

5. Резултати истраживања са дискусијом

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Max
2010	12,5	16,5	23,5	27,5	30,5	36	35	36,5	27	20	23	18,5	36,5
2011	16,5	12,5	23,5	26	31	34,5	38	36,5	34,5	28,2	19,5	19	38,0
2012	14,0	10,0	25,2	29,5	31,5	37,0	37,5	39,5	33,0	28,0	23,5	13,5	39,5
Max	20,5	23,2	28,7	31,8	37,5	38,0	41,2	41,0	37,5	30,5	26,3	20,0	41,2

У табели 6 дат је приказ апсолутних максимума температуре за период 1949-2012. године. Познавање максималних температура је од значаја јер оне могу својим вредностима да утичу на функционалност ћелија, да наруше неке од физиолошких процеса па и да доведу у питање опстанак индивидуа. Апсолутно максимална температура је забележена у јулу 1950. године и имала је вредност 41,2°C. Апсолутно максимална температура забележена у мају када се дешава цветање и опрашивање имала је вредност 37,5°C 1996. године.

Табела 7: Апсолутни екстремни минималне температуре

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Min
1949	-8,5	-14	-7,4	-1	6,5	6,9	9,3	6,5	5	-1,6	0,1	-6,8	-14
1950	-20,8	-19,8	-4	-0,8	3,9	8,5	11,7	10,1	4,1	-4,2	-2,7	-4,3	-20,8
1951	-5,3	-5	-3,4	-1,3	2,9	8,8	8,6	9,6	1,8	-1,5	-3,7	-7,6	-7,6
1952	-8,8	-10,9	-11,2	-1,2	-0,1	6,4	9,1	10	3,4	-1,8	-4,1	-8,9	-11,2
1953	-9,6	-13	-9,8	-2,1	-0,4	9,1	10,1	7,2	1,9	-0,5	-11,5	-16,4	-16,4
1954	-23,2	-25,4	-2	-4	2,1	10,2	8,7	9,8	3,2	-1,7	-7,8	-6	-25,4
1955	-10	-11	-19,7	-2,4	1,8	3,6	10,9	10,5	5	-1,9	-6,1	-8,6	-19,7
1956	-12,4	-27	-7,8	-3,2	4,1	9,5	12,1	9,3	2,5	-1,5	-12,1	-7,1	-27
1957	-14,6	-4,8	-6,1	-1,5	-0,1	8,9	10,9	6,9	4,5	-0,4	-7,5	-17,6	-17,6
1958	-16,8	-12	-14	-2,8	2,5	5,5	8,3	8,2	2,1	-0,8	-2	-9,5	-16,8
1959	-18,7	-11,9	-2,5	-1,4	3	8,1	11,9	11,4	0,6	-3,4	-6,9	-1,6	-18,7
1960	-21,2	-15,8	-4,3	-1	0,9	8,4	5,3	9,4	2,5	0,4	0	-2,8	-21,2
1961	-13,7	-4,5	-4,7	2,2	2,7	8,4	8,1	7,7	2,3	1,5	-7,1	-12,5	-13,7
1962	-10	-10,4	-15,5	0,5	-0,2	0,2	6,8	8,6	3,5	-1	-3,1	-14,7	-15,5
1963	-29,2	-21,3	-17,5	-1,3	4,9	7,6	10,7	8,2	2,4	-1,9	-1,7	-19,5	-29,2
1964	-21,9	-13,6	-15,6	0	2,6	11,1	7	7	4	0,8	-1,2	-10,6	-21,9
1965	-11,5	-14,5	-8,5	-4,4	1,4	9,6	8,7	7	7	-4,1	-8,6	-6,7	-14,5
1966	-24	-8,3	-4	0	6,7	3,9	9,1	8,1	1,8	2,3	-5,6	-6,3	-24
1967	-20,9	-11,2	-2,5	-1,2	3,4	7,3	11,4	8,9	7,6	-2,8	-9	-17	-20,9
1968	-16,6	-5,7	-10,1	-3,2	4,7	7,7	9,4	7,6	2	-4,4	-3,2	-13,7	-16,6
1969	-22	-15,9	-4,8	-1,6	5,6	8,4	8,2	7,4	4,8	-1,6	-5	-9,8	-22
1970	-13,4	-12,3	-8,5	-1,3	1,4	8,5	10	9,8	-2,1	-1,9	-1	-15,2	-15,2
1971	-14,1	-7,9	-11,3	-2,2	7,4	6,4	5,8	9,5	2,4	-7,8	-9,4	-10,9	-14,1
1972	-12	-9,1	-7,8	-0,3	6	9,6	11,3	9	0,6	-2,5	-4,6	-10,9	-12
1973	-10,2	-7,2	-7,4	0,6	2,7	6,2	10,1	8	3,1	-4,3	-7,3	-14,2	-14,2
1974	-8	-4	-4,4	-1,3	4,5	6,1	8,2	9,4	3,2	-0,6	-1,6	-5,1	-8
1975	-6,9	-9	-3,3	1,3	4,7	9,5	9,7	9,3	7,7	1,1	-9,6	-7,7	-9,6
1976	-12,4	-17	-13	0,4	-0,5	7,1	9,2	8,5	6,4	-2,8	-5,1	-13,5	-17
1977	-9,5	-6,8	-4,8	-1,1	5	3,1	10,3	11	-0,3	0,4	-5,4	-15,7	-15,7
1978	-18,4	-22,8	-3,2	-8	-0,2	4,3	6,8	6,8	3,6	-3,3	-3,6	-11,9	-22,8
1979	-13,8	-7,6	-4,5	-0,5	2,7	11,5	9,5	7,6	2	-3,8	-1,2	-4,5	-13,8
1980	-20,3	-6,5	-5,3	-0,3	3,2	10,2	8,6	6,8	4,3	0,2	-3,1	-14	-20,3
1981	-13	-6,3	-4,1	-0,5	4,7	6,8	9,8	6,4	5,8	-0,1	-4,2	-11	-13

5. Резултати истраживања са дискусијом

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Min
1982	-10,5	-11,1	-3,2	-1,5	1,5	9	9	10,5	9	0,1	-5,5	-6,5	-11,1
1983	-6,8	-12	-6,8	1	5	7,5	9,5	9,5	4,5	-2	-9	-11	-12
1984	-10	-6,4	-5,2	0,3	5,8	6	7	8,5	5	-1	-4	-14,5	-14,5
1985	-21,5	-21,2	-2	0,5	4	7,5	9	9,5	4	-3	-4,5	-5,5	-21,5
1986	-9	-24,2	-9,5	-3	6,5	7	9	6	2	-0,5	-4,1	-11	-24,2
1987	-27	-14	-18	0,5	5,2	7,5	8,5	8	6,5	-3	-5	-16	-27
1988	-5	-12,2	-8,1	-2,5	4,8	9	9,8	8,5	4,8	-4	-14,5	-12,3	-14,5
1989	-10,3	-9,8	-3	4	3,6	8,2	9,9	8,6	7,2	-2,4	-11,7	-14,6	-14,6
1990	-13,5	-5	-6,8	3	4,5	10,5	10,5	9,3	3,3	-4	-3,5	-6,8	-13,5
1991	-12,8	-15,6	-3	1	3,2	9	11	10	4,6	-4,8	-3,8	-13	-15,6
1992	-6,5	-8	-5,5	-1,5	6,5	10,5	10	12,5	4,8	-1,1	-2,4	-12,8	-12,8
1993	-21	-17,5	-13,2	-3	6,2	7,5	8,5	8	7	-2,2	-11,5	-8,6	-21
1994	-11,2	-12,5	-1,1	0	3	7,5	12	10	8,5	-0,8	-4,5	-9,6	-12,5
1995	-11,5	-5	-4,5	-3	1,4	11,4	14,8	8,5	3,5	-2	-8	-8,5	-11,5
1996	-13	-15,5	-10	-3	7,5	7	6,5	11,5	4,5	-2	-2		-15,5
1997	-15,5	-12,6	-4,3	-6,5	5,5	4	12	10,3	3	-6,8	-6,2	-8	-15,5
1998	-6,6	-7,5	-7,5	0,8	4,5	9	8	8	4,7	0,4	-6,2	-16	-16
1999	-12,5	-9,2	-4	0,8	3	8,8	11,5	8,5	9,5	-2,5	-4,4	-17,2	-17,2
2000	-20	-4,7	-3,8	-2,5	6,8	6,2	9	9	4	-3,2	-3	-11,5	-20
2001	-7,5	-11	-0,3	-1,8	4	6,3	11,2	6,7	5,5	-1	-3,6	-21	-21
2002	-16	-2	-5	-4	7,5	8,2	11	13	5	0	-2	-12	-16
2003	-23	-18,5	-10	-7	4,5	12,8	10,3	11,5	3,5	-3,5	-4,2	-6,8	-23
2004	-18	-13	-9,5	2,2	3,8	10	10	10	4	1,6	-5,5	-6,3	-18
2005	-17,5	-24	-18	-1,5	0,5	6,8	11	8	9,2	-1	-4,5	-6	-24
2006	-14,5	-15,5	-10	-0,5	4,5	5,2	10,7	9	6,5	-4,8	-7	-6,5	-15,5
2007	-4	-4,7	-1,5	0,5	0,5	9,2	9,6	9,5	3,3	-1,3	-1,4	-8	-8
2008	-10	-12,2	-3,5	-0,5	4,8	10,2	11	8,3	3	1,5	-5,5	-7,5	-12,2
2009	-17,5	-10	-5	3	4	7	10	12	7	-3	-4	-20,5	-20,5
2010	-14	-10,5	-6	0,5	6	7,5	11,5	9,5	5	-3,5	-3,5	-15,5	-15,5
2011	-13	-14	-12	0	-0,5	7	6,5	10	8,5	-3	-7	-5	-14
2012	-12,4	-28,0	-7,0	-2,0	7,0	8,6	10,0	9,5	4,6	-1,5	0,2	-15,5	-28,0
Min	-29,2	-28,0	-19,7	-8,0	-0,5	0,2	5,3	6,0	-2,1	-7,8	-14,5	-21,0	-29,2

У табели 7 дат је приказ апсолутних минимума температуре за период 1949-2012. године. Познавање минималних температура је од посебног значаја у време кретања вегетације и цветања јер оне могу својим вредностима да утичу негативно на ове животне активности биљака. Апсолутно минимална температура забележена је у јануару 1963. године и имала је вредност $-29,2^{\circ}\text{C}$. Апсолутно минимална температура у априлу када креће вегетација забележена је 1978. године и имала је вредност -8°C . У мају када се дешава цветање и опрашивање апсолутно минимална температура забележена је 1976. и 2011. године и имала је вредност $-0,5^{\circ}\text{C}$.

Табела 8: Месечна, сезонска и годишња количина падавина

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	B
1949	42	12	49	30	54	107	75	52	42	5	90	66	624,0	360
1950	30	33	12	60	21	26	43	21	38	80	74	71	509,0	209
1951	22	78	60	50	41	89	32	34	13	9	34	27	489,0	259

5. Резултати истраживања са дискусијом

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	B
1952	28	19	37	24	53	100	5	15	140	62	157	133	773,0	337
1953	8	79	7	29	71	82	144	58	29	5	10	27	549,0	413
1954	49	30	51	65	78	150	38	76	20	64	41	46	708,0	427
1955	25	139	50	72	46	53	79	114	72	118	62	111	941,0	436
1956	48	67	34	39	138	120	66	39	7	17	50	88	713,0	409
1957	21	41	6	54	104	20	41	39	88	40	14	43	511,0	346
1958	64	46	84	84	19	70	4	79	13	79	63	38	643,0	269
1959	51	7	41	76	92	73	77	103	18	3	79	83	703,0	439
1960	79	65	16	39	68	28	59	37	51	65	66	58	631,0	282
1961	8	18	6	56	86	42	34	11	9	2	50	56	378,0	238
1962	23	57	102	45	17	30	44	8	38	1	58	46	469,0	182
1963	100	47	20	22	49	51	36	45	43	3	33	99	548,0	246
1964	6	30	63	46	46	58	72	50	59	59	58	84	631,0	331
1965	47	44	22	38	97	85	36	48	56	57	93	91	714,0	360
1966	102	50	28	58	37	85	100	42	16	34	44	50	646,0	338
1967	39	23	58	73	69	86	108	23	85	11	43	67	685,0	444
1968	57	30	27	13	30	48	88	104	44	21	54	41	557,0	327
1969	28	110	21	28	34	101	45	61	24	3	57	162	674,0	293
1970	45	90	57	66	55	58	63	78	21	57	31	41	662,0	341
1971	57	7	48	21	41	56	18	36	43	20	47	16	410,0	215
1972	19	21	10	56	28	31	108	124	11	111	72	1	592,0	358
1973	13	25	19	93	30	130	33	48	23	82	40	24	560,0	357
1974	21	9	23	35	69	120	58	70	38	94	32	50	619,0	390
1975	18	6	19	36	67	136	120	205	25	34	38	3	707,0	589
1976	46	9	31	40	45	127	125	105	68	40	36	43	715,0	510
1977	36	86	50	43	79	58	38	80	40	20	87	62	679,0	338
1978	31	82	45	38	111	115	34	12	78	3	9	51	609,0	388
1979	63	36	30	19	29	110	61	68	19	51	45	49	580,0	306
1980	31,6	38,6	29,7	65,7	105,7	100,7	27,7	54,2	26,5	50,6	83,9	54,4	669,3	380,5
1981	39,3	21,5	112,7	24,5	36	169,4	17,2	85,9	73,2	69,1	47,2	104,4	800,4	406,2
1982	21,5	12,7	47,9	64,3	19,3	53,8	41,6	62	8,6	50,3	27,1	57,4	466,5	249,6
1983	47,7	27,3	23,4	32,5	37,2	70,7	54,9	44,1	81,3	35,8	25	54,8	534,7	320,7
1984	41,2	29,2	63,1	55,8	93,1	62,5	85,8	34,2	32,7	52	54,7	20,5	624,8	364,1
1985	24,1	59,2	66,1	34,4	67,8	75,9	56,2	72,4	7,8	13,6	81,8	21	580,3	314,5
1986	51,2	57,2	34,8	47,4	33,1	44,7	58,8	35	3,1	43,4	5,8	16,4	430,9	222,1
1987	100,5	2,8	55,6	60,1	132,9	47,1	61,2	52,4	15,3	8,4	82,6	28,9	647,8	369
1988	34,1	33,8	37,2	50,1	61,5	33,2	12,6	33,8	56,8	12,7	17,2	65,1	448,1	248
1989	0	11,4	0	81	79,6	193	52,8	68,1	18,8	37,5	55,8	15,5	613,5	493,3
1990	6,2	33,9	28,3	38,7	24,8	125,5	36,5	67,1	50,8	45,3	46	69,6	572,7	343,4
1991	15	27,3	45,2	41,6	71,7	38,9	151,9	63,5	42,2	117,1	82,3	17,1	713,8	409,8
1992	6,3	18,2	2,4	37,9	34,7	89,6	36,7	0	52,5	142,7	88,2	45,9	555,1	251,4
1993	17,1	7,9	57,2	34,1	10,2	59	42,3	22	50,9	21,5	76,9	74,5	473,6	218,5
1994	47,2	28,6	30,1	48,9	21,8	96,8	23,5	49,3	50,1	54,8	21,2	43,4	515,7	290,4
1995	69,6	47,7	47,9	37,6	89,5	101	17,7	72,1	92,8	0,4	30,4	75,9	682,6	410,7
1996	39,9	39,8	31,4	21,7	56,5	66	57,4	40,3	106,5	32,6	90,9	75,2	658,2	348,4
1997	42,9	43	35,6	64,1	24,2	70,5	113,3	69,4	25,2	92	41,7	77,8	699,7	366,7
1998	66,9	0,8	23,1	41	96,9	66,8	121	84,1	78	83,6	62,4	21,4	746,0	487,8
1999	50,1	46,2	22,7	52,8	59,4	68	144,7	24,4	61,5	30,7	108	121,6	790,1	410,8
2000	12,7	8,7	36,1	24,6	25	32,2	19,2	3,5	11,6	7,7	29,5	52,1	262,9	116,1
2001	40,5	26,7	93,5	109,7	50,5	204,8	29,5	15,3	159,8	8,2	71	31	840,5	569,6
2002	16,9	25,6	10,4	30,8	77,7	27,6	49,4	83,4	56,2	89,9	22,3	41,5	531,7	325,1
2003	54,5	22,4	4,5	15,2	43,3	38,2	53,2	28,1	60,8	121,2	25,8	15,4	482,6	238,8
2004	53,5	44,2	22,9	111,6	135,7	84,4	42,5	49,9	41,8	83	136,4	38,2	844,1	465,9
2005	25,8	45,9	38,6	29,6	38,6	120,3	160,6	136,7	65,7	4,1	19,7	64,5	750,1	551,5
2006	28,5	37,5	73,9	96,9	72	97,8	45,3	140,1	15,2	17,3	16,3	31,3	672,1	467,3

5. Резултати истраживања са дискусијом

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	Б
2007	43,8	45,6	75,8	0	97,1	104,5	34,4	36,8	91,9	89	112,5	32,8	764,2	364,7
2008	26,8	4,1	45,4	27,9	11,6	97,2	30,5	51	76,8	15,7	55,1	42,7	484,8	295
2009	37	39,2	33,2	5,3	67,4	89,7	22,3	17,6	4,5	71,9	65,3	89	542,4	206,8
2010	73,8	72,3	37,9	46,8	81,7	191,1	98,5	58,5	103,7	60,8	42	54,5	921,6	580,3
2011	20	29,7	21,5	24	59,9	56,1	85	1,3	25,7	22	0,7	49,3	395,2	252
2012	38,9	60,6	3,5	67,0	40,4	62,3	46,0	0,0	13,0	49,6	32,1	52,6	446,0	228,7
В	38,3	38,2	37,8	46,4	58,8	82,6	59,6	55,3	45,8	45,1	53,5	54,4	615,8	348,5
Г	114,3			187,8				160,8			153,0			

У табели 8 дат је приказ количине падавина за период 1949-2012. године. Средња годишња количина падавина за посматрани период на подручју на коме се налази семенска састојина таксодијума износи 615,8 mm. Просечна количина падавина која падне у току вегетационог периода износи 348,5 mm. Највећа количина падавина од 941 mm забележена је 1955. године, а најмања количина од 262,9 mm забележена је 2000. године. Највише падавина у току вегетационог периода забележено је 1975. године са износом од 589 mm, а најмање 2000. године, са свега 116,1 mm. Распоред падавина по годишњим добима је прилично равномеран. Највише падавина има у пролеће, просечно 187,8 mm, а најмање у зимском периоду 114,3 mm.

Табела 9: Месечни, сезонски и годишњи број дана са појавом мрза

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	Б
1949	23	23	21	2	0	0	0	0	0	2	4	18	93,0	2
1950	26	14	5	2	0	0	0	0	0	6	9	13	75,0	2
1951	22	13	11	2	0	0	0	0	0	6	7	24	85,0	2
1952	27	26	21	2	1	0	0	0	0	2	13	21	113,0	3
1953	25	26	22	4	1	0	0	0	0	1	18	27	124,0	5
1954	30	26	10	7	0	0	0	0	0	3	11	17	104,0	7
1955	27	16	21	7	0	0	0	0	0	1	11	10	93,0	7
1956	19	29	25	3	0	0	0	0	0	4	17	26	123,0	3
1957	31	12	14	2	1	0	0	0	0	1	6	25	92,0	3
1958	24	13	24	5	0	0	0	0	0	2	9	15	92,0	5
1959	24	26	7	2	0	0	0	0	0	7	7	12	85,0	2
1960	27	19	7	2	0	0	0	0	0	2	5	10	72,0	2
1961	24	19	9	0	0	0	0	0	0	0	7	22	81,0	0
1962	25	26	22	0	1	0	0	0	0	5	10	29	118,0	1
1963	27	27	15	2	0	0	0	0	0	2	3	30	106,0	2
1964	31	25	21	0	0	0	0	0	0	0	3	21	101,0	0
1965	29	28	14	1	0	0	0	0	0	13	13	16	114,0	1
1966	31	9	14	0	0	0	0	0	0	0	7	18	79,0	0
1967	30	19	4	3	0	0	0	0	0	1	13	24	94,0	3
1968	30	17	14	5	0	0	0	0	0	5	6	27	104,0	5
1969	25	22	15	4	0	0	0	0	0	1	5	31	103,0	4
1970	29	24	10	2	0	0	0	0	2	3	2	23	95,0	4
1971	24	15	16	2	0	0	0	0	0	6	9	15	87,0	2

5. Резултати истраживања са дискусијом

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	Б
1972	20	12	7	1	0	0	0	0	0	3	7	19	69,0	1
1973	28	11	20	0	0	0	0	0	0	8	22	19	108,0	0
1974	21	8	10	2	0	0	0	0	0	1	9	14	65,0	2
1975	22	25	6	0	0	0	0	0	0	0	10	21	84,0	0
1976	20	26	22	0	1	0	0	0	0	3	8	19	99,0	1
1977	20	5	3	2	0	0	0	0	1	0	8	24	63,0	3
1978	24	20	7	1	1	0	0	0	0	5	14	17	89,0	2
1979	23	16	6	3	0	0	0	0	0	4	3	12	67,0	3
1980	27	17	9	1	0	0	0	0	0	0	10	22	86,0	1
1981	28	20	2	2	0	0	0	0	0	1	14	16	83,0	2
1982	25	21	5	5	0	0	0	0	0	0	8	9	73,0	5
1983	13	23	6	0	0	0	0	0	0	3	15	18	78,0	0
1984	22	15	9	0	0	0	0	0	0	1	8	22	77,0	0
1985	27	26	8	0	0	0	0	0	0	7	11	7	86,0	0
1986	21	25	14	1	0	0	0	0	0	1	15	23	100,0	1
1987	29	15	18	0	0	0	0	0	0	2	7	14	85,0	0
1988	15	18	16	5	0	0	0	0	0	4	26	23	107,0	5
1989	29	17	5	0	0	0	0	0	0	0	17	26	94,0	0
1990	22	11	7	0	0	0	0	0	0	4	9	17	70,0	0
1991	21	24	4	1	0	0	0	0	0	8	9	30	97,0	1
1992	22	17	19	2	0	0	0	0	0	2	6	19	87,0	2
1993	28	28	16	3	0	0	0	0	0	3	21	18	117,0	3
1994	18	15	2	0	0	0	0	0	0	2	5	20	62,0	0
1995	25	9	10	3	0	0	0	0	0	4	15	22	88,0	3
1996	23	28	20	4	0	0	0	0	0	1	5	23	104,0	4
1997	31	17	21	7	0	0	0	0	0	8	11	14	109,0	7
1998	14	17	21	0	0	0	0	0	0	0	12	30	94,0	0
1999	26	19	10	0	0	0	0	0	0	1	13	22	91,0	0
2000	29	20	15	1	0	0	0	0	0	3	3	15	86,0	1
2001	17	19	1	2	0	0	0	0	0	1	17	29	86,0	2
2002	23	9	8	1	0	0	0	0	0	0	2	20	63,0	1
2003	27	28	20	7	0	0	0	0	0	5	5	19	111,0	7
2004	22	18	12	0	0	0	0	0	0	0	8	19	79,0	0
2005	27	26	17	3	0	0	0	0	0	1	14	21	109,0	3
2006	25	19	14	1	0	0	0	0	0	4	6	19	88,0	1
2007	10	11	3	0	0	0	0	0	0	2	19	23	68,0	0
2008	20	14	5	1	0	0	0	0	0	0	10	11	61,0	1
2009	24	17	11	0	0	0	0	0	0	3	8	12	75,0	0
2010	27	21	13	0	0	0	0	0	0	8	6	25	100,0	0
2011	24	27	12	0	1	0	0	0	0	3	19	16	102,0	1
2012	19	24	13	2	0	0	0	0	0	1	0	18	77	2
В	24,2	19,3	12,3	1,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	9,8	19,7	90,2	2,0
Г	55,8			2,0			0,0			32,4				

У табели 9 дат је месечни, сезонски и годишњи преглед броја дана са појавом мраза. За период 1949-2012. године просечан број мразних дана износи 90,2 или 24,7% од целе године. Мразни дани углавном се јављају ван вегетационог периода. У време вегетације јављају се просечно 2 мразна дана. Највише мразних дана у току вегетационог периода забележено је 1954., 1955., 1997. и 2003. године, по седам и то у априлу. Појава мраза у мају је врло ретка,

5. Резултати истраживања са дискусијом

забележен је по један дан са појавом мрза у само неколико година у посматраном периоду. Појава мрза у априлу нешто је чешћа, са просечно око два дана.

Табела 10: Месечни, сезонски и годишњи број дана са појавом снежног покривача

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	Б
1949	6	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17	0
1950	10	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	5	21	0
1951	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	0
1952	5	11	2	3	1	0	0	0	0	0	4	8	34	4
1953	6	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	24	0
1954	17	10	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	32	2
1955	6	8	10	5	0	0	0	0	0	0	2	3	34	5
1956	7	16	10	0	0	0	0	0	0	0	8	11	52	0
1957	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	4	13	0
1958	2	3	10	1	0	0	0	0	0	0	1	5	22	1
1959	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0
1960	11	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	22	0
1961	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	0
1962	4	12	13	0	0	0	0	0	0	0	4	10	43	0
1963	13	11	4	1	0	0	0	0	0	0	0	9	38	1
1964	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20	0
1965	7	9	3	1	0	0	0	0	0	0	4	4	28	1
1966	15	3	4	0	0	0	0	0	0	0	1	3	26	0
1967	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0
1968	12	3	3	2	0	0	0	0	0	0	3	8	31	2
1969	5	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	20	44	0
1970	6	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30	0
1971	7	4	6	0	0	0	0	0	0	0	4	1	22	0
1972	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	8	0
1973	5	4	6	0	0	0	0	0	0	0	2	3	20	0
1974	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	0
1975	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	12	0
1976	7	8	5	1	0	0	0	0	0	0	1	4	26	1
1977	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	7	19	0
1978	3	10	1	1	1	0	0	0	0	0	3	4	23	2
1979	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	0
1980	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	7	23	0
1981	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	13	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1983	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	0
1984	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	10	1
1985	3	5	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	13	0
1986	1	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	0
1987	12	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	20	0
1988	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	3	2	11	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	5	0
1990	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	13	0
1991	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	11	0
1992	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0
1993	6	4	8	0	0	0	0	0	0	0	5	3	26	0
1994	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	0
1995	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	5	8	20	0
1996	7	10	3	2	0	0	0	0	0	0	4	5	31	2
1997	1	4	2	5	0	0	0	0	0	0	1	1	14	5

5. Резултати истраживања са дискусијом

Год.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	A	Б
1998	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	11	0
1999	3	10	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3	21	0
2000	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	12	0
2001	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	19	0
2002	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	10	0
2003	8	5	2	2	0	0	0	0	0	1	0	3	21	2
2004	6	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0
2005	8	9	5	0	0	0	0	0	0	0	4	8	34	0
2006	1	6	6	0	0	0	0	0	0	0	2	3	18	0
2007	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	6	17	0
2008	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0
2009	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	19	0
2010	8	7	6	0	0	0	0	0	0	0	1	12	34	0
2011	4	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14	0
2012	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	0
В	5,0	5,0	2,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,6	4,5	19,3	0,5
Г	12,7			0,5			0,0			6,1				

Појава снежног покривача на подручју на коме се налази семенска састојина таксодијума је ретка. У табели 10 је дат месечни, сезонски и годишњи приказ броја дана са појавом снежног покривача. Просечан број дана са снежним покривачем за посматрани период је 19,3 или 5,3% од целе године. Највише дана са снежним покривачем 52, забележено је 1956. године, а најмање један дан 1982. године. У току вегетационог периода снежни покривач је забележен свега неколико пута у априлу и мају месецу.

Табела 11: Индекс хумидности, индекс аридности, климатски индекс и тип климе

Година	Индекс хумидности	Индекс аридности	Климатски индекс	Тип климе
1949	11,1912	26,1931	-4,5247	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1950	13,7753	49,9516	-16,196	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1951	11,9966	45,661	-15,4	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1952	36,955	40,1028	12,8933	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1953	-14,679	24,1364	-29,161	СЕМИАРИДНА - (D)
1954	16,0489	15,2167	6,91894	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1955	49,7947	11,0287	43,1775	ХУМИДНА УМЕРЕНА - (B2)
1956	27,0721	24,7461	12,2244	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1957	-11,864	28,9602	-29,24	СЕМИАРИДНА - (D)
1958	32,0154	42,7546	6,36258	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1959	16,4321	15,4588	7,15682	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1960	14,4189	29,5152	-3,2902	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1961	-9,0497	48,4068	-38,094	СЕМИАРИДНА - (D)
1962	20,7845	54,5659	-11,955	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1963	16,5154	46,247	-11,233	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1964	14,5636	24,6341	-0,2169	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1965	21,9624	20,3335	9,76226	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1966	15,5811	27,0215	-0,6318	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1967	15,0671	19,2863	3,49538	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)

5. Резултати истраживања са дискусијом

Година	Индекс хумидности	Индекс аридности	Климатски индекс	Тип климе
1968	0,01731	30,2667	-18,143	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1969	30,0662	36,3424	8,26077	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1970	20,0442	23,9233	5,69022	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1971	-1,8422	46,4491	-29,712	СЕМИАРИДНА - (D)
1972	0,77941	24,8438	-14,127	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1973	10,7515	29,5715	-6,9914	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1974	-2,9562	16,77	-13,018	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1975	-35,683	4,12911	-38,161	СЕМИАРИДНА - (D)
1976	2,77457	0	2,77457	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1977	19,2682	24,0842	4,81762	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1978	5,79057	20,3781	-6,4363	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1979	4,02745	28,7483	-13,222	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1980	21,1349	20,9924	8,53945	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1981	0	81,3485	-48,809	АРИДНА - (E)
1982	1,89493	41,9787	-23,292	СЕМИАРИДНА - (D)
1983	-1,6653	32,6962	-21,283	СЕМИАРИДНА - (D)
1984	9,96769	19,5048	-1,7352	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1985	12,5174	32,3914	-6,9174	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1986	-1,9522	44,9686	-28,933	СЕМИАРИДНА - (D)
1987	28,6496	35,7859	7,17807	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1988	9,84104	45,3348	-17,36	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1989	-39,172	14,5118	-47,879	АРИДНА - (E)
1990	-0,403	24,276	-14,969	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1991	14,3431	12,8223	6,64977	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1992	9,93773	43,956	-16,436	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1993	12,3602	48,9879	-17,033	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1994	3,37959	36,4729	-18,504	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
1995	15,5883	21,4638	2,71002	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1996	19,6755	30,7028	1,25379	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1997	25,5206	25,2507	10,3702	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1998	5,72479	8,28892	0,75144	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
1999	26,2026	21,4943	13,306	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
2000	-19,749	67,0396	-59,972	АРИДНА - (E)
2001	32,8396	19,1003	21,3794	ХУМИДНА БЛАГА - (B1)
2002	-5,9462	32,3911	-25,381	СЕМИАРИДНА - (D)
2003	3,21027	48,0957	-25,647	СЕМИАРИДНА - (D)
2004	37,7312	20,4908	25,4367	ХУМИДНА БЛАГА - (B1)
2005	3,77347	2,69566	2,15607	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
2006	3,75577	19,9022	-8,1856	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
2007	21,3423	30,0802	3,29419	СУБХУМИДНА ВЛАЖНИЈА - (C2)
2008	-5,6465	37,6366	-28,228	СЕМИАРИДНА - (D)
2009	10,292	47,7969	-18,386	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)
2010	27,3621	3,90752	25,0175	ХУМИДНА БЛАГА - (B1)
2011	-14,533	47,1013	-42,794	АРИДНА - (E)
2012	3,34937	50,23	-26,789	СЕМИАРИДНА - (D)
1949-2012	9,68632	24,6226	-5,0873	СУБХУМИДНА СУВЉА - (C1)

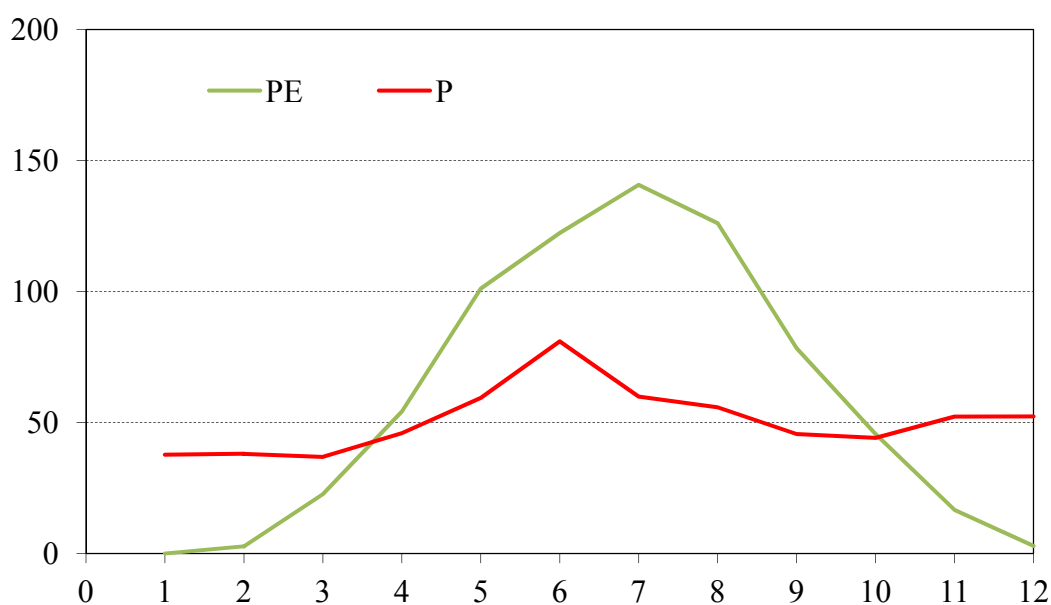
У табели 11 су приказане вредности индекса хумидности I_h , индекса аридности I_a и климатског индекса I_k на подручју Бачке Паланке за истраживани временски интервал, као и типови климе према класификацији Thornthwaite-a.

Просечна вредност општег климатског индекса на истраживаном подручју за период 1949-2012. године износи -5,0873, клима је субхумидна сувља (C1). Просечна годишња вредност овог индекса креће се од -59,972 (2000. године) до 43,1775 (1955. године), тј. клима варира од аридне (E), до хумидне умерене (B2).

Један од најпотпунијих приказа климе неког шумског подручја представља климатски (хидрички) индекс по методу Thornthwaite-a, који спада у индиректне рачунске методе за израчунавање хидричког биланса и одређивање карактера климе. Овај метод се, између осталог, нарочито примењује при проучавањима у шумарској науци, јер даје најреалније податке везане за живот биљака као што су количине резервне воде у земљишту (R, у mm) и доба године са вишком (V, у mm) и мањком воде (M, у mm). Thornthwaite је увео појам потенцијалне евапотранспирације (PE). Некоригована потенцијална евапотранспирација (PE), представља количину воде која би испарила из земљишта у датим условима температуре када оно постигне оптималну влажност, а то је 100 mm воде до дубине од 100 cm у току целе године, односно 100 l/m². За истраживани локалитет у периоду 1949-2012. године некоригована потенцијална евапотранспирација износи 598 mm. Како евапотранспирација зависи и од географске ширине датог подручја, а не само од енергетско-температурних карактеристика, то се врши корекција некориговане потенцијалне евапотранспирације и добија други параметар, коригована потенцијална евапотранспирација (PE), која на истраживаном подручју за посматрани период износи 715 mm. Стварна евапотранспирација (SE) је стварна количина воде која се ослобађа транспирацијом из биљке или испари из земљишта када оно постигне оптималну влажност. Осим од енергетско-температурних услова, зависи и од количине падавина, а њена вредност на проучаваном подручју у посматраном периоду износи 539 mm. Вишак влаге јавља се почетком године, у јануару, фебруару и марту, укупно 69 mm ван вегетационог периода, тако да за биљку има мањи значај. Мањак воде од 175 mm јавља се у јулу, августу и септембру, што се неповољно одражава на прираст биљака (табела 12, графикон 3).

Табела 12: Хидрички биланс по Thornthwaite-у

	T °C	i	(PE)	PE	P	R	SE	M	V
I	-0,3	0,00	0	0	38	100	0	0	26
II	1,4	0,15	3	2	38	100	2	0	36
III	6,2	1,38	22	23	38	100	23	0	15
IV	11,7	3,62	48	54	46	92	54	0	-8
V	16,9	6,32	76	101	59	50	101	0	0
VI	20,1	8,22	95	123	83	10	123	0	0
VII	21,6	9,16	104	141	60	0	70	71	0
VIII	21,1	8,85	101	126	55	0	55	71	0
IX	16,8	6,26	76	79	46	0	46	33	0
X	11,5	3,53	47	46	45	0	45	1	0
XI	6,2	1,38	22	17	54	37	17	0	0
XII	1,6	0,18	4	3	54	88	3	0	0
GOD.	11,2	49,06	598	715	616		539	176	69
V.P.	18,0			624	349		449	175	-8



Графикон 3: Климадијаграм по Thornthwaite-у за метеоролошку станицу Бачки Петровац за период 1949-2012. године

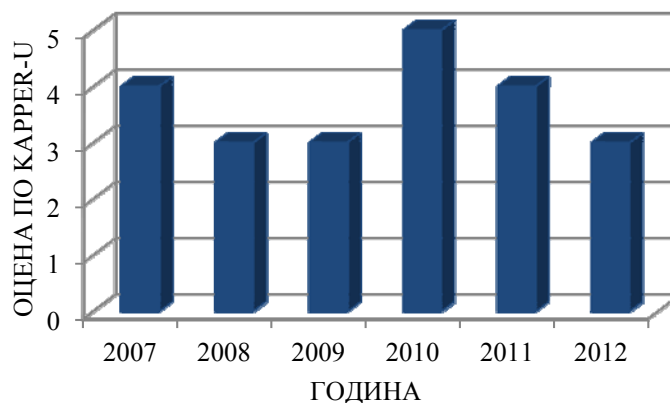
5.4. Варијабилност редовности и обилности уroda семенске састојине

У табели 13 и графикону 4 дат је приказ редовности и обилности уroda семенске састојине таксодијума. За процену уroda коришћена је оцена по Каррег-у, која је код нас најчешће у употреби. Оцена је извршена у 2010., 2011. и 2012. години, док су за претходне три године коришћени подаци записника о контроли производње репродуктивног материјала шумског дрвећа. На основу приказаних

података може се констатовати да се семенска састојина налази у фази репродуктивне зрелости и да редовно плононоси. Обилност уroda се мења, што је карактеристично за ову врсту, јер обилно рађа сваке друге-треће године. Сакупљање шишарица је једноставно организовати јер се семенска састојина налази непосредно уз асфалтни пут.

Табела 13: Редовност и обилност урода по Карпер-у

Година	Оцена по Карпер-у
2007	4
2008	3
2009	3
2010	5
2011	4
2012	3



Графикон 4: Варијабилност редовности и обилности урода у семенској састојини таксодијума

5.5. Фенотипске карактеристике тест стабала

У оквиру семенске састојине таксодијума издвојено је и бонитирано 20 тест стабала таксодијума. При избору тест стабала водило се рачуна до то буду плус стабла као носиоци производње најквалитетнијег семена, да су стабла са одличним уродом и да су равномерно распоређена по површини састојине. Обзиром да је спољашњи изглед стабала последица утицаја фактора спољашње средина на њихову наследну основу, на основу спољашњег изгледа може се закључивати о вредности оба фактора, а фенотипски најбоља стабла се могу препоручити за носиоце производње семена.

Бонитирање тест стабала извршено је директно на терену коришћењем стандардних образаца за бонитирање плус стабала. Овом приликом ради боље прегледности у бонитетним обрасцима приказане су само карактеристике стабла (табеле 14-33), јер су карактеристике налазишта и станишта приказане у претходним поглављима.

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 14: Фенотипске карактеристике тест стабла број 1

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	50 cm				
Висина стабла	27,1 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III	IV *	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке *	средње дебеле	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4 *		4-6		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 15: Фенотипске карактеристике тест стабла број 2

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	56 cm				
Висина стабла	27,1 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4 *		4-6		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 16: Фенотипске карактеристике тест стабла број 3

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	61 cm				
Висина стабла	29,0 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке *	средње дебеле	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуканост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 17: Фенотипске карактеристике тест стабла број 4

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	66 cm				
Висина стабла	29,3 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III	IV *	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке *	средње дебеле	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуканост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 18: Фенотипске карактеристике тест стабла број 5

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	59 cm				
Висина стабла	28,0 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 19: Фенотипске карактеристике тест стабла број 6

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	70 cm				
Висина стабла	29,2 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 20: Фенотипске карактеристике тест стабла број 7

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	60 cm				
Висина стабла	29,0 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 21: Фенотипске карактеристике тест стабла број 8

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	59 cm				
Висина стабла	28,1 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке *	средње дебеле	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 22: Фенотипске карактеристике тест стабла број 9

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	49 cm				
Висина стабла	27,6 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке *	средње дебеле	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 23: Фенотипске карактеристике тест стабла број 10

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	49 cm				
Висина стабла	27,3 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке *	средње дебеле	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 24: Фенотипске карактеристике тест стабла број 11

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	66 cm				
Висина стабла	29,3 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јакe	врло јакe	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јакo	средње	умерено	не постоји *	
Усуканост:	јакa	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспаcта	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 25: Фенотипске карактеристике тест стабла број 12

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	53 cm				
Висина стабла	29,0 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III	IV *	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јакe	врло јакe	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јакo	средње	умерено	не постоји *	
Усуканост:	јакa	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспаcта	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 26: Фенотипске карактеристике тест стабла број 13

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	57 cm				
Висина стабла	27,0 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јакe	врло јакe	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јакo	средње	умерено	не постоји *	
Усуканост:	јакa	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспаcта	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 27: Фенотипске карактеристике тест стабла број 14

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	56 cm				
Висина стабла	27,0 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III	IV *	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јакe	врло јакe	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јакo	средње	умерено	не постоји *	
Усуканост:	јакa	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспаcта	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 28: Фенотипске карактеристике тест стабла број 15

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	64 cm				
Висина стабла	27,7 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III	IV *	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 29: Фенотипске карактеристике тест стабла број 16

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	54 cm				
Висина стабла	27,2 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 30: Фенотипске карактеристике тест стабла број 17

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	66 cm				
Висина стабла	27,5 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуканост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 31: Фенотипске карактеристике тест стабла број 18

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	61 cm				
Висина стабла	27,5m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуканост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 32: Фенотипске карактеристике тест стабла број 19

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	63 cm				
Висина стабла	27,0 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III*	IV	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m *	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра*	одлична	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

Табела 33: Фенотипске карактеристике тест стабла број 20

Класа узраста:	I*	II	III	IV	V
Прсни пречник (д 1,30):	69 cm				
Висина стабла	28,9 m				
Облик круне:	широк		округао		купаст *
Дужина круне:	I	II	III	IV *	
Инсерција грана:	<60°		60- 90° *		>90°
Пунодрвност:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Правност дебла:	слаба	добра	врло добра *	одлична	
Ракљавост:	ниска	средње висока	висока	не постоји *	
Дебљина грана:	танке	средње дебеле*	јаке	врло јаке	
Број грана у пршљену:	4		4-6*		>6
Међусобна удаљеност пршљенова:	0,2m	0,4m	0,6m	0,8m*	
Чистоћа дебла:	слаба	добра	врло добра	одлична*	
Оштећења:	стабло	S ₀ *	S ₁	S ₂	S ₃
	крошња	K ₀ *	K ₁	K ₂	K ₃
Присуство болести:	јак	средње	умерено	не постоји *	
Усуханост:	јак	средња	слаба	не постоји *	
Груба кора престаје:	високо		средње високо		ниско *
Структура коре:	врло испуцала	слабо испуцала *	љуспа	глатка	
Боја коре:	црвено-смеђа*		светло сива		тамно сива
Карактеристике плодоношења:	слабо	добро	врло добро	одлично *	

5.6. Варијабилност квантитета и квалитета уroda тест стабала

У децембру 2010. године обављено је брање шишарица са одабраних тест стабала. Дорада шишарица извршена је ручно. У табели 34 приказани су резултати статистичке анализе променљивости димензија, броја семенки и коефицијената облика код 50 шишарица сакупљених са 20 тест стабала таксодијума. На основу приказаних резултата може се закључити да је изражена како индивидуална, тако и варијабилност између тест стабала. Као најваријабилнија својства могу се окарактерисати ширина шишарица и коефицијент облика (графикон 5).

Табела 34: Варијабилност морфометријских својстава шишарица на нивоу 20 тест стабала таксодијума

Тест стабло	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
1	Дужина шишарице (mm)	31,6	22,5	38,7	4,25	13,46
	Ширина шишарице (mm)	28,7	20,9	36,5	4,14	14,43
	Број семенки (ком.)	28,5	22,0	32,0	2,30	8,06
	Коефицијент облика	90,87	80,62	97,76	4,64	5,11
2	Дужина шишарице (mm)	30,7	22,6	37,2	4,07	13,25
	Ширина шишарице (mm)	28,4	22,1	36,0	3,98	14,02
	Број семенки (ком.)	27,2	20,0	33,0	3,38	12,41
	Коефицијент облика	92,61	85,22	99,71	3,23	3,49
3	Дужина шишарице (mm)	29,7	22,4	38,4	4,21	14,19
	Ширина шишарице (mm)	27,8	21,3	34,5	4,00	14,38
	Број семенки (ком.)	27,5	21,0	34,0	3,01	10,93
	Коефицијент облика	93,61	88,68	99,04	2,91	3,10
4	Дужина шишарице (mm)	30,6	22,3	38,4	3,58	11,68
	Ширина шишарице (mm)	28,0	21,0	36,2	3,47	12,40
	Број семенки (ком.)	27,8	21,0	32,0	2,72	9,79
	Коефицијент облика	91,14	83,39	99,01	3,02	3,32
5	Дужина шишарице (mm)	30,7	22,6	37,6	4,01	13,06
	Ширина шишарице (mm)	28,0	19,1	34,6	3,89	13,88
	Број семенки (ком.)	27,1	20,0	33,0	3,35	12,37
	Коефицијент облика	91,14	76,81	97,93	3,82	4,19
6	Дужина шишарице (mm)	29,5	21,4	38,4	4,31	14,60
	Ширина шишарице (mm)	26,5	19,4	35,6	4,05	15,28
	Број семенки (ком.)	26,1	20,0	32,0	3,30	12,64
	Коефицијент облика	89,60	83,22	94,64	2,99	3,34
7	Дужина шишарице (mm)	30,2	21,5	38,4	4,47	14,81
	Ширина шишарице (mm)	27,0	18,6	35,1	4,26	15,78
	Број семенки (ком.)	26,7	20,0	33,0	3,59	13,44
	Коефицијент облика	89,12	79,26	95,64	3,60	4,04
8	Дужина шишарице (mm)	29,1	21,3	37,5	4,47	15,35
	Ширина шишарице (mm)	25,9	19,4	34,6	4,30	16,59
	Број семенки (ком.)	25,4	20,0	33,0	3,85	15,15
	Коефицијент облика	88,88	82,55	95,52	3,04	3,41
9	Дужина шишарице (mm)	29,8	20,6	37,1	4,15	13,92
	Ширина шишарице (mm)	26,0	8,0	33,8	4,89	18,82
	Број семенки (ком.)	25,9	21,0	32,0	3,60	13,89
	Коефицијент облика	88,45	80,60	97,59	3,75	4,24
10	Дужина шишарице (mm)	29,1	21,3	38,4	4,26	14,62
	Ширина шишарице (mm)	25,7	19,5	34,1	4,23	16,48
	Број семенки (ком.)	25,4	20,0	32,0	3,60	14,19
	Коефицијент облика	88,32	79,72	95,52	3,48	3,94

5. Резултати истраживања са дискусијом

Тест стабло	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
11	Дужина шишарице (mm)	28,4	22,3	36,5	3,37	11,86
	Ширина шишарице (mm)	25,3	20,1	33,2	3,38	13,37
	Број семенки (ком.)	25,8	20,0	33,0	3,28	12,71
	Коефицијент облика	88,86	79,39	95,76	3,45	3,88
12	Дужина шишарице (mm)	28,8	22,3	36,5	3,29	11,43
	Ширина шишарице (mm)	26,0	19,9	33,6	3,40	13,10
	Број семенки (ком.)	26,3	21,0	33,0	2,99	11,37
	Коефицијент облика	89,90	82,18	95,52	3,06	3,41
13	Дужина шишарице (mm)	28,7	21,8	34,3	3,00	10,45
	Ширина шишарице (mm)	25,8	19,9	31,8	2,98	11,55
	Број семенки (ком.)	26,1	20,0	33,0	3,15	12,09
	Коефицијент облика	89,81	82,21	94,95	2,73	3,04
14	Дужина шишарице (mm)	29,0	21,3	36,1	3,44	11,85
	Ширина шишарице (mm)	26,0	19,9	33,2	3,26	12,55
	Број семенки (ком.)	25,9	20,0	33,0	3,34	12,89
	Коефицијент облика	89,54	80,89	95,31	3,27	3,65
15	Дужина шишарице (mm)	28,6	23,6	35,2	3,27	11,44
	Ширина шишарице (mm)	25,6	20,9	31,5	3,19	12,48
	Број семенки (ком.)	25,2	20,0	33,0	3,73	14,78
	Коефицијент облика	89,26	82,52	95,08	2,82	3,16
16	Дужина шишарице (mm)	28,9	23,6	34,5	2,79	9,64
	Ширина шишарице (mm)	25,5	19,6	30,8	2,96	11,60
	Број семенки (ком.)	25,6	20,0	31,0	3,03	11,84
	Коефицијент облика	88,21	82,03	94,92	2,95	3,34
17	Дужина шишарице (mm)	29,0	22,8	36,2	3,49	12,03
	Ширина шишарице (mm)	25,8	19,5	31,2	2,98	11,54
	Број семенки (ком.)	26,5	21,0	32,0	2,68	10,12
	Коефицијент облика	89,03	81,09	95,44	3,48	3,91
18	Дужина шишарице (mm)	29,1	23,6	35,2	2,96	10,16
	Ширина шишарице (mm)	26,4	21,2	32,3	2,81	10,65
	Број семенки (ком.)	26,7	22,0	32,0	2,48	9,29
	Коефицијент облика	90,46	84,01	99,62	3,13	3,46
19	Дужина шишарице (mm)	29,3	24,3	35,6	2,92	9,96
	Ширина шишарице (mm)	26,6	21,3	32,6	3,06	11,49
	Број семенки (ком.)	27,1	21,0	33,0	3,04	11,20
	Коефицијент облика	90,52	84,91	96,71	2,85	3,15
20	Дужина шишарице (mm)	29,1	23,0	35,9	2,80	9,63
	Ширина шишарице (mm)	26,0	21,0	32,1	2,50	9,61
	Број семенки (ком.)	26,4	21,0	32,0	2,47	9,37
	Коефицијент облика	89,62	84,42	93,75	2,26	2,52

На основу основних статистичких показатеља, може се констатовати да:

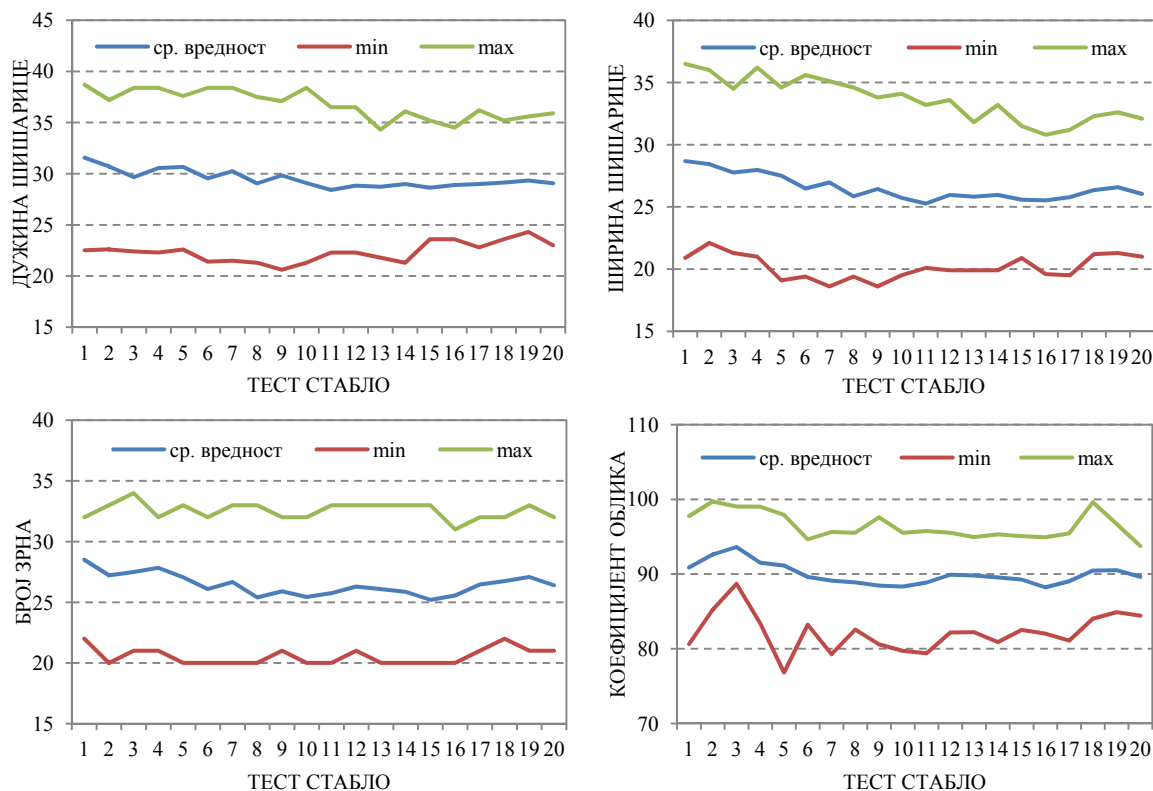
- највећу средњу вредност обележја дужина шишарица показује тест стабло број 1 (31,6 mm), док најмању средњу вредност има тест стабло број 11 (28,4 mm),
- највећу средњу вредност обележја ширина шишарица има тест стабло број 1 (28,7 mm), а најмању средњу вредност има тест стабло број 11 (25,3 mm).
- највећу средњу вредност обележја број семенки има тест стабло број 1 (28,5 ком.), а најмању средњу вредност броја семенки има тест стабло број 15 (25,2 ком.).

- највећу средњу вредност обележја коефицијент облика има тест стабло број 3 (93,61), а најмању средњу вредност коефицијента облика има тест стабло број 16 (88,21).

Тест стабло број 1 се издваја по највећим вредностима сва три обележја, док тест стабло број 11 има најмање вредности дужине и ширине шишарица, али не и броја зрна. Вредности анализираних својстава одговарају вредностима до којих су у својим истраживањима дошли други аутори. У Мотовунској шуми, у Хрватској, пречник шишарица таксодијума креће се од 20 до 25 mm, а једна шишарица садржи 18-30 семенки (Шпиранец, М., 1959). У условима Београда пречник шишарица креће од 20 до 30 mm (Дражић, Д., Батос, Б., 2002). У условима Бугарске пречник шишарица креће се до 30 mm, дужина од 20 до 40 mm, а шишарице садрже просечно 20 до 25 семенки (Милев, М., et al., 1999). У популацији таксодијума на Великом Ратном острву пречник шишарица креће се од 22 до 39 mm, а број семенки по шишарици од 10 до 32, просечно око 20 комада (Шијачић-Николић, М., et al., 2011).

Коефицијент варијације може послужити као показатељ хомогености статистичког скупа. Анализирањем вредности овог коефицијента можемо закључити да је за обележје дужина шишарица најхомогеније тест стабло број 20 (9,63%), а најхетерогеније тест стабло број 8 (15,35%). За обележје ширина шишарица најхомогеније је тест стабло број 20 (9,61%), а најхетерогеније тест стабло број 9 (18,82%). За обележје број зрна најхомогеније је тест стабло број 1 (8,06%), а најхетерогеније тест стабло број 8 (15,15%). За обележје коефицијент облика најхомогеније је тест стабло број 20 (2,52%), а најхетерогеније тест стабло број 1 (5,11%). Када се посматрају вредности коефицијента варијације за сва обележја, може се закључити да је узорак који је коришћен за истраживање хомоген. Највећа хомогеност је констатована код тест стабла 20, а најмања код тест стабла 8.

5. Резултати istraživanja sa diskusijom

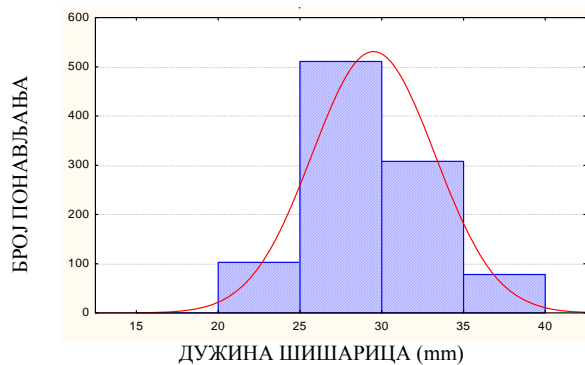


Графикон 5: Варијабилност морфометријских својстава шишарица на нивоу 20 тест стабала

У табели 35 и графикону 6 приказана је фреквенција расподеле шишарица на основу њихове дужине. Када се анализира расподела шишарица према дужини, све шишарице су разврстане у 4 групе и расподела је приближна нормалној. Највећи број шишарица (51,1%) је у групи која има дужину од 25 до 30 mm. Најмање шишарица (7,8%) је у групи са дужином од 35 до 40 mm.

Табела 35: Фреквенција шишарица за својство дужина шишарице

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$20,0 < x \leq 25,0$	103	103	10,30	10,30
$25,0 < x \leq 30,0$	511	614	51,10	61,40
$30,0 < x \leq 35,0$	308	922	30,80	92,20
$35,0 < x \leq 40,0$	78	1000	7,80	100,00



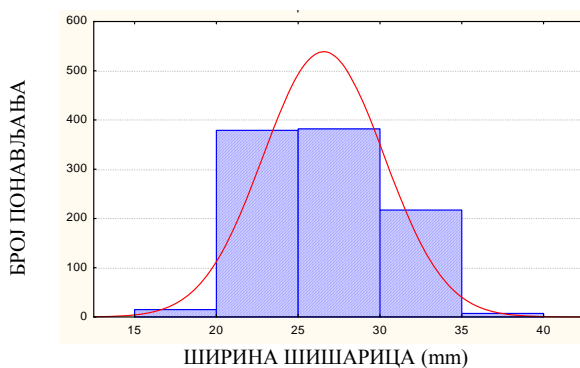
Графикон 6: Фреквенција шишарица за својство дужина шишарице

5. Резултати истраживања са дискусијом

Када се анализира расподела шишарица према ширини, све шишарице су разврстане у 5 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број шишарица (38,2%) је у групи која има ширину од 25 до 30 mm. Најмање шишарица (0,7%) је у групи са ширином од 35 до 40 mm, табела 36, графикон 7.

Табела 36: Фреквенција шишарица за својство ширина шишарице

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$15,0 < x \leq 20,0$	15	15	1,50	1,50
$20,0 < x \leq 25,0$	379	394	37,90	39,40
$25,0 < x \leq 30,0$	382	776	38,20	77,60
$30,0 < x \leq 35,0$	217	993	21,70	99,30
$35,0 < x \leq 40,0$	7	1000	0,70	100,00

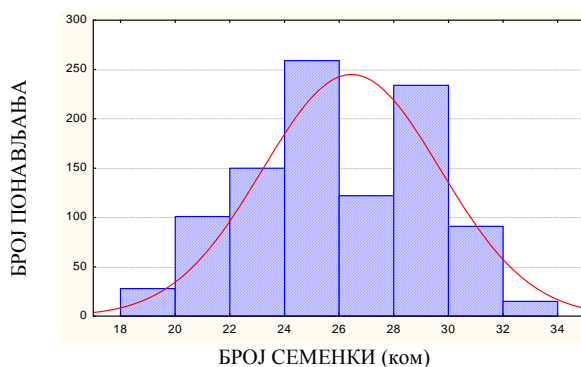


Графикон 7: Фреквенција шишарица за својство ширина шишарице

Када се анализира расподела шишарица према броју семенки, све шишарице су разврстане у 8 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број шишарица (25,9%) је у групи која има од 24 до 26 семенки. Најмање шишарица (1,5%) је у групи која има од 32 до 34 семенке, табела 37, графикон 8.

Табела 37: Фреквенција шишарица за својство број семенки

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$18,0 < x \leq 20,0$	28	28	2,80	2,80
$20,0 < x \leq 22,0$	101	129	10,10	12,90
$22,0 < x \leq 24,0$	150	279	15,00	27,90
$24,0 < x \leq 26,0$	259	538	25,90	53,80
$26,0 < x \leq 28,0$	122	660	12,20	66,00
$28,0 < x \leq 30,0$	234	894	23,40	89,40
$30,0 < x \leq 32,0$	91	985	9,10	98,50
$32,0 < x \leq 34,0$	15	1000	1,50	100,00



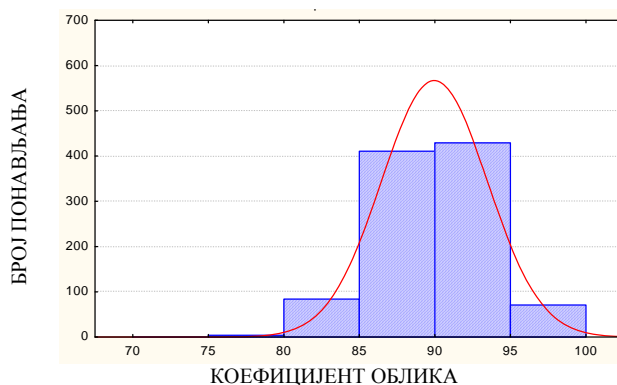
Графикон 8: Фреквенција шишарица за својство број семенки

5. Резултати истраживања са дискусијом

Када се анализира расподела шишарица према коефицијенту облика, све шишарице су разврстане у 5 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број шишарица (42,94%) је у групи која има вредност коефицијента облика од 90 до 95. Најмање шишарица (0,4%) је у групи која има вредност коефицијента облика од 75 до 80, табела 38, графикон 9.

Табела 38: Фреквенција шишарица за својство коефицијент облика

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
75,00<x<= 80,00	4	4	0,40	0,40
80,00<x<= 85,00	84	88	8,41	8,81
85,00<x<= 90,00	411	499	41,14	49,95
90,00<x<= 95,00	429	928	42,94	92,89
95,00<x<= 100,00	71	999	7,11	100,00



Графикон 9: Фреквенција шишарица за својство коефицијент облика

У циљу утврђивања постојања статистички значајних разлика између тест стабала на основу мерених и изведених својстава шишарица урађена је анализа варијансе. Резултати анализе варијансе (табела 39) показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између дужине, ширине шишарица, броја семенки и коефицијента облика 20 тест стабала таксодијума.

Табела 39: Анализа варијансе за морфометријска обележја шишарица

Дужина шишарице	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	671,144	19	35,3233	2,58	0,0002
Унутар група	13416,2	980	13,69		
Укупно	14087,4	999			
Ширина шишарице	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	1045,11	19	55,0058	4,15	0,0000
Унутар група	12977,8	980	13,2427		
Укупно	14022,9	999			
Број семенки	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	731,496	19	38,4998	3,82	0,0000
Унутар група	9870,2	980	10,0716		
Укупно	10601,7	999			
Коефицијент облика	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	1923,99	19	101,263	9,52	0,0000
Унутар група	10420,9	980	10,6336		
Укупно	12344,9	999			

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 40: Tukey HSD тест за својство дужина шишарице

Тест стабло	Средња вредност	1	2
11	28,4	****	
15	28,6	****	
13	28,7	****	
12	28,8	****	
16	28,9	****	
17	29,0	****	****
14	29,0	****	****
8	29,1	****	****
20	29,1	****	****
10	29,1	****	****
18	29,1	****	****
19	29,3	****	****
6	29,5	****	****
3	29,7	****	****
9	29,8	****	****
7	30,2	****	****
4	30,6	****	****
5	30,7	****	****
2	30,7	****	****
1	31,6		****

Табела 41: Tukey HSD тест за својство ширина шишарице

Тест стабло	Средња вредност	1	2	3	4
11	25,3	****			
16	25,5	****	****		
15	25,6	****	****		
10	25,7	****	****		
17	25,8	****	****		
13	25,8	****	****		
8	25,9	****	****		
12	26,0	****	****	****	
14	26,0	****	****	****	
20	26,0	****	****	****	
18	26,4	****	****	****	****
9	26,4	****	****	****	****
6	26,5	****	****	****	****
19	26,6	****	****	****	****
7	27,0	****	****	****	****
3	27,8	****	****	****	****
5	28,0		****	****	****
4	28,0		****	****	****
2	28,4			****	****
1	28,7				****

Табела 42: Tukey HSD тест за својство број семенки

Тест стабло	Средња вредност	1	2	3	4
15	25,2	****			
8	25,4	****	****		
10	25,4	****	****		
16	25,6	****	****		
11	25,8	****	****	****	
14	25,9	****	****	****	
9	25,9	****	****	****	
6	26,1	****	****	****	
13	26,1	****	****	****	
12	26,3	****	****	****	****
20	26,4	****	****	****	****
17	26,5	****	****	****	****
7	26,7	****	****	****	****
18	26,7	****	****	****	****
5	27,1	****	****	****	****
19	27,1	****	****	****	****
2	27,2	****	****	****	****
3	27,5		****	****	****
4	27,8			****	****
1	28,5				****

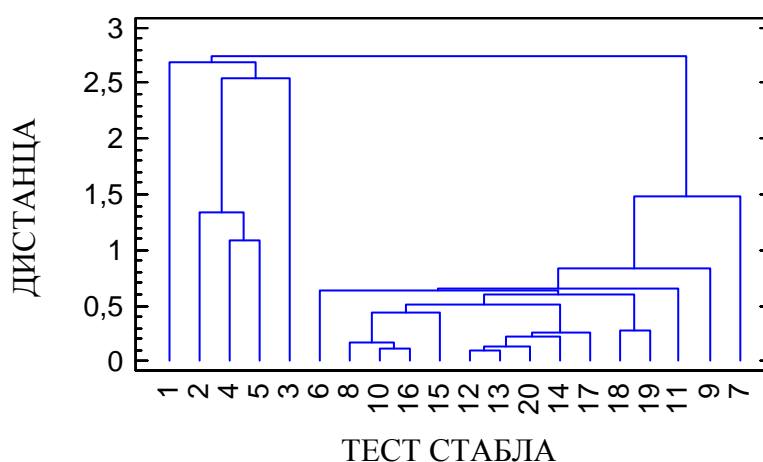
Табела 43: Tukey HSD тест за својство коефицијент облика

Тест стабло	Средња вредност	1	2	3	4	5
16	88,21	****				
10	88,32	****				
9	88,45	****				
8	88,88	****	****			
11	88,91	****	****			
17	89,03	****	****			
7	89,12	****	****			
15	89,26	****	****	****		
14	89,54	****	****	****		
6	89,60	****	****	****		
20	89,62	****	****	****		
13	89,81	****	****	****		
12	89,90	****	****	****		
18	90,46	****	****	****	****	
19	90,52	****	****	****	****	
1	90,87		****	****	****	
5	91,14		****	****	****	
4	91,52			****	****	****
2	92,61				****	****
3	93,61					****

На основу Tukey HSD теста хомогености може се закључити да:

- када се посматра дужина шишарица тест стабла су груписана у 2 хомогене групе (табела 41),
- када се посматра ширина шишарица, тест стабла су груписана у 4 хомогене групе (табела 42),
- када се посматра број зрна, тест стабла су груписана у 4 хомогене групе (табела 43),
- када се посматра коефицијент облика, тест стабла су груписана у 5 хомогених група (табела 44).

Тест стабла број 1, 2, 4 и 5 се по свим обележјима издвајају у групу са највећим вредностима, док се тест стабла број 11, 15 и 16 издвајају у групе са најмањим вредностима посматраних обележја. Овако груписана тест стабла представљају полазну основу за будуће усмерено одабирање појединих тест стабала за производњу семенског и садног материјала.



Графикон 10: Дендрограм кластер анализе за мерена и изведена својства шишарица

На основу дужине шишарица, ширине шишарица, броја зрна и коефицијента облика урађена је кластер анализа у циљу утврђивања блискости, односно удаљености између 20 тест стабала таксодијума. Са дендрограма кластер анализе (графикон 10) може се видети да се тест стабла, према карактеристикама шишарица групишу у две хомогене групе. У првој хомогеној групи су тест стабла број 1, 2, 4, 5 и 3, док другу хомогену групу формирају остала тест стабла. На

5. Резултати истраживања са дискусијом

највећој удаљености се повезују тест стабла број 1 и 7, док су међусобно најближа тест стабла број 12 и 13, односно 10 и 16. На највећој удаљености са осталим тест стаблима повезује се тест стабло број 6.

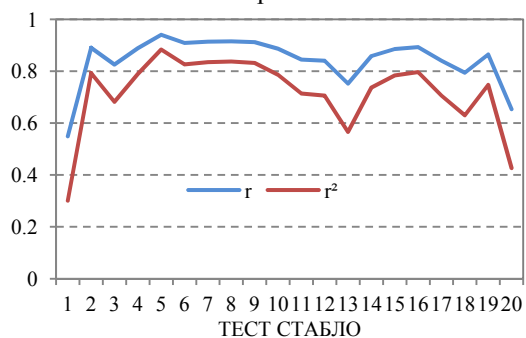
Табела 45: Регресиона анализа за мерена својства шишарица

Тест стабло	Параметар	r	r ²	p	N
1	Дужина шишарице x Број зрна	0,5486	0,3010	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,5285	0,2793	0,0001	50
2	Дужина шишарице x Број зрна	0,8903	0,7926	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8894	0,7910	0,0000	50
3	Дужина шишарице x Број зрна	0,8257	0,6818	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8139	0,6624	0,0000	50
4	Дужина шишарице x Број зрна	0,8883	0,7891	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,9031	0,8156	0,0000	50
5	Дужина шишарице x Број зрна	0,9401	0,8837	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,9239	0,8535	0,0000	50
6	Дужина шишарице x Број зрна	0,9089	0,8261	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,9280	0,8612	0,0000	50
7	Дужина шишарице x Број зрна	0,9138	0,8350	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,9132	0,8339	0,0000	50
8	Дужина шишарице x Број зрна	0,9149	0,8370	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,9332	0,8709	0,0000	50
9	Дужина шишарице x Број зрна	0,9120	0,8318	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,9540	0,9101	0,0000	50
10	Дужина шишарице x Број зрна	0,8867	0,7863	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8907	0,7934	0,0000	50
11	Дужина шишарице x Број зрна	0,8447	0,7136	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8302	0,6892	0,0000	50
12	Дужина шишарице x Број зрна	0,8400	0,7056	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8530	0,7276	0,0000	50
13	Дужина шишарице x Број зрна	0,7522	0,5659	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,7931	0,6289	0,0000	50
14	Дужина шишарице x Број зрна	0,8582	0,7365	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8997	0,8095	0,0000	50
15	Дужина шишарице x Број зрна	0,8851	0,7834	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,9107	0,8294	0,0000	50
16	Дужина шишарице x Број зрна	0,8924	0,7964	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,9134	0,8343	0,0000	50
17	Дужина шишарице x Број зрна	0,8400	0,7057	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8254	0,6813	0,0000	50
18	Дужина шишарице x Број зрна	0,7937	0,6300	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8337	0,6951	0,0000	50
19	Дужина шишарице x Број зрна	0,8643	0,7470	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,8867	0,7862	0,0000	50
20	Дужина шишарице x Број зрна	0,6532	0,4266	0,0000	50
	Ширина шишарице x Број зрна	0,7114	0,5061	0,0000	50

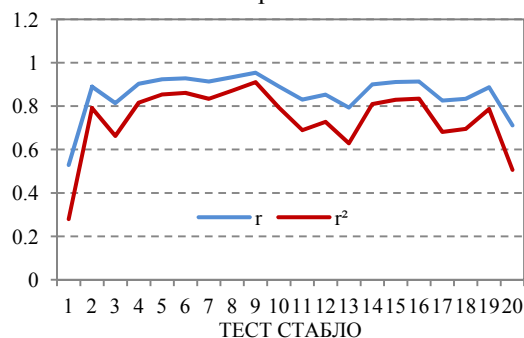
У циљу утврђивања постојања међузависности између дужине шишарица и броја зрна и између ширине шишарица и броја зрна обављена је регресиона анализа. У обављеним анализама као показатељи јачине линеарне корелације израчунати су коефицијент корелације (r) и коефицијент детерминације (r²). Анализа је показала да су кофицијенти линеарне корелације статистички значајни

за ниво поузданости 5%. Резултати регресионе анализе су приказани табеларно (табела 45) и графички (графикон 11).

Коефицијенти корелације (r) и детерминације (r^2) за променљиве дужина шишарица и број зрна



Коефицијенти корелације (r) и детерминације (r^2) за променљиве ширина шишарица и број зрна



Графикон 11: Коефицијенти линеарне корелације за посматране променљиве

Линеарну међузависност посматраних обележја показује коефицијент корелације. Позитивна вредност коефицијента корелације показује позитивну међузависност посматраних обележја. Повећање вредности једног својства, доводи до повећања вредности другог. Коефицијент детерминације, као релативан показатељ, служи за утврђивање везе посматраних својстава. Веза између дужине шишарица и броја зрна је најјача код тест стабла број 5 ($r^2=0,8837$), а најслабија је код тест стабла број 1 ($r^2=0,3010$). Веза између ширине шишарица и броја зрна је најјача код тест стабла број 9 ($r^2=0,9101$), а најслабија код тест стабла број 1 ($r^2=0,2793$).

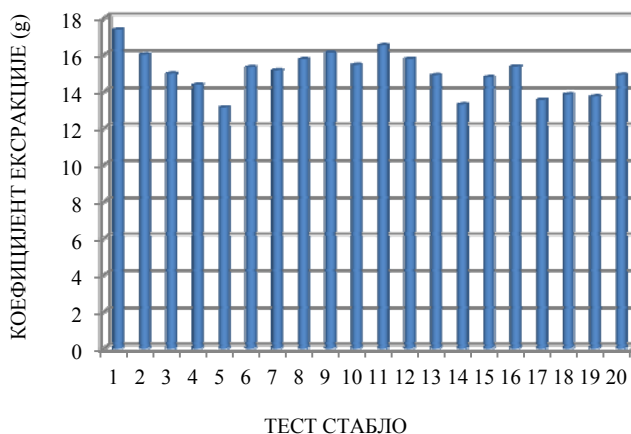
Вредности коефицијената екстракције 20 тест стабала таксодијума приказане су у табели 46 и графикону 12. Коефицијент екстракције је битан приликом планирања сакупљања потребне количине семена. Добија се као количник укупне масе семена и укупне масе шишарица по једном тест стаблу. Правилно утврђен коефицијент екстракције олакшава и осигурава семенску и расадничку производњу. Осим производног значаја може се користити и приликом утврђивања варијабилности квантитета уroda између тест стабала. Анализом добијених вредности може се закључити да између 20 тест стабала таксодијума постоји варијабилност коефицијената екстракције. Највећа вредност

5. Резултати истраживања са дискусијом

кофицијента екстракције утврђена је код тест стабла број 1 (17,38%), а најмања код тест стабла број 5 (13,14%).

Табела 46: Кофицијент екстракције

Тест стабло	Маса шишарица (kg)	Маса семена (g)	Кофицијент екстракције (%)
1	3742	651	17,38
2	3540	567	16,02
3	4112	616	14,98
4	4322	621	14,37
5	3911	514	13,14
6	3424	525	15,33
7	3654	552	15,17
8	3821	602	15,76
9	4101	661	16,12
10	4082	631	15,46
11	3566	589	16,52
12	3621	572	15,78
13	3765	561	14,90
14	3828	509	13,30
15	4255	629	14,78
16	3910	601	15,37
17	4221	572	13,55
18	3992	553	13,85
19	4312	592	13,73
20	3898	581	14,91

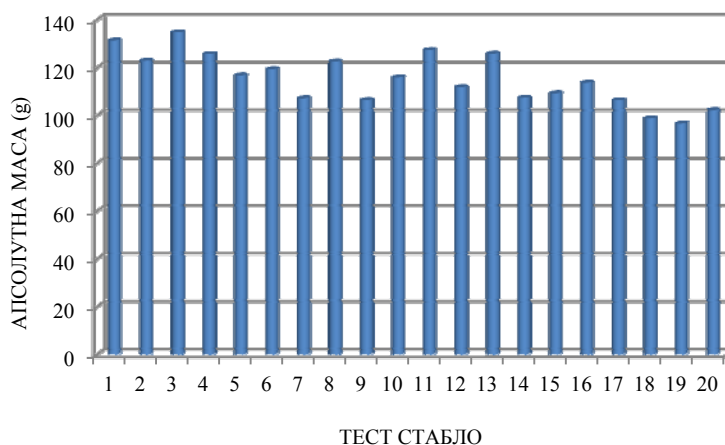


Графикон 12: Варијабилност кофицијента екстракције

У табели 47 и графикону 13 приказане су вредности апсолутне масе семена на нивоу 20 тест стабала таксодијума.

Табела 47: Апсолутна маса семена

Тест стабло	Апсолутна маса семена (g)
1	131,3
2	122,8
3	134,7
4	125,6
5	116,7
6	119,3
7	107,1
8	122,5
9	106,4
10	115,8
11	127,3
12	111,8
13	125,8
14	107,3
15	109,2
16	113,6
17	106,3
18	98,7
19	96,5
20	102,2



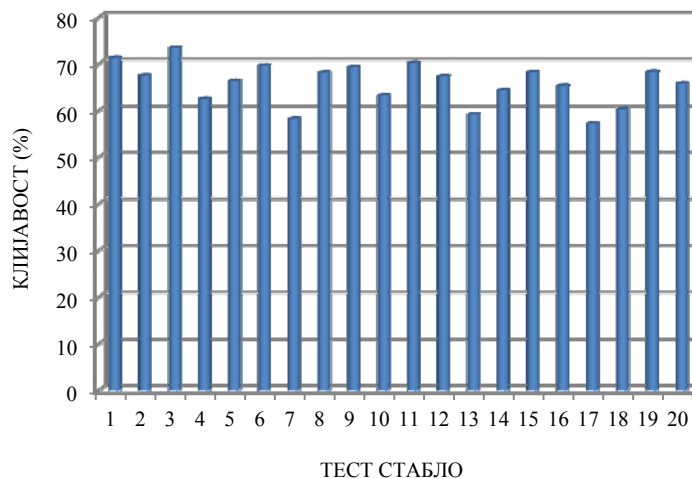
Графикон 13: Варијабилност апсолутне масе семена

Апсолутна маса семена је тежина 1000 семенки. Познавање апсолутне масе је од великог значаја у расадничкој производњи за планирања производње. Такође се може користити и за утврђивања варијабилности квантитета уroda између тест стабала. Анализирањем добијених вредности апсолутне масе семена на нивоу 20 тест стабала таксодијума може се закључити да је највећа вредност утврђена код тест стабла број 3 (134,7 g), а најмања вредност апсолутне масе утврђена је код тест стабла 19 број (96,5 g).

У табели 48 и графикону 14 приказане су вредности техничке клијавости у процентима на нивоу 20 тест стабала таксодијума. Познавање процента клијавости семена је неопходно приликом одређивања норматива сетве, а такође се може користити и за утврђивања варијабилности квалитета уroda између тест стабала. Према истраживањима многих аутора (Monk, C. D., Brown, T. W., 1965; USDA Forest Service, 1965, 1974; Faulkner, S. P., 1982; Gunderson, L. H., 1984; Krauss, K. W. et al., 1998) природна клијавост таксодијума се креће од 2 до 15%. Стилиновић, С. (1985) наводи да је у условима Србије пунозрност таксодијума до 50%.

Табела 48: Техничка клијавост семена

Тест стабло	Техничка клијавост (%)
1	71,3
2	67,5
3	73,4
4	62,5
5	66,3
6	69,6
7	58,2
8	68,1
9	69,3
10	63,2
11	70,2
12	67,3
13	59,1
14	64,3
15	68,2
16	65,3
17	57,2
18	60,3
19	68,3
20	65,8



Графикон 14: Варијабилност техничке клијавости семена

Анализирањем клијавости на нивоу 20 тест стабала таксодијума закључено је да се клијавост креће од 57,2% код тест стабла број 17 до 73,4% код тест стабла број 3. Ако се ове вредности упореде са литературним подацима може се

закључити да проучавана тест стабла имају клијавост изнад просека. Овако висока клијавост проучаваних тест стабала је вероватно последица предсетвеног третмана. Семе је пре сетве потопљено у раствор лимунске киселине концентрације 100 ppm у трајању од 48 сати. На основу добијених резултата овакав предсетвени третман се може препоручити у раду са семеном таксодијума.

5.7. Варијабилност морфометријских карактеристика клијаваца различитих линија полусродника

У табели 49 приказани су основни статистички параметри морфометријских карактеристика клијаваца различитих линија полусродника таксодијума. Анализирање особина клијаваца од великог је значаја при проучавању варијабилности неке врсте. Познавањем морфометријских карактеристика клијаваца у најранијој фази развића може се утврдити постојања разлика које су у највећој мери последица генетске варијабилности. Анализирана својства клијаваца такође могу да послуже и као основа за процену даљег развоја садница.

Упоредна анализа клијаваца таксодијума на нивоу 20 линија полусродника обављена је у старости од 30 дана. Анализирани су следећи параметри: број котиледона, средња дужина котиледона, дужина надземног дела, дужина корена и маса клијаваца. Као најваријабилније својство може се издвојити маса клијаваца, док је најмања варијабилност забележена код броја котиледона (графикон 15). Добијени подаци показују постојање генетичке разноврсности између линија полусродника.

Табела 49: Варијабилност морфометријских својстава клијаваца на нивоу 20 линија полусродника таксодијума

Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
1	Број котиледона (ком.)	6,0	4,0	7,0	0,80	13,33
	Средња дужина котиледона (mm)	35,8	24,0	46,0	4,61	12,88
	Висина надземног дела (mm)	166,0	118,0	251,0	27,39	16,50
	Дужина корена (mm)	110,1	77,0	139,0	12,10	10,99
	Маса клијаваца (g)	0,81	0,38	1,84	0,30	37,04
2	Број котиледона (ком.)	5,9	4,0	7,0	0,67	11,36
	Средња дужина котиледона (mm)	35,6	21,0	48,0	5,25	14,75
	Висина надземног дела (mm)	141,9	75,0	200,0	30,43	21,44
	Дужина корена (mm)	110,9	90,0	127,0	8,04	7,25
	Маса клијаваца (g)	0,64	0,25	1,13	0,22	34,38
3	Број котиледона (ком.)	5,7	4,0	7,0	0,67	11,75
	Средња дужина котиледона (mm)	37,6	24,0	48,0	4,98	13,24

5. Резултати истраживања са дискусијом

Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
	Висина надземног дела (mm)	164,3	114,0	222,0	26,52	16,14
	Дужина корена (mm)	113,4	89,0	131,0	10,11	8,92
	Маса клијавца (g)	0,79	0,37	1,43	0,25	31,65
4	Број котиледона (ком.)	5,7	4,0	8,0	0,80	14,04
	Средња дужина котиледона (mm)	37,7	20,0	49,0	6,23	16,53
	Висина надземног дела (mm)	163,1	131,0	217,0	18,85	11,56
	Дужина корена (mm)	116,4	101,0	127,0	6,75	5,80
	Маса клијавца (g)	0,73	0,24	1,23	0,20	27,40
5	Број котиледона (ком.)	5,8	4,0	7,0	0,75	12,93
	Средња дужина котиледона (mm)	36,3	25,0	49,0	5,08	13,99
	Висина надземног дела (mm)	143,2	88,0	182,0	23,50	16,41
	Дужина корена (mm)	116,2	92,0	161,0	11,93	10,27
	Маса клијавца (g)	0,60	0,31	1,04	0,18	30,00
6	Број котиледона (ком.)	5,4	4,0	7,0	0,70	12,96
	Средња дужина котиледона (mm)	33,8	23,0	47,0	4,29	12,69
	Висина надземног дела (mm)	156,6	101,0	194,0	22,17	14,16
	Дужина корена (mm)	106,6	88,0	125,0	10,21	9,58
	Маса клијавца (g)	0,57	0,27	0,96	0,18	31,58
7	Број котиледона (ком.)	5,8	4,0	7,0	0,61	10,52
	Средња дужина котиледона (mm)	34,0	21,0	47,0	5,92	17,41
	Висина надземног дела (mm)	154,8	92,0	219,0	30,48	19,69
	Дужина корена (mm)	107,9	66,0	151,0	15,87	14,71
	Маса клијавца (g)	0,65	0,3	1,25	0,21	32,31
8	Број котиледона (ком.)	6,1	5,0	8,0	0,88	14,43
	Средња дужина котиледона (mm)	36,1	23,0	50,0	5,48	15,18
	Висина надземног дела (mm)	154,3	76,0	210,0	28,87	18,71
	Дужина корена (mm)	111,1	89,0	131,0	9,51	8,56
	Маса клијавца (g)	0,71	0,29	1,29	0,20	28,17
9	Број котиледона (ком.)	5,7	4,0	7,0	0,75	13,16
	Средња дужина котиледона (mm)	32,7	23,0	47,0	5,05	15,44
	Висина надземног дела (mm)	166,4	117,0	218,0	28,00	16,83
	Дужина корена (mm)	99,2	77,0	122,0	12,48	12,58
	Маса клијавца (g)	0,70	0,37	1,3	0,22	31,43
10	Број котиледона (ком.)	5,9	4,0	8,0	0,82	13,90
	Средња дужина котиледона (mm)	35,2	23,0	45,0	5,42	15,40
	Висина надземног дела (mm)	181,8	106,0	255,0	30,38	16,71
	Дужина корена (mm)	113,8	75,0	127,0	9,76	8,58
	Маса клијавца (g)	0,97	0,41	1,64	0,29	29,90
11	Број котиледона (ком.)	6,0	4,0	7,0	0,73	12,17
	Средња дужина котиледона (mm)	36,9	23,0	48,0	6,24	16,91
	Висина надземног дела (mm)	166,7	107,0	235,0	28,85	17,31
	Дужина корена (mm)	111,9	83,0	171,0	17,15	15,33
	Маса клијавца (g)	0,91	0,34	1,69	0,29	31,87
12	Број котиледона (ком.)	5,8	5,0	8,0	0,74	12,76
	Средња дужина котиледона (mm)	37,7	24,0	60,0	6,35	16,84
	Висина надземног дела (mm)	170,0	88,0	291,0	38,50	22,65
	Дужина корена (mm)	114,0	95,0	144,0	10,55	9,25
	Маса клијавца (g)	0,85	0,35	1,78	0,33	38,82
13	Број котиледона (ком.)	5,6	5,0	7,0	0,63	11,25
	Средња дужина котиледона (mm)	37,2	27,0	48,0	5,23	14,06
	Висина надземног дела (mm)	147,0	79,0	181,0	22,70	15,44
	Дужина корена (mm)	115,4	98,0	135,0	10,93	9,47
	Маса клијавца (g)	0,78	0,47	1,28	0,17	21,79
14	Број котиледона (ком.)	5,6	5,0	8,0	0,72	12,86
	Средња дужина котиледона (mm)	35,7	23,0	50,0	6,35	17,79
	Висина надземног дела (mm)	151,6	76,0	233,0	31,13	20,53
	Дужина корена (mm)	118,2	88,0	179,0	15,70	13,28
	Маса клијавца (g)	0,75	0,32	1,7	0,30	40,00
15	Број котиледона (ком.)	5,7	4,0	8,0	0,91	15,96
	Средња дужина котиледона (mm)	36,4	26,0	55,0	5,75	15,80
	Висина надземног дела (mm)	149,4	104,0	214,0	28,07	18,79
	Дужина корена (mm)	121,3	94,0	169,0	13,95	11,50
	Маса клијавца (g)	0,85	0,4	1,55	0,29	34,12
16	Број котиледона (ком.)	5,8	4,0	8,0	0,98	16,90

5. Резултати истраживања са дискусијом

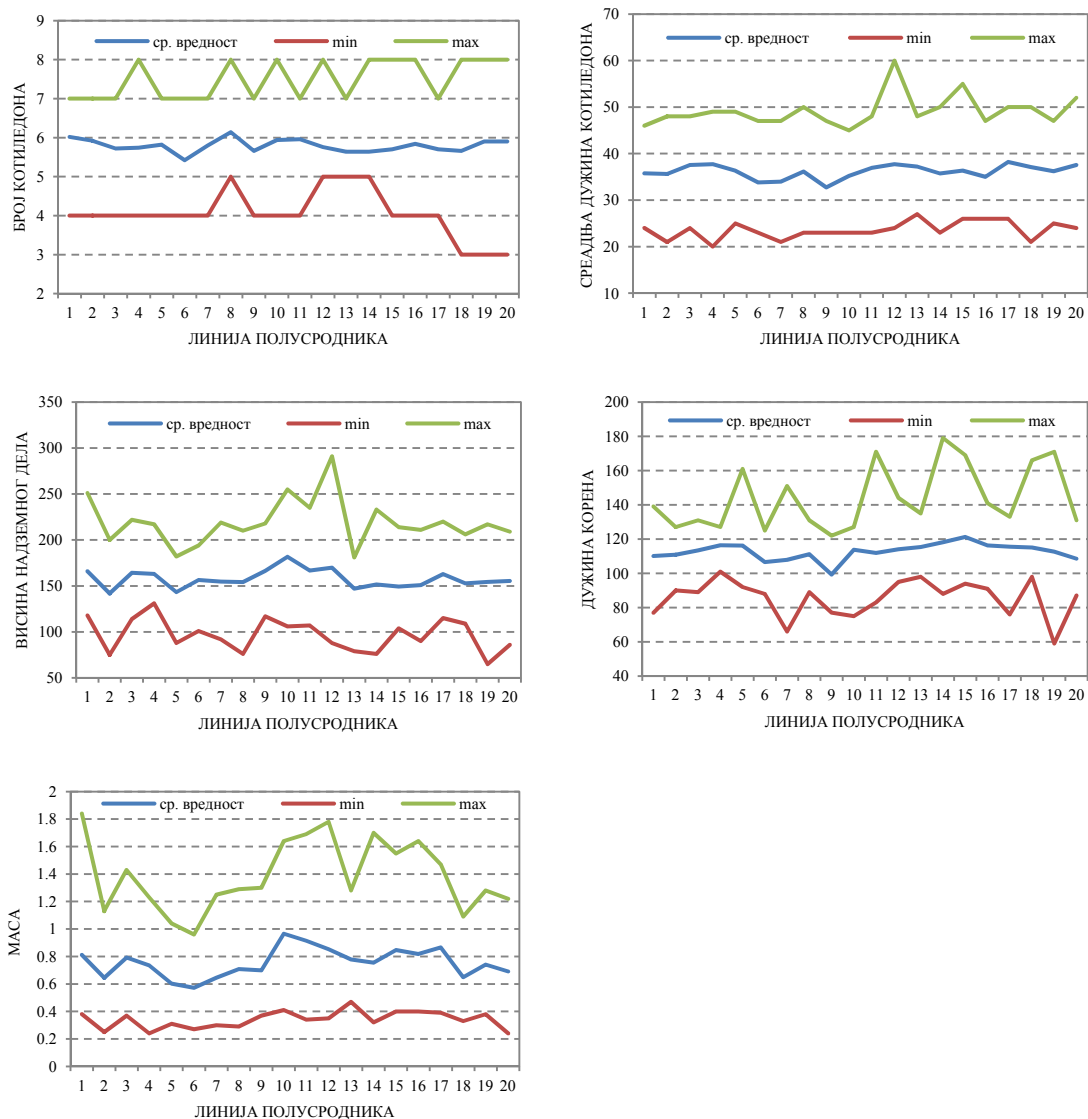
Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
	Средња дужина котиледона (mm)	35,0	26,0	47,0	4,79	13,69
	Висина надземног дела (mm)	150,8	90,0	211,0	25,13	16,66
	Дужина корена (mm)	116,3	91,0	141,0	10,99	9,45
	Маса клијавца (g)	0,82	0,4	1,64	0,24	29,27
17	Број котиледона (ком.)	5,7	4,0	7,0	0,81	14,21
	Средња дужина котиледона (mm)	38,2	26,0	50,0	5,95	15,58
	Висина надземног дела (mm)	162,8	115,0	220,0	21,66	13,30
	Дужина корена (mm)	115,5	76,0	133,0	12,05	10,43
	Маса клијавца (g)	0,87	0,39	1,47	0,25	28,74
18	Број котиледона (ком.)	5,7	3,0	8,0	0,90	15,79
	Средња дужина котиледона (mm)	37,1	21,0	50,0	6,02	16,23
	Висина надземног дела (mm)	152,8	109,0	206,0	22,93	15,01
	Дужина корена (mm)	115,1	98,0	166,0	10,93	9,50
	Маса клијавца (g)	0,65	0,33	1,09	0,18	27,69
19	Број котиледона (ком.)	5,9	3,0	8,0	0,93	15,76
	Средња дужина котиледона (mm)	36,2	25,0	47,0	5,04	13,92
	Висина надземног дела (mm)	154,5	65,0	217,0	33,71	21,82
	Дужина корена (mm)	112,7	59,0	171,0	17,98	15,95
	Маса клијавца (g)	0,74	0,38	1,28	0,25	33,78
20	Број котиледона (ком.)	5,9	3,0	8,0	0,86	14,58
	Средња дужина котиледона (mm)	37,5	24,0	52,0	5,59	14,91
	Висина надземног дела (mm)	155,4	86,0	209,0	26,66	17,16
	Дужина корена (mm)	108,6	87,0	131,0	9,53	8,78
	Маса клијавца (g)	0,69	0,24	1,22	0,22	31,88

На основу добијених података (табела 49) може се закључити следеће:

- да се број котиледона креће у распону од 3 до 8. Највећу средњу вредност броја котиледона има линија полусродника број 8 (6,1 ком.), а најмању линија полусродника број 6 (5,4 ком.),
- дужина котиледона код свих 20 линија полусродника се креће у распону од 20 до 60 mm. Највећа средња дужина котиледона забележена је код клијаваца линије полусродника број 17 (38,2 mm), а најмања код клијаваца линије полусродника број 9 (32,7 mm),
- висина надземног дела клијаваца креће се у распону од 65 до 291 mm. Највећа средња вредност висине надземног дела измерена је код клијаваца линије полусродника број 10 (181,8 mm), а најмања код клијаваца линије полусродника број 2 (141,9 mm),
- дужина корена клијаваца креће се у распону од 59 до 79 mm. Највећа средња вредност дужине корена измерена је код клијаваца линије полусродника број 15 (121,3 mm), а најмања код клијаваца линије полусродника број 9 (99,2 mm),
- маса клијаваца креће се у распону од 0,24 до 1,84 g. Највећа средња вредност масе клијаваца измерена је код клијаваца линије полусродника број 10 (0,97 g), а најмања код клијаваца линије полусродника број 6 (0,57 g).

5. Резултати истраживања са дискусијом

Упоредјујући добијене податке може се закључити да клијавци линије полусродника број 10 показују највеће средње вредности за већину посматраних обележја, док се линија полусродника број 6 истиче са најмањим средњим вредностима.



Графикон 15: Варијабилност морфометријских својстава клијаваца на нивоу 20 линија полусродника

Анализирањем израчунатог коефицијента варијација (табела 49), као релативног показатеља хомогености статистичког скупа, може се закључити да је:

- за обележје број котиледона најхомогенија линија полусродника број 7 (10,52%), а најхетерогенија линија полусродника број 16 (16,90%),

5. Резултати истраживања са дискусијом

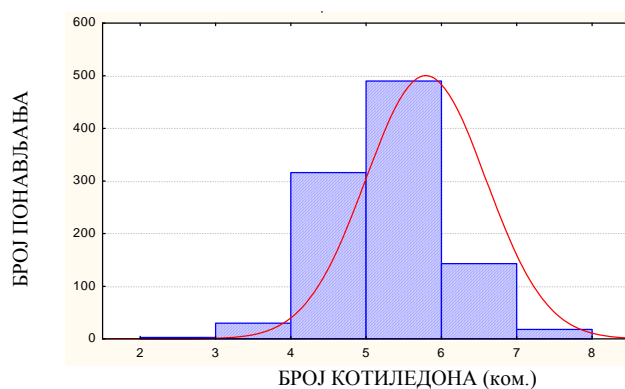
- за обележје средња дужина котиледона најхомогенија линија полусродника број 6 (12,67%), а најхетерогенија линија полусродника број 14 (17,79%),
- за обележје висина надземног дела најхомогенија линија полусродника број 4 (11,56%), а најхетерогенија линија полусродника број 12 (22,65%),
- за обележје дужина корена најхомогенија линија полусродника број 4 (5,80%), а најхетерогенија линија полусродника број 19 (15,95%),
- за обележје маса клијавца најхомогенија линија полусродника број 13 (21,79%), а најхетерогенија линија полусродника број 14 (40%).

Када се посматрају вредности коефицијента варијације за сва обележја, може се закључити да је узорак који је коришћен за истраживање хомоген, изузев када се ради о одређивању масе клијаваца, јер је у овом случају коефицијент варијације код већине линија полусродника изнад 30%. Највећа хомогеност је констатована код линије полусродника број 4, а најмања код линија полусродника број 14 и 12.

Када се анализира расподела клијаваца према броју котиледона, сви клијавци су разврстани у 6 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број клијаваца (49%) је у групи која има од 5 до 6 котиледона. Најмање клијаваца (0,3%) је у групи која има од 2 до 3 котиледона, табела 50, графикон 16.

Табела 50: Фреквенција клијаваца за број котиледона

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
2,0<x<=3,0	3	3	0,30	0,30
3,0<x<=4,0	30	33	3,00	3,30
4,0<x<=5,0	316	349	31,60	34,90
5,0<x<=6,0	490	839	49,00	83,90
6,0<x<=7,0	143	982	14,30	98,20
7,0<x<=8,0	18	1000	1,80	100,00



Графикон 16: Фреквенција клијаваца за број котиледона

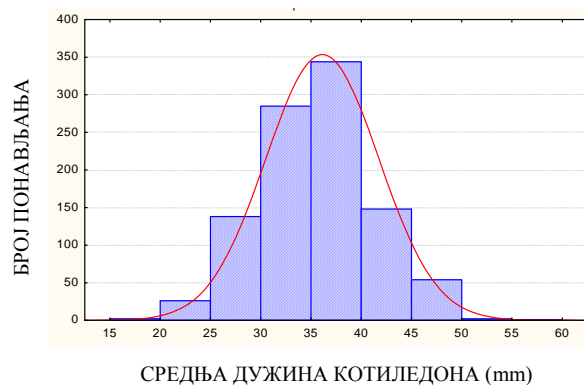
Када се анализира расподела клијаваца према средњој дужини котиледона, сви клијавци су разврстани у 9 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број клијаваца (34,4%) је у групи која има средњу дужину котиледона од

5. Резултати истраживања са дискусијом

35 до 40 mm. Најмање клијаваца (0,1%) је у групи која има средњу дужину котиледона од 55 до 60 mm, табела 51, графикон 17.

Табела 51: Фреквенција клијаваца за средњу дужину котиледона

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
15,0<x<=20,0	2	2	0,20	0,20
20,0<x<=25,0	26	28	2,60	2,80
25,0<x<=30,0	138	166	13,80	16,60
30,0<x<=35,0	285	451	28,50	45,10
35,0<x<=40,0	344	795	34,40	79,50
40,0<x<=45,0	148	943	14,80	94,30
45,0<x<=50,0	54	997	5,40	99,70
50,0<x<=55,0	2	999	0,20	99,90
55,0<x<=60,0	1	1000	0,10	100,00

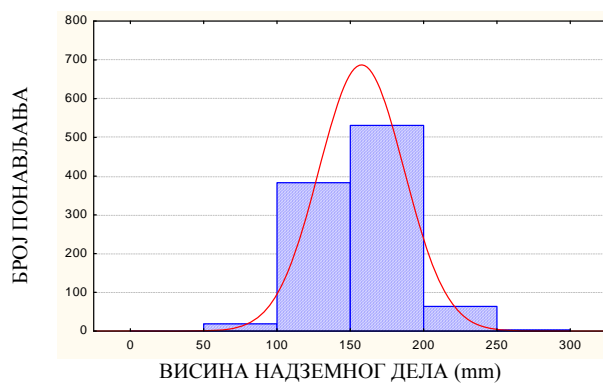


Графикон 17: Фреквенција клијаваца за средњу дужину котиледона

Када се анализира расподела клијаваца према висини надземног дела, сви клијавци су разврстани у 5 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број клијаваца (53,1%) је у групи која има висину надземног дела од 150 до 200 mm. Најмање клијаваца (0,3%) је у групи која има висину надземног дела од 250 до 300 mm, табела 52, графикон 18.

Табела 52: Фреквенција клијаваца за висину надземног дела

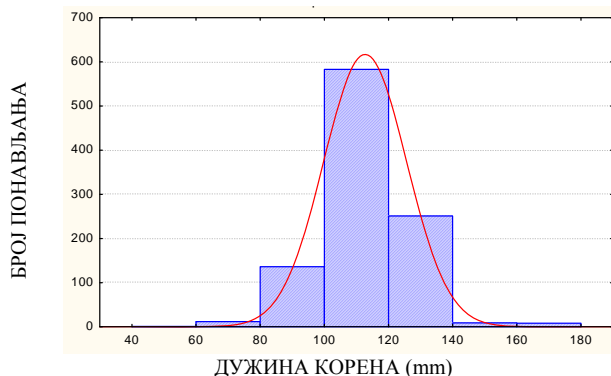
	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
50,0<x<=100,0	19	19	1,90	1,90
100,0<x<=150,0	383	402	38,30	40,20
150,0<x<=200,0	531	933	53,10	93,30
200,0<x<=250,0	64	997	6,40	99,70
250,0<x<=300,0	3	1000	0,30	100,00



Графикон 18: Фреквенција клијаваца за висину надземног дела

Табела 53: Фреквенција клијаваца за дужину корена

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$40,0 < x \leq 60,0$	1	1	0,10	0,10
$60,0 < x \leq 80,0$	12	13	1,20	1,30
$80,0 < x \leq 100,0$	136	149	13,60	14,90
$100,0 < x \leq 120,0$	583	732	58,30	73,20
$120,0 < x \leq 140,0$	251	983	25,10	98,30
$140,0 < x \leq 160,0$	9	992	0,90	99,20
$160,0 < x \leq 180,0$	8	1000	0,80	100,00

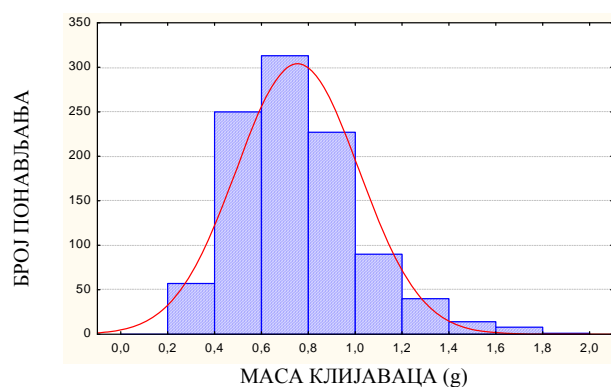


Графикон 19: Фреквенција клијаваца за дужину корена

Када се анализира расподела клијаваца према дужини корена, сви клијавци су разврстани у 7 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број клијаваца (58,3%) је у групи која има дужину корена од 100 до 120 mm. Најмање клијаваца (0,1%) је у групи која има дужину корена од 40 до 60 mm, табела 53, графикон 19.

Табела 54: Фреквенција клијаваца за масу

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$0,20 < x \leq 0,40$	57	57	5,70	5,70
$0,40 < x \leq 0,60$	250	307	25,00	30,70
$0,60 < x \leq 0,80$	313	620	31,30	62,00
$0,80 < x \leq 1,00$	227	847	22,70	84,70
$1,00 < x \leq 1,20$	90	937	9,00	93,70
$1,20 < x \leq 1,40$	40	977	4,00	97,70
$1,40 < x \leq 1,60$	14	991	1,40	99,10
$1,60 < x \leq 1,80$	8	999	0,80	99,90
$1,80 < x \leq 2,00$	1	1000	0,10	100,00



Графикон 20: Фреквенција клијаваца за масу

Када се анализира расподела клијаваца према маси, сви клијавци су разврстани у 9 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број клијаваца

5. Резултати истраживања са дискусијом

(31,3%) је у групи која има масу од 0,6 до 0,8 g. Најмање клијаваца (0,1%) је у групи која има масу од 1,8 до 2 g, табела 54, графикон 20.

Табела 55: Анализа варијансе за морфометријска обележја клијаваца

Број котиледона	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	25,564	19	1,34547	2,16	0,0027
Унутар група	610,0	980	0,622449		
Укупно	635,564	999			
Средња дужина котиледона	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	2035,14	19	107,113	3,52	0,0000
Унутар група	29788,0	980	30,3959		
Укупно	31823,1	999			
Висина надземног дела	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	92208,1	19	4853,06	6,34	0,0000
Унутар група	750107,0	980	765,416		
Укупно	842315,0	999			
Дужина корена	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	21919,1	19	1153,64	7,78	0,0000
Унутар група	145234,0	980	148,198		
Укупно	167154,0	999			
Маса клијаваца	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	10,5679	19	0,556207	9,36	0,0000
Унутар група	58,2387	980	0,0594272		
Укупно	68,8066	999			

У циљу утврђивања постојања статистички значајних разлика урађена је анализа варијансе за сва посматрана обележја клијаваца (табела 55). Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између броја котиледона, дужина котиледона, висине надземног дела, дужине корена и масе клијаваца 20 линија полусродника таксодијума.

На основу Tukey HSD теста хомогености може се закључити да:

- када се посматра дужина корена линије полусродника се групишу у 5 хомогених група (табела 56),
- када се посматра средња дужина котиледона линије полусродника се групишу у 3 хомогене групе (табела 57),
- када се посматра висина надземног дела линије полусродника се групишу у 6 хомогених група (табела 58),
- када се посматра број котиледона линије полусродника се групишу у 2 хомогене групе (табела 59),
- када се посматра маса клијаваца линије полусродника се групишу у 8 хомогених група (табела 60).

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 56: Tukey HSD тест за својство дужина корена

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3	4	5
9	99,2	****				
6	106,6	****	****			
7	107,9		****	****		
20	108,6		****	****		
1	110,1		****	****	****	
2	110,9		****	****	****	
8	111,1		****	****	****	
11	111,9		****	****	****	
19	112,7		****	****	****	****
3	113,4		****	****	****	****
10	113,8		****	****	****	****
12	114,0		****	****	****	****
18	115,1		****	****	****	****
13	115,4			****	****	****
17	115,5			****	****	****
5	116,2			****	****	****
16	116,3			****	****	****
4	116,4			****	****	****
14	118,2				****	****
15	121,3					****

Табела 57: Tukey HSD тест за својство средња дужина котиледона

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3
9	32,7	****		
6	33,8	****	****	
7	34,0	****	****	
16	35,0	****	****	****
10	35,2	****	****	****
2	35,6	****	****	****
14	35,7	****	****	****
1	35,8	****	****	****
8	36,1	****	****	****
19	36,2	****	****	****
5	36,3	****	****	****
15	36,4	****	****	****
11	36,9		****	****
18	37,1		****	****
13	37,2		****	****
20	37,5		****	****
3	37,6		****	****
4	37,7		****	****
12	37,7		****	****
17	38,2			****

Табела 58: Tukey HSD тест за својство висина надземног дела

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3	4	5	6
2	141,9	****					
5	143,2	****	****				
13	147,0	****	****	****			
15	149,4	****	****	****	****		
16	150,8	****	****	****	****	****	
14	151,6	****	****	****	****	****	
18	152,8	****	****	****	****	****	
8	154,3	****	****	****	****	****	
19	154,5	****	****	****	****	****	
7	154,8	****	****	****	****	****	
20	155,4	****	****	****	****	****	
6	156,6	****	****	****	****	****	
17	162,8		****	****	****	****	****
4	163,1			****	****	****	****
3	164,3			****	****	****	****
1	166,0			****	****	****	****
9	166,4			****	****	****	****
11	166,7				****	****	****
12	170,0					****	****
10	181,8						****

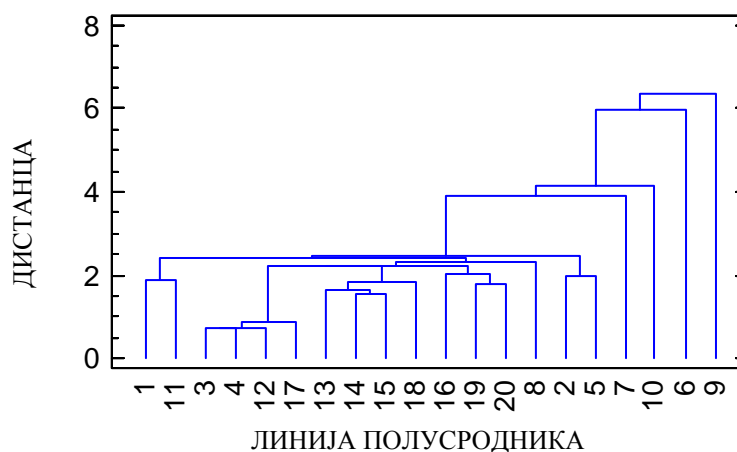
Табела 59: Tukey HSD тест за својство број котиледона

Линија полусродника	Средња вредност	1	2
6	5,4	****	
14	5,6	****	****
13	5,6	****	****
9	5,7	****	****
18	5,7	****	****
17	5,7	****	****
15	5,7	****	****
3	5,7	****	****
4	5,7	****	****
12	5,8	****	****
7	5,8	****	****
5	5,8	****	****
16	5,8	****	****
19	5,9	****	****
20	5,9	****	****
2	5,9	****	****
10	5,9	****	****
11	6,0	****	****
1	6,0		****
8	6,1		****

Табела 60: Tukey HSD тест за својство маса клијаваца

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3	4	5	6	7	8
6	0,57	****							
5	0,60	****	****						
2	0,64	****	****	****					
7	0,65	****	****	****	****				
18	0,65	****	****	****	****				
20	0,69	****	****	****	****	****			
9	0,70	****	****	****	****	****	****		
8	0,71	****	****	****	****	****	****		
4	0,73	****	****	****	****	****	****		
19	0,74	****	****	****	****	****	****		
14	0,75		****	****	****	****	****	****	
13	0,78			****	****	****	****	****	****
3	0,79				****	****	****	****	****
1	0,81				****	****	****	****	****
16	0,82					****	****	****	****
15	0,85						****	****	****
12	0,85							****	****
17	0,87								****
11	0,91								****
10	0,97								****

За већину посматраних обележја линија полусродника број 6 је у хомогеној групи са најмањим вредностима, док се линија полусродника број 10 налази у хомогеној групи са највећим вредностима када се посматрају обележја број котиледона, висина надземног дела и маса клијаваца, а линија полусродника број 15 када се посматрају средња дужина котиледона и дужина корена.



Графикон 21: Дендрограм кластер анализе за мерена својства клијаваца

У циљу утврђивања блискости, односно удаљености линија полусродника, на основу броја котиледона, средње дужине котиледона, висине надземног дела,

5. Резултати истраживања са дискусијом

дужине корена и масе клијаваца урађена је кластер анализа (графикон 21). Са дендрограма кластер анализе може се закључити да се линије полусродника број 9, 6, 10 и 7 групишу на нешто већој дистанци од осталих линија полусродника. На најмањој дистанци међусобно се повезују линије полусродника број 3, 4 и 12.

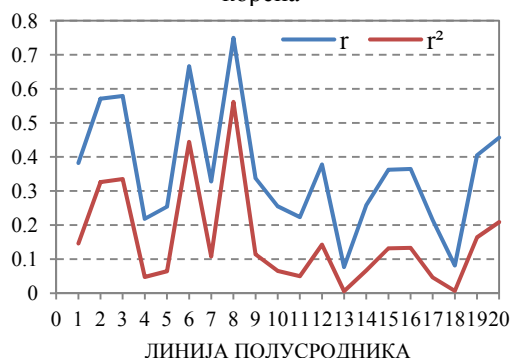
Табела 61: Регресиона анализа за мерена својства клијаваца

Линија полусродника	Параметар	r	r ²	p	N
1	Висина надземног дела x Дужина корена	0,3824	0,1462	0,0067	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7376	0,5440	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,4957	0,2458	0,0003	50
2	Висина надземног дела x Дужина корена	0,5710	0,3260	0,0000	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7884	0,6215	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,4585	0,2102	0,0007	50
3	Висина надземног дела x Дужина корена	0,5790	0,3353	0,0000	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7602	0,5779	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,5682	0,3229	0,0000	50
4	Висина надземног дела x Дужина корена	0,2182	0,0476	0,1240	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,6769	0,4581	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,0705	0,0050	0,6232	50
5	Висина надземног дела x Дужина корена	0,2540	0,0645	0,0721	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,6679	0,4461	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,3459	0,1197	0,0129	50
6	Висина надземног дела x Дужина корена	0,6665	0,4442	0,0000	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,6528	0,4261	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,6537	0,4274	0,0000	50
7	Висина надземног дела x Дужина корена	0,3279	0,1075	0,0188	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,4183	0,1750	0,0023	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,4073	0,1659	0,0030	50
8	Висина надземног дела x Дужина корена	0,7495	0,5617	0,0000	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7619	0,5805	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,6941	0,4818	0,0000	50
9	Висина надземног дела x Дужина корена	0,3377	0,1140	0,0154	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7877	0,6205	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,5666	0,3210	0,0000	50
10	Висина надземног дела x Дужина корена	0,2554	0,0652	0,0705	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7866	0,6187	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,3394	0,1152	0,0148	50
11	Висина надземног дела x Дужина корена	0,2234	0,0499	0,1150	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,5347	0,2859	0,0001	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,3539	0,1252	0,0108	50
12	Висина надземног дела x Дужина корена	0,3777	0,1427	0,0063	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,8172	0,6678	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,3994	0,1596	0,0037	50
13	Висина надземног дела x Дужина корена	0,0767	0,0059	0,5929	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,6208	0,3854	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,1718	0,0295	0,2280	50
14	Висина надземног дела x Дужина корена	0,2583	0,0667	0,0672	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7360	0,5417	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,4692	0,2202	0,0005	50
15	Висина надземног дела x Дужина корена	0,3625	0,1314	0,0089	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7468	0,5577	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,3945	0,1557	0,0042	50
16	Висина надземног дела x Дужина корена	0,3648	0,1331	0,0085	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,6630	0,4396	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,5025	0,2525	0,0002	50
17	Висина надземног дела x Дужина корена	0,2145	0,0460	0,1306	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,6960	0,4844	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,4382	0,1920	0,0013	50
18	Висина надземног дела x Дужина корена	0,0815	0,0066	0,5697	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,4813	0,2317	0,0003	50

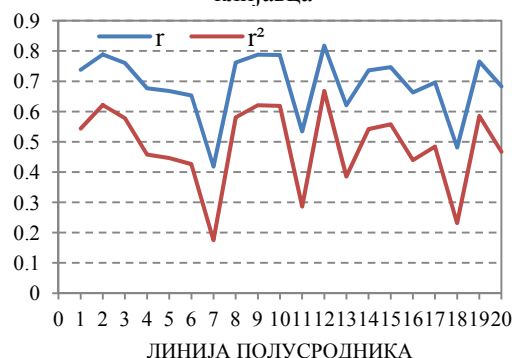
5. Резултати истраживања са дискусијом

Линија полусродника	Параметар	r	r ²	p	N
	Дужина корена x Маса клијавца	0,1300	0,0169	0,3633	50
19	Висина надземног дела x Дужина корена	0,4050	0,1640	0,0032	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,7652	0,5856	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,3979	0,1583	0,0038	50
20	Висина надземног дела x Дужина корена	0,4568	0,2086	0,0008	50
	Висина надземног дела x Маса клијавца	0,6832	0,4667	0,0000	50
	Дужина корена x Маса клијавца	0,3769	0,1421	0,0064	50

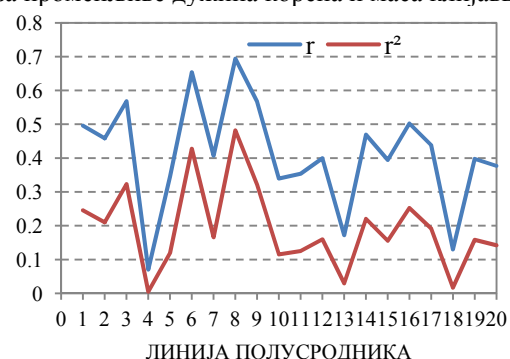
Коефицијенти корелације (r) и детерминације (r²) за променљиве дужина надземног дела и дужина корена



Коефицијенти корелације (r) и детерминације (r²) за променљиве дужина надземног дела и маса клијавца



Коефицијенти корелације (r) и детерминације (r²) за променљиве дужина корена и маса клијавца



Графикон 22: Коефицијенти линеарне корелације за посматране променљиве

У циљу утврђивања постојања међузависности између висине надземног дела и дужине корена, између висине надземног дела и масе клијаваца и између дужине корена и масе клијаваца обављена је регресиона анализа. У обављеним анализама као показатељи јачине линеарне корелације рачунати су коефицијент корелације (r) и коефицијент детерминације (r²). Анализа је показала да су коефицијенти линеарне корелације статистички значајни за ниво поузданости 5%. Резултати регресионе анализе су приказани табеларно (табела 61) и графички

(графикон 22). На основу вредности коефицијента детерминације (r^2) као релативног показатеља јачине веза, може се закључити следеће:

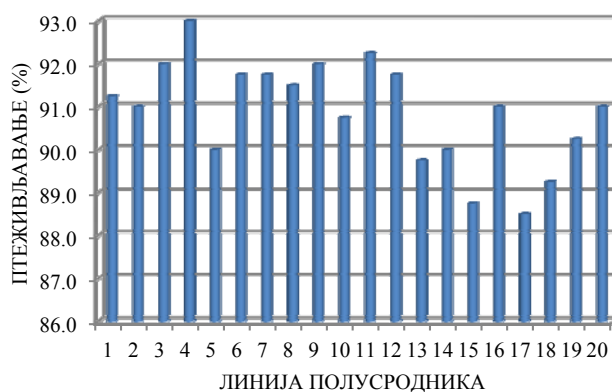
- када се посматра веза између висине надземног дела и дужине корена она је најјача код линије полусродника број 8 ($r^2 = 0,5617$), а најслабија код линије полусродника број 13 ($r^2 = 0,0059$),
- када се посматра веза између висине надземног дела и масе клијаваца она је најјача код линије полусродника број 12 ($r^2 = 0,6678$), а најслабија код линије полусродника број 7 ($r^2 = 0,1750$),
- када се посматра веза између дужине корена и масе клијаваца она је најјача код линије полусродника број 8 ($r^2 = 0,4818$), а најслабија код линије полусродника број 4 ($r^2 = 0,0050$).

5.8. Варијабилност процента преживљавања једногодишњих садница различитих линија полусродника

У циљу анализе броја преживелих садница на крају првог вегетационог периода извршено је пребројавање садница и рачунање процента преживљавања једногодишњих садница таксодијума на нивоу 20 линија полусродника.

Табела 62: Процент преживљавања садница

Линија полусродника	Преживљавање (%)
1	91,3
2	91,0
3	92,0
4	93,0
5	90,0
6	91,8
7	91,8
8	91,5
9	92,0
10	90,8
11	92,3
12	91,8
13	89,8
14	90,0
15	88,8
16	91,0
17	88,5
18	89,3
19	90,3
20	91,0



Графикон 23: Варијабилност процента преживљавања садница

У табели 62 и графикону 23 дат је приказ процента преживљавања садница по линијама полусродника. На основу приказаних података може се констатовати задовољавајући проценат преживљавања. Преживљавање садница се кретало од 88,5% код линије полусродника број 17 до 93% код линија полусродника број 4. Испод 90% преживљавање су имале линије полусродника број 15 (88,8%), 18 (89,3%) и 13 (89,8%). Обзиром да је садни материјал произведен у истим условима, резултате процента преживљавања садница можемо окарактерисати као последицу генетичке варијабилности линија полусродника таксодијума.

5.9. Варијабилност морфометријских карактеристика једногодишњих садница различитих линија полусродника

У старости садница 1+0 у октобру 2011. године извршено је мерење морфометријских параметара. Мерени су следећи параметри: пречник у кореновом врату, висина, маса надземног дела у сировом стању, маса корена у сировом стању, маса надземног дела у сувом стању, маса корена у сувом стању. На основу вредности мерених параметара израчунат је индекс квалитета. Основни статистички параметри морфометријских карактеристика једногодишњих садница таксодијума на нивоу 20 линија полусродника приказани су у табели 63. Упоредна анализа једногодишњих садница таксодијума на нивоу 20 линија полусродника обављена је на крају вегетационог периода.

Табела 63: Варијабилност морфометријских својстава једногодишњих садница на нивоу 20 линија полусродника таксодијума

Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
1	Пречник у кореновом врату (mm)	4,23	2,96	5,19	0,56	13,24
	Висина (cm)	48,50	38,80	56,60	5,31	10,95
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,60	8,15	14,22	1,53	13,18
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,43	0,72	2,05	0,35	24,48
	Маса корена у сувом стању (g)	0,81	0,28	1,63	0,34	41,98
	Индекс квалитета	0,17	0,07	0,38	0,07	41,18
2	Пречник у кореновом врату (mm)	3,59	2,33	5,11	0,72	20,06
	Висина (cm)	40,70	30,90	51,90	6,87	16,88
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,58	8,87	17,44	2,18	18,84
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	0,94	0,47	1,86	0,35	37,23
	Маса корена у сувом стању (g)	0,60	0,22	0,99	0,25	41,67
	Индекс квалитета	0,12	0,04	0,23	0,05	41,67
3	Пречник у кореновом врату (mm)	3,36	2,57	4,56	0,53	15,77
	Висина (cm)	42,80	29,70	60,00	7,34	17,15
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,94	7,86	18,79	2,49	19,26
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	0,95	0,47	1,65	0,28	29,47
	Маса корена у сувом стању (g)	0,53	0,26	0,88	0,19	35,85

5. Резултати истраживања са дискусијом

Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
	Индекс квалитета	0,10	0,05	0,18	0,04	40,00
4	Пречник у кореновом врату (mm)	3,77	2,17	5,56	0,74	19,63
	Висина (cm)	46,00	36,40	58,60	5,61	12,20
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,52	8,87	21,94	2,32	18,54
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,09	0,50	1,77	0,37	33,94
	Маса корена у сувом стању (g)	0,64	0,27	1,21	0,27	42,19
	Индекс квалитета	0,13	0,04	0,28	0,06	46,15
5	Пречник у кореновом врату (mm)	3,37	1,96	5,44	0,85	25,22
	Висина (cm)	40,90	25,90	56,70	8,59	21,00
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,39	8,49	17,53	1,86	15,02
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	0,91	0,32	2,02	0,41	45,05
	Маса корена у сувом стању (g)	0,50	0,17	1,40	0,30	60,00
	Индекс квалитета	0,10	0,04	0,32	0,07	70,00
6	Пречник у кореновом врату (mm)	3,95	2,95	5,10	0,52	13,16
	Висина (cm)	52,10	41,30	71,20	6,44	12,36
	Висина/ Пречник у кореновом врату	13,30	9,70	16,62	1,70	12,80
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,22	0,83	2,02	0,29	23,77
	Маса корена у сувом стању (g)	0,62	0,24	1,00	0,18	29,03
	Индекс квалитета	0,12	0,06	0,20	0,04	33,33
7	Пречник у кореновом врату (mm)	3,75	2,09	5,25	0,99	26,40
	Висина (cm)	49,20	27,50	70,10	12,12	24,63
	Висина/ Пречник у кореновом врату	13,33	7,37	16,72	1,82	13,65
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,20	0,35	2,27	0,58	48,33
	Маса корена у сувом стању (g)	0,69	0,19	1,74	0,39	56,52
	Индекс квалитета	0,13	0,03	0,28	0,07	53,85
8	Пречник у кореновом врату (mm)	3,76	2,68	5,20	0,64	17,02
	Висина (cm)	44,40	29,10	54,20	6,60	14,86
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,06	7,83	16,94	2,42	20,07
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,08	0,64	1,80	0,31	28,70
	Маса корена у сувом стању (g)	0,63	0,31	1,68	0,33	52,38
	Индекс квалитета	0,13	0,06	0,35	0,07	53,85
9	Пречник у кореновом врату (mm)	3,84	2,60	4,95	0,72	18,75
	Висина (cm)	45,00	33,60	55,40	6,16	13,69
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,96	7,98	17,28	1,84	15,37
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,22	0,52	1,88	0,39	31,97
	Маса корена у сувом стању (g)	0,61	0,22	1,29	0,27	44,26
	Индекс квалитета	0,14	0,05	0,26	0,06	42,86
10	Пречник у кореновом врату (mm)	4,07	2,69	5,83	0,69	16,95
	Висина (cm)	51,20	32,20	67,40	7,62	14,88
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,75	9,61	18,33	1,93	15,14
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,46	0,55	2,67	0,52	35,62
	Маса корена у сувом стању (g)	0,77	0,18	1,43	0,33	42,86
	Индекс квалитета	0,16	0,04	0,31	0,07	43,75
11	Пречник у кореновом врату (mm)	3,81	1,98	5,30	0,87	22,83
	Висина (cm)	44,80	18,10	63,10	10,75	24,00
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,82	6,88	14,41	1,84	15,58
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,26	0,28	2,46	0,56	44,44
	Маса корена у сувом стању (g)	0,73	0,17	1,36	0,36	49,32
	Индекс квалитета	0,15	0,03	0,29	0,07	46,67
12	Пречник у кореновом врату (mm)	3,82	2,51	5,78	0,91	23,82
	Висина (cm)	45,30	32,10	61,70	8,47	18,70
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,12	9,55	15,66	1,70	14,03
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,20	0,52	2,36	0,54	45,00
	Маса корена у сувом стању (g)	0,70	0,23	1,45	0,38	54,29
	Индекс квалитета	0,14	0,04	0,31	0,08	57,14
13	Пречник у кореновом врату (mm)	4,02	2,37	5,52	0,88	21,89
	Висина (cm)	45,60	27,20	61,30	9,17	20,11
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,49	7,83	14,89	1,68	14,65
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,20	0,27	2,10	0,50	41,67
	Маса корена у сувом стању (g)	0,69	0,17	1,50	0,37	53,62
	Индекс квалитета	0,15	0,04	0,34	0,08	53,33
14	Пречник у кореновом врату (mm)	3,90	2,78	6,13	0,87	22,31
	Висина (cm)	50,10	36,80	64,70	7,76	15,49
	Висина/ Пречник у кореновом врату	13,09	9,66	15,89	1,68	12,80
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,28	0,64	2,99	0,56	43,75

5. Резултати истраживања са дискусијом

Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
	Маса корена у сувом стању (g)	0,74	0,27	1,78	0,37	50,00
	Индекс квалитета	0,14	0,05	0,41	0,08	57,14
15	Пречник у кореновом врату (mm)	4,11	2,42	5,89	0,78	18,98
	Висина (cm)	49,30	37,60	64,80	6,44	13,06
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,27	7,83	17,03	2,04	16,62
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,23	0,63	2,23	0,38	30,89
	Маса корена у сувом стању (g)	0,70	0,24	1,78	0,31	44,29
	Индекс квалитета	0,15	0,04	0,43	0,07	46,67
16	Пречник у кореновом врату (mm)	3,93	3,11	5,52	0,55	13,99
	Висина (cm)	47,30	37,00	66,80	5,78	12,22
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,19	9,14	15,20	1,69	13,86
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,30	0,82	2,28	0,31	23,85
	Маса корена у сувом стању (g)	0,71	0,37	1,69	0,28	39,44
	Индекс квалитета	0,15	0,08	0,36	0,06	40,00
17	Пречник у кореновом врату (mm)	4,08	3,08	4,92	0,55	13,48
	Висина (cm)	49,60	32,20	62,90	7,20	14,52
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,23	8,93	15,30	1,66	13,58
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,24	0,65	2,03	0,38	30,65
	Маса корена у сувом стању (g)	0,64	0,32	1,14	0,22	34,38
	Индекс квалитета	0,14	0,06	0,22	0,04	28,57
18	Пречник у кореновом врату (mm)	3,71	2,70	4,82	0,57	15,36
	Висина (cm)	40,90	33,50	54,40	4,85	11,86
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,26	7,78	14,70	2,11	18,78
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	0,97	0,61	1,57	0,23	23,71
	Маса корена у сувом стању (g)	0,49	0,27	0,87	0,16	32,65
	Индекс квалитета	0,12	0,06	0,22	0,04	33,33
19	Пречник у кореновом врату (mm)	3,42	2,10	5,88	0,86	25,15
	Висина (cm)	43,40	26,70	57,70	9,57	22,05
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,95	7,22	17,30	2,28	17,60
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	0,92	0,36	2,06	0,47	51,09
	Маса корена у сувом стању (g)	0,50	0,16	1,24	0,30	60,00
	Индекс квалитета	0,10	0,03	0,31	0,07	70,00
20	Пречник у кореновом врату (mm)	4,10	2,65	5,21	0,69	16,83
	Висина (cm)	48,60	32,10	58,20	7,41	15,25
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,97	9,05	14,78	1,45	12,13
	Маса надземног дела у сувом стању (g)	1,35	0,42	2,20	0,52	38,52
	Маса корена у сувом стању (g)	0,77	0,19	1,52	0,36	46,75
	Индекс квалитета	0,16	0,05	0,30	0,07	43,75

На основу добијених података (табела 63) може се закључити следеће:

- пречник у кореновом врату се креће од 1,96 до 6,13 mm; да највећу средњу вредност имају саднице линије полусродника број 1 (4,23 mm), а најмању средњу вредност пречника у кореновом врату имају саднице линије полусродника број 3 (3,36 mm).
- висина садница се креће од 18,1 до 71,2 cm. Највећа средња висина утврђена је код садница линије полусродника број 6 (52,1 cm), а најмања код садница линије полусродника број 2 (40,7 cm),
- однос висине и пречника у кореновом врату креће се у распону од 6,88 до 21,94. Највећа средња вредност овог односа измерена је код садница линије полусродника број 7 (13,33), а најмања код садница линије полусродника број 18 (11,26),

- маса надземног дела садница у сувом стању креће се у распону од 0,27 до 2,99 g. Највећа средња вредност масе надземног дела садница у сувом стању измерена је код линије полусродника број 10 (1,46 g), а најмања код садница линије полусродника број 5 (0,91 g).
- маса корена садница у сувом стању креће се у распону од 0,16 до 1,78 g. Највећа средња вредност масе корена садница у сувом стању измерена је код линије полусродника број 1 (0,81 g), а најмања код садница линије полусродника број 18 (0,49 g).
- индекс квалитета садница креће се у распону од 0,03 до 0,43. Највећа средња вредност индекса квалитета садница измерена је код линије полусродника број 1 (0,17), а најмања код садница линије полусродника број 19, 3 и 5 (0,10).

Упоређујући добијене податке може се закључити да саднице линије полусродника број 10 и 1 показују највеће средње вредности за већину посматраних обележја, док се линије полусродника број 5 и 19 истичу са најмањим средњим вредностима.

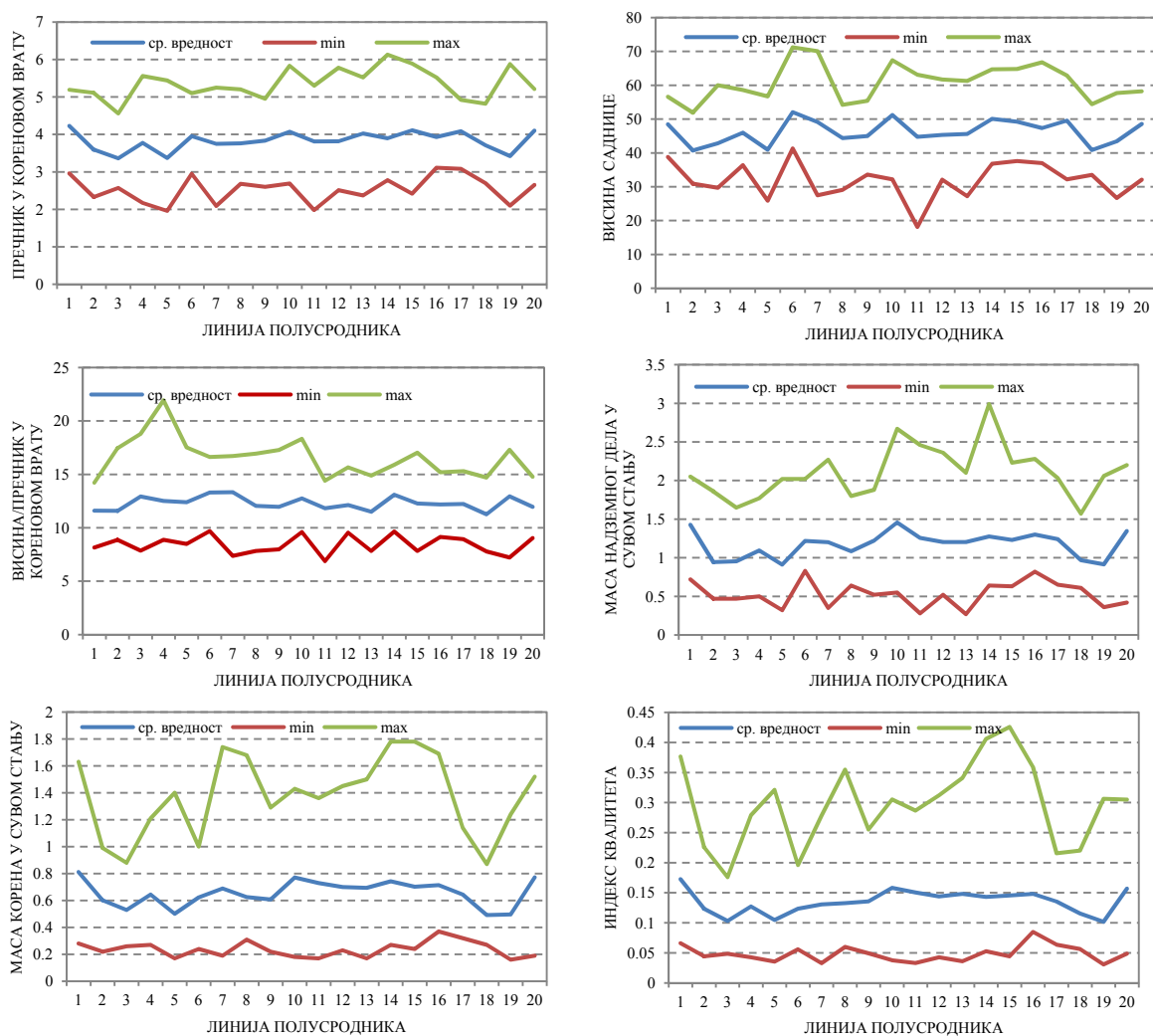
Анализирањем израчунатог коефицијента варијација (табела 20), као релативног показатеља хомогености статистичког скупа, може се закључити да је:

- за обележје пречник у кореновом врату најхомогенија линија полусродника број 6 (13,13%), а најхетерогенија линија полусродника број 7 (26,40%),
- за обележје висина садница најхомогенија линија полусродника број 1 (10,95%), а најхетерогенија линија полусродника број 7 (24,63%),
- за обележје однос висине садница и пречника у кореновом врату најхомогенија линија полусродника број 20 (12,13%), а најхетерогенија линија полусродника број 8 (20,07%),
- за обележје маса надземног дела садница у сувом стању најхомогенија линија полусродника број 6 (23,77%), а најхетерогенија линија полусродника 19 (51,09%),
- за обележје маса корена садница у сувом стању најхомогенија линија полусродника број 6 (29,03%), а најхетерогенија линија полусродника 5 (60%),

5. Резултати истраживања са дискусијом

- за обележје индекс квалитета садница најхомогенија је линија полусродника број 17 (28,57%), а најхетерогенија линија полусродника број 5 и 19 (70%).

Када се посматрају вредности коефицијента варијације за већину обележја највећа хомогеност је констатована код садница линија полусродника број 6 и 1, а најмања код садница линија полусродника број 5, 7 и 19.



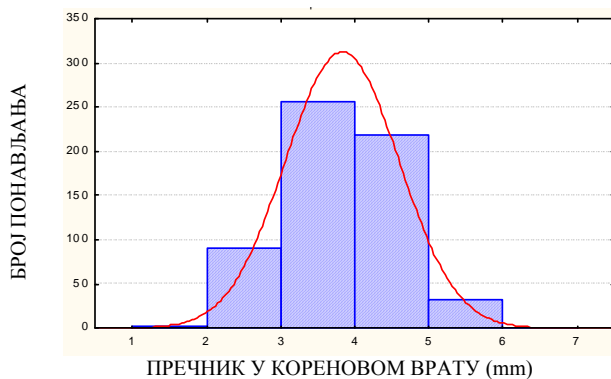
Графикон 24: Варијабилност морфометријских својстава једногодишњих садница на нивоу 20 линија полусродника

5. Резултати истраживања са дискусијом

У циљу утврђивања расподеле садница свих 20 линија полусродника израчуната је фреквенција за свако измерено и изведено својство садница.

Табела 64: Фреквенција садница за својство пречник у кореновом врату

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
1,00<x<= 2,00	2	2	0,33	0,33
2,00<x<= 3,00	90	92	15,00	15,33
3,00<x<= 4,00	256	348	42,67	58,00
4,00<x<= 5,00	219	567	36,50	94,50
5,00<x<= 6,00	32	599	5,33	99,83
6,00<x<= 7,00	1	600	0,17	100,00

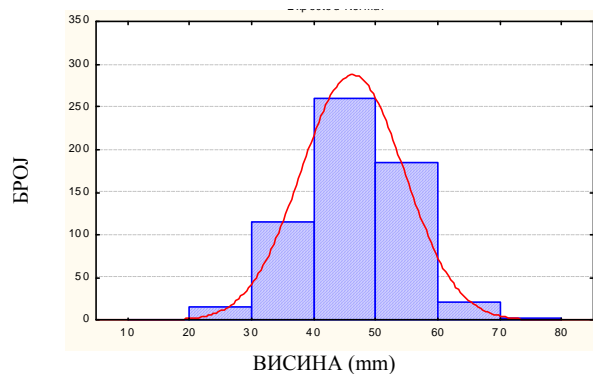


Графикон 25: Фреквенција садница за својство пречник у кореновом врату

Када се анализира расподела садница према пречнику у кореновом врату, све саднице су развстане у 6 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број садница (42,67%) је у групи која има пречник кореновог врата од 3 до 4 mm. Најмање садница (0,17%) је у групи са пречником кореновог врата од 6 до 7 mm, табела 64, графикон 25.

Табела 65: Фреквенција садница за својство висина садница

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
10,0<x<= 20,0	1	1	0,17	0,17
20,0<x<= 30,0	16	17	2,67	2,83
30,0<x<= 40,0	115	132	19,17	22, 0
40,0<x<= 50,0	260	392	43,33	65,33
50,0<x<= 60,0	185	577	30,83	96,17
60,0<x<= 70,0	21	598	3,50	99,67
70,0<x<= 80,0	2	600	0,33	100,00



Графикон 26: Фреквенција садница за својство висина садница

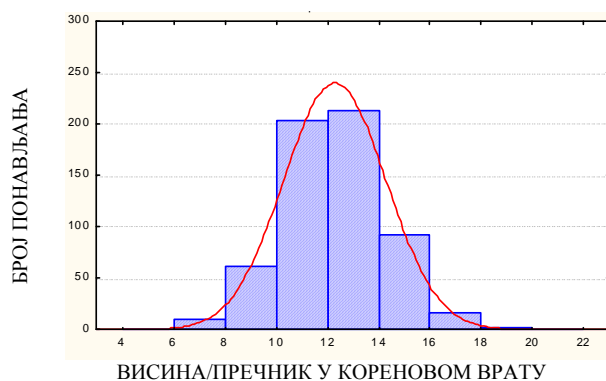
Расподела садница према висини је приближно равномерна. Саднице су разврстане у 7 група. Највећи број садница (43,33%) има висину од 40 до 50 cm,

5. Резултати истраживања са дискусијом

док је најмањи број садница (0,17%) са висином од 10 до 20 см, табела 65, графикон 26.

Табела 66: Фреквенција садница за својство однос висина/ пречник у кореновом врату

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$6,00 < x \leq 8,00$	10	10	1,67	1,67
$8,00 < x \leq 10,00$	61	71	10,17	11,33
$10,00 < x \leq 12,00$	203	274	33,83	45,67
$12,00 < x \leq 14,00$	214	488	35,67	81,33
$14,00 < x \leq 16,00$	93	581	15,50	96,83
$16,00 < x \leq 18,00$	16	597	2,67	99,50
$18,00 < x \leq 20,00$	2	599	0,33	99,83
$20,00 < x \leq 22,00$	1	600	0,17	100,00

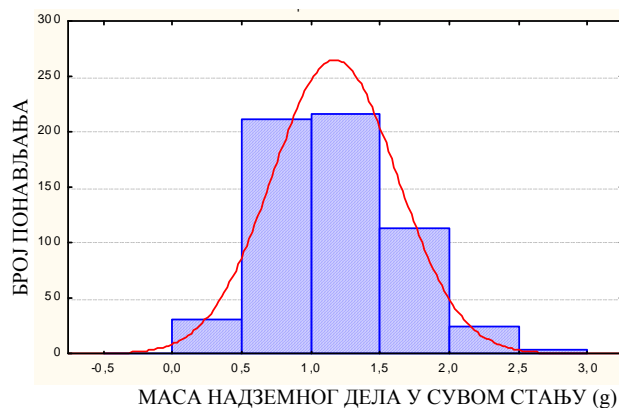


Графикон 27: Фреквенција садница за својство однос висина/ пречник у кореновом врату

Расподела садница за однос висина/ пречник у кореновом врату је приближно равномеран. Саднице су разврстане у 8 група. Највећи број садница (35,67%) има вредност овог односа од 10 до 12, док најмање садница (0,17%) има однос пречника у кореновом врату и висине од 20 до 22, табела 66, графикон 27.

Табела 67: Фреквенција садница за својство маса надземног дела у сувом стању

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$0,00 < x \leq 0,50$	31	31	5,17	5,17
$0,50 < x \leq 1,00$	212	243	35,33	40,50
$1,00 < x \leq 1,50$	216	459	36,00	76,50
$1,50 < x \leq 2,00$	114	573	19,00	95,50
$2,00 < x \leq 2,50$	24	597	4,00	99,50
$2,50 < x \leq 3,00$	3	600	0,50	100,00



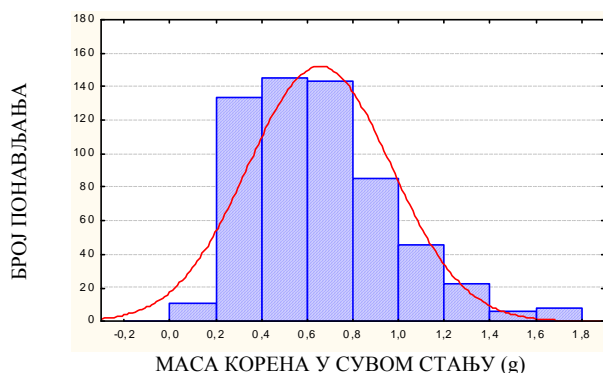
Графикон 28: Фреквенција садница за својство маса надземног дела у сувом стању

5. Резултати истраживања са дискусијом

Расподела садница за својство маса надземног дела у сувом стању је приближно равномерна. Саднице су разврстане у 6 група. Највећи број садница (36%) је у групи која има масу од 1 до 1,5 g, док је најмање садница (0,5%) у групи која има масу од 2,5 до 3 g, табела 67, графикон 28.

Табела 68: Фреквенција садница за својство маса корена у сувом стању

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$0 < x \leq 0,20$	11	11	1,83	1,83
$0,20 < x \leq 0,40$	134	145	22,33	24,17
$0,40 < x \leq 0,60$	145	290	24,17	48,33
$0,60 < x \leq 0,80$	143	433	23,83	72,17
$0,80 < x \leq 1,00$	85	518	14,17	86,33
$1,00 < x \leq 1,20$	46	564	7,67	94,00
$1,20 < x \leq 1,40$	22	586	3,67	97,67
$1,40 < x \leq 1,60$	6	592	1,00	98,67
$1,60 < x \leq 1,80$	8	600	1,33	100,00

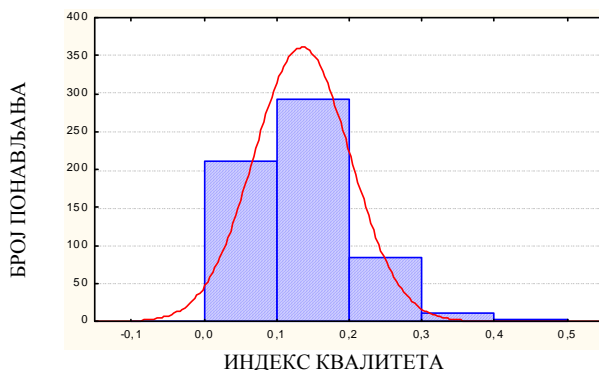


Графикон 29: Фреквенција садница за својство маса корена у сувом стању

За својство маса корена у сувом стању саднице су разврстане у 9 група и образују расподелу приближну нормалној. Највећи број садница (24,17) је у групи која има масу од 0,4 до 0,6 g, а најмање садница (1%) је у групи која има масу корена у сувом стању од 1,6 до 1,8 g, табела 68, графикон 29.

Табела 69: Фреквенција садница за својство индекс квалитета

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$0 < x \leq 0,10$	210	210	35,00	35,00
$0,10 < x \leq 0,20$	292	502	48,67	83,67
$0,20 < x \leq 0,30$	85	587	14,17	97,83
$0,30 < x \leq 0,40$	11	598	1,83	99,67
$0,40 < x \leq 0,50$	2	600	0,33	100,00



Графикон 30: Фреквенција садница за својство индекс квалитета

5. Резултати истраживања са дискусијом

Расподела садница за својство индекс квалитета је приближна равномерној. Саднице су разврстане у 5 група. Највећи број садница (48,67%) је у групи која има индекс квалитета од 0,1 до 0,2, док је најмањи број садница (0,33%) у групи која има индекс квалитета од 0,4 до 0,5, табела 69, графикон 30.

Табела 70: Анализа варијансе за морфометријска обележја једногодишњих садница

Пречник у кореновом врату	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	35,4273	19	1,8646	3,42	0,0000
Унутар група	316,004	580	0,544835		
Укупно	351,431	599			
Висина садница	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	6873,67	19	361,772	6,08	0,0000
Унутар група	34537,2	580	59,5469		
Укупно	41410,9	599			
Висина / Пречник у кореновом врату	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	212,410	19	11,1795	2,99	0,0000
Унутар група	2168,58	580	3,73894		
Укупно	2380,99	599			
Маса надземног дела у сувом стању	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	15,4947	19	0,815513	4,45	0,0000
Унутар група	106,239	580	0,183171		
Укупно	121,734	599			
Маса корена у сувом стању	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	5,20818	19	0,274115	2,94	0,0000
Унутар група	54,0229	580	0,0931429		
Укупно	59,2311	599			
Индекс квалитета	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	0,211619	19	0,0111378	2,67	0,0002
Унутар група	2,4225	580	0,00417672		
Укупно	2,63412	599			

У циљу утврђивања постојања статистички значајних разлика урађена је анализа варијансе за сва посматрана обележја једногодишњих садница таксодијума (табела 70). Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између пречника у кореновом врату, висине садница, масе надземног дела у сировом стању, масе корена у сировом стању, масе надземног дела у сувом стању, масе корена у сувом стању и индекса квалитета садница 20 линија полусродника таксодијума.

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 71: Tukey HSD тест за својство пречник у кореновом врату

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3
3	3,36	****		
5	3,37	****		
19	3,42	****	****	
2	3,59	****	****	****
18	3,71	****	****	****
7	3,75	****	****	****
8	3,76	****	****	****
4	3,77	****	****	****
11	3,81	****	****	****
12	3,82	****	****	****
9	3,84	****	****	****
14	3,90	****	****	****
16	3,93	****	****	****
6	3,95	****	****	****
13	4,02	****	****	****
10	4,07		****	****
17	4,08		****	****
20	4,10			****
15	4,11			****
1	4,23			****

Табела 72: Tukey HSD тест за својство висина саднице

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3	4	5
2	40,73	****				
18	40,85	****				
5	40,93	****				
3	42,82	****	****			
19	43,43	****	****	****		
8	44,37	****	****	****	****	
11	44,76	****	****	****	****	
9	44,98	****	****	****	****	
12	45,32	****	****	****	****	****
13	45,62	****	****	****	****	****
4	45,97	****	****	****	****	****
16	47,34	****	****	****	****	****
1	48,45		****	****	****	****
20	48,57		****	****	****	****
7	49,15		****	****	****	****
15	49,25		****	****	****	****
17	49,55		****	****	****	****
14	50,07			****	****	****
10	51,19				****	****
6	52,07					****

Табела 73: Tukey HSD тест за однос висина/пречник у кореновом врату

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3
18	11,26	****		
13	11,49	****	****	
2	11,58	****	****	****
1	11,60	****	****	****
11	11,82	****	****	****
9	11,96	****	****	****
20	11,97	****	****	****
8	12,06	****	****	****
12	12,12	****	****	****
16	12,19	****	****	****
17	12,23	****	****	****
15	12,27	****	****	****
5	12,39	****	****	****
4	12,52	****	****	****
10	12,75	****	****	****
3	12,94	****	****	****
19	12,95	****	****	****
14	13,09		****	****
6	13,30			****
7	13,33			****

Табела 74: Tukey HSD тест за својство маса надземног дела у сувом стању

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3
5	0,91	****		
19	0,92	****		
2	0,94	****		
3	0,95	****		
18	0,97	****	****	
8	1,08	****	****	****
4	1,09	****	****	****
7	1,20	****	****	****
13	1,20	****	****	****
12	1,20	****	****	****
6	1,22	****	****	****
9	1,22	****	****	****
15	1,23	****	****	****
17	1,24	****	****	****
11	1,26	****	****	****
14	1,28	****	****	****
16	1,30	****	****	****
20	1,35		****	****
1	1,43			****
10	1,46			****

Табела 75: Tukey HSD тест за својство маса корена у сувом стању

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3
18	0,49	****		
19	0,50	****	****	
5	0,50	****	****	
3	0,53	****	****	
2	0,60	****	****	****
9	0,61	****	****	****
6	0,62	****	****	****
8	0,63	****	****	****
17	0,64	****	****	****
4	0,64	****	****	****
7	0,69	****	****	****
13	0,69	****	****	****
12	0,70	****	****	****
15	0,70	****	****	****
16	0,71	****	****	****
11	0,73	****	****	****
14	0,74	****	****	****
10	0,77	****	****	****
20	0,77		****	****
1	0,81			****

Табела 76: Tukey HSD тест за својство индекс квалитета

Линија полусродника	Средња вредност	1	2
19	0,10	****	
3	0,10	****	
5	0,10	****	
18	0,12	****	****
6	0,12	****	****
2	0,12	****	****
4	0,13	****	****
7	0,13	****	****
8	0,13	****	****
17	0,14	****	****
9	0,14	****	****
14	0,14	****	****
12	0,14	****	****
15	0,15	****	****
13	0,15	****	****
16	0,15	****	****
11	0,15	****	****
20	0,16	****	****
10	0,16	****	****
1	0,17		****

На основу Tukey HSD теста хомогености може се закључити следеће:

- када се посматра пречник у кореновом врату линије полусродника се групишу у 3 хомогене групе (табела 71),
- када се посматра висина садница линије полусродника се групишу у 5 хомогених група (табела 72),
- када се посматра однос висина/пречник у кореновом врату линије полусродника се групишу у 3 хомогене групе (табела 73),
- када се посматра маса надземног дела у сувом стању линије полусродника се групишу у 3 хомогене групе (табела 74),
- када се посматра маса корена у сувом стању линије полусродника се групишу у 3 хомогене групе (табела 75),
- када се посматра индекс квалитета садница линије полусродника се групишу у 2 хомогене групе (табела 76).

За већину посматраних обележја линије полусродника број 5, 18 и 19 су у хомогеној групи са најмањим вредностима, док се линије полусродника број 1, 10 и 20 налазе у хомогеној групи са највећим вредностима.

У циљу утврђивања постојања међузависности између пречника у кореновом врату и висине, пречника у кореновом врату и односа висина/пречник у кореновом врату, пречника у кореновом врату и масе надземног дела у сувом стању, пречника у кореновом врату и масе корена у сувом стању, пречника у кореновом врату и индекса квалитета, висине и односа висина/пречник у кореновом врату, висине и масе надземног дела у сувом стању, висине и масе корена у сувом стању, висине и индекса квалитета, обављена је регресиона анализа. У обављеним анализама као показатељи јачине линеарне корелације рачунати су коефицијент корелације (r) и коефицијент детерминације (r^2). Резултати регресионе анализе су приказани табеларно (табела 77).

На основу вредности коефицијента детерминације (r^2) као релативног показатеља јачине веза може се закључити следеће:

- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и висине она је најјача код линије полусродника број 7 ($r^2 = 0,7067$), а најслабија код линије полусродника број 18 ($r^2 = 0,0046$),
- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и односа висина/пречник у кореновом врату она је најјача код линије полусродника број 15 ($r^2 = 0,6067$), а најслабија код линије полусродника број 11 ($r^2 = 0,0426$),
- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и масе надземног дела у сувом стању она је најјача код линије полусродника број 12 ($r^2 = 0,9205$), а најслабија код линије полусродника број 3 ($r^2 = 0,4897$),
- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и масе корена у сувом стању она је најјача код линије полусродника број 12 ($r^2 = 0,8785$), а најслабија код линије полусродника број 3 ($r^2 = 0,3722$),
- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и индекса квалитета она је најјача код линије полусродника број 12 ($r^2 = 0,9158$), а најслабија код линије полусродника број 1 ($r^2 = 0,7035$),
- када се посматра веза између висине и односа висина/пречник у кореновом врату она је најјача код линије полусродника број 8 ($r^2 = 0,3527$), а најслабија код линије полусродника број 4 ($r^2 = 0,0001$).

5. Резултати истраживања са дискусијом

- када се посматра веза између висине и масе надземног дела у сувом стању она је најјача код линије полусродника број 7 ($r^2 = 0,7967$), а најслабија код линије полусродника број 8 ($r^2 = 0,2133$).
- када се посматра веза између висине и масе корена у сувом стању она је најјача код линије полусродника број 12 ($r^2 = 0,5624$), а најслабија код линије полусродника број 8 ($r^2 = 0,0009$).
- када се посматра веза између висине и индекса квалитета она је најјача код линије полусродника број 12 ($r^2 = 0,5219$), а најслабија код линије полусродника број 18 ($r^2 = 0,0000$).

Табела 77: Регресиона анализа за мерена и изведена својства једногодишњих садница

Линија полусродника	Параметар	r	r ²	p	N
1	Пречник у кореновом врату x Висина	0,4123	0,1700	0,0236	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,6914	0,4781	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8367	0,7001	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,7082	0,5016	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,8387	0,7035	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,3615	0,1306	0,0497	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,6997	0,4896	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,1794	0,0322	0,3428	30
	Висина x Индекс квалитета	0,1502	0,0226	0,4282	30
2	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5923	0,3508	0,0006	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,5894	0,3474	0,0006	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9001	0,8101	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,8628	0,7444	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9210	0,8482	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,2862	0,0819	0,1253	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,7519	0,5654	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,3669	0,1346	0,0461	30
	Висина x Индекс квалитета	0,3885	0,1509	0,0339	30
3	Пречник у кореновом врату x Висина	0,3649	0,1332	0,0473	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,5219	0,2723	0,0031	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,6998	0,4897	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,6101	0,3722	0,0003	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,8745	0,7648	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,5908	0,3491	0,0006	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8109	0,6576	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,5319	0,2829	0,0025	30
	Висина x Индекс квалитета	0,3103	0,0963	0,0951	30
4	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6252	0,3909	0,0002	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,7462	0,5568	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8097	0,6555	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,7598	0,5774	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9108	0,8296	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,0096	0,0001	0,9599	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8505	0,7234	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,6921	0,4790	0,0000	30
	Висина x Индекс квалитета	0,6505	0,4231	0,0001	30
5	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7582	0,5748	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,5514	0,3041	0,0016	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9592	0,9200	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,9271	0,8595	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9373	0,8785	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,1015	0,0103	0,5936	30

5. Резултати истраживања са дискусијом

Линија полусродника	Параметар	r	r ²	p	N
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8322	0,6925	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,6256	0,3914	0,0002	30
	Висина x Индекс квалитета	0,5479	0,3002	0,0009	30
6	Пречник у кореновом врату x Висина	0,4769	0,2274	0,0077	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,5888	0,3467	0,0006	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8037	0,6460	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,8497	0,7220	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9171	0,8412	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,4183	0,1750	0,0214	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,7414	0,5497	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,3428	0,1175	0,0637	30
	Висина x Индекс квалитета	0,2523	0,0637	0,1785	30
7	Пречник у кореновом врату x Висина	0,8406	0,7067	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,4530	0,2052	0,0119	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9516	0,9056	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,9092	0,8267	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9351	0,8744	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,0952	0,0091	0,6169	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8926	0,7967	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,6976	0,4866	0,0000	30
	Висина x Индекс квалитета	0,6461	0,4175	0,0001	30
8	Пречник у кореновом врату x Висина	0,1799	0,0324	0,3414	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,6672	0,4452	0,0001	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8789	0,7725	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,7820	0,6115	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,8561	0,7330	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,5939	0,3527	0,0005	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,4618	0,2133	0,0102	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	-0,0294	0,0009	0,8773	30
	Висина x Индекс квалитета	-0,1138	0,0130	0,5492	30
9	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6126	0,3753	0,0003	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,6987	0,4882	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,7957	0,6332	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,8900	0,7921	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9387	0,8812	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,1165	0,0136	0,5400	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,6911	0,4776	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,5879	0,3456	0,0006	30
	Висина x Индекс квалитета	0,4946	0,2447	0,0055	30
10	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6569	0,4315	0,0001	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,5415	0,2932	0,0020	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9579	0,9177	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,8635	0,7455	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9081	0,8246	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,2594	0,0673	0,1663	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,6939	0,4815	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,3250	0,1057	0,0797	30
	Висина x Индекс квалитета	0,3539	0,1252	0,0550	30
11	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7829	0,6129	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,2065	0,0426	0,2736	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9531	0,9085	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,8902	0,7924	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9358	0,8757	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,4302	0,1851	0,0176	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8672	0,7520	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,6135	0,3764	0,0003	30
	Висина x Индекс квалитета	0,5760	0,3318	0,0009	30
12	Пречник у кореновом врату x Висина	0,8248	0,6803	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,6253	0,3910	0,0002	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9594	0,9205	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,9373	0,8785	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9570	0,9158	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,0894	0,0080	0,6387	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8829	0,7795	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,7499	0,5624	0,0000	30
	Висина x Индекс квалитета	0,7224	0,5219	0,0000	30

5. Резултати истраживања са дискусијом

Линија полусродника	Параметар	r	r ²	p	N
13	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7645	0,5845	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,4245	0,1802	0,0194	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9456	0,8941	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,9050	0,8191	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9388	0,8814	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,2459	0,0605	0,1902	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8387	0,7035	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,7138	0,5095	0,0000	30
	Висина x Индекс квалитета	0,6274	0,3937	0,0002	30
14	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7867	0,6189	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,6783	0,4601	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9366	0,8773	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,9001	0,8102	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9333	0,8710	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,0986	0,0097	0,6041	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,7339	0,5387	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,5364	0,2877	0,0022	30
	Висина x Индекс квалитета	0,5689	0,3236	0,0010	30
15	Пречник у кореновом врату x Висина	0,4671	0,2182	0,0093	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,7795	0,6076	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8967	0,8040	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,8814	0,7769	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9085	0,8253	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,1482	0,0219	0,4346	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,6458	0,4170	0,0001	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,4654	0,2166	0,0096	30
	Висина x Индекс квалитета	0,2805	0,0787	0,1332	30
16	Пречник у кореновом врату x Висина	0,3512	0,1233	0,0571	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,6247	0,3903	0,0002	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8239	0,6789	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,7561	0,5717	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,8590	0,7378	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,5016	0,2516	0,0047	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,6063	0,3676	0,0004	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,1650	0,0272	0,3835	30
	Висина x Индекс квалитета	0,1197	0,0143	0,5287	30
17	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5913	0,3496	0,0006	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,4283	0,1834	0,0182	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8132	0,6612	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,7454	0,5557	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,8548	0,7307	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,4698	0,2207	0,0088	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8048	0,6477	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,4602	0,2117	0,0105	30
	Висина x Индекс квалитета	0,4224	0,1784	0,0200	30
18	Пречник у кореновом врату x Висина	0,0682	0,0046	0,7204	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,7776	0,6046	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8069	0,6511	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,8395	0,7048	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9420	0,8874	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,5561	0,3093	0,0014	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,5290	0,2799	0,0026	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,1856	0,0345	0,3260	30
	Висина x Индекс квалитета	0,0024	0,0000	0,9901	30
19	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6969	0,4857	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,4600	0,2116	0,0105	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,9448	0,8927	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,9092	0,8267	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9126	0,8329	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,2878	0,0828	0,1230	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8008	0,6413	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,5028	0,2528	0,0046	30
	Висина x Индекс квалитета	0,4388	0,1926	0,0153	30
20	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7566	0,5725	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,5058	0,2558	0,0044	30
	Пречник у кореновом врату x Маса надземног дела у сувом стању	0,8655	0,7491	0,0000	30

5. Резултати истраживања са дискусијом

Линија полусродника	Параметар	r	r ²	p	N
	Пречник у кореновом врату x Маса корена у сувом стању	0,8350	0,6973	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Индекс квалитета	0,9076	0,8237	0,0000	30
	Висина x Висина/ Пречник у кореновом врату	0,1732	0,0300	0,3601	30
	Висина x Маса надземног дела у сувом стању	0,8401	0,7057	0,0000	30
	Висина x Маса корена у сувом стању	0,6986	0,4881	0,0000	30
	Висина x Индекс квалитета	0,6982	0,4874	0,0000	30

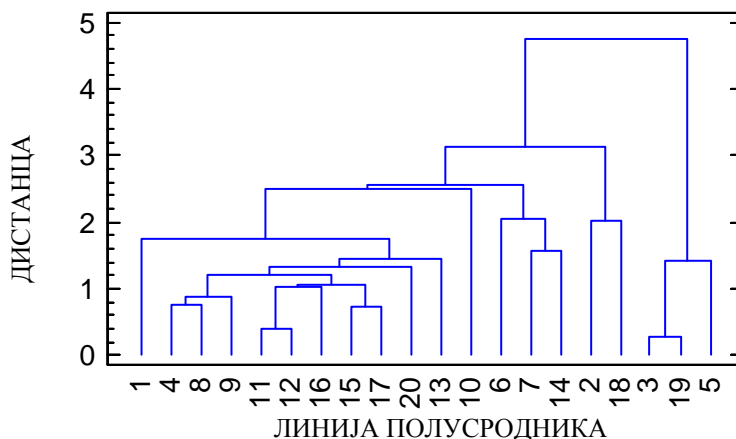
На основу вредности Пирсоновог коефицијента корелације за мерена и изведена својства једногодишњих садница (табела 78) може се закључити да су сви односи сигнификантни. Најјача веза постоји између индекса квалитета и масе корена у сувом стању (0,9616), док је најслабија везе утврђена између масе надземног дела у сувом стању и односа висина/пречник у кореновом врату (-0,2452). У свим случајевима ради се о позитивној корелацији, сем у случају када се у везу доводе однос висина/пречник у кореновом врату са осталим параметрима.

Табела 78: Пирсонов коефицијент корелације за мерена и изведена својства једногодишњих садница

	Пречник у кореновом врату	Висина садница	Висина/ Пречник у кореновом врату	Маса надземног дела у сувом стању	Маса корена у сувом стању	Индекс квалитета
Пречник у кореновом врату	1,0000					
Висина садница	0,6530	1,0000				
Висина/ Пречник у кореновом врату	-0,5240	0,2807	1,0000			
Маса надземног дела у сувом стању	0,8914	0,7778	-0,2452	1,0000		
Маса корена у сувом стању	0,8456	0,5263	-0,4466	0,8460	1,0000	
Индекс квалитета	0,9042	0,4596	-0,5838	0,8653	0,9616	1,0000

У циљу утврђивања блискости, односно удаљености 20 линија полусродника таксодијума урађена је кластер анализа на основу пречника у кореновом врату, висине садница, односа висина/пречник у кореновом врату, масе надземног дела у сувом стању, масе корена у сувом стању и индекса

квалитета. Са дендрограма кластер анализе (графикон 31) може се видети да се на највећој удаљености повезују линије полусродника број 1 и 5, док су међусобно најближе линије полусродника број 3 и 19. На највећој удаљености са осталим линијама полусродника повезују се линије полусродника број 1 и 10.



Графикон 31: Дендрограм кластер анализе за мерена и изведена својства једногодишњих садница

5.10. Оснивање пилот објекта таксодијума

Спроведена вишегодишња истраживања у овом раду на проучавању биолошке, еколошке и генетске варијабилности таксодијума из семенске састојине у Бачкој Паланци на популационом и индивидуалном нивоу омогућила су подизање пилот објекта у сврху дугогодишњих истраживања и усмереног коришћења његовог генетског потенцијала.

Основани пилот објекат код Бачке Паланке омогућиће вишегодишње: а) тестирање ген-еколошког потенцијала различитих линија полусродника таксодијума, б) проучавање међулинијског варијабилитета и в) селекцију материнских стабала као основа за масовну производњу генетски квалитетног семенског и садног материјала ове врсте у Србији.

За подизање пилот објекта изабрана је локација у непосредној близини постојеће семенске састојине, у заштићеном природном добру Тиквара, ГЈ “Паланачке аде- чипски полој“ одељење 9, површина 4 и 6. Одбрана површина је равна, уједначене надморске висине 81-83 m што ће повољно утицати на развој посађених садница. Еколошка припадност шуме беле врбе и топола (*Salicion*

albae) на неразвијеним семиглејним земљиштима. Раван терен и близина саобраћајница повољно ће утицати на спровођење основних мера неге и заштите садница употребом одговарајуће механизације.

5.10.1. Карактеристике земљишта пилот објекта

На изабраној површини отворен је педолошки профил, детерминисан тип земљишта и узети су узорци за лабораторијска испитивања. Детаљне лабораторијске анализе су извршене у лабораторији Одсека за земљиште Института за шумарство.

Земљиште на овом локалитету је флувисол. Флувисоли су земљишта у алувијонима река на чије образовање су доминантан утицај имале поплавне воде. Сталним плављењем долази до таложења речног наноса или периодично и до његовог одношења. Речни наноси могу бити различитих карактеристика, због чега флувисоли често показују слојевитост у грађи профила, чији слојеви се јако разликују по текстурном саставу што је случај и са испитиваним профилем.

Табела 79: Текстурни састав земљишта

Дубина cm	Крупан песак %	Ситан песак %	Прах %	Глина %	Укупан песак %	Укупна глина %	Текстурна класа
10-25	5,10	87,50	2,10	5,30	92,60	7,40	Песак
25-70	5,70	87,40	1,30	5,60	93,10	6,90	Песак
70-100	5,80	86,60	1,90	5,70	92,40	7,60	Песак

Табела 80: Хемијска својства земљишта

Дубина cm	pH		CaCO ₃ %	Укупни		C/N	Пристапачни	
	H ₂ O	KCl		хумус %	N %		P ₂ O ₅	K ₂ O
			mg/100g					
0-10	8,21	7,74	5,51	6,26	0,29	12,52	6,03	10,94
10-25	8,61	8,61	7,46	0,20	0,02	5,60	0,00	2,81
25-70	8,88	8,64	7,78	0,18	0,01	16,74	0,00	2,07
70-100	8,95	8,79	7,33	0,21	0,03	3,88	0,00	2,07

Изградњом насипа дуж обала Дунава плављење испитиваног локалитета је престало, а тиме и стално доношење и одношење речног наноса. То је омогућило акумулацију органске материје у површинском слоју земљишта и формирање хумусно акумулативног хоризонта.

Физичка својства испитиваног земљишта карактерише лак текстурни састав, због чега је ово земљиште добро водопропустиво (табела 79). Дубина солума прелази 100 cm. По текстурном саставу површински слој земљишта (0-10 cm) припада класи иловаст песак. Слој земљишта испод (>10 cm) припада класи песак.

На испитиваном локалитету при високом водостају Дунава долази до издизања нивоа подземне воде и забаривања земљишта. У таквим случајевима успостављају се анаеробни услови у земљишном профилу што условљава и стварање аноксидативних услова. Ово има за последицу одвијање редукционих процеса у профилу. Разлагање органске материје се у аноксидативним условима успорава, амонификација се одвија само као хидролитички процес, све оксидативне ферментације престају, а успостављају се аноксидативне уз ослобађање барских гасова. Разлагање органске материје у анаеробним условима је успорено. То значи да је акумулација органске материје веома интензивна. Код испитиваног профила морфолошки се може издвојити хумусноакумулативни хоризонт моћности 10 cm, који је према садржају укупног хумуса јако хумозан.

Лак текстурни састав обезбеђује брзу филтрацију, тако да по спуштању нивоа подземне воде долази до брзе аерације профила.

Реакција земљишног раствора у хумусноакумулативном хоризонту је умерено алкална, а у дубљим слојевима земљишта алкална (табела 80). То је последица присуства слободних карбоната, чији се садржај повећава са дубином солума. Садржај укупног азота у хумусноакумулативном хоризонту је висок, међутим однос угљеника и азота је широк. То значи да је ослобађање биљкама приступачних облика азота из органске материје успорено, не само када су у земљишту успостављени аноксидативни услови, већ и у условима када је ниво подземне воде низак. У оксидативним условима, због алкалне реакције земљишта разлагање органског азота после фазе амонификације пролази и фазу нитрификације. Формирани нитрати се по успостављању аноксидативних услова редукују до молекуларног азота.

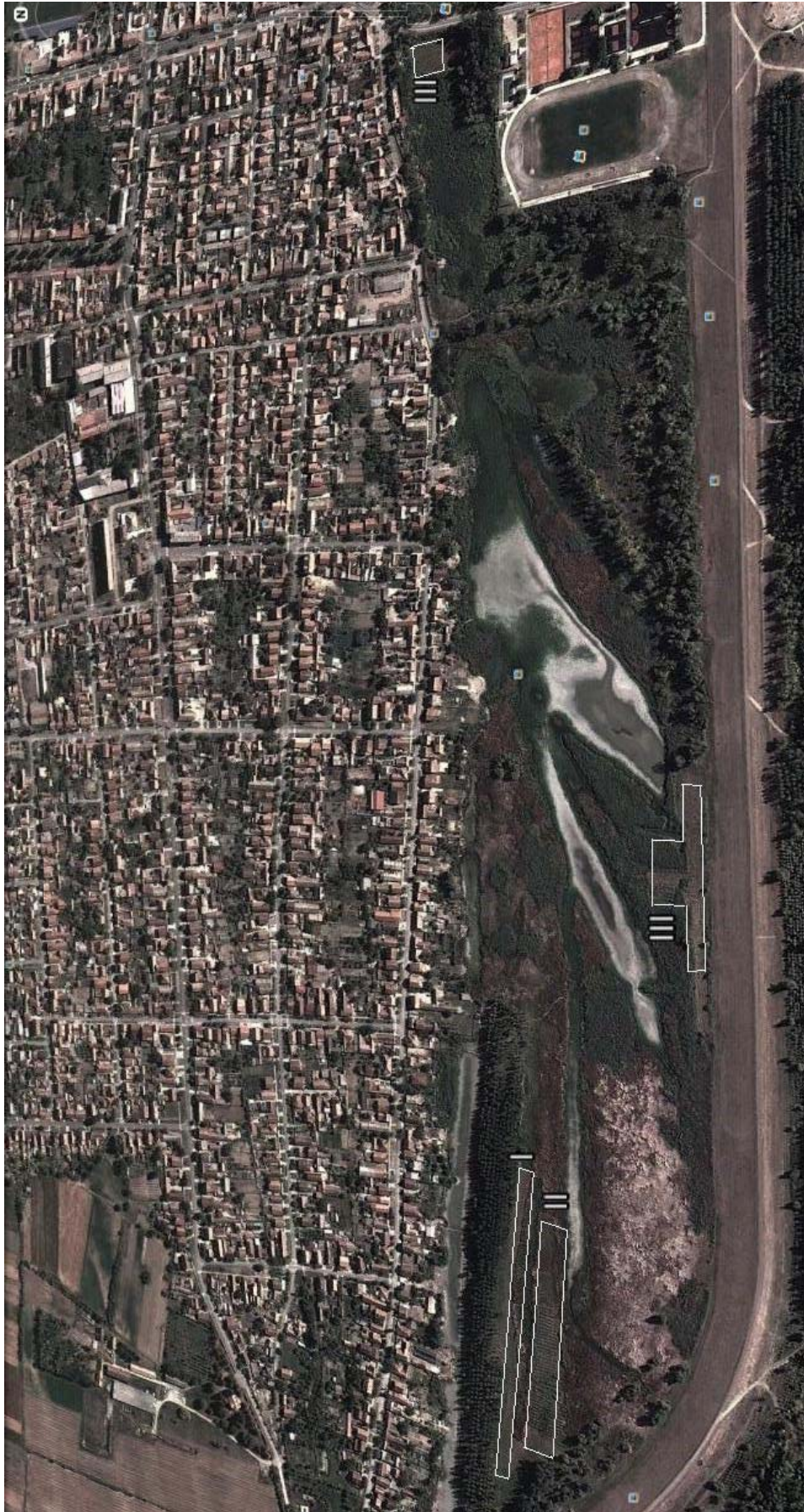
Обезбеђеност биљкама лако приступачног калијума је у хумусноакумулативном хоризонту у границама средње, а у дубљим слојевима у границама

слабе обезбеђености. Већа количина калијума у хумусноакумулативном хоризонту је последица биолошке акумулације.

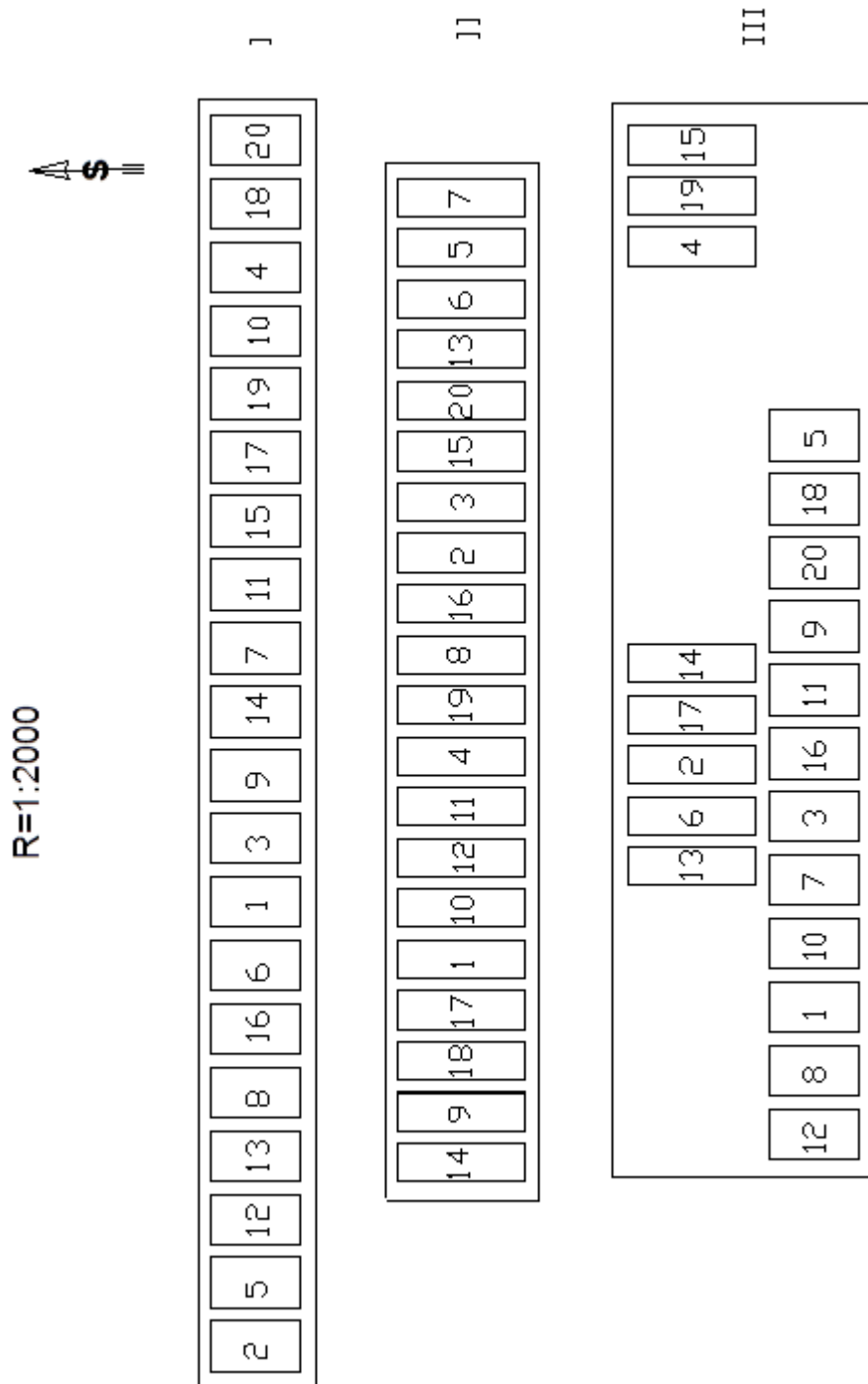
Количина биљкама лако приступачног фосфора је у хумусно-акумулативном хоризонту у границама веома добре обезбеђености, док је у дубљим слојевима испод граница детекције за AL методу. Повећана количина биљкама лако приступачних облика фосфора у хумусном хоризонту може да буде последица ниже рН вредности у односу на дубље слојеве солума. Продукти разлагања органске материје широког C/N односа углавном имају киселу реакцију и представљају јак агенс фосфомобилизације, односно превођења нерастворљивих вишебазних калцијумових фосфата у растворљиве нижебазне облике.

5.10.2. Шема садње

У циљу остваривања унапред задатих циљева пилот објекат је подигнут по принципу метапопулационе структуре. Подизање објекта по принципу метапопулационе структуре обезбеђује генетичку разноврсност, већу стабилност, бољу адаптивност на све еколошке услове и могућност производње сортног семена (Туцовић, А., et al., 1991). Бројност генотипова уграђених у пилот објекат и број понављања су кључни параметри који одређују ниво генетичке променљивости јер се у изолованим популацијама, нарочито друге генерације у којима имиграција одсуствује генетичка променљивост умањује (Хорват-Марлот, С., 1984). Бројност генотипова у плантажама прве генерације утиче на квалитет семена с обзиром да је генетичка променљивост један од основних услова адаптивности семена и садног материјала у измењеним условима средине (Туцовић, А., et al., 1991). Пилот објекат чине три блока у које је уграђен једнак број садница (слика 11). У сваком блоку се налази свих 20 линија полусродника, које су заступљене са по 50 садница (шема 1). Редослед линија полусродника по блоковима одређен је помоћу таблица случајних бројева (Хацивуковић, С., 1975). Садња садница обављена је на растојању 3x3 m. Укупно је посађено 3000 садница, на површини од 3 ha. Садња је обављена ручно.



Слика 11: Сателитски снимак пилот објекта таксодијума



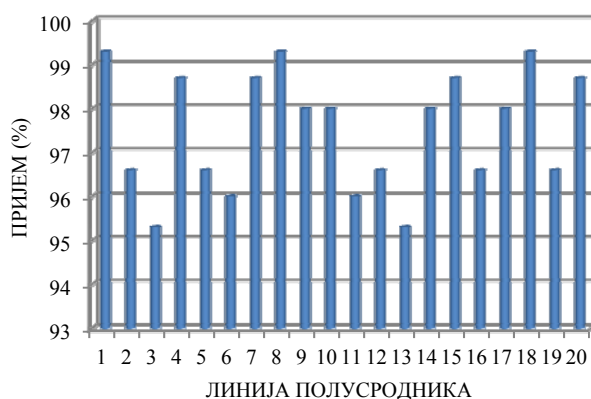
Шема 1: Распоред линија полусродника по блоковима у пилот објекту

5.11. Варијабилност процента преживљавања двогодишњих садница различитих линија полусродника

У циљу анализе броја садница које су се примиле приликом пресадње, 30 дана након пресадње извршено је пребројавање садница и евидентирање пријема садница заступљених по линијама полусродника на нивоу пилот објекта. У табели 81 и графикону 32 дат је приказ процента пријема садница по линијама полусродника.

Табела 81: Процент пријема садница

Линија полусродника	Пријем (%)
1	99,3
2	96,6
3	95,3
4	98,7
5	96,6
6	96
7	98,7
8	99,3
9	98
10	98
11	96
12	96,6
13	95,3
14	98
15	98,7
16	96,6
17	98
18	99,3
19	96,6
20	98,7



Графикон 32: Варијабилност процента пријема садница

На основу приказаних података може се констатовати задовољавајући проценат пријема садница. Пријем садница се кретао од 95,3% код линија полусродника број 3 и 13 до 99,3% код линија полусродника број 1, 8 и 18. Линија полусродника број 6 и 11 се карактеришу процентом пријема од 96%, док је код линија полусродника број 4, 7, 15 и 20 утврђен пријем од 98,7%. Код осталих линија полусродника утврђен је мање више сличан проценат пријема. Обзиром да је садни материјал био доброг квалитета, произведен у истим условима и да су услови у плантажи били прилично уједначени, резултате процента пријема садница можемо окарактерисати као последицу генотипске или физиолошке адаптивности садница таксодијума на оваквим теренима.

На крају вегетационог периода поново је извршено пребројавање садница и тада су евидентирани садница које су преживеле. У табели 82 и графикону 33 дат је приказ процента преживљавања садница на нивоу 20 линија полусродника. Из приказаних података може се закључити су саднице постигле задовољавајући успех у преживљавању јер се проценат преживљавања кретао од 74,7% код линије полусродника број 12 до 84% код линије полусродника број 5.

Табела 82: Процент преживљавања садница

Линија полусродника	Преживљавање (%)
1	82,7
2	83,3
3	80
4	81,3
5	84
6	83,3
7	79,3
8	80
9	77,3
10	79,3
11	76,7
12	74,7
13	79,3
14	77,3
15	76
16	81,3
17	82,7
18	80,7
19	81,3
20	79,3



Графикон 33: Варијабилност процента преживљавања садница

Ако се подаци процента преживљавања доведу у везу са односом висина садница/пречник у кореновом врату може се закључити да је код линија полусродника где је утврђен ужи однос висине и пречника у кореновом врату констатован већи проценат преживљавања и обрнуто.

Сумирањем резултата процента пријема и процента преживљавања садница на нивоу 20 линија полусродника приликом подизања пилот објекта може се констатовати да је успех пресадње и подизања пилот објекта таксодијума са овог аспекта више него успешан, посебно ако се узму у обзир неповољни климатски услови у 2012. години, мала количина падавина у вегетационом периоду, релативно високе температуре и низак ниво подземних вода.

5.12. Варијабилност морфометријских карактеристика двогодишњих садница различитих линија полусродника

5.12.1. Варијабилност морфометријских карактеристика

двогодишњих садница различитих линија полусродника у условима пилот објекта

У табели 83 приказани су основни статистички параметри морфометријских карактеристика двогодишњих садница различитих линија полусродника таксодијума у пилот објекту.

Анализа двогодишњих садница таксодијума на нивоу 20 линија полусродника обављена је на крају другог вегетационог периода. Садницама су мерени пречник у кореновом врату и висина, а на основу измерених вредности израчунат је однос висина/пречник у кореновом врату. Добијени подаци показују постојање знатне генетичке разноврсности између линија полусродника.

Табела 83: Варијабилност морфометријских својстава двогодишњих садница на нивоу 20 линија полусродника таксодијума

Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
1	Пречник у кореновом врату (mm)	5,73	4,03	6,7	0,62	10,75
	Висина (cm)	64,3	51,3	74,1	6,17	9,59
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,39	8,10	15,77	1,92	16,89
2	Пречник у кореновом врату (mm)	5,21	4,01	7,2	0,75	14,37
	Висина (cm)	58,7	48,4	71,1	6,93	11,80
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,42	8,53	14,97	1,74	15,24
3	Пречник у кореновом врату (mm)	5,31	4,18	6,71	0,52	9,86
	Висина (cm)	60,4	48,9	73,1	6,12	10,13
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,49	8,42	17,49	1,82	15,81
4	Пречник у кореновом врату (mm)	5,42	3,34	6,71	0,81	14,94
	Висина (cm)	59,8	48,4	72,4	6,74	11,27
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,18	8,87	14,93	1,45	12,98
5	Пречник у кореновом врату (mm)	5,33	4,05	7,23	0,87	16,28
	Висина (cm)	60,3	45,6	72,3	8,39	13,91
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,44	8,39	14,92	1,54	13,50
6	Пречник у кореновом врату (mm)	5,62	4,22	6,73	0,59	10,50
	Висина (cm)	64,8	55,3	78,2	5,46	8,42
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,67	8,75	15,02	1,61	13,81
7	Пречник у кореновом врату (mm)	4,99	3,89	6,21	0,63	12,64
	Висина (cm)	63,8	45,8	78,5	9,58	15,02
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,83	9,15	16,01	1,64	12,81
8	Пречник у кореновом врату (mm)	5,71	4,32	7,01	0,61	10,70
	Висина (cm)	61,9	44,3	73,2	7,51	12,12
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,91	8,46	14,28	1,40	12,86
9	Пречник у кореновом врату (mm)	5,26	3,87	6,38	0,72	13,76
	Висина (cm)	63,3	51,8	76,8	6,53	10,32
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,13	9,68	14,63	1,12	9,26
10	Пречник у кореновом врату (mm)	5,79	3,92	7,39	0,85	14,65
	Висина (cm)	67,8	57,2	81,2	7,28	10,74

5. Резултати истраживања са дискусијом

	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,82	9,12	14,87	1,19	10,10
11	Пречник у кореновом врату (mm)	5,65	3,56	7,21	0,85	15,02
	Висина (cm)	65,2	39,9	81,1	10,48	16,08
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,64	8,50	14,50	1,34	11,50
12	Пречник у кореновом врату (mm)	5,34	4,1	7,26	0,84	15,79
	Висина (cm)	63,4	51,7	86,3	7,47	11,78
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,99	8,99	15,33	1,30	10,80
13	Пречник у кореновом врату (mm)	5,94	4,56	7,6	0,85	14,32
	Висина (cm)	58,7	38,9	82,2	9,47	16,13
	Висина/ Пречник у кореновом врату	9,91	7,48	12,03	1,08	10,86
14	Пречник у кореновом врату (mm)	4,98	3,78	7,23	0,75	15,00
	Висина (cm)	63,2	45,8	82,7	8,22	13,01
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,80	8,40	15,59	1,45	11,33
15	Пречник у кореновом врату (mm)	5,73	3,78	7,25	0,91	15,81
	Висина (cm)	60,7	49,5	71,1	5,26	8,66
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,82	7,92	15,71	1,64	15,14
16	Пречник у кореновом врату (mm)	5,39	3,89	7,31	0,87	16,22
	Висина (cm)	63,6	57,1	75,5	5,03	7,92
	Висина/ Пречник у кореновом врату	12,04	9,79	16,23	1,86	15,49
17	Пречник у кореновом врату (mm)	5,44	4,32	6,33	0,57	10,50
	Висина (cm)	64,8	48,7	74,6	5,88	9,06
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,99	9,39	14,21	1,14	9,51
18	Пречник у кореновом врату (mm)	5,22	4,22	6,37	0,63	12,09
	Висина (cm)	60,2	51,1	68,7	4,77	7,92
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,64	9,29	14,48	1,31	11,23
19	Пречник у кореновом врату (mm)	4,95	3,71	7,24	0,73	14,68
	Висина (cm)	58,3	41,9	71,4	7,67	13,16
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,87	8,88	14,21	1,43	12,02
20	Пречник у кореновом врату (mm)	5,61	3,98	7,03	0,72	12,88
	Висина (cm)	61,4	48,9	74,1	5,81	9,46
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,05	9,39	13,16	1,01	9,17

На основу добијених података (табела 83) може се закључити следеће:

- Пречник садница у кореновом врату креће се у распону од 3,34 до 7,6 mm. Највећу средњу вредност пречника у кореновом врату има линија полусродника број 13 (5,94 mm), а најмању линија полусродника број 19 (4,95 mm),
- Висина садница се креће у распону од 38,9 до 86,3 cm. Највећа средња вредност висине садница измерена је у линији полусродника број 10 (67,8 cm), а најмања код садница линије полусродника број 19 (58,3 cm),
- Однос висина/ пречник у кореновом врату креће се у распону од 7,48 до 17,49. Највећа средња вредност овог односа израчуната је код садница линије полусродника број 7 (12,83), а најмања код садница линије полусродника број 13 (9,91).

Упоредјујући добијене податке може се закључити да клијавци линије полусродника 10 показују високе средње вредности за пречник у кореновом врату и висину, док се линија полусродника 19 истиче са најмањим средњим вредностима. Линија полусродника број 13 има најужи однос висине и пречника у

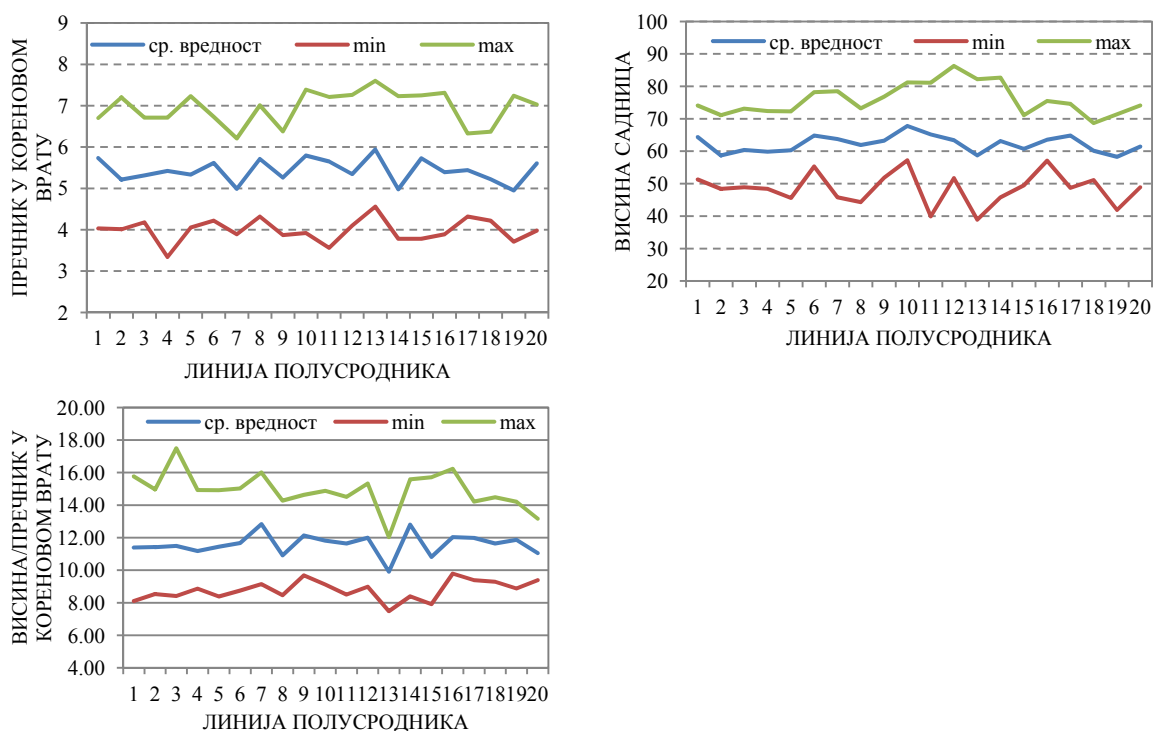
5. Резултати истраживања са дискусијом

кореновом врату, највећу средњу вредност пречника у кореновом врату (5,94 mm), и малу средњу вредност висине (58,7 cm) у односу на остале линије полусродника.

Анализирањем израчунатог коефицијента варијација (табела 83) као релативног показатеља хомогености статистичког скупа, може се закључити да је:

- за обележје пречник у кореновом врату најхомогенија линија полусродника број 3 (9,86%), а најхетерогенија линија полусродника број 5 (16,28%),
- за обележје висина садница најхомогеније су линије полусродника број 16 и 18 (7,92%), а најхетерогенија линија полусродника број 13 (16,13%),
- за обележје висина надземног дела најхомогенија је линија полусродника број 4 (11,56%), а најхетерогенија линија полусродника број 12 (22,65%),
- за обележје однос висина/ пречник у кореновом врату најхомогенија је линија полусродника број 20 (9,17%), а најхетерогенија линија полусродника број 1 (16,89%).

Када се посматрају вредности коефицијента варијације за сва обележја, може се закључити да су оне испод 30% што указује да је узорак коришћен за истраживање хомоген.



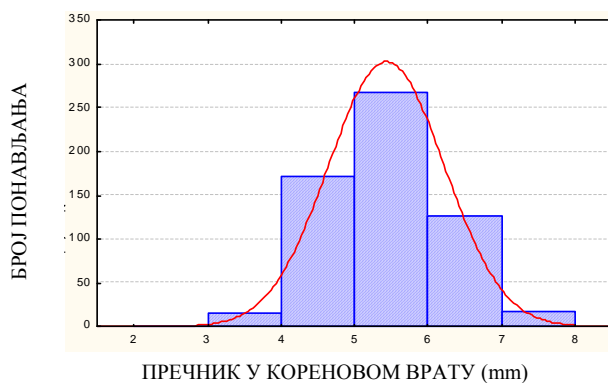
Графикон 34: Варијабилност морфометријских својстава двогодишњих садница на нивоу 20 линија полусродника

5. Резултати истраживања са дискусијом

Када се анализира расподела садница према пречнику у кореновом врату, све саднице су разврстане у 5 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број садница (44,5%) је у групи која има пречник кореновог врата од 5 до 6 mm. Најмање садница (2,67%) је у групи са пречником кореновог врата од 3 до 4 mm, табела 84, графикон 35.

Табела 84: Фреквенција садница за својство пречник у кореновом врату

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
3,00<x≤4,00	16	16	2,67	2,67
4,00<x≤5,00	172	188	28,67	31,33
5,00<x≤6,00	267	455	44,50	75,83
6,00<x≤7,00	127	582	21,17	97,00
7,00<x≤8,00	18	600	3,00	100,00

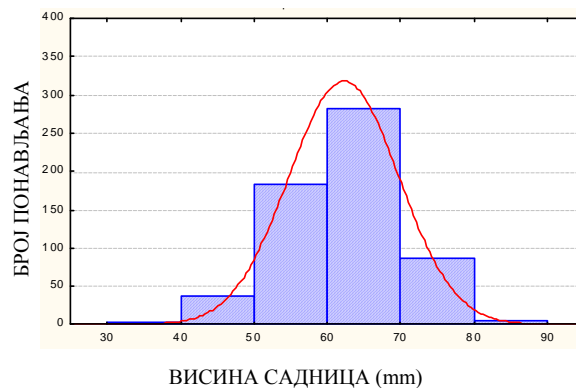


Графикон 35: Фреквенција садница за својство пречник у кореновом врату

Расподела садница према висини је приближно равномерна. Саднице су разврстане у 6 група. Највећи број садница (47,17%) има висину од 60 до 70 cm, док је најмањи број садница (0,33%) са висином од 30 до 40 cm, табела 85, графикон 36.

Табела 85: Фреквенција садница за својство висина садница

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
30,0<x≤40,0	2	2	0,33	0,33
40,0<x≤50,0	38	40	6,33	6,67
50,0<x≤60,00	184	224	30,67	37,333
60,0<x≤70,0	283	507	47,17	84,50
70,0<x≤80,0	87	594	14,50	99,00
80,0<x≤90,0	6	600	1,00	100,00



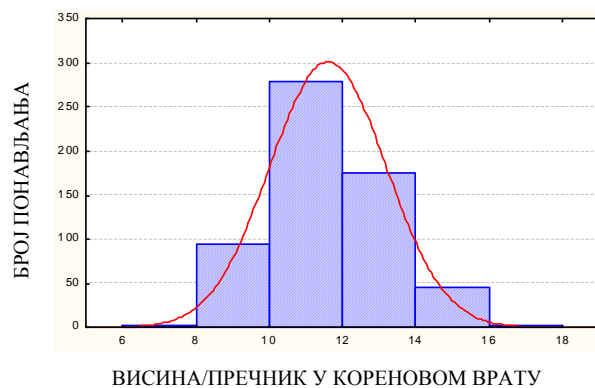
Графикон 36: Фреквенција садница за својство висина садница

5. Резултати истраживања са дискусијом

Расподела садница за однос висина/пречник у кореновом врату је приближно равномерна. Саднице су разврстане у 6 група. Највећи број садница (46,5%) има вредност овог односа од 10 до 12, док најмање садница (0,33%) има однос пречника у кореновом врату и висине од 6 до 8, табела 86, графикон 37.

Табела 86: Фреквенција садница за однос висина/пречник у кореновом врату

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
6,00<x<= 8,00	2	2	0,33	0,33
8,00<x<= 10,00	95	97	15,83	16,17
10,00<x<= 12,00	279	376	46,50	62,67
12,00<x<= 14,00	176	552	29,33	92,00
14,00<x<= 16,00	45	597	7,50	99,50
16,00<x<= 18,00	3	600	0,50	100,00



Графикон 37: Фреквенција садница за однос висина/пречник у кореновом врату

Табела 87: Анализа варијансе за морфометријска обележја садница

Пречник у кореновом врату	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	46,42	19	2,44316	4,32	0,0000
Унутар група	328,372	580	0,566158		
Укупно	374,792	599			
Висина садница	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	3769,44	19	198,392	3,82	0,0000
Унутар група	30111,4	580	51,9163		
Укупно	33880,9	599			
Висина/ Пречник у кореновом врату	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	252,272	19	13,2722	6,11	0,0000
Унутар група	1259,59	580	2,17171		
Укупно	2380,99	599			

У циљу утврђивања постојања статистички значајних разлика урађена је анализа варијансе за сва посматрана обележја садница (табела 87). Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између пречника у кореновом врату, висине садница и односа висина /пречник у кореновом врату 20 линија полусродника таксодијума.

Табела 88: Tukey HSD тест за својство пречник у кореновом врату

Линија полусредника	Средња вредност	1	2	3	4
19	4,95	****			
14	4,98	****	****		
7	4,99	****	****		
2	5,21	****	****	****	
18	5,22	****	****	****	
9	5,26	****	****	****	****
3	5,31	****	****	****	****
5	5,33	****	****	****	****
12	5,34	****	****	****	****
16	5,39	****	****	****	****
4	5,42	****	****	****	****
17	5,44	****	****	****	****
20	5,61	****	****	****	****
6	5,62	****	****	****	****
11	5,65		****	****	****
8	5,71			****	****
15	5,73			****	****
1	5,73			****	****
10	5,79			****	****
13	5,94				****

Табела 89: Tukey HSD тест за својство висина садница

Линија полусредника	Средња вредност	1	2	3
19	58,3	****		
13	58,7	****	****	
2	58,7	****	****	
4	59,8	****	****	
18	60,2	****	****	
5	60,3	****	****	
3	60,4	****	****	
15	60,7	****	****	
20	61,4	****	****	****
8	61,9	****	****	****
14	63,2	****	****	****
9	63,3	****	****	****
12	63,4	****	****	****
16	63,6	****	****	****
7	63,8	****	****	****
1	64,3	****	****	****
6	64,8	****	****	****
17	64,8	****	****	****
11	65,2		****	****
10	67,8			****

Табела 90: Tukey HSD тест за однос висина / пречник у кореновом врату

Линија полусредника	Средња вредност	1	2	3
13	9,91	****		
15	10,82	****	****	
8	10,91	****	****	
20	11,05	****	****	
4	11,18	****	****	
1	11,39		****	
2	11,42		****	
5	11,44		****	
3	11,49		****	****
11	11,64		****	****
18	11,64		****	****
6	11,67		****	****
10	11,82		****	****
19	11,87		****	****
17	11,99		****	****
12	11,99		****	****
16	12,04		****	****
9	12,13		****	****
14	12,80			****
7	12,83			****

На основу Tukey HSD теста хомогености може се закључити да:

- када се посматра пречник у кореновом врату садница линије полусродника се групишу у 4 хомогене групе (табела 88),
- када се посматра висина садница линије полусродника се групишу у 3 хомогене групе (табела 89),
- када се посматра однос висина/ пречник у кореновом врату линије полусродника се групишу у 3 хомогене групе (табела 90).

За обележја пречник у кореновом врату и висина садница линија полусродника број 19 је у хомогеној групи са најмањим вредностима, док се линије полусродника број 10 и 1 налазе у хомогеној групи са највећим вредностима.

У циљу утврђивања постојања међузависности између пречника у кореновом врату и висине садница, између пречника у кореновом врату и односа висина садница/ пречник у кореновом врату и висине садница и односа висина садница/ пречник у кореновом врату обављена је регресиона анализа. У обављеним анализама као показатељи јачине линеарне корелације рачунати су коефицијент корелације (r) и коефицијент детерминације (r^2). Резултати регресионе анализе су приказани табеларно (табела 91). На основу вредности коефицијента детерминације (r^2) као релативног показатеља јачине веза може се закључити следеће:

- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и висине садница она је најјача код линије полусродника број 11 ($r^2 = 0,5766$), а најслабија код линије полусродника број 6 ($r^2 = 0,0011$),
- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и односа висина садница/ пречник у кореновом врату она је најјача код линије полусродника број 15 ($r^2 = 0,7330$), а најслабија код линије полусродника број 13 ($r^2 = 0,0428$),
- када се посматра веза између висине садница и односа висина/пречник у кореновом врату она је најјача код линије полусродника број 3 ($r^2 = 0,5925$), а најслабија код линије полусродника број 16 ($r^2 = 0,0000$).

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 91: Регресиона анализа за мерена и изведена својства двогодишњих садница

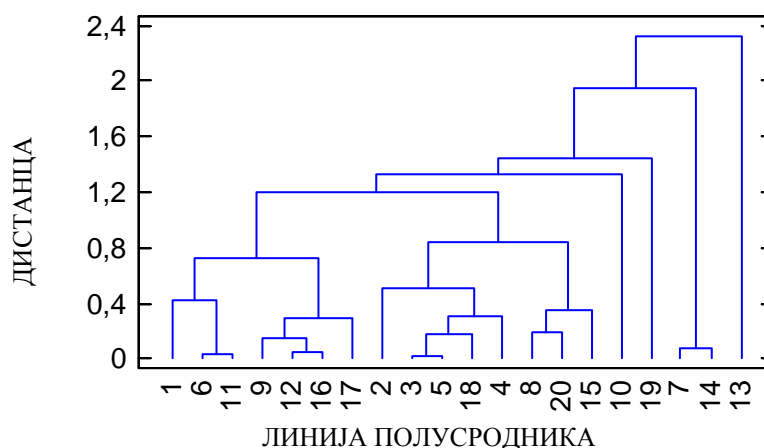
Линија полусредника	Параметар	r	r ²	p	N
1	Пречник у кореновом врату x Висина	-0,2146	0,0460	0,2548	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,8348	0,6969	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,7043	0,4961	0,0000	30
2	Пречник у кореновом врату x Висина	0,3462	0,1198	0,0609	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6511	0,4239	0,0001	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,4772	0,2277	0,0077	30
3	Пречник у кореновом врату x Висина	-0,1243	0,0154	0,5130	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,7134	0,5089	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,7698	0,5925	0,0000	30
4	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6567	0,4312	0,0001	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6998	0,4897	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,0647	0,0042	0,7379	30
5	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5828	0,3396	0,0007	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5562	0,3093	0,0014	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,3392	0,1151	0,0667	30
6	Пречник у кореновом врату x Висина	-0,0337	0,0011	0,8597	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,8081	0,6530	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,6053	0,3664	0,0004	30
7	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5822	0,3389	0,0007	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,2769	0,0767	0,1384	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,6159	0,3794	0,0003	30
8	Пречник у кореновом врату x Висина	0,4299	0,1848	0,0117	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,4563	0,2082	0,0113	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,6003	0,3604	0,0005	30
9	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7510	0,5639	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6835	0,4672	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,0404	0,0016	0,8323	30
10	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7427	0,5517	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6996	0,4895	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,0570	0,0033	0,7647	30
11	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7593	0,5766	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,4547	0,2068	0,0116	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,2249	0,0506	0,2321	30
12	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7023	0,4932	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6553	0,4294	0,0001	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,0659	0,0043	0,7292	30
13	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7509	0,5638	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,2069	0,0428	0,2727	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,4852	0,2354	0,0066	30
14	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6464	0,4179	0,0001	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5180	0,2684	0,0034	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,3071	0,0943	0,0988	30
15	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5076	0,2577	0,0042	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,8561	0,7330	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,0227	0,0005	0,9052	30
16	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5105	0,2606	0,0039	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,8507	0,7238	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,0022	0,0000	0,9907	30
17	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5633	0,3174	0,0012	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6072	0,3687	0,0004	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,3094	0,0957	0,0962	30
18	Пречник у кореновом врату x Висина	0,4396	0,1933	0,0151	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,7650	0,5852	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,2328	0,0542	0,2156	30
19	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6597	0,4352	0,0001	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,4719	0,2227	0,0085	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,3427	0,1175	0,0637	30
20	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7132	0,5087	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,7161	0,5127	0,0000	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,0286	0,0008	0,8807	30

На основу вредности Пирсоновог коефицијента корелације за мерена и изведена својства двогодишњих садница (табела 92) може се закључити да су сви односи сигнификантни. Најјача веза постоји између пречника у кореновом врату и односа висина/пречник у кореновом врату (-0,6277), док је најслабија веза утврђена између висине садница и односа висина/пречник у кореновом врату (0,3388).

Табела 92: Пирсонов коефицијент корелације за мерена и изведена својства двогодишњих садница

	Пречник у кореновом врату	Висина	Висина / Пречник у кореновом врату
Пречник у кореновом врату	1,0000		
Висина	0,5075	1,0000	
Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6277	0,3388	1,0000

У циљу утврђивања блискости, односно удаљености линија полусродника, на основу пречника у кореновом врату, висине садница и односа висина садница/ пречник у кореновом врату урађена је кластер анализа (графикон 38). Са дендрограма кластер анализе може се закључити да се линије полусродника број 13, 14, 7, 19 и 10 групишу на нешто већој дистанци од осталих линија полусродника. На најмањој дистанци међусобно се повезују линије полусродника број 3 и 5. На највећој удаљености се повезују линије полусродника број 1 и 13.



Графикон 38: Дендрограм кластер анализе за мерена и изведена својства двогодишњих садница

5.12.2. Варијабилност морфометријских карактеристика

двогодишњих садница различитих линија полусродника у условима расадника

У табели 93 приказани су основни статистички параметри морфометријских карактеристика двогодишњих садница различитих линија полусродника таксодијума у расаднику. Анализа двогодишњих садница таксодијума на нивоу 20 линија полусродника обављена је на крају другог вегетационог периода. Садницама су мерени пречник у кореновом врату и висина, а на основу измерених вредности израчунат је однос висина/пречник у кореновом врату. Добијени подаци показују постојање знатне генетичке разноврсности између линија полусродника.

Табела 93: Варијабилност морфометријских својстава двогодишњих садница на нивоу 20 линија полусродника таксодијума

Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
1	Пречник у кореновом врату (mm)	6,29	4,69	8,09	0,92	14,67
	Висина (cm)	64,0	40,6	80,5	11,48	17,93
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,18	7,36	13,67	1,22	11,98
2	Пречник у кореновом врату (mm)	5,78	4,26	7,26	0,69	11,92
	Висина (cm)	58,9	45,2	71,3	5,98	10,14
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,25	8,41	13,19	0,96	9,37
3	Пречник у кореновом врату (mm)	5,90	4,55	7,22	0,68	11,53
	Висина (cm)	61,3	48,1	73,2	7,34	11,97
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,41	8,42	11,66	0,80	7,66
4	Пречник у кореновом врату (mm)	5,43	3,61	7,11	1,04	19,15
	Висина (cm)	50,0	33,1	70,6	9,18	18,36
	Висина/ Пречник у кореновом врату	9,39	5,98	13,79	1,70	18,13
5	Пречник у кореновом врату (mm)	5,94	4,21	7,34	0,92	15,41
	Висина (cm)	59,5	36,5	81,1	10,80	18,16
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,14	6,51	13,25	1,81	17,87
6	Пречник у кореновом врату (mm)	5,37	4,21	7,21	0,76	14,19
	Висина (cm)	58,2	44,9	72,4	6,94	11,93
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,91	9,13	12,78	0,98	9,02
7	Пречник у кореновом врату (mm)	5,33	4,56	6,51	0,56	10,42
	Висина (cm)	58,9	47,2	69,1	7,05	11,97
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,06	9,04	12,74	0,86	7,77
8	Пречник у кореновом врату (mm)	5,87	4,08	8,16	1,00	17,03
	Висина (cm)	52,2	35,6	73,4	9,39	17,98
	Висина/ Пречник у кореновом врату	9,09	5,51	12,71	2,01	22,13
9	Пречник у кореновом врату (mm)	4,78	3,31	6,81	0,80	16,67
	Висина (cm)	45,2	31,5	73,3	9,37	20,74
	Висина/ Пречник у кореновом врату	9,50	6,16	12,13	1,43	15,08
10	Пречник у кореновом врату (mm)	4,77	3,64	6,44	0,72	15,06
	Висина (cm)	48,7	37	69,6	7,85	16,13
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,29	7,31	12,96	1,47	14,33
11	Пречник у кореновом врату (mm)	5,08	3,81	6,22	0,67	13,17
	Висина (cm)	58,2	45,5	69,3	7,11	12,21
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,50	10,05	13,02	0,75	6,53
12	Пречник у кореновом врату (mm)	5,08	3,78	6,36	0,72	14,20
	Висина (cm)	55,3	37,9	68,3	6,72	12,15

5. Резултати истраживања са дискусијом

Линија полусродника	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,01	8,75	13,33	1,32	12,04
13	Пречник у кореновом врату (mm)	5,14	3,88	6,29	0,67	12,97
	Висина (cm)	56,3	42,2	68,3	5,96	10,58
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,04	9,26	12,79	1,09	9,90
14	Пречник у кореновом врату (mm)	5,09	3,92	6,27	0,66	12,91
	Висина (cm)	55,8	39,8	68,2	5,84	10,47
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,03	9,00	13,01	0,98	8,84
15	Пречник у кореновом врату (mm)	4,64	3,6	6,46	0,67	14,45
	Висина (cm)	49,7	34,7	69,5	8,93	17,96
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,74	8,74	13,42	1,45	13,52
16	Пречник у кореновом врату (mm)	5,04	3,71	6,47	0,73	14,42
	Висина (cm)	57,0	42,7	71,3	7,48	13,12
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,36	9,23	13,42	0,91	8,03
17	Пречник у кореновом врату (mm)	5,48	4	7,38	0,93	16,94
	Висина (cm)	57,0	36,3	82,5	10,96	19,23
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,47	6,85	15,23	1,55	14,84
18	Пречник у кореновом врату (mm)	5,39	3,81	6,33	0,69	12,75
	Висина (cm)	56,8	42,8	67,1	6,50	11,45
	Висина/ Пречник у кореновом врату	10,60	8,76	13,01	1,13	10,63
19	Пречник у кореновом врату (mm)	5,17	3,33	8,25	0,95	18,43
	Висина (cm)	44,5	29,7	54,7	5,92	13,30
	Висина/ Пречник у кореновом врату	8,78	5,21	11,39	1,40	15,99
20	Пречник у кореновом врату (mm)	5,21	3,58	7,11	0,78	14,94
	Висина (cm)	58,3	39,3	69,8	7,90	13,55
	Висина/ Пречник у кореновом врату	11,27	9,38	13,46	1,18	10,47

На основу добијених података (табела 93) може се закључити следеће:

- Пречник садница у кореновом врату креће се у распону од 3,31 до 8,25 mm. Највећу средњу вредност пречника у кореновом врату има линија полусродника број 1 (6,29 mm), а најмању линија полусродника број 15 (4,64 mm),
- Висина садница се креће у распону од 29,7 до 82,5 cm. Највећа средња вредност висине садница измерена је у линији полусродника број 1 (64 cm), а најмања код садница линије полусродника број 19 (44,5 cm),
- Однос висина/пречник у кореновом врату креће се у распону од 5,21 до 15,23. Највећа средња вредност овог односа израчуната је код садница линије полусродника број 11 (11,5), а најмања код садница линије полусродника број 19 (8,78).

Упоредивши добијене податке може се закључити да саднице линије полусродника број 10 показују високе средње вредности за пречник у кореновом врату и висину, док се линија полусродника број 19 истиче са најмањим средњим вредностима. Линија полусродника број 13 има најужи однос висине и пречника у кореновом врату, највећу средњу вредност пречника у кореновом врату (5,94 mm)

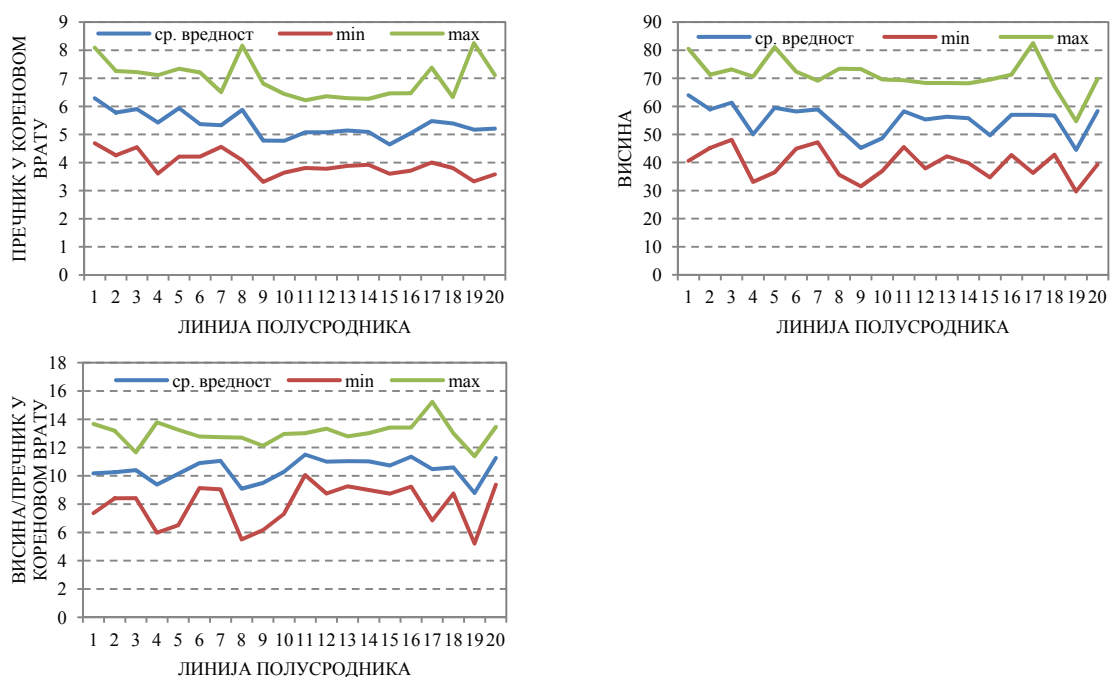
5. Резултати истраживања са дискусијом

и малу средњу вредност висине (58,7 cm) у односу на остале линије полусродника.

Анализирањем израчунатог коефицијента варијација (табела 93), као релативног показатеља хомогености статистичког скупа, може се закључити да:

- за обележје пречник у кореновом врату најхомогенија је линија полусродника број 7 (10,42%), а најхетерогенија линија полусродника број 4 (19,15%),
- за обележје висина садница најхомогенија је линија полусродника број 2 (10,15%), а најхетерогенија линија полусродника број 9 (20,74%),
- за обележје однос висина/пречник у кореновом врату најхомогенија је линија полусродника број 11 (6,53%), а најхетерогенија линија полусродника број 8 (22,13%).

Када се посматрају вредности коефицијента варијације за сва обележја, може се закључити да су оне испод 30% што указује да је узорак коришћен за истраживање хомоген.



Графикон 39: Варијабилност морфометријских својстава двогодишњих садница на нивоу 20 линија полусродника

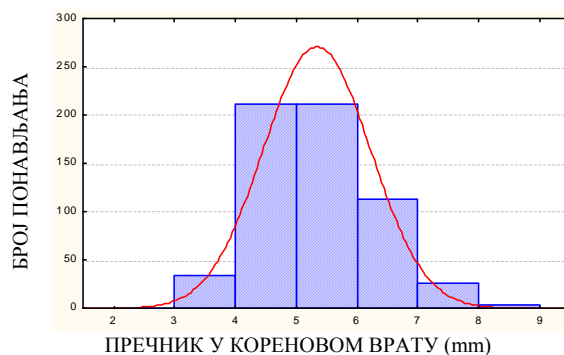
Када се анализира расподела садница према пречнику у кореновом врату, све саднице су разврстане у 6 група и расподела је приближна нормалној. Највећи

5. Резултати истраживања са дискусијом

број садница (35,33%) је у групи која има пречник кореновог врата од 4 до 5 mm, односно од 5 до 6 mm. Најмање садница (0,5%) је у групи са пречником кореновог врата од 8 до 9 mm, табела 94, графикон 39.

Табела 94: Фреквенција садница за својство пречник у кореновом врату

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$3,00 < x \leq 4,00$	34	34	5,67	5,67
$4,00 < x \leq 5,00$	212	246	35,33	41,00
$5,00 < x \leq 6,00$	212	458	35,33	76,33
$6,00 < x \leq 7,00$	113	571	18,83	95,17
$7,00 < x \leq 8,00$	26	597	4,33	99,50
$8,00 < x \leq 9,00$	3	600	0,50	100,00

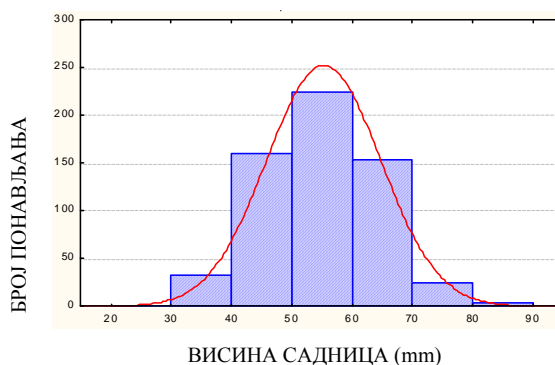


Графикон 39: Фреквенција садница за својство пречник у кореновом врату

Расподела садница према висини је приближно равномерна. Саднице су разврстане у 7 група. Највећи број садница (37,33%) има висину од 50 до 60 cm, док је најмањи број садница (0,17%) са висином од 20 до 30 cm, табела 95, графикон 40.

Табела 95: Фреквенција садница за својство висина садница

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
$20,0 < x \leq 30,0$	1	1	0,17	0,17
$30,0 < x \leq 40,0$	32	33	5,33	5,50
$40,0 < x \leq 50,0$	160	193	26,67	32,17
$50,0 < x \leq 60,0$	224	417	37,33	69,50
$60,0 < x \leq 70,0$	154	571	25,67	95,17
$70,0 < x \leq 80,0$	25	596	4,17	99,33
$80,0 < x \leq 90,0$	4	600	0,67	100,00



Графикон 40: Фреквенција садница за својство висина садница

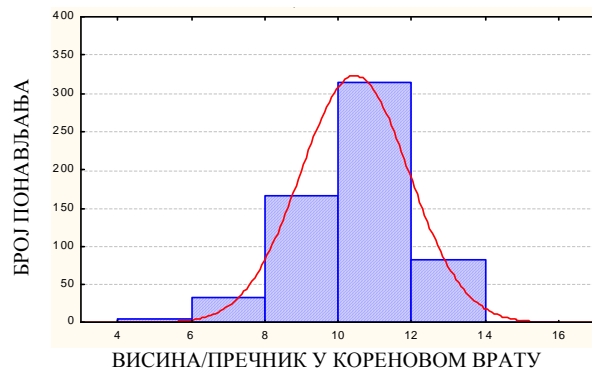
Расподела садница за однос висина/пречник у кореновом врату је приближно равномерна. Саднице су разврстане у 6 група. Највећи број садница

5. Резултати истраживања са дискусијом

(52,33%) има вредност овог односа од 10 до 12, док најмање садница (0,17%) има однос пречника у кореновом врату и висине од 14 до 16, табела 96, графикон 41.

Табела 96: Фреквенција садница за однос висина/пречник у кореновом врату

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
4,00<x<=6,00	4	4	0,67	0,67
6,00<x<=8,00	33	37	5,50	6,17
8,00<x<=10,00	166	203	27,67	33,83
10,00<x<=12,00	314	517	52,33	86,17
12,00<x<=14,00	82	599	13,67	99,83
14,00<x<=16,00	1	600	0,17	100,00



Графикон 41: Фреквенција садница за однос висина/пречник у кореновом врату

Табела 97: Анализа варијансе за морфометријска обележја садница

Пречник у кореновом врату	Сума квадрата	Степени слободе	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	107,40	19	5,6526	9,10	0,0000
Унутар група	360,14	580	0,62093		
Укупно	467,54	599			
Висина садница	Сума квадрата	Степени слободе	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	15658,21	19	824,1161	12,50	0,0000
Унутар група	38235,37	580	65,92305		
Укупно	53893,58	599			
Висина/Пречник у кореновом врату	Сума квадрата	Степени слободе	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	335,73	19	17,6701	10,50	0,0000
Унутар група	975,97	580	1,68270		
Укупно	1311,7	599			

У циљу утврђивања постојања статистички значајних разлика урађена је анализа варијансе за сва посматрана обележја садница (табела 97). Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између пречника у кореновом врату, висине садница и односа висина/пречник у кореновом врату 20 линија полусродника таксодијума.

5. Резултати истраживања са дискусијом

Табела 98: Tukey HSD тест за својство пречник у кореновом врату

Линија полусредника	Средња вредност	1	2	3	4	5	6	7
15	4,64	****						
10	4,77	****	****					
9	4,78	****	****					
16	5,04	****	****					
12	5,08	****	****	****				
11	5,08	****	****	****				
14	5,09	****	****	****				
13	5,14	****	****	****				
19	5,17	****	****	****	****			
20	5,21	****	****	****	****	****		
7	5,33	****	****	****	****	****	****	
6	5,37		****	****	****	****	****	
18	5,39		****	****	****	****	****	
4	5,43		****	****	****	****	****	
17	5,48		****	****	****	****	****	
2	5,78			****	****	****	****	****
8	5,87				****	****	****	****
3	5,90					****	****	****
5	5,94						****	****
1	6,29							****

Табела 99: Tukey HSD тест за својство висина садница

Линија полусредника	Средња вредност	1	2	3	4	5	6	7
19	44,53	****						
9	45,17	****	****					
10	48,67	****	****	****				
15	49,70	****	****	****	****			
4	50,02	****	****	****	****			
8	52,16		****	****	****	****		
12	55,34			****	****	****	****	
14	55,79			****	****	****	****	
13	56,31				****	****	****	
18	56,76				****	****	****	****
16	56,97				****	****	****	****
17	57,00				****	****	****	****
6	58,16					****	****	****
11	58,22					****	****	****
20	58,30					****	****	****
2	58,90					****	****	****
7	58,90					****	****	****
5	59,52					****	****	****
3	61,31						****	****
1	63,99							****

Табела 100: Tukey HSD тест за однос висина /пречник у кореновом врату

Линија полусродника	Средња вредност	1	2	3	4	5	6	7
19	8,78	****						
8	9,08	****	****					
4	9,39	****	****	****				
9	9,50	****	****	****	****			
5	10,14		****	****	****	****		
1	10,18		****	****	****	****	****	
2	10,25		****	****	****	****	****	
10	10,29			****	****	****	****	
3	10,41			****	****	****	****	****
17	10,47			****	****	****	****	****
18	10,60				****	****	****	****
15	10,74					****	****	****
6	10,90					****	****	****
12	11,01					****	****	****
14	11,03					****	****	****
13	11,04					****	****	****
7	11,06					****	****	****
20	11,27					****	****	****
16	11,36						****	****
11	11,50							****

На основу Tukey HSD теста хомогености може се закључити да се:

- када се посматра пречник у кореновом врату садница линије полусродника групишу у 7 хомогених група (табела 98),
- када се посматра висина садница линије полусродника групишу у 7 хомогених група (табела 99),
- када се посматра односа висина/пречник у кореновом врату линије полусродника групишу у 7 хомогених група (табела 100).

За обележја пречник у кореновом врату и висина садница линија полусродника број 15 је у хомогеној групи са најмањим вредностима, док се линије полусродника број 1, 3 и 5 налазе у хомогеној групи са највећим вредностима.

У циљу утврђивања постојања међузависности између пречника у кореновом врату и висине садница, између пречника у кореновом врату и односа висина садница/ пречник у кореновом врату и висине садница и односа висина садница/ пречник у кореновом врату обављена је регресиона анализа. У обављеним анализама као показатељи јачине линеарне корелације рачунати су коефицијент корелације (r) и коефицијент детерминације (r^2). Резултати регресионе анализе су приказани табеларно (табела 101). На основу вредности

5. Резултати истраживања са дискусијом

коэффициента детерминације (r^2) као релативног показатеља јачине веза може се закључити следеће:

- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и висине садница она је најјача код линије полусродника број 11 ($r^2 = 0,7563$), а најслабија код линије полусродника број 8 ($r^2 = 0,0278$),
- када се посматра веза између пречника у кореновом врату и односа висина/пречник у кореновом врату она је најјача код линије полусродника број 1 ($r^2 = 0,0009$), а најслабија код линије полусродника број 19 ($r^2 = 0,4496$),
- када се посматра веза између висине садница и односа висина/пречник у кореновом врату она је најјача код линије полусродника број 8 ($r^2 = 0,4247$), а најслабија код линије полусродника број 14 ($r^2 = 0,0120$).

Табела 101: Регресиона анализа за мерена и изведена својства двогодишњих садница

Линија полусродника	Параметар	r	r ²	p	N
1	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7679	0,5897	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,0300	0,0009	0,8749	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,6128	0,3756	0,0003	30
2	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7036	0,4951	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5535	0,3063	0,0015	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,1930	0,0372	0,3070	30
3	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7859	0,6177	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,2731	0,0746	0,1442	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,3767	0,1419	0,0402	30
4	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5139	0,2640	0,0037	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5483	0,3007	0,0017	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,4290	0,1841	0,0180	30
5	Пречник у кореновом врату x Висина	0,4461	0,1990	0,0135	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,4269	0,1822	0,0186	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,6094	0,3714	0,0004	30
6	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7744	0,5997	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5286	0,2794	0,0027	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,1222	0,0149	0,5200	30
7	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7729	0,5974	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,1248	0,0156	0,5110	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,5315	0,2825	0,0025	30
8	Пречник у кореновом врату x Висина	0,1668	0,0278	0,3782	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6192	0,3833	0,0003	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,6517	0,4247	0,0001	30
9	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6451	0,4162	0,0001	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,2288	0,0524	0,2239	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,5902	0,3484	0,0006	30
10	Пречник у кореновом врату x Висина	0,5140	0,2642	0,0037	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,4151	0,1723	0,0226	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,5573	0,3106	0,0014	30
11	Пречник у кореновом врату x Висина	0,8697	0,7563	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,3864	0,1493	0,0349	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,1150	0,0132	0,5450	30
12	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6209	0,3856	0,0003	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5751	0,3307	0,0009	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,2721	0,0741	0,1457	30
13	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6606	0,4364	0,0001	30

5. Резултати истраживања са дискусијом

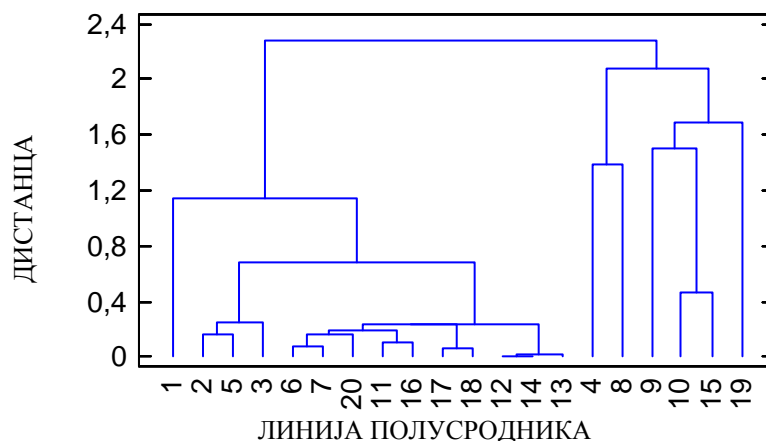
Линија полусродника	Параметар	r	r ²	p	N
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5983	0,3579	0,0005	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,2016	0,0407	0,2853	30
14	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7348	0,5399	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5896	0,3477	0,0006	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,1096	0,0120	0,5643	30
15	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6599	0,4354	0,0001	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,1634	0,0267	0,3882	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,6287	0,3953	0,0002	30
16	Пречник у кореновом врату x Висина	0,8321	0,6924	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,4349	0,1891	0,0163	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,1322	0,0175	0,4863	30
17	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7065	0,4992	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,2718	0,0739	0,1462	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,4770	0,2275	0,0077	30
18	Пречник у кореновом врату x Висина	0,6493	0,4216	0,0001	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,5353	0,2865	0,0023	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,2911	0,0847	0,1186	30
19	Пречник у кореновом врату x Висина	0,3975	0,1580	0,0296	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,6705	0,4496	0,0001	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,3809	0,1451	0,0378	30
20	Пречник у кореновом врату x Висина	0,7380	0,5446	0,0000	30
	Пречник у кореновом врату x Висина / Пречник у кореновом врату	-0,4423	0,1957	0,0144	30
	Висина x Висина / Пречник у кореновом врату	0,2723	0,0741	0,1455	30

На основу вредности Пирсоновог коефицијента корелације за мерена и изведена својства двогодишњих садница (табела 102) може се закључити да су сви односи сигнификантни. Најјача веза постоји између пречника у кореновом врату и висина садница (0,6163), док је најслабија везе утврђена између пречника у кореновом врату и односа висина/пречник у кореновом врату (-0,3893)

Табела 102: Пирсонов коефицијент корелације за мерена и изведена својства двогодишњих садница

	Пречник у кореновом врату	Висина	Висина / Пречник у кореновом врату
Пречник у кореновом врату	1,0000		
Висина	0,6163	1,00000	
Висина / Пречник у кореновом врату	-0,3893	0,4719	1,0000

У циљу утврђивања блискости, односно удаљености линија полусродника, на основу пречника у кореновом врату, висине садница и односа висина садница/ пречник у кореновом врату урађена је кластер анализа (графикон 42). Са дендрограма кластер анализе може се закључити да се линије полусродника број 6, 7, 20, 11 и 16 групишу на нешто већој дистанци од осталих линија полусродника. На најмањој дистанци међусобно се повезује линије полусродника број 12 и 14. На највећој удаљености се повезују линије полусродника број 1 и 19.



Графикон 42: Дендрограм кластер анализе за мерена и изведена својства двогодишњих садница

У циљу утврђивања оправданости изношења једногодишњих садница на терен урађена је анализа варијансе поређењем морфометријских параметара садница из пилот објекта и садница из расадника (табела 103).

Табела 103: Анализа варијансе за морфометријска обележја садница

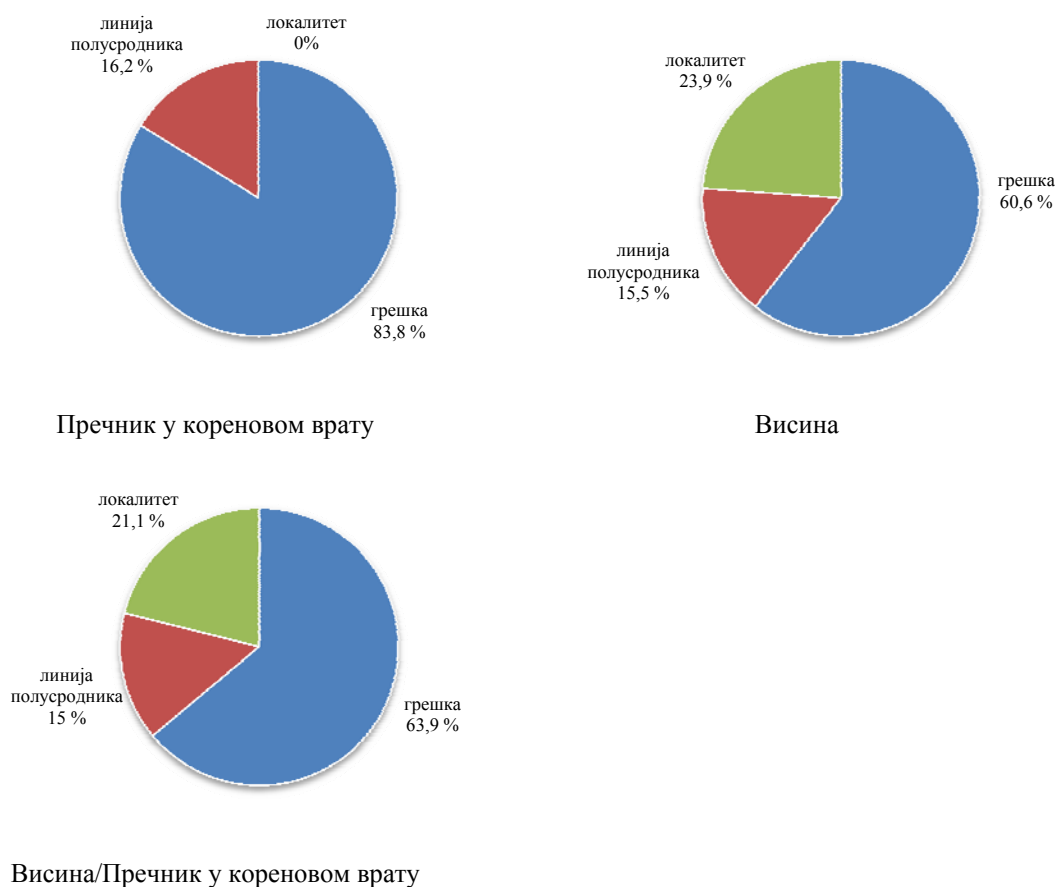
Пречник у кореновом врату	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	2,55	1	2,55	3,62	0,0573
Унутар група	842,33	1198	0,70311		
Укупно	844,88	1199			
Висина садница	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	14449,77	1	14449,77	197,22	0,0000
Унутар група	87774,45	1198	73,26749		
Укупно	102224,22	1199			
Висина/Пречник у кореновом врату	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F – однос	P – вредност
Између група	398,09	1	398,09	168,91	0,0000
Унутар група	2823,46	1198	2,35681		
Укупно	3221,55	1199			

Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између висине садница и односа висина/пречник у кореновом врату. Између пречника у кореновом врату не постоје статистички значајне разлике између садница из пилот објекта и садница из расадника.

Саднице из расадника постижу незнатно веће вредности пречника у кореновом врату, док саднице из пилот објекта достижу значајно веће вредности висина. Ово се може објаснити условима на терену, где је висока и густи вегетација деловала стимулативно на висински раст садница. У борби за светлост саднице су имале интензиван висински прираст. Ову тврдњу потврђује и утицај фактора на постојање статистички значајних разлика (графикон 43) где се види да на пречник

5. Резултати истраживања са дискусијом

у кореновом врату утицај има само порекло, док на висину већи утицај има локалитет од порекла. На основу добијених резултата може се препоручити изношење једногодишњих садница на терен, како би се смањили трошкови производње. Димензије и квалитет који саднице достижу у првом вегетационом периоду су довољни да осигурају њихов опстанак на терену.



Графикон 43: Утицај различитих фактора на постојање статистички значајних разлика

5.13. Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама тест стабала и различитих линија полусродника

5.13.1. Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама тест стабала

У табели 104 приказани су резултати статистичке анализе променљивости масе у сувом стању, димензија и броја четина код 30 гранчица са четинама сакупљених са 20 тест стабала таксодијума. На основу приказаних резултата може се закључити да је изражена како индивидуална, тако и варијабилност између тест стабала. Као најваријабилнија својства могу се окарактерисати дужина гранчица и маса у сувом стању (графикон 44).

Табела 104: Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама на нивоу 20 тест стабала таксодијума

Тест стабло	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
1	Маса (g)	0,032	0,016	0,045	0,01	26,35
	Дужина гранчице (mm)	85,71	67,23	105,42	10,00	11,67
	Ширина гранчице (mm)	21,27	18,62	23,31	1,34	6,32
	Број четина (ком.)	79	62	94	9,23	11,69
2	Маса (g)	0,030	0,017	0,046	0,01	24,16
	Дужина гранчице (mm)	84,11	66,59	107,51	11,23	13,36
	Ширина гранчице (mm)	21,32	17,59	24,05	1,61	7,56
	Број четина (ком.)	78	62	98	10,37	13,24
3	Маса (g)	0,026	0,016	0,035	0,01	21,88
	Дужина гранчице (mm)	82,11	65,89	94,11	9,36	11,40
	Ширина гранчице (mm)	20,88	17,30	24,54	1,84	8,82
	Број четина (ком.)	76	55	92	11,10	14,52
4	Маса (g)	0,035	0,020	0,049	0,01	20,87
	Дужина гранчице (mm)	84,69	65,73	105,66	10,98	12,97
	Ширина гранчице (mm)	20,47	17,06	24,02	1,99	9,72
	Број четина (ком.)	80	63	98	10,65	13,32
5	Маса (g)	0,032	0,022	0,048	0,01	21,45
	Дужина гранчице (mm)	85,65	69,47	115,08	9,83	11,48
	Ширина гранчице (mm)	20,51	18,06	23,38	1,44	7,01
	Број четина (ком.)	78	57	95	10,17	13,09
6	Маса (g)	0,027	0,016	0,042	0,01	25,46
	Дужина гранчице (mm)	85,67	66,13	111,93	12,83	14,98
	Ширина гранчице (mm)	21,20	18,87	23,92	1,58	7,45
	Број четина (ком.)	81	61	99	10,29	12,65
7	Маса (g)	0,025	0,014	0,040	0,01	28,00
	Дужина гранчице (mm)	79,23	61,59	96,26	8,39	10,59
	Ширина гранчице (mm)	21,41	17,79	24,29	1,82	8,51
	Број четина (ком.)	78	58	96	9,95	12,74
8	Маса (g)	0,033	0,020	0,049	0,01	22,52
	Дужина гранчице (mm)	82,53	65,45	109,58	11,22	13,60
	Ширина гранчице (mm)	21,16	17,47	23,37	1,71	8,09
	Број четина (ком.)	79	67	94	7,75	9,75
9	Маса (g)	0,032	0,020	0,048	0,01	22,47
	Дужина гранчице (mm)	87,72	72,84	100,16	7,36	8,39
	Ширина гранчице (mm)	21,50	19,63	23,98	1,09	5,07

5. Резултати истраживања са дискусијом

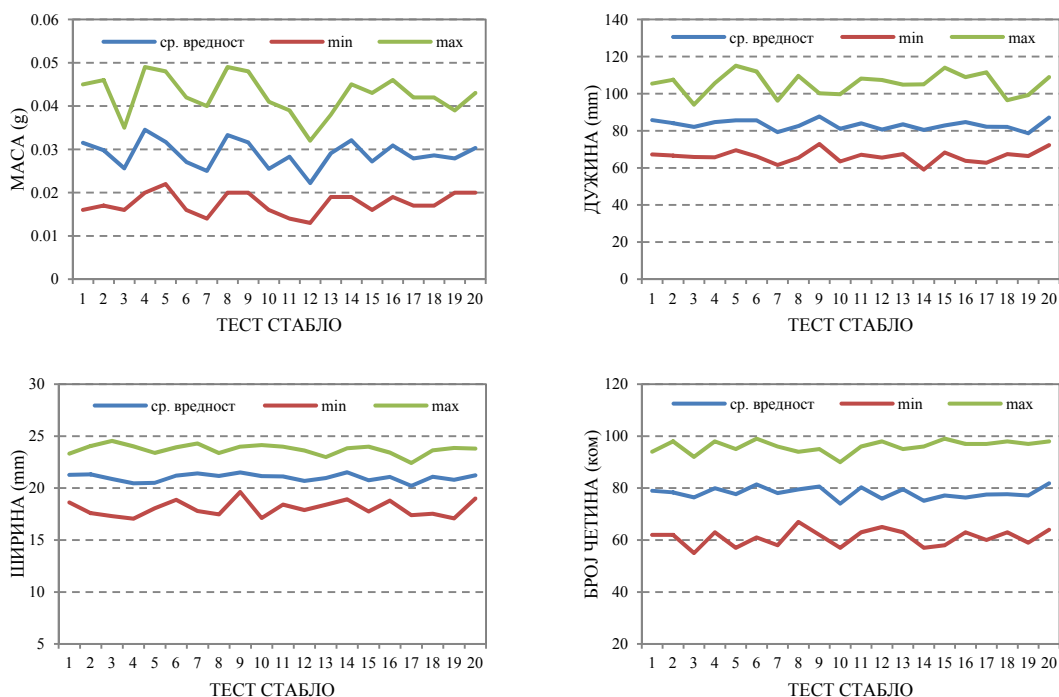
Тест стабло	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
	Број четина (ком.)	81	62	95	8,43	10,46
10	Маса (g)	0,026	0,016	0,041	0,01	30,20
	Дужина гранчице (mm)	81,08	63,45	99,72	8,81	10,86
	Ширина гранчице (mm)	21,15	17,12	24,14	1,80	8,53
	Број четина (ком.)	74	57	90	8,79	11,88
11	Маса (g)	0,028	0,014	0,039	0,01	23,67
	Дужина гранчице (mm)	84,01	67,05	108,13	10,24	12,19
	Ширина гранчице (mm)	21,12	18,41	23,98	1,43	6,78
	Број четина (ком.)	80	63	96	8,37	10,42
12	Маса (g)	0,022	0,013	0,032	0,01	27,48
	Дужина гранчице (mm)	80,66	65,56	107,40	9,94	12,32
	Ширина гранчице (mm)	20,69	17,88	23,61	1,58	7,65
	Број четина (ком.)	76	65	98	8,47	11,16
13	Маса (g)	0,029	0,019	0,038	0,01	20,27
	Дужина гранчице (mm)	83,43	67,41	104,85	9,68	11,60
	Ширина гранчице (mm)	20,96	18,40	22,98	1,26	6,00
	Број четина (ком.)	80	63	95	8,92	11,22
14	Маса (g)	0,032	0,019	0,045	0,01	16,20
	Дужина гранчице (mm)	80,44	59,10	105,03	10,22	12,71
	Ширина гранчице (mm)	21,52	18,92	23,84	1,46	6,77
	Број четина (ком.)	75	57	96	9,07	12,07
15	Маса (g)	0,027	0,016	0,043	0,01	27,21
	Дужина гранчице (mm)	82,83	68,28	114,00	10,74	12,96
	Ширина гранчице (mm)	20,75	17,75	23,99	1,61	7,76
	Број четина (ком.)	77	58	99	10,63	13,78
16	Маса (g)	0,031	0,019	0,046	0,01	20,71
	Дужина гранчице (mm)	84,70	63,82	108,93	11,29	13,33
	Ширина гранчице (mm)	21,07	18,80	23,41	1,45	6,89
	Број четина (ком.)	76	63	97	9,23	12,08
17	Маса (g)	0,028	0,017	0,042	0,01	24,73
	Дужина гранчице (mm)	82,17	62,76	111,47	12,08	14,70
	Ширина гранчице (mm)	20,21	17,40	22,42	1,36	6,72
	Број четина (ком.)	78	60	97	9,67	12,47
18	Маса (g)	0,029	0,017	0,042	0,01	22,73
	Дужина гранчице (mm)	82,09	67,43	96,52	8,80	10,72
	Ширина гранчице (mm)	21,09	17,53	23,64	1,64	7,76
	Број четина (ком.)	78	63	98	9,60	12,37
19	Маса (g)	0,028	0,020	0,039	0,01	20,43
	Дужина гранчице (mm)	78,66	66,35	99,26	8,03	10,21
	Ширина гранчице (mm)	20,80	17,08	23,86	2,05	9,87
	Број четина (ком.)	77	59	97	9,80	12,70
20	Маса (g)	0,030	0,020	0,043	0,01	22,44
	Дужина гранчице (mm)	87,06	72,28	108,93	8,92	10,25
	Ширина гранчице (mm)	21,23	18,99	23,80	1,33	6,28
	Број четина (ком.)	82	64	98	8,32	10,16

На основу основних статистичких показатеља (табела 104), може се констатовати да се:

- маса гранчица са четинама у сувом стању креће од 0,013 до 0,049 g. Највећу средњу вредност обележја маса гранчице показује тест стабло број 4 (0,035 g), док најмању средњу вредност има тест стабло број 12 (0,022 g),
- дужина гранчица са четинама креће од 59,1 до 115,08 mm. Највећу средњу вредност обележја дужина гранчице показује тест стабло број 9 (87,82 mm), док најмању средњу вредност има тест стабло број 19 (78,66 mm),

5. Резултати истраживања са дискусијом

- ширина гранчица са четинама креће од 17,06 до 24,54 mm. Највећу средњу вредност обележја ширина гранчице показује тест стабло број 14 (21,52 mm), док најмању средњу вредност има тест стабло број 17 (20,21 mm),
- број четина по гранчици креће од 55 до 99 комада. Највећу средњу вредност обележја дужина гранчице показују тест стабло број 20 (82 ком.), док најмању средњу вредност има тест стабло број 10 (74 ком.).



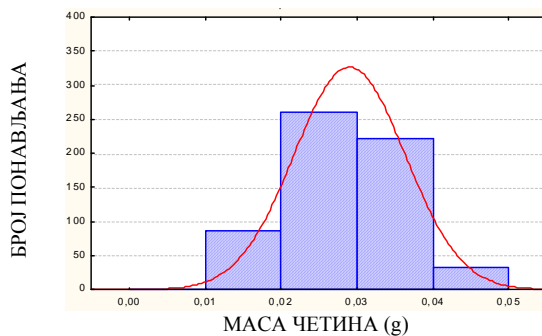
Графикон 44: Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама на нивоу 20 тест стабала

Тест стабло број 20 се издваја као најбоље по свим обележјима, док тест стабло број 7 има најмање вредности мерених обележја. Коefицијент варијације може послужити као показатељ хомогености статистичког скупа. Анализирањем вредности овог коefицијента можемо закључити да је за обележје маса гранчица са четинама најхомогеније тест стабло број 14 (16,2%), а најхетерогеније тест стабло број 10 (30,2%). За обележје дужина гранчице најхомогеније је тест стабло број 9 (8,39%), а најхетерогеније тест стабло број 6 (14,98%). За обележје ширина гранчице најхомогеније је тест стабло број 9 (5,07%), а најхетерогеније тест стабло број 19 (9,87%). За обележје број четина најхомогеније је тест стабло број

8 (9,75%), а најхетерогеније тест стабло број 3 (14,52%). Када се посматрају вредности коефицијента варијације за сва обележја, може се закључити да је узорак који је коришћен за истраживање хомоген.

Табела 105: Фреквенција гранчица за својство маса гранчице

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
0,01<x<=0,02	87	87	14,50	14,50
0,02<x<=0,03	260	347	43,33	57,83
0,03<x<=0,04	221	568	36,83	94,67
0,04<x<=0,05	32	600	5,33	100,00

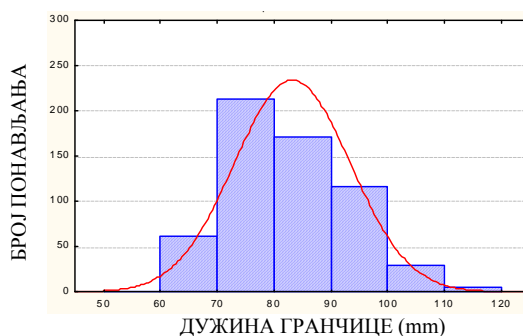


Графикон 45: Фреквенција гранчица за својство маса гранчице

У табели 105 и графикону 45 приказана је фреквенција расподеле гранчица на основу њихове масе. Када се анализира расподела гранчица према маси, све гранчице су разврстане у 4 групе и расподела је приближна нормалној. Највећи број гранчица (43,33%) је у групи која има масу од 0,02 до 0,03 g. Најмање гранчица (5,33%) је у групи са масом од 0,04 до 0,05 g.

Табела 106: Фреквенција гранчица за својство дужина гранчице

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
50,00<x<=60,00	1	1	0,17	0,17
60,00<x<=70,00	62	63	10,33	10,50
70,00<x<=80,00	213	276	35,50	46,00
80,00<x<=90,00	172	448	28,67	74,67
90,00<x<=100,00	117	565	19,50	94,17
100,00<x<=110,00	30	595	5,00	99,17
110,00<x<=120,00	5	600	0,83	100,00



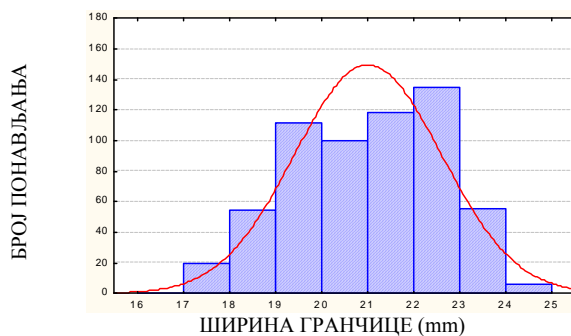
Графикон 46: Фреквенција за својство дужина гранчице

Када се анализира расподела гранчица према дужини, све гранчице су разврстане у 7 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број гранчица

(35,5%) је у групи која има дужину од 70 до 80 mm. Најмање гранчица (0,17%) је у групи са дужином од 50 до 60 mm, табела 106, графикон 46.

Табела 107: Фреквенција гранчица за својство ширина гранчице

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
17,00<x<= 18,00	20	20	3,33	3,33
18,00<x<= 19,00	54	74	9,00	12,33
19,00<x<= 20,00	112	186	18,67	31,00
20,00<x<= 21,00	100	286	16,67	47,67
21,00<x<= 22,00	118	404	19,67	67,33
22,00<x<= 23,00	135	539	22,50	89,83
23,00<x<= 24,00	55	594	9,17	99,00
24,00<x<= 25,00	6	600	1,00	100,00

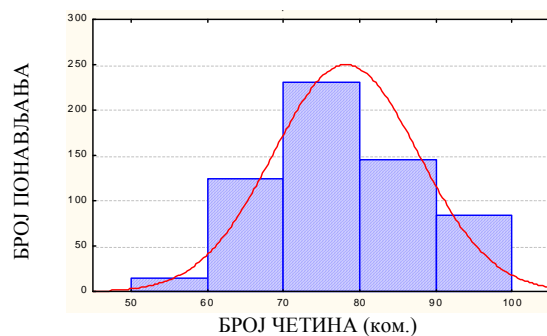


Графикон 47: Фреквенција гранчица за својство ширина гранчице

Када се анализира расподела гранчица према ширини, све гранчице су разврстане у 8 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број гранчица (22,5%) је у групи која има ширину од 22 до 23 mm. Најмање гранчица (1%) је у групи која има ширину од 24 до 25 mm, табела 107, графикон 47.

Табела 108: Фреквенција гранчица за својство број четина

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
50<x<= 60	15	15	2,50	2,50
60<x<= 70	124	139	20,67	23,17
70<x<= 80	231	370	38,50	61,67
80<x<= 90	146	516	24,33	86,00
90<x<= 100	84	600	14,00	100,00



Графикон 48: Фреквенција гранчица за својство број четина

Када се анализира расподела гранчица према броју четина, све гранчице су разврстане у 5 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број гранчица (38,5%) је у групи која има од 70 до 80 четина. Најмање гранчица (2,5%) је у групи која има од 50 до 60 четина, табела 108, графикон 48.

Табела 109: Анализа варијансе за морфометријска обележја гранчица са четинама

Маса	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	0,005	19	0,0003	6,22	0,0000
Унутар група	0,03	580	0,0000		
Укупно	0,035	599			
Дужина гранчице	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	3564,089	19	187,5836	1,84	0,0161
Унутар група	59038,28	580	101,7901		
Укупно	62602,369	599			
Ширина гранчице	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	71,912	19	3,7848	1,50	0,0793
Унутар група	1463,88	580	2,5239		
Укупно	1535,792	599			
Број четина	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	2490,352	19	131,0711	1,46	0,0948
Унутар група	52166,97	580	89,9430		
Укупно	54657,322	599			

У циљу утврђивања постојања статистички значајних разлика између тест стабала на основу мерених својстава гранчица са четинама урађена је анализа варијансе. Резултати анализе варијансе (табела 109) показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између масе гранчица са четинама и дужине гранчица 20 тест стабала таксодијума.

Табела 110: Tukey HSD тест за својство маса гранчице са четинама

Тест стабло	Средња вредност	1	2	3	4	5
12	0,022	****				
7	0,025	****	****			
10	0,026	****	****	****		
3	0,026	****	****	****		
6	0,027	****	****	****	****	
15	0,027	****	****	****	****	
17	0,028	****	****	****	****	
19	0,028	****	****	****	****	
11	0,028	****	****	****	****	
18	0,029		****	****	****	****
13	0,029		****	****	****	****
2	0,030		****	****	****	****
20	0,030		****	****	****	****
16	0,031		****	****	****	****
1	0,031			****	****	****
9	0,032			****	****	****
5	0,032			****	****	****
14	0,032				****	****
8	0,033				****	****
4	0,035					****

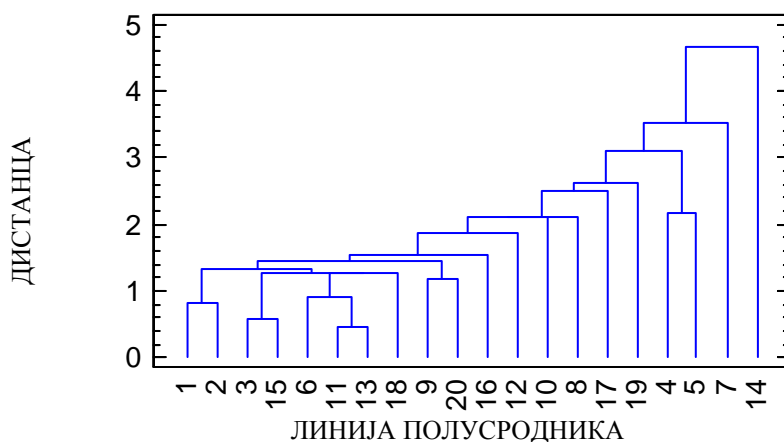
Табела 111: Tukey HSD тест за својство дужина гранчице са четинама

Тест стабло	Средња вредност	1
19	78,66	****
7	79,23	****
14	80,44	****
12	80,66	****
10	81,08	****
18	82,09	****
3	82,11	****
17	82,17	****
8	82,53	****
15	82,83	****
13	83,43	****
11	84,01	****
2	84,11	****
4	84,69	****
16	84,70	****
5	85,65	****
6	85,67	****
1	85,71	****
20	87,06	****
9	87,72	****

На основу Tukey HSD теста хомогености може се закључити да се:

- када се посматра маса гранчице са четинама тест стабла групишу у 5 хомогених група (табела 110). Највећу средњу вредност масе гранчице са четинама у сувом стању има тест стабло број 4 (0,035 g), а најмању средњу вредност има тест стабло број 12 (0,022 g).
- када се посматра дужина гранчица са четинама тест стабла групишу у једну хомогену групу (табела 111). Највећу средњу вредност дужине гранчице са четинама има тест стабло број 9 (87,72 mm), а најмању средњу вредност има тест стабло број 19 (78,66 mm).

На основу масе, дужине и ширине гранчице и броја четина урађена је кластер анализа у циљу утврђивања блискости, односно удаљености 20 тест стабала таксодијума. Са дендрограма кластер анализе (графикон 49) може се видети да се на највећој удаљености повезују тест стабла број 1 и 14, како међусобно, тако и са осталим тест стаблима. Међусобно су најближа тест стабла број 11 и 13.



Графикон 49: Дендрограм кластер анализе за мерена својства гранчица са четинама

У циљу утврђивања постојања међузависности између мерених параметара гранчица са четинама израчунат је Пирсонов коефицијент корелације. Анализа је показала да постоји позитивна корелација између мерених својстава и да су коефицијенти линеарне корелације статистички значајни за ниво поузданости 5% (табела 112). Најјача веза постоји између дужине гранчице и броја четина

(0,7102), док је најслабија веза утврђена између масе гранчице у сувом стању и њене ширине (0,1241).

Табела 112: Пирсонов коефицијент корелације за мерена својства гранчица са четинама

	Маса (g)	Дужина (mm)	Ширина (mm)	Број четина (ком)
Маса (g)	1,0000			
Дужина (mm)	0,3483	1,0000		
Ширина (mm)	0,1241	0,2038	1,0000	
Број четина (ком)	0,2555	0,7102	0,2026	1,0000

5.13.2. Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама различитих линија полусродника

У табели 113 приказани су резултати статистичке анализе променљивости масе у сувом стању, димензија и броја четина код 30 гранчица са четинама сакупљених са 20 линија полусродника таксодијума. На основу приказаних резултата може се закључити да је изражена како индивидуална, тако и варијабилност између линија полусродника. Као најваријабилнија својства могу се окарактерисати дужина гранчица и маса у сувом стању (графикон 50).

Табела 113: Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама на нивоу 20 линија полусродника таксодијума

Тест стабло	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
1	Маса (g)	0,031	0,016	0,045	0,01	23,61
	Дужина гранчице (mm)	84,14	65,18	105,11	10,98	13,05
	Ширина гранчице (mm)	20,24	16,83	23,79	1,99	9,83
	Број четина (ком.)	78	61	96	10,65	13,67
2	Маса (g)	0,030	0,017	0,046	0,01	24,75
	Дужина гранчице (mm)	82,27	65,19	109,32	11,22	13,64
	Ширина гранчице (mm)	21,07	17,38	23,28	1,71	8,12
	Број четина (ком.)	78	66	93	7,75	9,88
3	Маса (g)	0,030	0,017	0,043	0,01	17,28
	Дужина гранчице (mm)	79,52	58,18	104,11	10,22	12,86
	Ширина гранчице (mm)	21,39	18,79	23,71	1,46	6,82
	Број четина (ком.)	73	55	94	9,07	12,40
4	Маса (g)	0,030	0,018	0,045	0,01	21,40
	Дужина гранчице (mm)	83,69	62,81	107,92	11,29	13,49
	Ширина гранчице (mm)	20,92	18,65	23,26	1,45	6,94
	Број четина (ком.)	75	62	96	9,23	12,24
5	Маса (g)	0,028	0,016	0,041	0,01	23,55
	Дужина гранчице (mm)	80,78	66,12	95,21	8,80	10,90
	Ширина гранчице (mm)	20,88	17,32	23,43	1,64	7,84
	Број четина (ком.)	76	61	96	9,60	12,69
6	Маса (g)	0,030	0,014	0,043	0,01	28,14
	Дужина гранчице (mm)	84,19	65,71	103,90	10,00	11,88
	Ширина гранчице (mm)	21,10	18,45	23,14	1,34	6,37
	Број четина (ком.)	78	61	93	9,23	11,84

5. Резултати истраживања са дискусијом

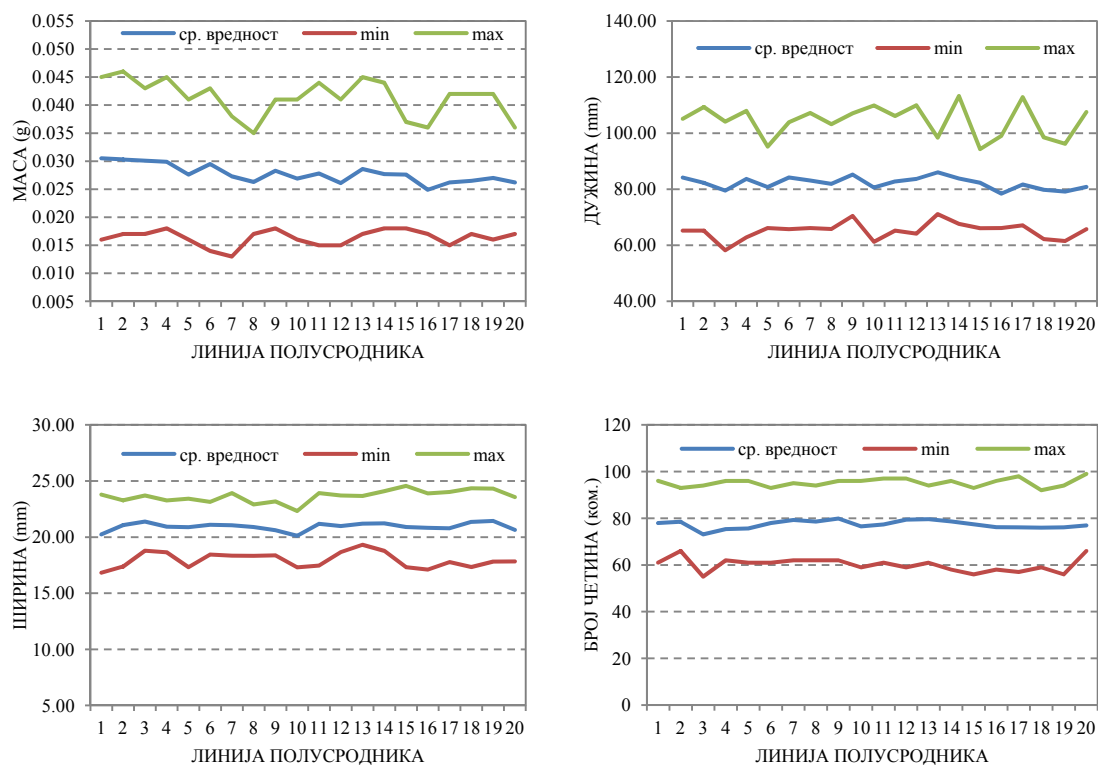
Тест стабло	Параметар	Средња вредност	Min	Max	Стандардна девијација	Коефицијент варијације
7	Маса (g)	0,027	0,013	0,038	0,01	24,54
	Дужина гранчице (mm)	83,09	66,13	107,21	10,24	12,32
	Ширина гранчице (mm)	21,06	18,35	23,92	1,43	6,80
	Број четина (ком.)	79	62	95	8,37	10,56
8	Маса (g)	0,026	0,017	0,035	0,01	22,05
	Дужина гранчице (mm)	81,92	65,79	103,23	9,61	11,73
	Ширина гранчице (mm)	20,90	18,33	22,91	1,25	6,00
	Број четина (ком.)	79	62	94	8,96	11,40
9	Маса (g)	0,028	0,018	0,041	0,01	24,03
	Дужина гранчице (mm)	85,23	70,45	107,10	8,92	10,47
	Ширина гранчице (mm)	20,61	18,37	23,18	1,33	6,47
	Број четина (ком.)	80	62	96	8,32	10,42
10	Маса (g)	0,027	0,016	0,041	0,01	25,65
	Дужина гранчице (mm)	80,61	61,20	109,91	12,08	14,99
	Ширина гранчице (mm)	20,12	17,31	22,33	1,36	6,75
	Број четина (ком.)	77	59	96	9,67	12,64
11	Маса (g)	0,028	0,015	0,044	0,01	25,90
	Дужина гранчице (mm)	82,73	65,21	106,13	11,23	13,58
	Ширина гранчице (mm)	21,19	17,46	23,92	1,61	7,61
	Број четина (ком.)	77	61	97	10,37	13,41
12	Маса (g)	0,026	0,015	0,041	0,01	26,44
	Дужина гранчице (mm)	83,66	64,12	109,92	12,83	15,34
	Ширина гранчице (mm)	20,99	18,66	23,71	1,58	7,53
	Број четина (ком.)	79	59	97	10,29	12,96
13	Маса (g)	0,029	0,017	0,045	0,01	24,83
	Дужина гранчице (mm)	85,99	71,11	98,43	7,36	8,55
	Ширина гранчице (mm)	21,19	19,32	23,67	1,09	5,14
	Број четина (ком.)	80	61	94	8,43	10,59
14	Маса (g)	0,028	0,018	0,044	0,01	24,55
	Дужина гранчице (mm)	83,80	67,62	113,23	9,83	11,73
	Ширина гранчице (mm)	21,23	18,78	24,10	1,44	6,77
	Број четина (ком.)	79	58	96	10,17	12,92
15	Маса (g)	0,028	0,018	0,037	0,01	20,29
	Дужина гранчице (mm)	82,32	66,10	94,32	9,36	11,37
	Ширина гранчице (mm)	20,90	17,32	24,56	1,84	8,81
	Број четина (ком.)	77	56	93	11,10	14,33
16	Маса (g)	0,025	0,017	0,036	0,01	22,89
	Дужина гранчице (mm)	78,42	66,11	99,02	8,03	10,25
	Ширина гранчице (mm)	20,83	17,11	23,89	2,05	9,85
	Број четина (ком.)	76	58	96	9,80	12,86
17	Маса (g)	0,026	0,015	0,042	0,01	28,24
	Дужина гранчице (mm)	81,66	67,11	112,83	10,74	13,15
	Ширина гранчице (mm)	20,78	17,78	24,02	1,61	7,75
	Број четина (ком.)	76	57	98	10,63	13,96
18	Маса (g)	0,027	0,017	0,042	0,01	29,06
	Дужина гранчице (mm)	79,81	62,18	98,45	8,81	11,03
	Ширина гранчице (mm)	21,36	17,33	24,35	1,80	8,45
	Број четина (ком.)	76	59	92	8,79	11,56
19	Маса (g)	0,027	0,016	0,042	0,01	25,93
	Дужина гранчице (mm)	79,15	61,51	96,18	8,39	10,60
	Ширина гранчице (mm)	21,44	17,82	24,32	1,82	8,49
	Број четина (ком.)	76	56	94	9,95	13,08
20	Маса (g)	0,026	0,017	0,036	0,01	23,28
	Дужина гранчице (mm)	80,82	65,72	107,56	9,94	12,30
	Ширина гранчице (mm)	20,64	17,83	23,56	1,58	7,67
	Број четина (ком.)	77	66	99	8,47	11,01

На основу основних статистичких показатеља (табела 113), може се констатовати да се:

- маса гранчица са четинама у сувом стању креће од 0,013 до 0,046 g. Највећу средњу вредност обележја маса гранчице показује линија полусродника број 1 (0,031 g), док најмању средњу вредност има линија полусродника број 16 (0,025 g),
- дужина гранчица са четинама креће од 58,18 до 113,23 mm. Највећу средњу вредност обележја дужина гранчице показује линија полусродника број 13 (85,99 mm), док најмању средњу вредност има линија полусродника број 16 (78,42 mm),
- ширина гранчица са четинама креће од 16,23 до 24,56 mm. Највећу средњу вредност обележја ширина гранчице показује линија полусродника број 19 (21,44 mm), док најмању средњу вредност има линија полусродника број 10 (20,12 mm),
- број четина по гранчици креће од 55 до 99 комада. Највећу средњу вредност обележја дужина гранчице показују линије полусродника број 9 и 13 (80 ком.), док најмању средњу вредност има линија полусродника број 3 (73 ком.).

Линија полусродника број 13 се издваја као најбоља по свим обележјима, док линија полусродника број 16 има најмање вредности мерених обележја. Коефицијент варијације може послужити као показатељ хомогености статистичког скупа. Анализирањем вредности овог коефицијента можемо закључити да је за обележје маса гранчица са четинама најхомогенија линија полусродника број 3 (17,28%), а најхетерогенија линија полусродника број 18 (29,06%). За обележје дужина гранчице најхомогенија је линија полусродника број 13 (8,55%), а најхетерогенија линија полусродника број 12 (15,34%). За обележје ширина гранчице најхомогенија је линија полусродника број 13 (5,14%), а најхетерогенија линија полусродника број 16 (9,85%). За обележје број четина најхомогенија је линија полусродника број 2 (9,88%), а најхетерогенија линија полусродника број 15 (14,33%). Када се посматрају вредности коефицијента варијације за сва обележја, може се закључити да је узорак који је коришћен за истраживање хомоген. Највећа хомогеност је констатована код линија полусродника број 9 и 13, а најмања код линије полусродника број 17.

5. Резултати истраживања са дискусијом

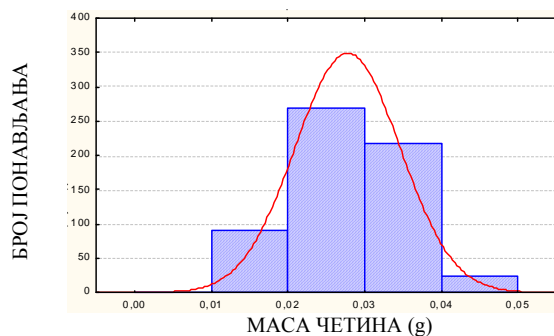


Графикон 50: Варијабилност морфометријских својстава гранчица са четинама на нивоу 20 линија полусродника

У табели 114 и графикону 51 приказана је фреквенција расподеле гранчица на основу њихове масе. Када се анализира расподела гранчица према маси, све гранчице су разврстане у 4 групе и расподела је приближна нормалној. Највећи број гранчица (45%) је у групи која има масу од 0,02 до 0,03 g. Најмање гранчица (3,83%) је у групи са масом од 0,04 до 0,05 g.

Табела 114: Фреквенција гранчица за својство маса гранчице

	Број понављања	Збир понављања	Број понављања %	Збир %
$0,01 < x \leq 0,02$	90	90	15,00	15,00
$0,02 < x \leq 0,03$	270	360	45,00	60,00
$0,03 < x \leq 0,04$	217	577	36,17	96,17
$0,04 < x \leq 0,05$	23	600	3,83	100,00



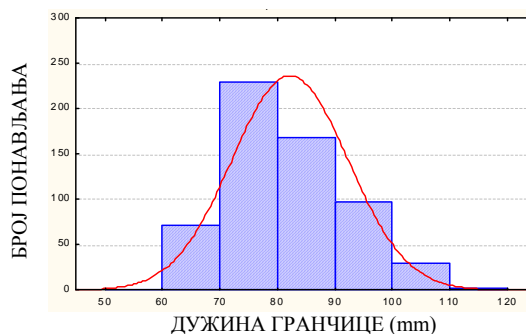
Графикон 51: Фреквенција гранчица за својство маса гранчице

5. Резултати истраживања са дискусијом

Када се анализира расподела гранчица према дужини, све гранчице су разврстане у 7 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број гранчица (38,33%) је у групи која има дужину од 70 до 80 mm. Најмање гранчица (0,17%) је у групи са дужином од 50 до 60 mm, табела 115, графикон 52.

Табела 115: Фреквенција гранчица за својство дужина гранчице

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
50,00<x<=60,00	1	1	0,17	0,17
60,00<x<=70,00	72	73	12,00	12,17
70,00<x<=80,00	230	303	38,33	50,50
80,00<x<=90,00	168	471	28,00	78,50
90,00<x<=100,00	98	569	16,33	94,83
100,00<x<=110,00	29	598	4,83	99,67
110,00<x<=120,00	2	600	0,33	100,00

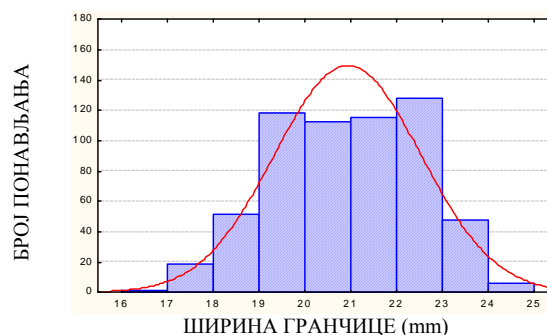


Графикон 52: Фреквенција гранчица за својство дужина гранчице

Када се анализира расподела гранчица према ширини, све гранчице су разврстане у 9 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број гранчица (21,33%) је у групи која има ширину од 22 до 23 mm. Најмање гранчица (0,17%) је у групи која има ширину од 16 до 17 mm, табела 116, графикон 53.

Табела 116: Фреквенција гранчица за својство ширина гранчице

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
16,00<x<=17,00	1	1	0,17	0,17
17,00<x<=18,00	19	20	3,17	3,33
18,00<x<=19,00	52	72	8,67	12,00
19,00<x<=20,00	118	190	19,67	31,67
20,00<x<=21,00	113	303	18,83	50,50
21,00<x<=22,00	115	418	19,17	69,67
22,00<x<=23,00	128	546	21,33	91,00
23,00<x<=24,00	48	594	8,00	99,00
24,00<x<=25,00	6	600	1,00	100,00



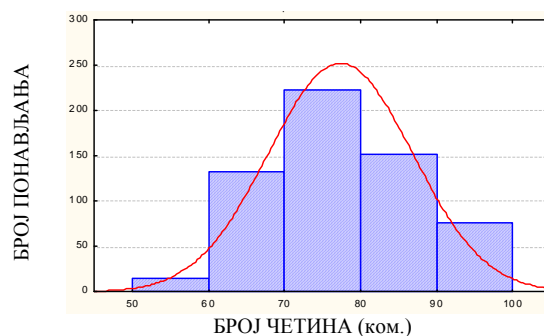
Графикон 53: Фреквенција гранчица за својство ширина гранчице

5. Резултати истраживања са дискусијом

Када се анализира расподела гранчица према броју четина, све гранчице су разврстане у 5 група и расподела је приближна нормалној. Највећи број гранчица (37,17%) је у групи која има од 70 до 80 четина. Најмање гранчица (2,5%) је у групи која има од 50 до 60 четина, табела 117, графикон 54.

Табела 117: Фреквенција гранчица за својство број четина

	Број понављања	Збир	Број понављања %	Збир %
50<x≤60	15	15	2,50	2,50
60<x≤70	133	148	22,17	24,67
70<x≤80	223	371	37,17	61,83
80<x≤90	152	523	25,33	87,17
90<x≤100	77	600	12,83	100,00



Графикон 54: Фреквенција гранчица за својство број четина

Табела 118: Анализа варијансе за морфометријска обележја гранчица са четинама

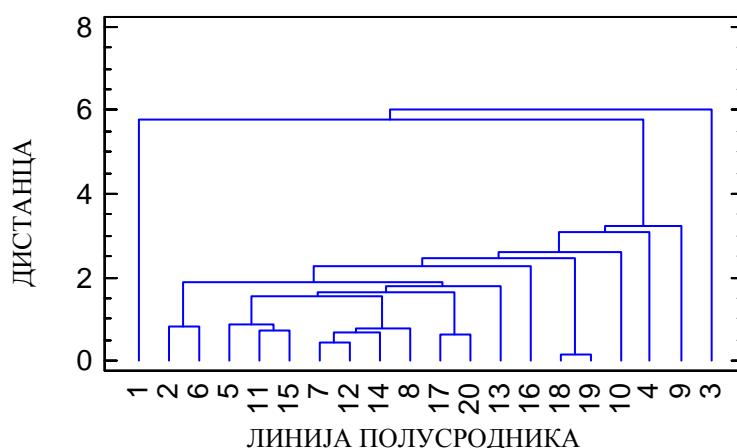
Маса	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	0,001	19	0,0001	1,68	0,0357
Унутар група	0,03	580	0,0000		
Укупно	0,031	599			
Дужина гранчице	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	2478,706	19	130,4582	1,28	0,1880
Унутар група	59002,57	580	101,7286		
Укупно	61481,276	599			
Ширина гранчице	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	69,309	19	3,6479	1,45	0,0995
Унутар група	1463,60	580	2,5234		
Укупно	1532,909	599			
Број четина	Сума квадрата	Степени слободe	Средине квадрата	F - однос	P - вредност
Између група	1702,925	19	89,6276	0,10	0,4635
Унутар група	52184,70	580	89,9736		
Укупно	55887,625	599			

У циљу утврђивања постојања статистички значајних разлика између тест стабала на основу мерених својстава гранчица са четинама урађена је анализа варијансе. Резултати анализе варијансе (табела 118) показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ само између масе гранчица са четинама 20 линија полусродника таксодијума.

Табела 119: Tukey HSD тест за својство маса гранчице са четинама

Линија полусродника	Средња вредност	1
16	0,025	****
12	0,026	****
20	0,026	****
17	0,026	****
8	0,026	****
18	0,027	****
10	0,027	****
19	0,027	****
7	0,027	****
15	0,028	****
5	0,028	****
14	0,028	****
11	0,028	****
9	0,028	****
13	0,029	****
6	0,029	****
4	0,030	****
3	0,030	****
2	0,030	****
1	0,031	****

На основу Tukey HSD теста хомогености може се закључити да се за параметар маса гранчице са четинама линије полусродника групишу у једну хомогену групу (табела 119). Највећу средњу вредност масе гранчице са четинама у сувом стању има линија полусродника број 1 (0,031 g), а најмању средњу вредност линија полусродника број 16 (0,025 g).



Графикон 55: Дендрограм кластер анализе за мерена својства гранчица са четинама

На основу масе, дужине и ширине гранчице и броја четина урађена је кластер анализа у циљу утврђивања блискости, односно удаљености 20 линија

полусродника таксодијума. Са дендрограма кластер анализе (графикон 55) може се видети да се на највећој удаљености повезују линије полусродника 1 и 3, како међусобно, тако и са осталим линијама полусродника. Међусобно су најближе линије полусродника број 18 и 19.

У циљу утврђивања постојања међузависности између мерених параметара гранчица са четинама израчунат је Пирсонов коефицијент корелације. Анализа је показала да су коефицијенти линеарне корелације статистички значајни за ниво поузданости 5% (табела 120). Најјача веза постоји између дужине гранчице и броја четина (0,7132), док је најслабија веза утврђена између масе гранчице у сувом стању и њене ширине (0,1245).

Табела 120: Пирсонов коефицијент корелације за мерена својства гранчица са четинама

	Маса (g)	Дужина (mm)	Ширина (mm)	Број четина (ком)
Маса (g)	1,0000			
Дужина (mm)	0,3404	1,0000		
Ширина (mm)	0,1245	0,1939	1,0000	
Број четина (ком)	0,2380	0,7132	0,1916	1,0000

У циљу утврђивања постојања међузависности између параметара раста садница и масе гранчица са четинама у сувом стању урађена је регресиона анализа. Обзиром да је Пирсоновим коефицијентом утврђена позитивна корелација између масе гранчица и осталих параметара (табела 121), због тога је само маса гранчице коришћена у регресионој анализи. Анализа је показала да коефицијенти линеарне корелације нису статистички значајни за ниво поузданости 5% (табела 16). На основу регресионе анализе може се закључити да не постоји линеарна повезаност између елемената раста садница и масе гранчица са четинама у сувом стању, сем у случају линије полусродника број 7 где постоји слаба повезаност.

Табела 121: Регресиона анализа параметара раста садница и масе гранчица

Тест стабло	Параметар	r	r ²	p	N
1	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,0015	0,0000	0,9938	30
	Висина садница x Маса гранчица	-0,0582	0,0034	0,7600	30
2	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	-0,0331	0,0011	0,8622	30
	Висина садница x Маса гранчица	-0,1920	0,0369	0,3093	30
3	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	-0,1455	0,0212	0,4431	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,3226	0,1041	0,0821	30
4	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,1325	0,0175	0,4853	30

5. Резултати истраживања са дискусијом

Тест стабло	Параметар	r	r ²	p	N
	Висина садница x Маса гранчица	-0,3483	0,1213	0,0593	30
5	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,0287	0,0008	0,8802	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,0381	0,0015	0,8414	30
6	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	-0,0237	0,0006	0,9012	30
	Висина садница x Маса гранчица	-0,1348	0,0182	0,4776	30
7	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,5822	0,3389	0,0007	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,3618	0,1309	0,0495	30
8	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	-0,0480	0,0023	0,8011	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,1352	0,0183	0,4763	30
9	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,0504	0,0025	0,7915	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,0057	0,0000	0,9762	30
10	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,2938	0,0863	0,1150	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,1891	0,0357	0,3171	30
11	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	-0,0160	0,0003	0,9333	30
	Висина садница x Маса гранчица	-0,0372	0,0014	0,8451	30
12	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	-0,1823	0,0332	0,3348	30
	Висина садница x Маса гранчица	-0,2402	0,0577	0,2011	30
13	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	-0,0129	0,0002	0,9460	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,0551	0,0030	0,7723	30
14	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,2012	0,0405	0,2863	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,1433	0,0205	0,4499	30
15	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	-0,1137	0,0129	0,5497	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,0451	0,0020	0,8131	30
16	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,3165	0,1002	0,0884	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,0284	0,0008	0,8815	30
17	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,0443	0,0020	0,8161	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,0569	0,0032	0,7651	30
18	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,1260	0,0159	0,5069	30
	Висина садница x Маса гранчица	-0,0094	0,0001	0,9607	30
19	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,2598	0,0675	0,1656	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,3222	0,1038	0,0825	30
20	Пречник у кореновом врату x Маса гранчица	0,1549	0,0240	0,4138	30
	Висина садница x Маса гранчица	0,3101	0,0962	0,0954	30

5.14. Варијабилност садржаја фотосинтетичких пигмената тест стабала и двогодишњих садница различитих линија полусродника

Варијабилност садржаја фотосинтетичких пигмената урађена је на четинама свих 20 тест стабала и на четинама двогодишњих садница свих 20 линија полусродника. На основу добијених резултата утврђена је варијабилност ових параметара и међузависност и утицај фотосинтетички активних материја на развој садница. Однос хлорофила **a** и **b** послужио је као показатељ односа врсте према светлости.

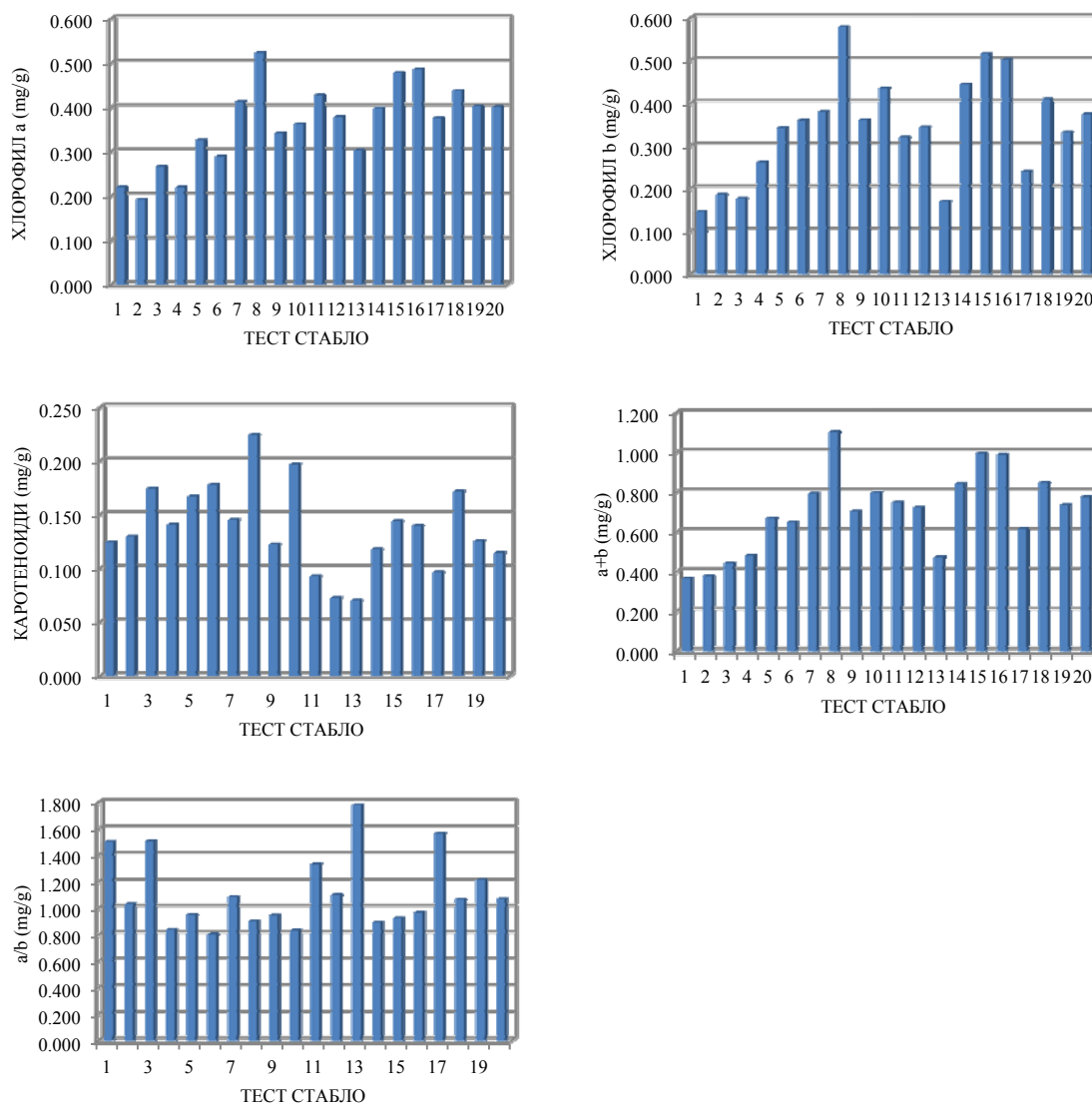
5.14.1. Варијабилност садржаја фотосинтетичких пигмената тест стабала

У табели 122 и на графикону 56 приказан је садржај фотосинтетичких пигмената по тест стаблима.

Табела 122: Садржај фотосинтетичких пигмената на нивоу 20 тест стабала

Тест стабло	хлорофил а (mg/g)	хлорофил b (mg/g)	каротеноди (mg/g)	a+b	a/b
1	0,220	0,147	0,125	0,367	1,503
2	0,192	0,186	0,130	0,379	1,033
3	0,267	0,177	0,174	0,444	1,508
4	0,220	0,262	0,141	0,482	0,839
5	0,326	0,343	0,167	0,669	0,952
6	0,290	0,360	0,178	0,650	0,804
7	0,413	0,380	0,145	0,793	1,087
8	0,523	0,579	0,225	1,102	0,904
9	0,342	0,361	0,123	0,703	0,947
10	0,363	0,435	0,197	0,798	0,833
11	0,428	0,321	0,093	0,748	1,334
12	0,379	0,344	0,073	0,723	1,102
13	0,303	0,170	0,070	0,473	1,780
14	0,398	0,445	0,118	0,843	0,895
15	0,479	0,516	0,144	0,995	0,926
16	0,486	0,502	0,140	0,989	0,968
17	0,376	0,240	0,096	0,617	1,567
18	0,438	0,410	0,172	0,848	1,068
19	0,403	0,332	0,126	0,736	1,214
20	0,401	0,375	0,115	0,776	1,070

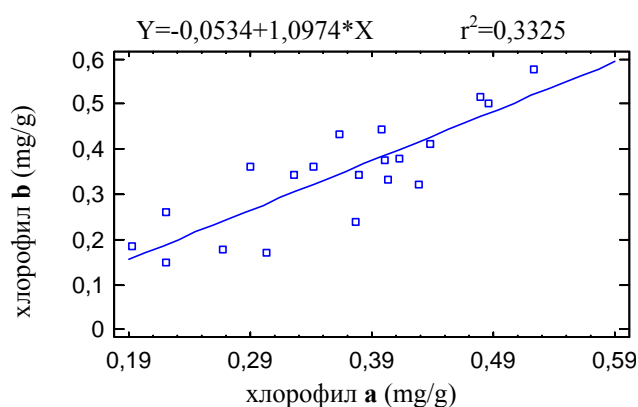
5. Резултати истраживања са дискусијом



Графикон 56: Садржај фотосинтетичких пигмената на нивоу 20 тест стабала

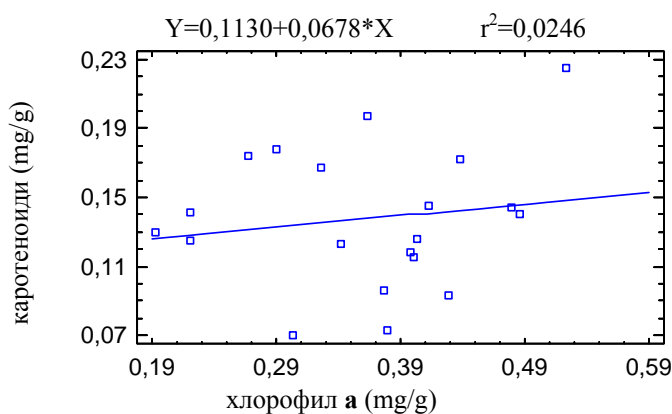
На основу приказаних података може се закључити да се садржај хлорофила **a** креће у границама од 0,192 (mg/g) код тест стабла број 2 до 0,523 (mg/g) код тест стабла број 8. Садржај хлорофила **b** се креће у границама од 0,147 (mg/g) код тест стабла број 1 до 0,579 (mg/g) код тест стабла број 8. Садржај каротеноида се креће у границама од 0,070 (mg/g) код тест стабла број 13 до 0,225 (mg/g) код тест стабла број 8. Садржај хлорофила **a+b** се креће у границама од 0,367 (mg/g) код тест стабла број 1 до 1,102 (mg/g) код тест стабла број 8. Однос хлорофила **a/b** се креће у границама од 0,804 (mg/g) код тест стабла број 6 до 1,780 (mg/g) код тест стабла број 13. На основу приказаних података може се

закључити да су као и код линија полусродника, тест стабла која су супериорнија у погледу учешћа хлорофила **b** супериорнија и у погледу учешћа хлорофила **a+b**. Однос хлорофила **a/b** је код тест стабала нешто ужи у односу на линије полусродника, али и ови резултати иду у прилог препоруци да за сигурније закључке треба извршити већи број анализа, на већем броју узорака и са већим бројем понављања у вегетационом периоду.



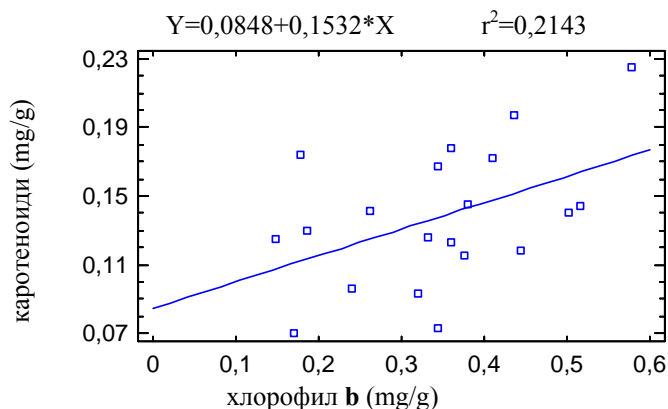
Графикон 57: Корелација хлорофила **a** и **b**

На основу графикана 57 где је приказана корелација хлорофила **a** и **b** и израчунатог коефицијента корелације $r=0,8396^{***}$ може се закључити да су хлорофил **a** и **b** у директној статистички значајној и позитивној корелативној вези.



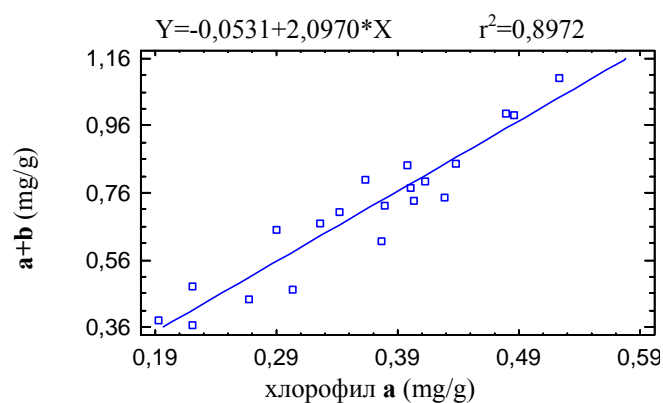
Графикон 58: Корелација хлорофила **a** и каротеноида

На графикону 58 је приказана корелација хлорофила **a** и каротеноида. На основу овог приказа може се закључити да су хлорофил **a** и каротеноиди у позитивној корелативној вези, али она није статистички значајна јер коефицијент корелације износи $r=0,1567^{ns}$.



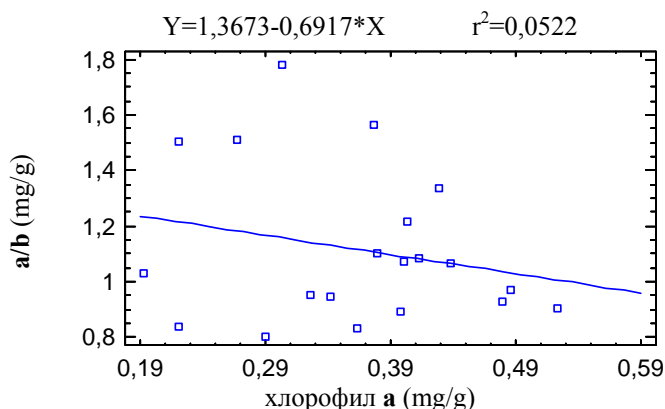
Графикон 59: Корелација хлорофила **b** и каротеноида

На графикону 59 је приказана корелација хлорофила **b** и каротеноида. На основу коефицијента корелације који износи $r=0,4629^*$ може се закључити да су хлорофил **b** и каротеноиди у директној статистички значајној и позитивној корелативној вези.



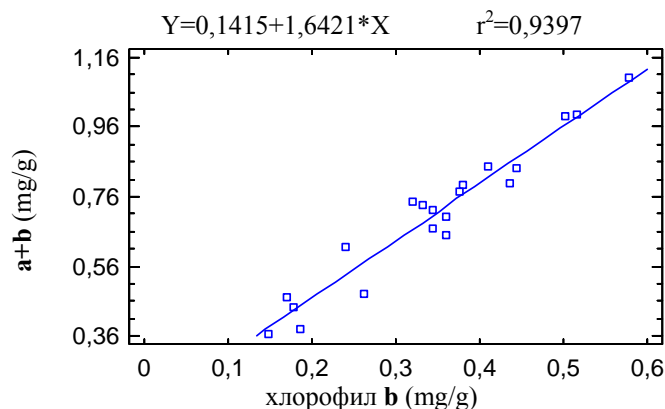
Графикон 60: Корелација хлорофила **a** и хлорофила **a+b**

На графикону 60 је приказана корелација хлорофила **a** и хлорофила **a+b**. На основу израчунатог коефицијента корелације $r=0,9472^{***}$ може се закључити да су хлорофил **a** и хлорофил **a+b** у директној статистички значајној и позитивној корелативној вези.



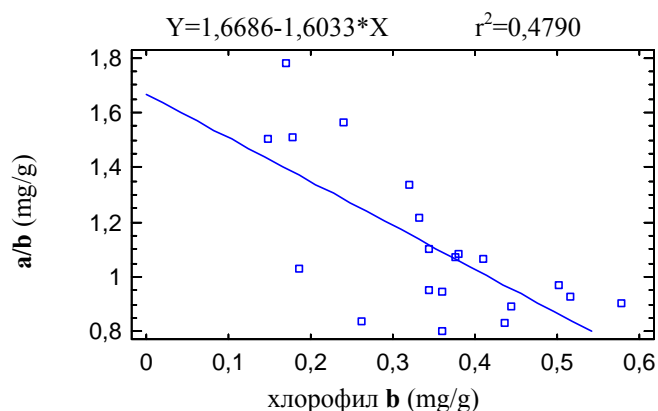
Графикон 61: Корелација хлорофила **a** и односа **a/b**

На графикону 61 је приказана корелација хлорофила **a** и односа **a/b**. На основу овог приказа може се закључити да су хлорофил **a** и однос **a/b** у негативној корелативној вези, али она није статистички значајна јер коефицијент корелације износи $r=-0,2285^{ns}$.



Графикон 62: Корелација хлорофила **b** и хлорофила **a+b**

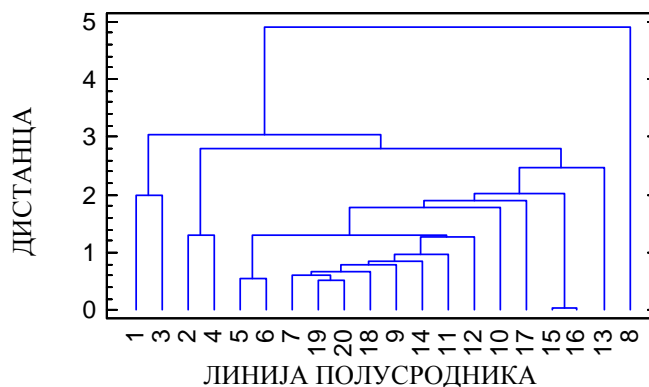
На графикону 62 је приказана корелација хлорофила **b** и хлорофила **a+b**. На основу израчунатог коефицијента корелације $r=0,9694^{***}$ може се закључити да су хлорофил **b** и хлорофил **a+b** у директној статистички значајној и позитивној корелативној вези.



Графикон 63: Корелација хлорофила **b** и односа **a/b**

На графикону 63 је приказана корелација хлорофила **b** и односа **a/b**. На основу израчунатог коефицијента корелације $r=-0,6921^{**}$ може се закључити да су хлорофил **b** и однос **a/b** у директној статистички значајној и негативној корелативној вези.

На основу садржаја фотосинтетичких пигмената урађена је кластер анализа у циљу утврђивања блискости, односно удаљености 20 тест стабала таксодијума. Са дендрограма кластер анализе (графикон 64) може се видети да се на највећој удаљености повезују линије полусродника 1 и 8, како међусобно, тако и са осталим линијама полусродника. Међусобно су најближе линије полусродника број 15 и 16.



Графикон 64: Дендрограм кластер анализе за садржај фотосинтетичких пигмента

Корелациона анализа је урађена у циљу утврђивања зависности између садржаја фотосинтетичких пигмената и морфометријских параметара гранчица са четинама. У табели 123 дат је приказ вредности корелационих коефицијената. На основу приказа види се да коефицијенти корелације нису статистички значајни. Корелација масе са садржајем хлорофила **a**, збира **a+b** и односом **a/b** је негативна, а са садржајем хлорофила **b** и каротеноида је позитивна. Корелација дужине гранчица са садржајем свих фотосинтетичких пигмената је негативна. Корелација ширине гранчица са садржајем хлорофила **a**, хлорофила **b**, збира **a+b** и каротеноида је позитивна, а са односом **a/b** је негативна. Корелација броја четина са садржајем хлорофила **a**, каротеноида и збира **a+b** је негативна, а са садржајем хлорофила **b** и односом **a/b** је позитивна.

Табела 123: Коефицијенти корелације између фотосинтетичких пигмената и морфометријских обележја гранчица са четинама

Обележје	Хлорофил a	Хлорофил b	a+b	a/b	Каротеноиди
Маса	-0,1015	0,0710	-0,0038	-0,2025	0,1592
Дужина	-0,3159	-0,1599	-0,2375	-0,0929	-0,0234
Ширина	0,0566	0,1991	0,1425	-0,2350	0,1436
Број четина	-0,1827	0,1923	-0,1967	0,0627	-0,1131

И у случају корелације фотосинтетичких пигмената са морфометријским параметрима гранчица са четинама код тест стабала, израчунати коефицијенти корелације показују да не постоји уочљива веза, што је констатовано и у корелацији код линија полусродника.

5.14. 2. Варијабилност садржаја фотосинтетичких пигмената двогодишњих садница различитих линија полусродника

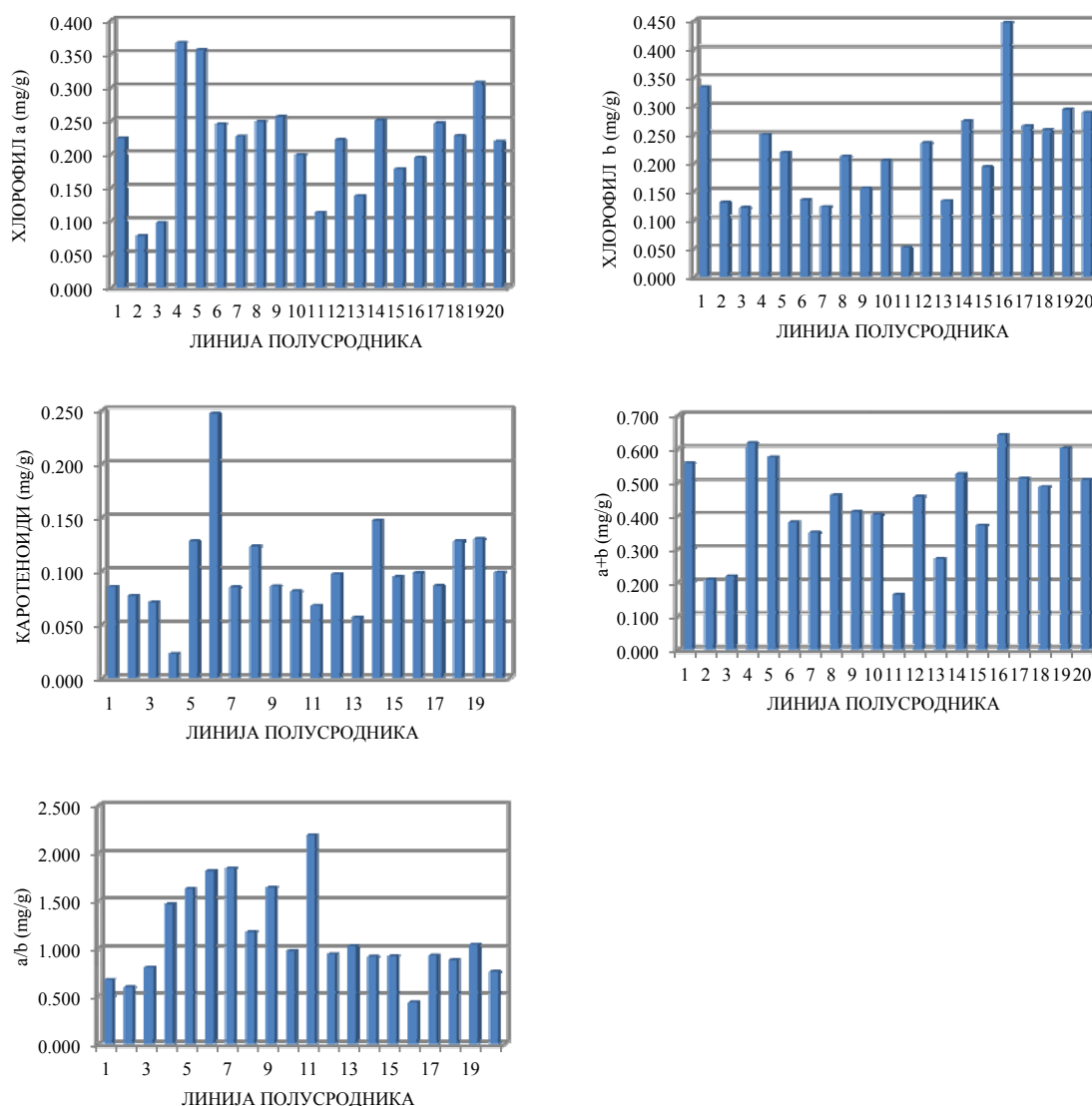
У табели 124 и на графикону 65 приказан је садржај фотосинтетичких пигмената по линијама полусродника.

Табела 124: Садржај фотосинтетичких пигмената на нивоу 20 линија полусродника

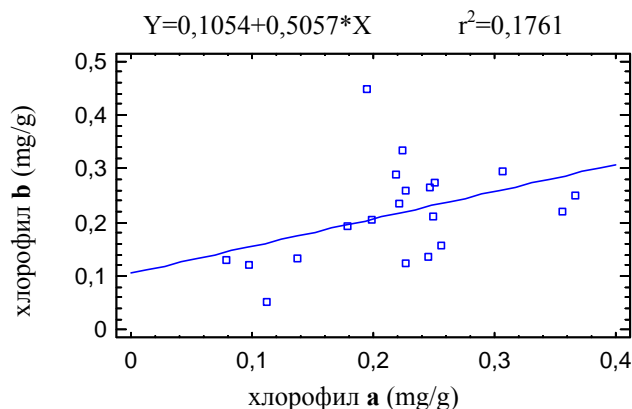
Линија полусродника	хлорофил а (mg/g)	хлорофил b (mg/g)	каротеноди (mg/g)	a+b	a/b
1	0,224	0,334	0,085	0,558	0,671
2	0,078	0,131	0,077	0,208	0,594
3	0,097	0,121	0,071	0,219	0,801
4	0,366	0,250	0,023	0,617	1,465
5	0,356	0,219	0,128	0,574	1,629
6	0,245	0,135	0,247	0,380	1,814
7	0,226	0,123	0,085	0,349	1,842
8	0,249	0,212	0,123	0,460	1,173
9	0,256	0,156	0,086	0,412	1,640
10	0,199	0,204	0,081	0,403	0,973
11	0,112	0,051	0,068	0,164	2,191
12	0,221	0,235	0,097	0,457	0,940
13	0,137	0,134	0,056	0,271	1,027
14	0,250	0,274	0,147	0,524	0,915
15	0,178	0,193	0,094	0,371	0,920
16	0,195	0,447	0,098	0,642	0,435
17	0,246	0,265	0,086	0,512	0,927
18	0,227	0,259	0,128	0,486	0,879
19	0,307	0,294	0,130	0,601	1,044
20	0,219	0,289	0,099	0,508	0,757

На основу приказаних података може се закључити да се садржај хлорофила **a** креће у границама од 0,078 (mg/g) код линије полусродника број 2 до 0,366 (mg/g) код линије полусродника број 4. Садржај хлорофила **b** се креће у границама од 0,051 (mg/g) код линије полусродника број 11 до 0,447 (mg/g) код линије полусродника број 16. Садржај каротеноида се креће у границама од 0,023 (mg/g) код линије полусродника број 4 до 0,247 (mg/g) код линије полусродника број 6. Садржај хлорофила **a+b** се креће у границама од 0,164 (mg/g) код линије полусродника број 11 до 0,642 (mg/g) код линије полусродника број 16. Однос хлорофила **a/b** се креће у границама од 0,435 (mg/g) код линије полусродника број 16 до 2,191 (mg/g) код линије полусродника број 11. На основу приказаних података може се закључити да су линије полусродника које су супериорније у погледу учешћа хлорофила **b** такође супериорније и у погледу учешћа хлорофила

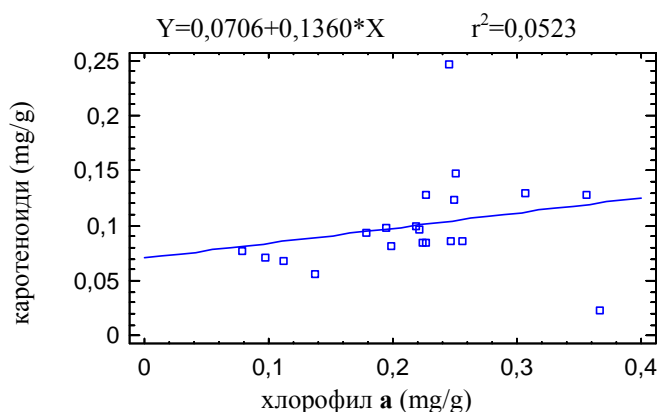
a+b. Варијабилност односа хлорофила **a/b** је велика и према расположивим литературним подацима овако велики односи нису забележени. На основу ових резултата не би се са великом поузданошћу могло закључивати о потребама таксодијума за светлошћу. Како би се могли донети сигурнији закључци потребно је извршити већи број анализа, на већем броју узорака и са већим бројем понављања у вегетационом периоду.



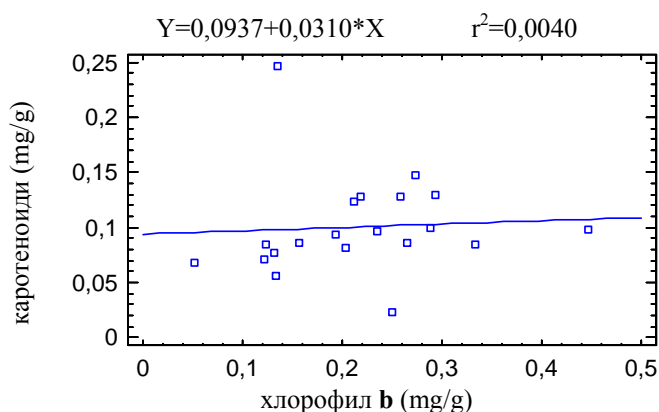
Графикон 65: Садржај фотосинтетичких пигмената на нивоу 20 линија полусродника



Графикон 66: Корелација хлорофила **a** и **b**



Графикон 67: Корелација хлорофила **a** и каротеноида

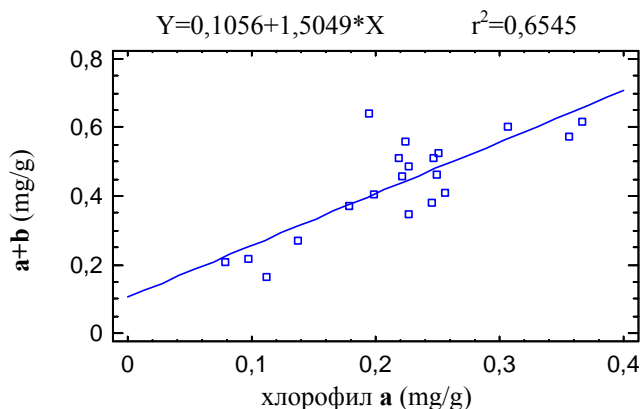


Графикон 68: Корелација хлорофила **b** и каротеноида

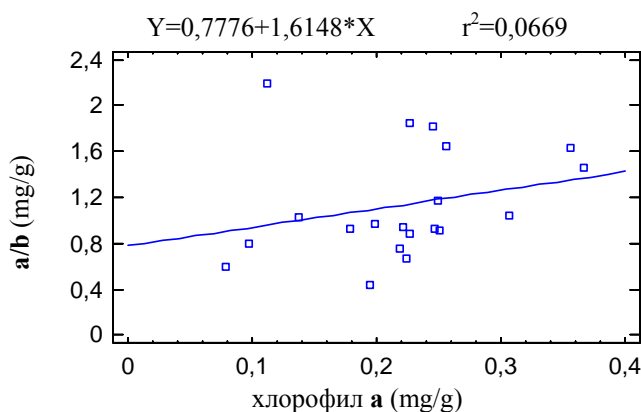
На основу графикана 66 где је приказана корелација хлорофила **a** и **b** и израчунатог коефицијента корелације $r=0,4196^*$ може се закључити да су хлорофил **a** и **b** у директној статистички значајној и позитивној корелативној вези.

На графикону 67 је приказана корелација хлорофила **a** и каротеноида. На основу овог приказа може се закључити да су хлорофил **a** и каротеноиди у позитивној корелативној вези, али она није статистички значајна јер коефицијент корелације износи $r=0,2288^{ns}$.

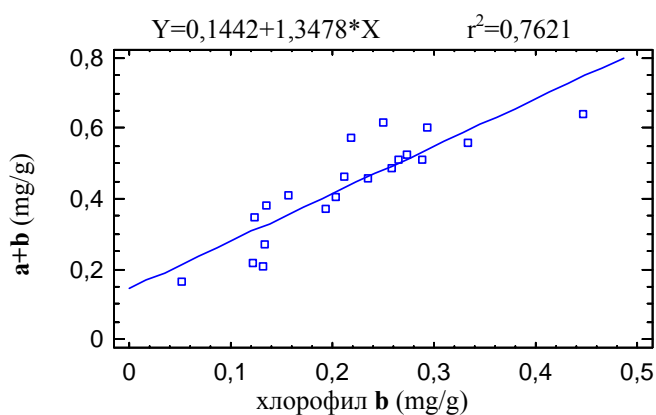
На графикону 68 је приказана корелација хлорофила **b** и каротеноида. На основу овог приказа може се закључити да су хлорофил **b** и каротеноиди у позитивној корелативној вези, али она није статистички значајна јер коефицијент корелације износи $r=0,0629^{ns}$.



Графикон 69: Корелација хлорофила **a** и хлорофила **a+b**



Графикон 70: Корелација хлорофила **a** и односа **a/b**

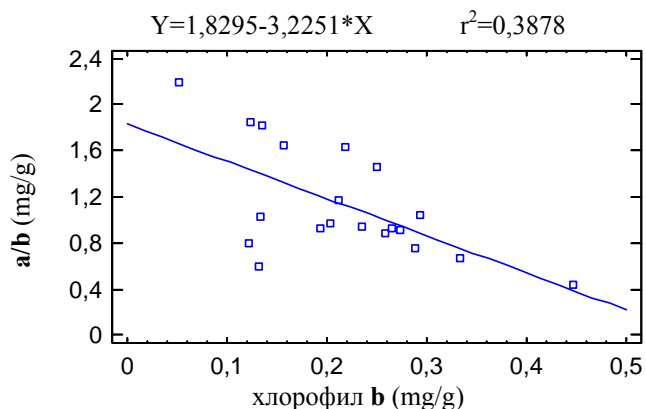


Графикон 71: Корелација хлорофила **b** и хлорофила **a+b**

На графикону 69 је приказана корелација хлорофила **a** и хлорофила **a+b**. На основу израчунатог коефицијента корелације $r=0,8090^{***}$ може се закључити да су хлорофил **a** и хлорофил **a+b** у директној статистички значајној и позитивној корелативној вези.

На графикону 70 је приказана корелација хлорофила **a** и односа **a/b**. На основу овог приказа може се закључити да су хлорофил **a** и однос **a/b** у позитивној корелативној вези, али она није статистички значајна јер коефицијент корелације износи $r=0,2587^{ns}$.

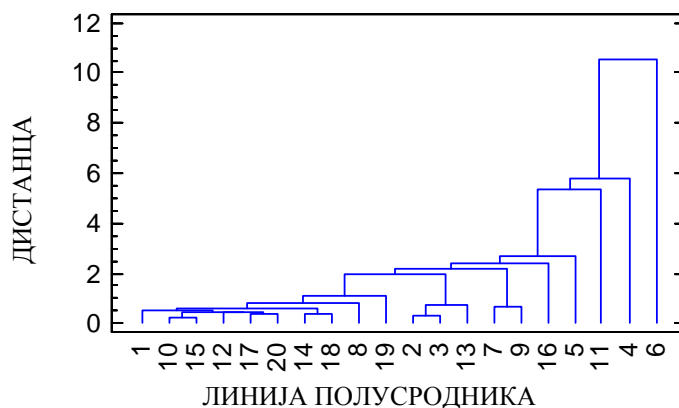
На графикону 71 је приказана корелација хлорофила **b** и хлорофила **a+b**. На основу израчунатог коефицијента корелације $r=0,8730^{***}$ може се закључити да су хлорофил **b** и хлорофил **a+b** у директној статистички значајној и позитивној корелативној вези.



Графикон 72: Корелација хлорофила **b** и односа **a/b**

На графикону 72 је приказана корелација хлорофила **b** и односа **a/b**. На основу израчунатог коефицијента корелације $r=-0,6227^{**}$ може се закључити да су хлорофил **b** и однос **a/b** у директној статистички значајној и негативној корелативној вези.

На основу садржаја фотосинтетичких пигмената урађена је кластер анализа у циљу утврђивања блискости, односно удаљености 20 линија полусродника таксодијума. Са дендрограма кластер анализе (графикон 73) може се видети да се на највећој удаљености повезују линије полусродника 1 и 6, како међусобно, тако и са осталим линијама полусродника. Међусобно су најближе линије полусродника број 10 и 15.



Графикон 73: Дендрограм кластер анализе за мерена својства гранчица са четинама

У циљу утврђивања зависности између садржаја фотосинтетичких пигмената и раније анализираних елемената раста садница таксодијума израчунати су коефицијенти корелације за свако својство, а њихове вредности су приказане у табели 125. На основу њихових вредности може видети да не постоје

статистички значајне корелације. Такође се види да је корелација пречника у кореновом врату са садржајем фотосинтетичких пигмената, иако не значајна, негативна. Корелација висине садница са садржајем хлорофила **a** и збира **a+b** је негативна, док је са осталим фотосинтетичким пигментима позитивна. Корелација односа висина/пречник у кореновом врату са фотосинтетичким пигментима је позитивна.

Табела 125: Коефицијенти корелације између фотосинтетичких пигмената и елемената раста садница

Обележје	Хлорофил a	Хлорофил b	a+b	a/b	Каротеноиди
Пречник у кореновом врату	-0,2581	-0,1211	-0,2171	-0,0249	-0,1403
Висина	-0,0414	0,0105	-0,0142	0,2340	0,1645
Висина /Пречник у кореновом врату	0,2036	0,1093	0,1810	0,1934	0,2431

Корелациона анализа је урађена и у циљу утврђивања зависности између садржаја фотосинтетичких пигмената и морфометријских параметара гранчица са четинама. У табели 6 дат је приказ вредности корелационих коефицијената. На основу приказа види се да коефицијенти корелације нису статистички значајни, сем у случају корелације масе гранчица са садржајем хлорофила **b**, где је корелација значајна и негативна. Корелација масе са садржајем хлорофила **a**, збира **a+b** и садржајем каротеноида је негативна, а са односом **a/b** је позитивна. Корелација дужине гранчица са садржајем хлорофила **a** и односом **a/b** је позитивна, док је са садржајем хлорофила **b**, каротеноида и збира **a+b** негативна. Корелација ширине гранчица са садржајем хлорофила **a**, хлорофила **b** и збира **a+b** је негативна, а са садржајем каротеноида и односом **a/b** је позитивна. Корелација броја четина са садржајем хлорофила **a**, хлорофила **b** и збира **a+b** је негативна, а са садржајем каротеноида и односом **a/b** је позитивна.

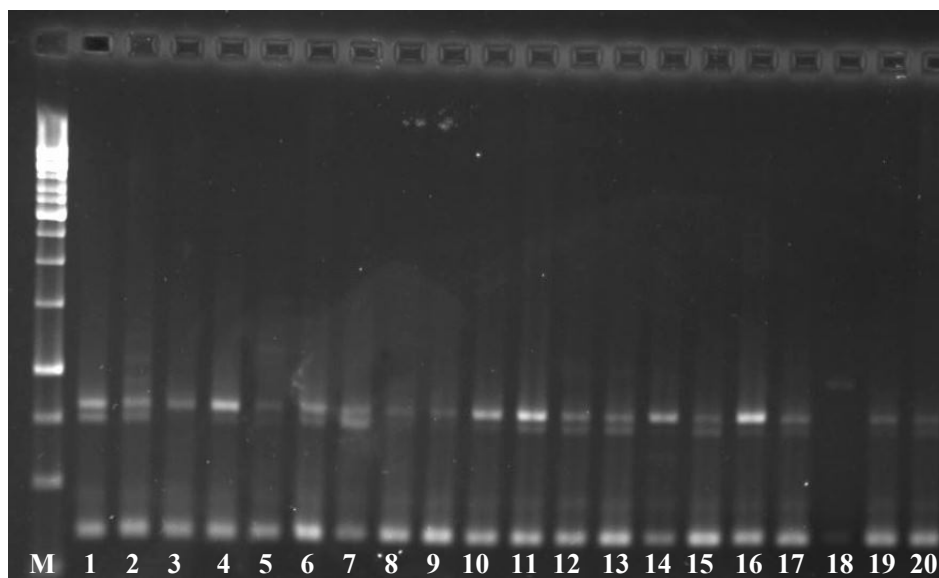
Табела 126: Коефицијенти корелације између фотосинтетичких пигмената и морфометријских обележја гранчица са четинама

Обележје	Хлорофил a	Хлорофил b	a+b	a/b	Каротеноиди
Маса	-0,1818	-0,4472	-0,3873	0,1384	-0,1592
Дужина	0,0054	-0,3904	-0,2497	0,3623	-0,0618
Ширина	-0,1401	-0,2910	-0,2632	0,1541	0,1901
Број четина	-0,0585	-0,1974	-0,1609	0,1869	0,1556

Израчунати коефицијенти корелације између садржаја фотосинтетичких пигмената и елемената раста садница и морфометријских параметара гранчица са четинама показују да не постоји уочљива веза, што је констатовано и у неким ранијим истраживањима (Gerhold, H. D., 1959; Ceulemans, R. et al., 1987; Орловић, С., 1996; Матаруга, М., 1997).

5.15. Полиморфизам и индекс сличности DNK четина тест стабала употребом RAPD маркера

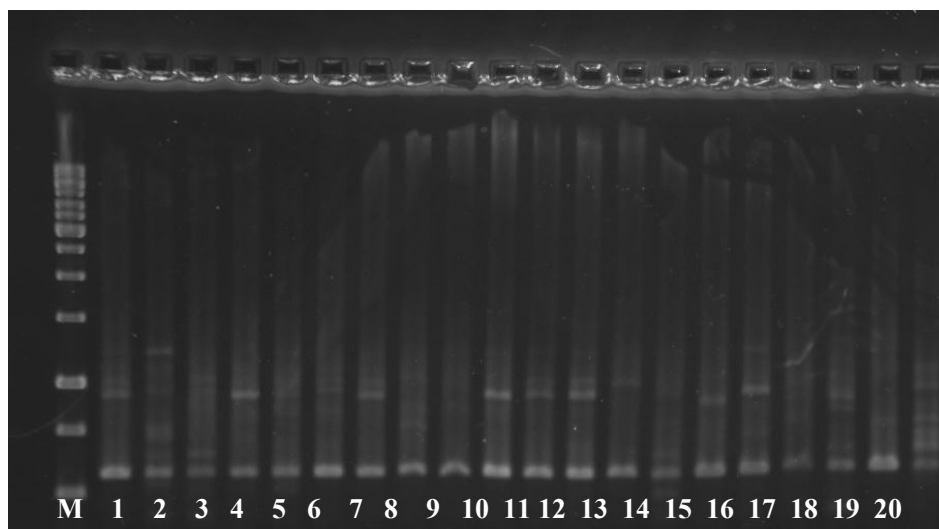
RAPD анализа је урађена на 20 тест стабала са 13 прајмера. Укупно десет прајмера (OPB 15, OPB 17, OPB 01, OPB 12, OPB 10, GEN 1-70-3, GEN 1-70-9/1, GEN 1-70-9/2, OPB 16, GEN 1-80-9) је дало јасну слику, док су се три прајмера (OPB 13, OPB 07, OPB 19) слабо амплификовала и нису коришћена за даљи рад, па је RAPD анализа за испитивана тест стабла тестирана у два понављања. Амплификација ових 10 прајмера дала је јасну слику DNK фрагмената, па је без модификација протокол коришћен у даљим анализама. Број амплификованих DNK фрагмената помоћу десет маркера кретао се од два до 12.



Слика 11: Електрофореграм RAPD фрагмента за прајмер OPB 12

Укупан број детектованих трака добијених RAPD анализом са 10 изабраних прајмера износи 60, а просечан број трака је 6. Најмањи број трака (2)

дао је прајмер GEN 1-70-3, док је највећи број трака (12) дао прајмер GEN 1-80-9. Електрофореграми RAPD фрагмента за прајмер OPB 12 и OPB 15 приказани су на сликама 11 и 12.



Слика 11: Електрофореграм RAPD фрагмента за прајмер OPB 15

На основу присуства/одсуства RAPD фрагмената између свих 20 тест стабала таксодијума израчунати су коефицијенти сличности по Jaccard-у, Dice -у и Sokal-у и Michener-у. Коефицијенти сличности су приказани у табелама 127, 128 и 129.

Табела 127: Коефицијенти сличности између тест стабала по Jaccard-у

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1																			
2	0,71	1																		
3	0,67	0,79	1																	
4	0,85	0,85	0,79	1																
5	0,73	0,73	0,80	0,73	1															
6	0,71	0,85	0,67	0,71	0,63	1														
7	0,71	0,85	0,79	0,85	0,73	0,71	1													
8	0,63	0,86	0,80	0,73	0,75	0,86	0,73	1												
9	0,73	0,73	0,80	0,73	0,75	0,86	0,73	0,87	1											
10	0,79	0,79	0,63	0,79	0,69	0,79	0,67	0,80	0,69	1										
11	0,83	0,69	0,64	0,83	0,60	0,69	0,83	0,60	0,71	0,64	1									
12	0,71	1	0,79	0,85	0,73	0,85	0,85	0,86	0,73	0,79	0,69	1								
13	0,85	0,85	0,79	0,85	0,73	0,85	0,85	0,73	0,86	0,67	0,83	0,85	1							
14	0,60	0,71	0,79	0,71	0,63	0,71	0,60	0,86	0,73	0,79	0,57	0,71	0,60	1						
15	0,71	1	0,79	0,85	0,73	0,85	0,85	0,86	0,73	0,79	0,69	1	0,85	0,71	1					
16	0,67	0,79	0,73	0,79	0,69	0,79	0,67	0,93	0,80	0,86	0,64	0,79	0,67	0,92	0,79	1				
17	0,73	0,86	0,80	0,73	0,87	0,73	0,73	0,87	0,75	0,80	0,60	0,86	0,73	0,73	0,86	0,80	1			
18	0,71	1	0,79	0,85	0,73	0,85	0,85	0,86	0,73	0,79	0,69	1	0,85	0,71	1	0,79	0,86	1		
19	0,71	0,85	0,79	0,85	0,86	0,71	0,85	0,73	0,73	0,67	0,69	0,85	0,85	0,60	0,85	0,67	0,73	0,85	1	
20	0,67	0,92	0,73	0,79	0,69	0,92	0,79	0,93	0,80	0,86	0,64	0,92	0,79	0,79	0,92	0,86	0,80	0,92	0,79	1

Израчунати коефицијенти сличности по Jaccard-у су у распону од 0,57 до 1. Најнижа вредност израчунате генетичке сличности добијена је између тест

5. Резултати istraživanja sa diskusijom

stabala broj 11-14. Najveћа vrednost genetičke sličnosti (1) je između test stabala broj 2-12, 2-18, 12-18, 12-15 i 15-18 (tabela 127). Srednja vrednost genetičke sličnosti iznosi 0,79.

Табела 128: Коэффициенти сличности између тест стабала по Dice -и

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1																			
2	0,83	1																		
3	0,80	0,88	1																	
4	0,92	0,92	0,88	1																
5	0,85	0,85	0,89	0,85	1															
6	0,83	0,92	0,80	0,83	0,77	1														
7	0,83	0,92	0,88	0,92	0,85	0,83	1													
8	0,77	0,92	0,89	0,85	0,86	0,92	0,85	1												
9	0,85	0,85	0,89	0,85	0,86	0,92	0,85	0,93	1											
10	0,88	0,88	0,77	0,88	0,81	0,88	0,80	0,89	0,81	1										
11	0,91	0,82	0,78	0,91	0,75	0,82	0,91	0,75	0,83	0,78	1									
12	0,83	1	0,88	0,92	0,85	0,92	0,92	0,92	0,85	0,88	0,82	1								
13	0,92	0,92	0,88	0,92	0,85	0,92	0,92	0,85	0,92	0,80	0,91	0,92	1							
14	0,75	0,83	0,88	0,83	0,77	0,83	0,75	0,92	0,85	0,88	0,73	0,83	0,75	1						
15	0,83	1	0,88	0,92	0,85	0,92	0,92	0,92	0,85	0,88	0,82	1	0,92	0,83	1					
16	0,80	0,88	0,85	0,88	0,81	0,88	0,80	0,96	0,89	0,92	0,78	0,88	0,80	0,96	0,88	1				
17	0,85	0,92	0,89	0,85	0,93	0,85	0,85	0,93	0,86	0,89	0,75	0,92	0,85	0,85	0,92	0,89	1			
18	0,83	1	0,88	0,92	0,85	0,92	0,92	0,92	0,85	0,88	0,82	1	0,92	0,83	1	0,88	0,92	1		
19	0,83	0,92	0,88	0,92	0,92	0,83	0,92	0,85	0,85	0,80	0,82	0,92	0,92	0,75	0,92	0,80	0,85	0,92	1	
20	0,80	0,96	0,85	0,88	0,82	0,96	0,88	0,96	0,89	0,92	0,78	0,96	0,88	0,88	0,96	0,92	0,89	0,96	0,88	1

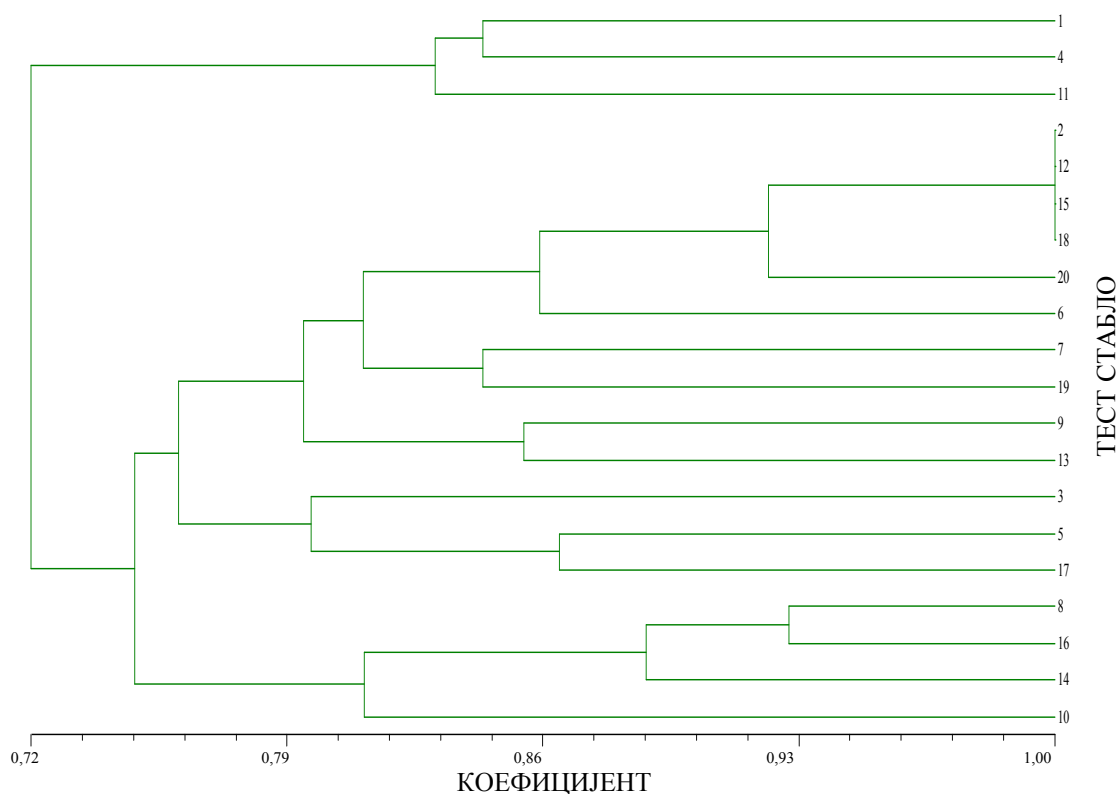
Израчунати коэффициенти сличности по Dice -и су у распону од 0,73 до 1. Најнижа вредност израчунате генетиčke сличности добијена је између тест стабала број 11-14. Највећа вредност генетиčke сличности (1) је између тест стабала број 2-12, 2-18, 12-18, 12-15 и 15-18 (табела 128). Средња вредност генетиčke сличности је 0,87.

Табела 129: Коэффициенти сличности између тест стабала по Sokal-и и Michener-и

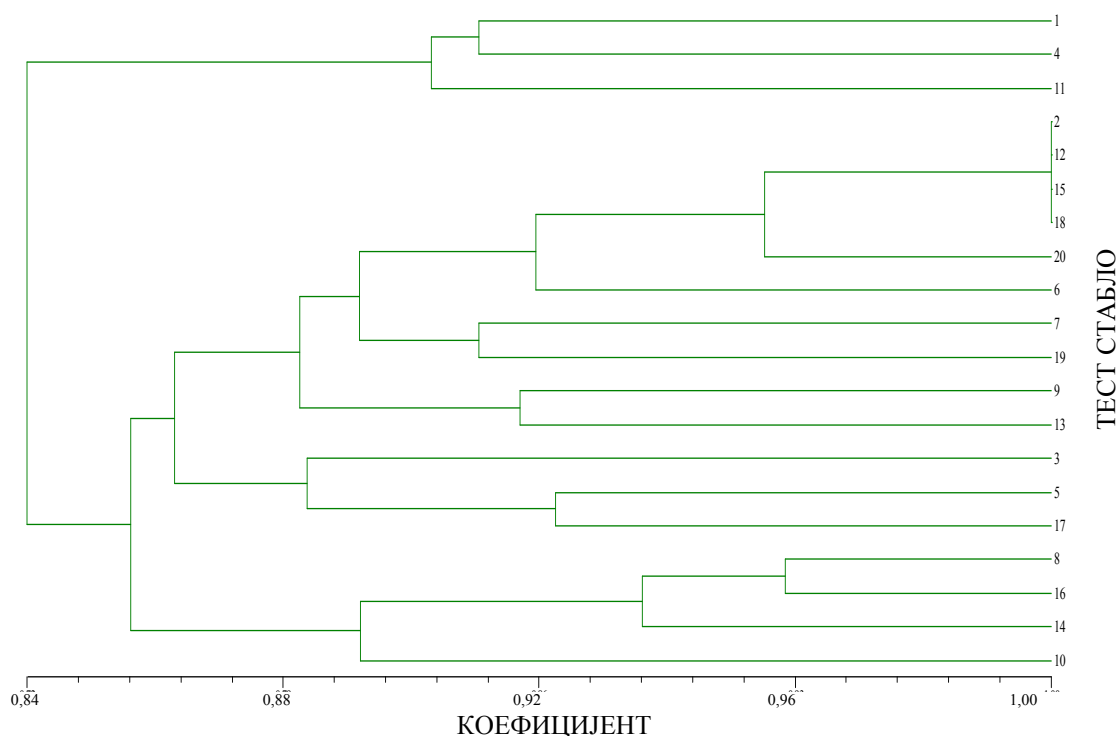
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1																			
2	0,75	1																		
3	0,69	0,81	1																	
4	0,88	0,88	0,81	1																
5	0,75	0,75	0,81	0,75	1															
6	0,75	0,88	0,69	0,75	0,63	1														
7	0,75	0,88	0,81	0,88	0,75	0,75	1													
8	0,63	0,88	0,81	0,75	0,75	0,88	0,75	1												
9	0,75	0,75	0,81	0,75	0,75	0,88	0,75	0,88	1											
10	0,81	0,81	0,63	0,81	0,69	0,81	0,69	0,81	0,69	1										
11	0,75	0,75	0,69	0,88	0,63	0,75	0,88	0,63	0,75	0,69	1									
12	0,75	1	0,81	0,88	0,75	0,88	0,88	0,88	0,75	0,81	0,75	1								
13	0,88	0,88	0,81	0,88	0,75	0,88	0,88	0,75	0,88	0,69	0,88	0,88	1							
14	0,63	0,75	0,81	0,75	0,63	0,75	0,63	0,88	0,75	0,81	0,63	0,75	0,63	1						
15	0,75	1	0,81	0,88	0,75	0,88	0,88	0,88	0,75	0,81	0,75	1	0,88	0,75	1					
16	0,69	0,81	0,75	0,81	0,69	0,81	0,69	0,94	0,81	0,88	0,69	0,81	0,69	0,94	0,81	1				
17	0,75	0,88	0,81	0,75	0,88	0,75	0,75	0,88	0,75	0,81	0,63	0,88	0,75	0,75	0,88	0,81	1			
18	0,75	1	0,81	0,88	0,75	0,88	0,88	0,88	0,75	0,81	0,70	1	0,88	0,75	1	0,81	0,88	1		
19	0,75	0,88	0,81	0,88	0,88	0,75	0,88	0,75	0,75	0,69	0,70	0,88	0,88	0,63	0,88	0,69	0,75	0,88	1	
20	0,69	0,94	0,75	0,81	0,69	0,94	0,81	0,94	0,81	0,88	0,69	0,94	0,81	0,81	0,94	0,88	0,81	0,94	0,81	1

Израчунати коефицијенти сличности по Sokal-u и Michener-u су у распону од 0,63 до 1. Најнижа вредност израчунате генетичке сличности добијена је између тест стабала број 1-8, 3-10, 8-11, 5-14, 7-14, 11-14, 11-17, 13-14, 14-19. Највећа вредност генетичке сличности (1) израчуната је између тест стабала број 2-12, 2-18, 12-18, 12-15 и 15-18 (табела 129). Средња вредност генетичке сличности је 0,82.

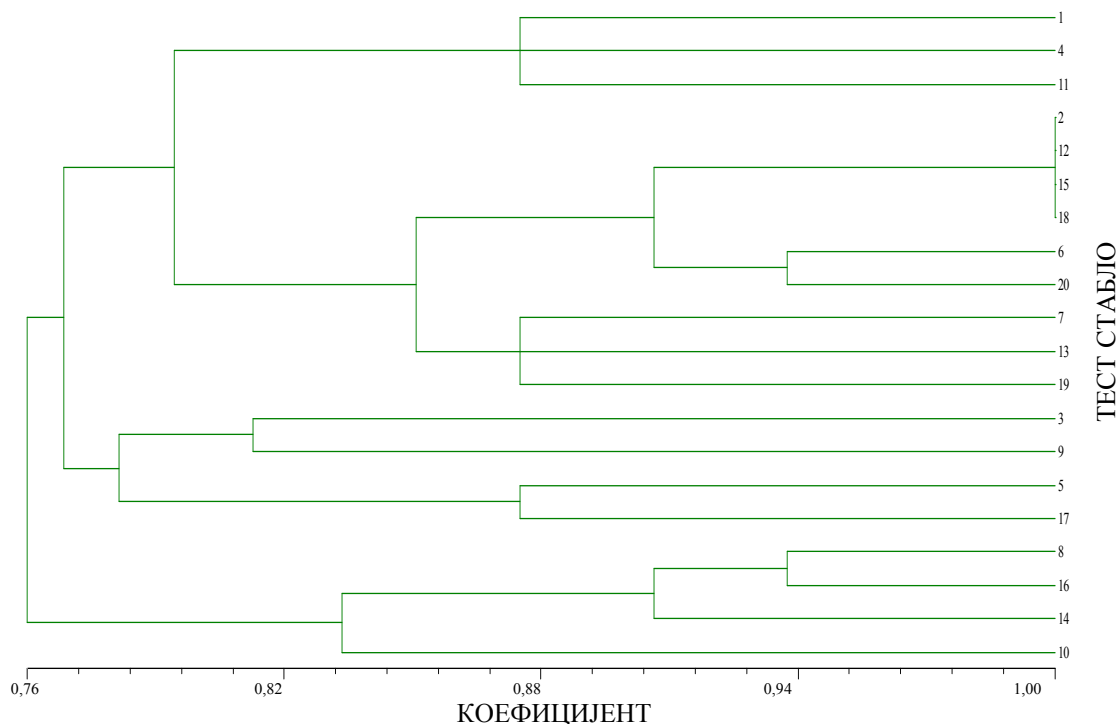
Ради лакшег сагледавања степена генетичке блискости, односно удаљености између проучаваних тест стабала на основу RAPD података урађена је кластер анализа и резултати су представљени у форми дендрограма (графикон 74, 75, 76). Матрице генетичких сличности које су добијене по Jaccard-u, Dice-u и Sokal-u и Michener-u послужиле су за конструкцију дендрограма који имају сличан распоред генотипова, док су вредности генетичке сличности у различитим опсезима.



Графикон 74: Дендрограм кластер анализе тест стабала по Jaccard-u



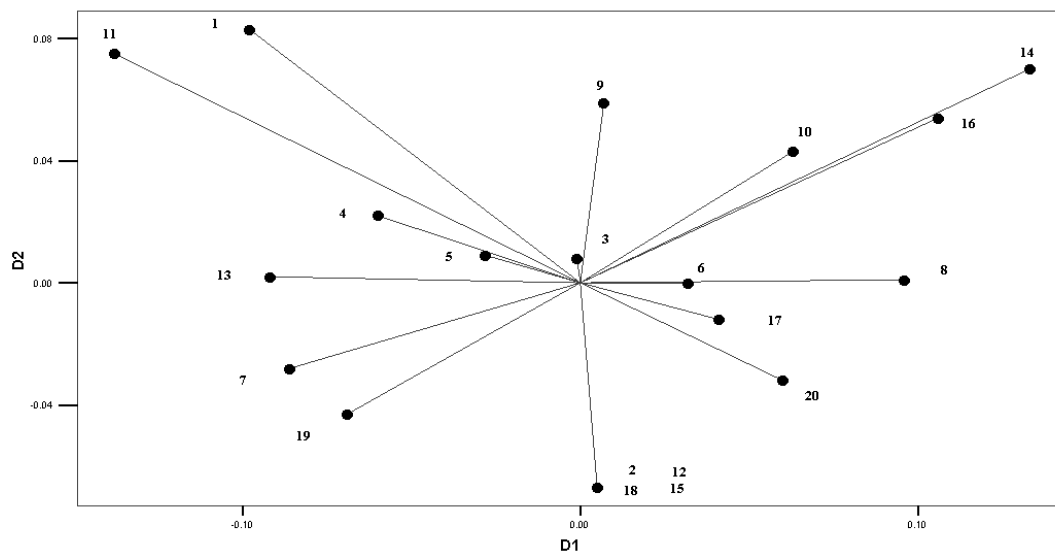
Графикон 75: Дендрограм кластер анализе тест стабала по Dice-и



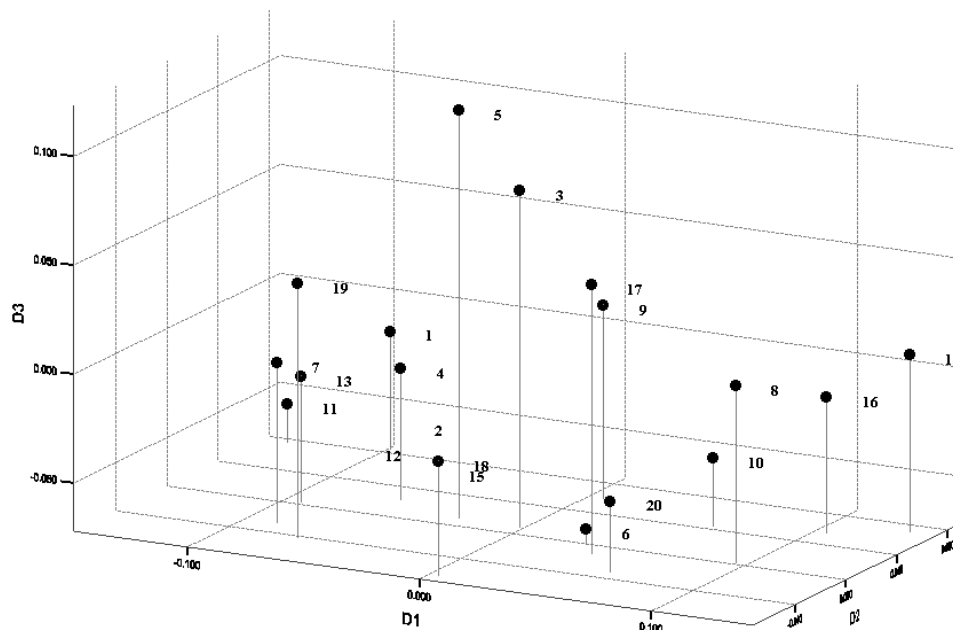
Графикон 76: Дендрограм кластер анализе тест стабала по Sokal-и и Michener-и

Свих 20 тест стабала се груписало у два субкластера за коефицијенте по Јаскард-и и Dice-и и четири субкластера за коефицијент по Sokal-и и Michener-и.

Тест стабла број 1, 4 и 11 су груписана у једном субкластеру. Остала тест стабла чине друге субкластере у зависности од врсте коришћеног коефицијента. Анализом веза у оквиру сваког суб и подкластера може се уочити постојање генетичких дистанци између проучаваних тест стабала. Највећа сличност је између тест стабала број 2, 12, 15 и 18. Тест стабла број 1, 4 и 11 се налазе на већој генетичкој удаљености у односу на остала тест стабла.

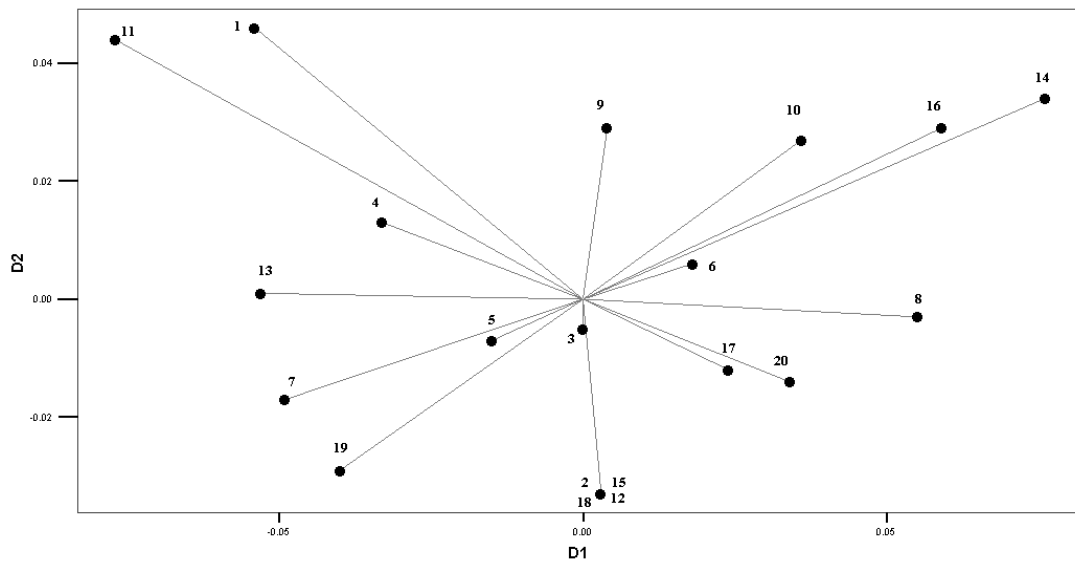


Графикон 77: Графикон кореспонденционе анализе генетичких сличности тест стабала по Јаскарду у две димензије

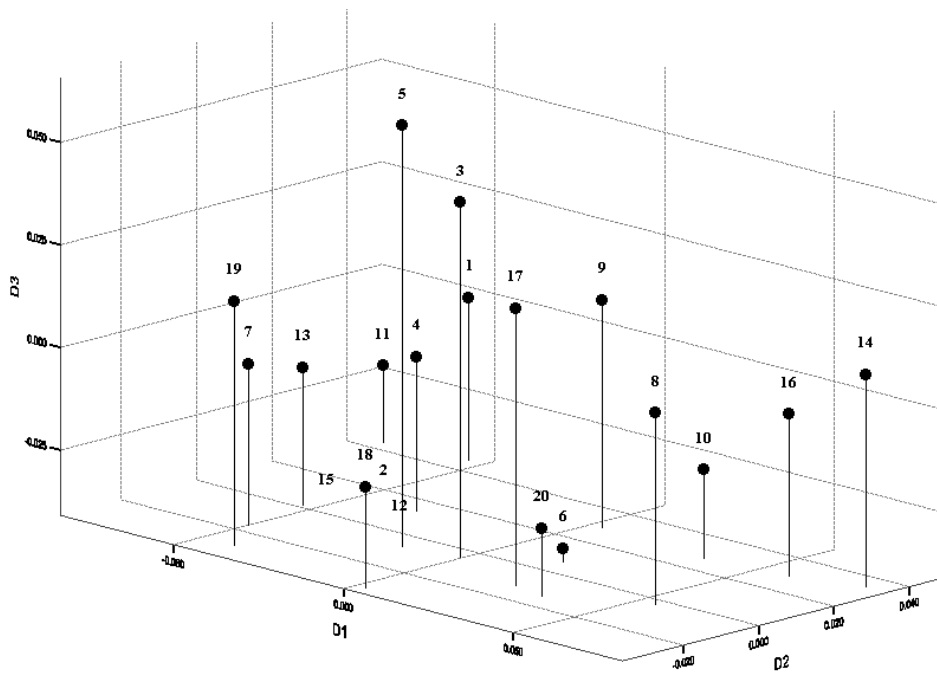


Графикон 78: Графикон кореспонденционе анализе генетичких сличности тест стабала по Јаскарду у три димензије

5. Резултати истраживања са дискусијом

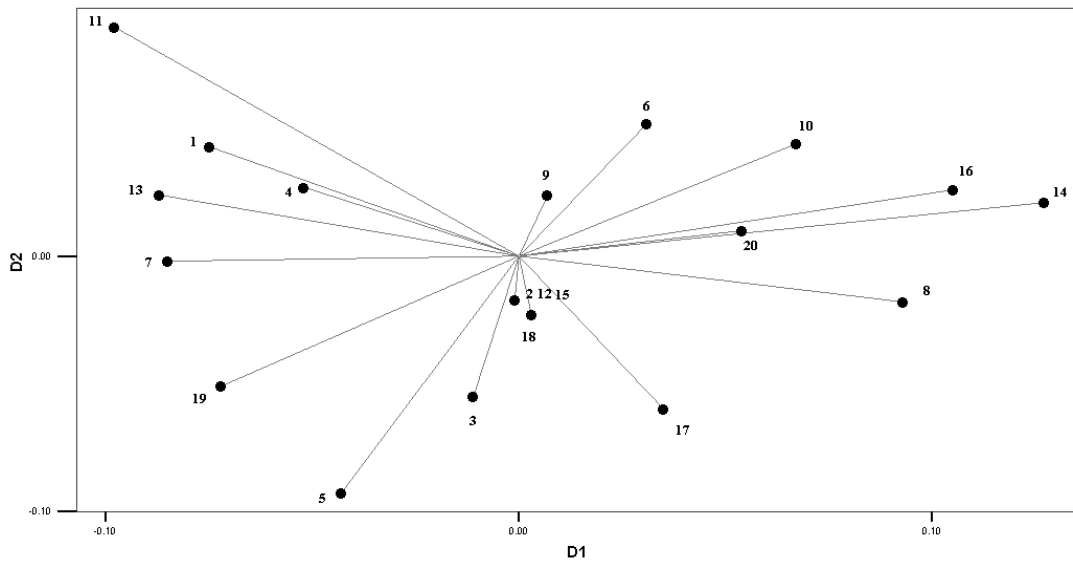


Графикон 79: Графикон кореспонденционе анализе генетичких сличности тест стабала по Dice-и у две димензије

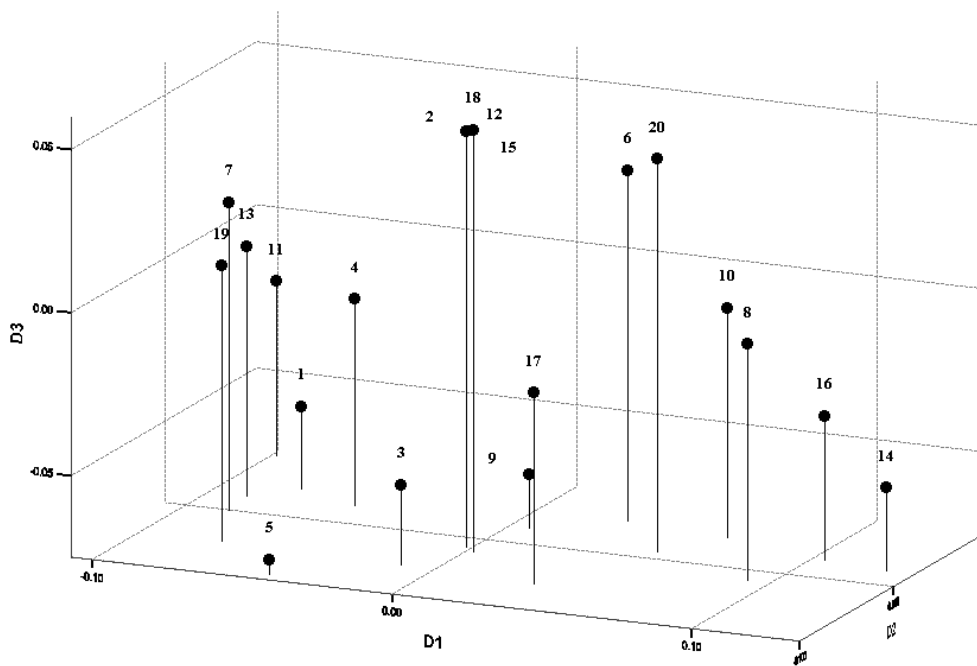


Графикон 80: Графикон кореспонденционе анализе генетичких сличности тест стабала по Dice-и у три димензије

5. Резултати истраживања са дискусијом



Графикон 81: Графикон кореспонденционе анализе генетичких сличности тест стабала по Sokal-и и Michener-и у две димензије



Графикон 82: Графикон кореспонденционе анализе генетичких сличности тест стабала по Sokal-и и Michener-и у три димензије

Резултати анализа вршених у NTSYS-rc софтверу могу послужити за приказ самог груписања тест стабала у зависности од степена генетичке блискости/удаљености, док се за детаљнији приказ односа испитиваних, у овом случају тест стабала, могу користити резултати кореспонденционе анализе. На основу матрице генетичких сличности које су добијене по Jaccard-у, Dice-у и Sokal-у и Michener-у, добијени су графикони кореспонденционе анализе у две и три димензије (графикон 77, 78, 79, 80, 81, и 82).

Компаративном анализом добијених графикана кореспонденционе анализе генетичких сличности анализираних тест стабала може се закључити да се тест стабла групишу на сличан начин. Тест стабла број 2, 12, 15 и 18 су, као и у претходном анализама, генетички најсличнија.

Добијени резултати генетичких сличности, односно разлика између проучаваних тест стабала применом UPGMA кластер метода и кореспонденционе анализе, приказани помоћу дендрограма и графикана, указују на изражено присуство генетичке разноврсности између проучаваних тест стабала.

Анализе генетичке дистанце између генотипова коришћењем резултата кореспонденционе анализе помоћу дво и тродимензионих графикана даје велику информативност о односима између проучаваних генотипова. Да је кореспонденциона анализа информативнија и прецизнија него дендограми посебно тамо где је присутна знатна генетичка размена између географски блиских генотипова закључују Cavalli-Sforza и сарадници (1994). У својим истраживањима обављеним на белом бору Лучић, А. (2012) фаворизује коришћење тродимензионих графикана у случају мањег броја проучаваних генотипова, јер се добија јаснији приказ генетичког диверзитета. У случају већег броја генотипова, као што је случај у овом раду, графикони у три димензије су нејасни, па би се графикон у две димензије могао препоручити као информативнији и лакши за разумевање. На основу досадашњих истраживања Лучић, А. et al. (2011) и овог рада, може се препоручити употреба тродимензионих графикана кореспонденцијалне анализе када број анализираних генотипова не прелази 10. У случају када број анализираних генотипова прелази 10, тада је потребно користити дводимензионе графиконе.

Истраживања аутора Бабић, М. et al. (2009) и Лучић, А. et al. (2011) и добијени резултати у анализи унутарпопулационе генетичке варијабилности таксодијума коришћењем RAPD маркера указују на потребу да се у будућим истраживањима на унутар и међулинијској варијабилности при графичкој представи генетичких дистанци користе оба метода статистичке анализе, UPGMA кластер метода и кореспонденциона анализа.

6. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Србија се сматра средње шумовитом земљом. Од њене укупне површине 29,1% налази се под шумом (у Војводини 7,1%, а у средишњој Србији 37,6%). У односу на укупан шумски фонд по запремини учешће лишћара износи 87,7%, а четинара 12,3% (Банковић, С., et al., 2009). Наведени однос у неким европским земљама је следећи (у процентима): Аустрија 18,1:81,9, Босна и Херцеговина 44,1:55,9, Бугарска 59,5:40,5, Хрватска 86,3:13,7, Француска 64,2:35,8, Словенија 50,2:49,8 и Пољска 20,8:79,2 (Банковић, С., et al., 2009 према ТВFRA, 2000).

На основу напред изнетог може се констатовати да је шумски фонд Србије релативно сиромашан четинарима, како у погледу процентуалног учешћа у нашим шумама, тако и у производњи дрвне масе, због чега постоји диспаритет у производњи и потрошњи дрвета четинара. Још седамдесетих година прошлог века, Туцовић, А. и Стилиновић, С. су истицали да ће се овај диспаритет појачавати, ако се не предузму одговарајуће мере за повећање производње четинарског дрвета. Постојеће разноврсних станишта на којима је успевање четинара обезбеђено различитим еколошким факторима отвара овакве могућности.

Мере за ублажавање постојеће диспропорције у учешћу лишћара и четинара у шумском фонду проширивањем ареала четинарских врста, обично подразумева станишта брдских и планинских подручја, углавном храстова и букве. Недовољно је познато да и плавна станишта наше земље пружају могућност да се тај однос побољша у корист четинара, што вероватно произилази из чињенице да ниједној од наших домаћих четинарских врста услови таквих станишта не одговарају нити би оне у таквој средини могле бити продуктивне шуме.

У недостатку домаћих четинарских врста које би се могле искористити за обогаћење оваквих станишта, отвара се могућност за избор неких алохтоних врста. Обогаћивање дендрофлоре страним врстама четинара од посебног је значаја, нарочито када су у питању брзорастуће и високо продуктивне врсте. Овоме знатно може допринети присуство појединачних стабала, група стабала или култура тих врста, у условима низијских и плавних станишта Србије, где се

оне развијају у једном сразмерно дужем периоду времена, тако да је могуће доносити опште закључке о њиховом прилагођавању тим условима.

Погодност таксодијума за подизање шумских култура на низијским и плавним стаништима наше земље евидентирана је још педестих година прошлог века (Петровић, Д., 1951; Шпиранец, М., 1959, 1966). Почетком осамдесетих година, Стилиновић, С. и Туцовић, А. (1970) констатују да се у нашим условима средине таксодијум може сматрати врстом брзог раста, једном о ретких четинарских врста која може бити погодна за очетињавање низијских а нарочито плавних станишта на којима може постићи високу продуктивност. Упркос томе, ова врста, на подручју Републике Србије, практично није изашла из домена хортикултурне делатности. До сада обављена истраживања варијабилности и адаптивног потенцијала таксодијума у нашим условима односе се на стабла која расту појединачно и у мањим или већим групама углавном на зеленим површинама градова (Дражић, Д., Батос, Б., 2002; Нинић-Тодоровић, Ј., Оцокољић, М., 2001, 2002; Туцовић, А., Оцокољић, М., 2005; Шијачић-Николић, М., et al., 2011). Недостатак огледних култура свакако је један од разлога што таксодијум није у довољној мери сагледан и као шумска врста за поменута станишта. На националном нивоу веома је мало истраживано са овом врстом, па спроведена истраживања представљају пионирски подухват чији ће резултати допринети развоју шумарске науке и струке.

Семенска састојина таксодијума код Бачке Паланке је једина састојина таксодијума у нашој земљи. Основана је на станишту беле врбе, тренутне старости преко 70 година. Производња довољне количине семена, подмлађивање природним путем, фенотипске карактеристике стабала и њен досадашњи развој потврђују добар ген-еколошки потенцијал таксодијума на одговарајућем станишту.

Истраживања обављена у овом раду обухватају: (1) теренска истраживања; (2) лабораторијска истраживања и (3) оснивање пилот објекта. Истраживања су обављена на нивоу саменске састојине, тест стабала и линија полусродника. Анализирано је 20 линија полусродника које воде порекло од тест стабала таксодијума из семенске састојине С 01.10.01.01 код Бачке Паланке.

Истраживања на нивоу семенске састојине таксодијума код Бачке Паланке обухватила су :

- анализу станишних услова,
- тотални премер састојине,
- континуирану оцену уroda и
- бонитирање тест стабала.

На основу истраживања спроведених у семенској састојини може се констатовати да се таксодијум добро прилагодио условима станишта. Стабла таксодијума су доброг здравственог стања, у доброј кондицији, редовно плоносе, а квантитет и квалитет уroda је у највећој мери условљена климатским условима. У оквиру семенске састојине таксодијума издвојено је и бонитирано 20 тест стабала таксодијума. При избору тест стабала водило се рачуна да то буду плус стабла као носиоци производње најквалитетнијег семена, да су стабла са одличним уродом и да су равномерно распоређена по површини састојине.

Истраживања на нивоу тест стабала обухватила су анализу:

- морфометријских својстава шишарица,
- коефицијента екстракције, апсолутне маса и техничке клијавости семена,
- морфометријских својстава гранчица са четинама,
- садржаја фотосинтетичких пигмената и
- генетичке карактеризације употребом RAPD маркера.

Резултати спроведених анализа морфолошких својстава шишарица тест стабла показали су да је изражена како индивидуална, тако и варијабилност између тест стабала. Анализом варијансе доказане су значајне разлике између тест стабала за дужину шишарица, ширину шишарица, број зрна и коефицијент облика. Као најваријабилнија својства могу се окарактерисати ширина шишарица и коефицијент облика. Тест стабло број 1 издваја се са највишим вредностима по сва три обележја, док тест стабло број 11 има најмање вредности дужине и ширине шишарица, али не и броја зрна. Вредности анализираних својстава подударују се са вредностима до којих су у својим истраживањима дошли други

аутори. Корелационе анализе показале су значајне међузависности између дужине и ширине шишарица и броја зрна. Веза између дужине шишарица и броја зрна је најјача код тест стабла број 5 ($r^2=0,8837$), а најслабија је код тест стабла број 1 ($r^2=0,3010$). Веза између ширине шишарица и броја зрна је најјача код тест стабла број 9 ($r^2=0,9101$), а најслабија код тест стабла број 1 ($r^2=0,2793$).

Резултати обављених истраживања на нивоу семена показују сличне резултате као и истраживања морфолошких особина шишарица. Анализом добијених вредности коефицијената екстракције може се закључити да између 20 тест стабала таксодијума постоји варијабилност. Највећа вредност коефицијента екстракције утврђена је код тест стабла број 1 (17,38%), а најмања код тест стабла број 5 (13,14%). Анализирањем добијених вредности апсолутне масе семена на нивоу 20 тест стабала таксодијума утврђено је да највећу вредност има тест стабло број 3 (134,7 g), а најмању вредност апсолутне масе тест стабло број 19 (96,5 g). Анализирањем клијавости на нивоу 20 тест стабала таксодијума закључено је да је клијавост у распону од 57,2% код тест стабла број 17 до 73,4% код тест стабла број 3. Ако се ове вредности упореде са литературним подацима може се закључити да проучавана тест стабла имају задовољавајућу клијавост. Овако висока клијавост проучаваних тест стабала је вероватно последица предсетвеног третмана, који се састојао у потапању семена у раствор лимунске киселине концентрације 100 ppm у трајању од 48 сати.

Анализом добијених података морфометријских својстава гранчица са четинама може се констатовати велика варијабилност између тест стабала. Анализом варијансе доказане су значајне разлике између тест стабала за масу и дужину гранчица са четинама. Тест стабло број 20 се издваја са највишим вредностима по свим обележјима, док тест стабло број 7 има најмање вредности мерених обележја. У циљу утврђивања постојања међузависности између мерених параметара гранчица са четинама израчунат је Пирсонов коефицијент корелације. Анализа је показала да постоји позитивна корелација између мерених својстава и да су коефицијенти линеарне корелације статистички значајни за ниво поузданости 5%.

На основу истраживања варијабилности садржаја фотосинтетички активних материја за анализирана тест стабла добијени резултати показују велику

хетерозиготност у погледу детерминисања посматраних својстава. На основу добијених података може се закључити да су тест стабла која су супериорнија у погледу учешћа хлорофила **b** супериорнија и у погледу учешћа хлорофила **a+b**. Варијабилност односа хлорофила **a/b** је велика и према расположивим литературним подацима овако велики односи нису забележени. На основу ових резултата не би се са великом поузданошћу могло закључивати о потребама таксодијума за светлошћу. Како би се могли донети сигурнији закључци потребно је извршити већи број анализа, на већем броју узорака и са већим бројем понављања у вегетационом периоду. У циљу утврђивања зависности између садржаја фотосинтетичких пигмената и морфометријских параметара гранчица са четинама урађена је корелациона анализа, и коефицијенти корелације нису статистички значајни.

Добијени резултати анализе генетичке карактеризације тест стабала применом RAPD маркера показују изражену генетичку варијабилност, која је условљена високим степеном хетерозиготности, што позитивно утиче на даље оплемењивање врсте у циљу производње квалитетног семенског и садног материјала. Добијени резултати генетичких сличности, односно разлика између проучаваних тест стабала применом UPGMA кластер метода и кореспонденционе анализе, указују на изражено присуство генетичке разноврсности између проучаваних тест стабала. Анализом добијених графикана UPGMA кластер метода и кореспонденционе анализе генетичких сличности анализираних тест стабала може се закључити да се тест стабла групишу на сличан начин. Тест стабла број 2, 12, 15 и 18 су генетички најсличнија. На основу досадашњих и истраживања у овом раду, може се препоручити употреба тродимензионих графикана кореспонденционе анализе када број анализираних генотипова не прелази 10. У случају када број анализираних генотипова прелази 10, тада је потребно користити дводимензионе графиконе. Наравно, ради лакшег сагледавања укупног генетичког диверзитета анализираних генотипова, коначан закључак потребно је извести посматрањем обе врсте графикана.

Истраживања на нивоу линија полусродника обухватила су анализу:

- морфометријских својстава клијаваца,

- процената преживљавања једногодишњих садница,
- морфометријских својстава једногодишњих садница,
- морфометријских својстава двогодишњих садница у условима расадника,
- процената пријема садница у условима пилот објекта,
- процената преживљавања садница у условима пилот објекта,
- морфометријских својстава садница у условима пилот објекта,
- морфометријских својстава гранчица са четинама садница у условима пилот објекта и
- садржаја фотосинтетичких пигмената садница у условима пилот објекта.

На основу истраживања на нивоу клијаваца 20 линија полусродника може се констатовати да постоји знатна генетичка разноврсност између линија полусродника. Разлике у морфометријским карактеристикама клијаваца у најранијој фази развића су у највећој мери последица генетске варијабилности родитељских индивидуа, а анализирана својства клијаваца такође могу да послуже и као добар показатељ даљег развоја садница. Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између линија полусродника за сва посматрана обележја клијаваца. За већину посматраних обележја линија полусродника број 6 је у хомогеној групи са најмањим вредностима, док се линија полусродника број 10 налази у хомогеној групи са највећим вредностима када се посматрају обележја број котиледона, висина надземног дела и маса клијаваца, а линија полусродника број 15 када се посматрају средња дужина котиледона и дужина корена.

На основу истраживања процента преживљавања једногодишњих садница констатован је проценат преживљавања од 88,5% код линије полусродника број 17 до 93% код линија полусродника број 4. Испод 90% преживљавање су имале линије полусродника број 15 (88,8%), 18 (89,3%) и 13 (89,8%). Обзиром да је садни материјал произведен у истим условима, резултати процента преживљавања садница могу се окарактерисати као последица генетичке варијабилности линија полусродника таксодијума.

Анализа морфометријских особина једногодишњих садница у расадничким условима потврдила је постојање знатне генетичке разноврсности између линија

полусродника. Обзиром да на квантитативна својства садница произведених у сличним условима највећи утицај има генетичка конституција семена од кога су произведене, добијени резултати обављених анализа су јасан показатељ генетског потенцијала анализираних тест стабала. Као најваријабилније својство може се издвојити висина садница, док је најмања варијабилност забележена код пречника у кореновом врату. Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између 20 линија полусродника таксодијума за сва посматрана обележја садница. Анализом добијених података може се закључити да саднице линије полусродника број 10 и 1 показују највеће средње вредности за већину посматраних обележја, док се линије полусродника број 5 и 19 истичу најмањим средњим вредностима.

Анализа морфометријских особина двогодишњих садница у расадничким условима такође је потврдила постојање генетичке разноврсности међу линијама полусродника. Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између 20 линија полусродника таксодијума за сва посматрана обележја садница. Саднице линије полусродника број 1 се и у другој години налазе у хомогеној групи са највишим вредностима посматраних обележја, док се саднице линије полусродника број 19 налазе у хомогеној групи са најнижим вредностима посматраних обележја.

Истраживања на нивоу двогодишњих садница у условима пилот објекта могу послужити за ближе упознавање био-еколошких карактеристика и генетског потенцијала таксодијума приликом подизања засада ове врста на одговарајућим стаништима. Анализе морфометријских особина садница у пилот објекту су такође потврдиле постојање међулинијске генетичке варијабилности. На основу прикупљених података о пријему садница може се констатовати задовољавајући проценат пријема који се креће у распону од 95,3% код линија полусродника број 3 и 13 до 99,3% код линија полусродника број 1, 8 и 18. Преживљавање садница се такође може окарактерисати као задовољавајуће јер се проценат преживљавања кретао од 74,7% код линије полусродника број 12 до 84% код линије полусродника број 5. Ако се подаци процента преживљавања доведу у везу са односом висина садница/пречник у кореновом врату може се закључити да је код

линија полусродника где је утврђен ужи однос висине и пречника у кореновом врату констатован већи проценат преживљавања и обрнуто.

Сумирањем резултата процента пријема и процента преживљавања садница на нивоу 20 линија полусродника приликом подизања пилот објекта може се констатовати да је успех пресадње и подизања пилот објекта таксодијума са овог аспекта више него успешан, посебно ако се узму у обзир неповољни климатски услови у 2012. години, мала количина падавина у вегетационом периоду, релативно високе температуре ваздуха и низак ниво подземних вода.

Анализа морфометријских особина садница у пилот објекту је потврдила постојање генетичке разноврсности међу линијама полусродника. Резултати анализе варијансе показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ између 20 линија полусродника таксодијума за мерена обележја садница (пречник у кореновом врату, висина садница и однос висина садница/ пречник у кореновом врату). Саднице линије полусродника број 10 и 1 се налазе у хомогеној групи са највишим вредностима, док се саднице линије полусродника број 19 налазе у хомогеној групи са најнижим вредностима мерених обележја.

Резултати анализе варијансе између садница из пилот објекта и садница из расадника показују постојање статистички значајних разлика на нивоу $p < 0,05$ за висину садница, али не и за пречник у кореновом врату. Саднице из пилот објекта достижу нешто више вредности висине, што је вероватно последица борбе за светлост, јер је присутна врло бујна вегетација. Пречник у кореновом врату је незнатно виши код садница одгајених у расадничким условима. На основу наведених анализа може се препоручити изношење једногодишњих садница на терен како би се смањили трошкови расадничке производње.

На основу истраживања варијабилности садржаја фотосинтетички активних материја за анализиране линије полусродника, добијени резултати показују велику међулинијску варијабилност када се посматрају наведена својства. На основу добијених података садржаја фотосинтетичких пигмената може се закључити да су линије полусродника које су супериорније у погледу учешћа хлорофила **b** супериорније и у погледу учешћа хлорофила **a+b**, што је утврђено и при анализама на тест стаблима. Варијабилност односа хлорофила **a/b** је велика као и у случају са тест стаблима. У циљу утврђивања зависности између

садржаја фотосинтетичких пигмената и морфометријских параметара гранчица са четинама урађена је корелациона анализа, и коефицијенти корелације нису статистички значајни. Израчунати коефицијенти корелације између садржаја фотосинтетичких пигмената и елеманата раста садница и морфометријских параметара гранчица са четинама показују да не постоји уочљива веза.

На основу истраживања обављених на нивоу тест стабала и линија полусродника може се извршити селекција тест стабала. Као најбоље, по већем броју проучених својстава издваја се тест стабло број 1, док тест стабла број 1 и 10 дају потомство које се одликује највишим вредностима мерених својстава. Потомство тест стабала број 5 и 19 се по већини мерених својстава одликује најнижим вредностима.

На површини од 3 ha основан је пилот објекат таксодијума од 20 линија полусродника са 3000 садница у близини Бачке Паланке. Основни циљеви овог објекта су: тестирање ген-еколошког потенцијала различитих линија полусродника таксодијума и проучавање међулинијског варијабилитета, конзервација генофонда таксодијума и селекција материнских стабала као основа за масовну производње генетски квалитетног семенског и садног материјала ове врсте у Србији.

На основу спроведених истраживања може се констатовати да је таксодијум врста која у Србији није довољно истражена и чији ген-еколошки потенцијал није у довољној мери искоришћен. Анализирањем одређених особина тест стабала и њиховог потомства може се закључити да постоје разлике између тест стабала и линија полусродника које углавном зависе од врсте анализираних својстава. Резултати добијени на основу спроведених истраживања упућују на наставак истраживања како би се на основу будућих анализа у основаном пилот објекту и у постојећој семенској састојини проверили добијени подаци и створила основа за усмерено коришћење генетског потенцијала селекционисаних тест стабала таксодијума.

7. ЗАКЉУЧЦИ

Присуство мочварних и плавних станишта у нашој земљи и потреба њихове заштите, упућује на изналажење адекватних шумских врста за њихово пошумљавање. Сужени избор врста за оваква станишта, при чему је веома мали број домаћих четинара који би се могли користити за њихово обогаћење, отвара могућност за коришћење неких алохтоних врста. Правилном избору врсте може допринети проучавање појединачних стабала, група стабала или њихових култура које већ расту у условима низијских и плавних станишта у дужем временском периоду, па је могуће проценити њихов ген-еколошки потенцијал.

Истраживања у овом раду обављена су у семенској састојини таксодијума код Бачке Паланке. Семенска састојина С 01.10.01.01 је старости преко 70 година и представља добру полазну основу за процену потенцијала ове врсте у Србији. Спроведена истраживања обухватила су анализе на нивоу семенске састојине, 20 тест стабала, тестова потомства и пилот објекта који је основан у непосредној близини постојеће семенске састојине.

Добијени резултати указују на висок ген-еколошки потенцијал таксодијума на нивоу семенске састојине као и изражену варијабилност анализираних својстава на нивоу тест стабала и линија полусродника.

Анализа уroda указује на задовољавајући квантитет и квалитет уroda на нивоу семенске састојине, што представља добру полазну основу за унапређење масовне производње семена ове врсте у Србији.

Препоручени предсетвени третман, који се састоји у потапању семена у раствор лимунске киселине концентрације 100 ppm у трајању од 48 сати, доприноси повећању клијавости семена, а разрађен поступак производње садног материјала у многоме доприноси његовој масовној производњи у Србији.

Развој једно- и двогодишњих биљака у тестовима потомства и основаном пилот објекту указује на задовољавајући степен генетичке варијабилности који представља добру полазну основу за даљи процес оплемењивања врсте и усмерено коришћење расположивог генофонда.

Започета истраживања неопходно је наставити у циљу селекције супериорних линија односно генотипова као основе за масовну производњу

репродуктивног материјала таксодијума у Србији, што отвара могућност шире примене ове врсте за пошумљавање мочварних и плавних станишта Србије.

Значај таксодијума огледа се у могућности његовог раста управо на овим стаништима где други четинари не успевају, при чему се добија дрво доброг квалитета и велике трајности.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Ajmone-Marsan, P., Egidy, G., Monfredini, G., Di Silvestro, S., Motto, M. (1993): *RAPD markers in maize genetic analysis*. Maydica 38, 259-264.
2. Arnold, M. A. (2002): *Landscape plants for Texas and environs*, sec. ed. Stipes Publ. L.L.C., Champaign, Ill. 1088.
3. Avise, J. C. (1994): *Molecular markers, Natural history and Evolution*. Chapman and Hall. New York.
4. Babić, M., Bauer, I., Babić, V., Andjelković, V. (2009): *Genetic divergence of different temporal cycles of selection*. Maydica 54, 221-228.
5. Банковић, С., Медаревић, М., Пантић, Д., Петровић, Н., Шљукић, Б., Обрадовић, С. (2009): *Шумски фонд Републике Србије-Стање и проблеми*, Гласник Шумарског факултета 67, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, 7-30.
6. Brothers, T. S. (1988): *Indiana surface-mine forest: Historical development and composition of a human-created vegetation complex*. Southeastern Geographer 28 (1), 19-33.
7. Cavalli-Sforza, L., Menozzi, P., Piazza, A. (1994): *The History and Geography of Human Genes*, Princeton, N.J.: Princeton University Press.
8. Ceulemans, R., Impens, I., Steenackers, V. (1987): *Variations in fotosynthetic, anatomical and enzymatic leaf and correlations with growth in recently selected Populus hybrids*. Canadian Journal of Forest Research 17, 273-283.
9. Conner, W. H. (1988): *Natural and artificial regeneration of baldcypress [Taxodium distichum (L.) Rich.] in the Barataria and Lake Verret basins of Louisiana*. Ph. D. Dissertation, Louisiana State University, Baton Rouge.
10. Conner, W. H., Toliver, J., Sklar, H. (1986): *Natural regeneration of baldcypress [Taxodium distichum (L.) Rich.] in a Louisiana swamp*. For. Ecol. Manag. 14, 305-317.
11. Cox, P. W., Leslie, P. (1988): *Texas trees: a friendly guide*. Corona Publ. Co., San Antonio, Texas.
12. Denny, G. C. (2007): *Evaluation of selected provenances of Taxodium distichum for drought, alkalinity and salinity tolerance*. Ph. D. Dissertation. Texas A&M University, 1-142.
13. Denny, G. C., Arnold, M. A. (2007a): *Taxonomy and nomenclature of baldcypress, pondcypress and montezuma cypress: one, two or three species?* Hort. Technology 17, 125-127.

14. Denny, G. C., Arnold, M. A. (2007b): *Pre-germination seed treatments and stratification affect germination of montezuma cypress*. J. Environ. Hort. 25, 1-3.
15. Dice, L. R. (1945): *Measures of the amount of ecologic association between species*. Ecology, 26, 297-302.
16. Dražić D., Batos B. (2002): *Močvarni čempres (Taxodium distichum (L.) Rich.) u uslovima Beograda*, Zbornik radova 7. Simpozijuma o flori jugoistočne Srbije i susednih područja, Dimitrovgrad, 195-200.
17. Džamić, R. (1966): *Određivanje ukupnog azota po Kjeldahl-u*. Priručnik za ispitivanje zemljišta, knj. 1, Jugoslovensko Društvo za proučavanje zemljišta.
18. Džamić, R., Stevanović, D., Jakovjević, M. (1996): *Praktikum iz agrohemije*, Poljoprivredni fakultet, Beograd – Zemun.
19. Edwards, K. (1998): *Randomly amplified polymorphic DNAs (RAPDs)*. In: Molecular Tools for Screening Biodiversity. A. Karp, P .G .Isaac and D .S. Ingram eds., Chapman and Hall, London.
20. Ewel, K. C., Odum, H. T. (1984): *Cypress swamps*. University of Florida, 472.
21. Faulkner, S. P. (1982): *Genetic variation of cones, seed and nursery-grown seedlings of baldcypress [Taxodium distichum (L.) Rich.] provenances*. M.S. Thesis, Louisiana State University, Baton Rouge, 71.
22. Faulkner, S., Toliver, J. (1983): *Genetic variation of cones, seeds, and nursery-grown seedlings of baldcypress (Taxodium distichum(L.) Rich.) provenances*. In: Southern Forest Tree Improvement Committee (Eds.), Proc. of the 17th Southern For. Tree Improvement Conf., June 6-9, Univ. of Georgia, Athens, Ga., 281-288.
23. Gerhold, H. D. (1959): *Seasonal Variation of Chloroplast Pigments and Nutrient Elements in the Needlands of Geographic Races of Scotch Pine*. Silvae Genetica, 113-123.
24. Goyer, R. A., Lenhars, G.J. (1988): *A new insect pest threatens baldcypree*. Louisiana Agriculture 31 (4), 16-17.
25. Greenacre, M. (1988): *Correspondence analysis of multivariate categorical data by weighted least-squares*. Biometrika Vol. 75, No. 3, 457-467.
26. Greenacre, M., Blasius, J. (1994): *Correspondence analysis in the social sciences: recent developments and applications*. Academic Press.
27. Gunderson, L. H. (1984): *Regeneration of cypress in logged and burned strands at Corkscrew Swamp Sanctuary, Florida*. In: Ewel, Katherine Carter; Odum, Howard T., eds. Cypress swamps. Gainesville, FL: University of Florida Press, 349-357.
28. Harlow, W. M., Harrar, E. S., White, F. M. (1979): *Textbook of dendrology*, 6th ed. McGraw-Hill, New York, 1-510.

29. Хаџивуковић, С. (1991): *Статистички методи са применом у пољопривреди и биолошким истраживањима*. Друго проширено издање. Универзитет у Новом Саду, 1-517.
30. Horvat-Marlot, S.(1984): *Genetska varijabilnost šumskog drveća u semenskim plantažama*. Šumarski pregled, 1-2 i 3-4. Skoplje.
31. Innis, M. A., Gelfand, D. H., Snisky, J. J., White, T. J. (1990): *PCR protocols: A guide to methods and applications*. San Diego, CA, USA, Academic press, 482.
32. Isajev, V. (1987): *Oplemenjivanje omorike (Picea omorika Panč) na genetičko-selekcionim osnovama*, Doktorska disertacija, Beograd: 1-344.
33. Isajev, V., Čomić, R., Mančić, A., Mataruga, M. (1998): *Priručnik za proizvodnju šumskog semena u prirodnim semenskim objektima*. Šumarski fakultet Banja Luka, Vanja Luka, 1-65.
34. Isajev, V., Mančić, A. (2001): *Šumsko semenarstvo*. Šumarski fakultet Banja Luka, Šumarski fakultet Beograd, 1-283.
35. Исајев, В., Туцовић, А. (1986): *Значај и примена интродукције у генетици и оплемењивању дрвећа и жбуња*. Гласник Шумарског факултета 67, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, 19-27.
36. Jaccard, P. (1908): *Nouvelles recherches sur la distribution florale* Bulletin de la societe vauodoise des sciences. Naturelles 44, 223-270.
37. Jakoevljević, M., Pantović, M., Blagojević, S. (1995): *Priručnik iz hemije zemljišta i voda*. Poljoprivredni fakultet, Beograd.
38. Jones, C. J., Edwards, K. J., Castiglione, S., Winfield, M. O., Sala, F., Van der Wiel, C., Vosman, B. L., Matthes, M., Daly, A., Brettschneider, R., Bettini, P., Buiatti, M., Maestri, E., Marmioli, N., Aert, R. L., Volckaert, G., Rueda, J., Vasquez, A., Karp, A. (1998): *Reproducibility testing of RAPDs by a network of European laboratories*. In: *Molecular Tools for Screening Biodiversity*. A. Karp, P.G. Isaac and D.S. Ingram eds., Chapman and Hall, London.
39. Једловски, Д. (1987): *Врсте таксодија*, СЕ 3, Москва, 449.
40. Јовановић, Б. (1950): *Несамоникла дендрофлора Београда и околине*, Гласник Шумарског факултета 1, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд.
41. Јовановић, Б. (1992): *Фамилија Taxodiaceae F.W.*, „Флора Србије“, Т-1, САНУ, Београд, 208-212.
42. Кучалов, А. Д. (1970): *Таксодиј, Taxodim ascendens Brongn.* Деревја и кустарници, Лјесоводство, Москва, 274-275.
43. Kennedy, H. E. Jr. (1972): *Baldcypress Taxodium distichum*. U. S. Department of Agriculture Forest Service. FS-218. Washington, DC. 1-5.

44. Konstantinov, K., Mladenović-Drinić, S. (2000): *Genetički marker viših biljaka*. Savremena biofizika. Biomarkeri - detekcija, struktura i funkcija. Beograd, 155-221.
45. Krauss, K. W., Chambers, J. L., Allen, J. A. (1996): *Intraspecific variation in physiological response of baldcypress (Taxodium distichum(L.) Rich.) to a rapid influx of saltwater*. In: Flynn, K.M. (Ed.), Proc. of the Southern Forested Wetlands Ecol. and Mgmt. Conf., March 25-27. Clemson, S.C, 183-189.
46. Krauss, K. W., Chambers, J. L., Allen, J. A., Luse, B. P., DeBosier A. S. (1999): *Root and shoot responses of Taxodium distichum seedlings subjected to saline flooding*. Environ. Expt. Bot. 41, 15-23.
47. Krauss, K. W., J. L. Chambers, and J. A. Allen (1998): *Salinity effects and differential germination of several half-sib families of baldcypress from different seed sources*. New Forests 15:53-68.
48. Lee, W.Y., Shim, S.Y., Im, H.B. (1976): *Rootings of cuttings of Taxodium distichum (L.) Rich.* Research Reports of the Forest Research Institute, Korea (In Korean with English summary). 23, 17-25.
49. Liberty, H. B. (1976): *Hortus third: A concise dictionary of plants cultivated in the United States and Canada*. Macmillan, New York.
50. Lickey, E. B., Walker, G. L. (2002): *Population genetic structure of baldcypress (Taxodium distichum[L.] Rich. var. distichum) and pondcypress (T. distichum var. imbricarium[Nuttall] Croom)*. Biogeographic and taxonomic implications. Southeastern Naturalist 1, 131-148.
51. Lickey, E. B., Watson, F. D., Walker, G. L. (2002): *Differences in bark thickness among populations of baldcypress [Taxodium distichum(L.) Rich. var. distichum] and pondcypress [T. distichum var. imbricarium (Nuttall) Croom]*. Castanea 67, 33-41.
52. Linnaeus, C. (1753): *Species plantarum*. Impensis Laurentii Salvii, Stockholm, Sweden.
53. Liu, G., Li, Y., Hedgepeth, M., Wan, Y., Roberts, R. (2009): *Seed germination enhancement for bold cypress [Taxodium distichum (L.) Rich.]*, Journal of Horticulture and Forestry, Vol. 1(2),022-026.
54. Lučić, A. (2012): *Podizanje šuma belog bora (Pinus sylvestris L.) u Srbiji na ekološko-genetičkim osnovama*. Doktorska disertacija, Beograd: 1-146.
55. Lučić, A., Isajev, V., Rakonjac, Lj., Ristić, D., Kostadinović, M., Babić, V., Nikolić, A. (2011): *Genetic Divergence of Scots Pine (Pinus sylvestris L.) Populations in Serbia Revealed by RAPD*, Archives of Biological Sciences, vol. 63 br. 2, 371-380.

56. Mataruga, M. (1997): *Međuzavisnost osobina i razvoja sadnica crnog bora (Pinus nigra Arn.) u semenskoj plantaži na Jelovoj gori*. Magistarski rad, Beograd, 1-122.
57. Mataruga, M. (2003): *Genetičko selekzione osnove unapređenja proizvodnje sadnica crnog bora (Pinus nigra Arn.) različitih provenijencija*. Doktorska disertacija, Beograd: 1-264.
58. Mazher, A. M. A., Zaghloul, M. S., Yassen, A. A. (2006): *Impact of Boron Fertilizer on Growth and Chemical Constituents of Taxodium distichum Grown under Water Regime*. World Journal of Agricultural Sciences 2 (4), 412-420.
59. McMillan, C. (1974): *Differentiation in habitat response in Taxodium distichum, Taxodium mucronatum, Platanus occidentalis, and Liquidambar styraciflua from the United States and Mexico*. Vegetatio 29:1-10.
60. Middleton, B. L., McKee, K. L. (2004): *Use of a latitudinal gradient in bald cypress (Taxodium distichum) production to examine physiological controls of biotic boundaries and potential responses to environmental change*. Global Ecol. Biogeography 13, 247-258.
61. Milev, M., Petkova, K., Alexandrov, P., Iliev, N. (1999): *Seeds of conifer species*. Sofia, Sejani: 91. (in Bulgarian).
62. Monk, C.D., Brown, T. W. (1965): *Ecological consideration of cypress heads in northcentral Florida*. American Midland Naturalist 74(1), 126-140.
63. Monteleone, I., Ferrazzini, D., Belletti, P. (2006): *Effectiveness of neutral RAPD markers to detect genatic divergence between the subspecies uncinata and mugo of Pinus mugo Turra*. Silva fennica 40 (3), 391-406.
64. Murphy, J. B., Stanley R. G. (1975): *Increased germination rates of baldcypress and pondcypress seed following treatments affecting the seed coat*. Physiol. Plant. 35, 135-139.
65. Ninić-Todorović, J., Ocokoljić, M. (2001): *Ekofiziološke karakteristike taksodijuma (Taxodium distichum L. Rich.) u parkovima Novog Sada*. „Environmental protection of urban and suburban settlements”, Eko-Konferencija, Novi Sad, 309-313.
66. Ninić-Todorović, J., Ocokoljić, M. (2002): *Varijabilnost populacija taksodijuma (Taxodium distichum L. Rich.) u parkovima Novog Sada*. Zbornik radova sa VII Simpozijuma o flori jugoistočne Srbije i susednih područja, Dimitrovgrad, 121-128.
67. Ољача, Р., Срдић, М. (2005): *Физиологија биљака*, практикум, Универзитет у Бањој луци Шумарски факултет, Бања лука.

68. Орловић, С. (1996): *Проучавање варијабилитета својстава црних топола значајних за унапређење селекције на бујност*. Докторска дисертација, Београд, 1-113.
69. Оцокољић, М., Нинић-Годоровић, Ј. (2003): *Фамилија Taxodiaceae F.W*, Приручник из Декоративне дендрологије, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд, 26-27.
70. Оцокољић, М., Туцовић, А. (2005): *Taxodium ascendens Brongn.- алохтона врста четинара у Србији*, Гласник шумарског факултета 92, Универзитет у Београду, Шумарски факултет, Београд, 159-166.
71. Penner, G. A., Bush, A., Wise, R., Kim, W., Domier, L., Kasha, K., Laroche, A., Scoles, G., Molnar, S. J., Fedak, G. (1993): *Reproducibility of random amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis among laboratories. PCR methods Appl.* 2, 341-345.
72. Petrović, D. (1951): *Strane vrste drveća (egzote) u Srbiji*, SAN, Knj. 1, Beograd.
73. Pezeshki, S. R., DeLaune, R. D., Choi, H. S. (1995): *Gas exchange and growth of baldcypress seedlings from selected U.S. Gulf Coast populations: responses to elevated salinities*. Can. J. For. Res. 25, 1409-1415.
74. Prenger, R. S., Jr (1985): *Response of a second-growth natural stand of baldcypress trees [Taxodium distichum (L.) Rich.] to various intensities of thinning*. M.S. Thesis, Louisiana State University , Baton Rouge.
75. Racz, Z. (1971): *Одређивање механичког (текстурног, гранулометријског) састава тла*. Приручник за испитивање земљишта. Knj. V. Jugoslovensko Društvo za proučavanje zemljišta.
76. Richard, L. C. M. (1810): *Note sur les plantes dites conifers*. Annales du muséum national d'histoire naturelle 16, 296-299.
77. Rogers, J.H., (1985): *The origin and evolution of retroposons*. Int Rev Cytol 93, 187-279.
78. Rohlf, F. J. (2000): *NTSYSpc: Numerical taxonomy and multivariate analysis system*. Version: 2.1. Exeter Software, New York.
79. Schopmeyer, C.S. (1974): *Seeds of Woody Plants in the United States: USDA Handbook No. 450*. Forest Service, USDA, Washington, D.C.
80. Стаменковић, В., Вучковић, М. (1988): *Прираст и производност стабала и шумских састојина*. Шумарски факултет, Београд.
81. Stilinović, S, (1985): *Semenarstvo šumskog i ukrasnog drveća i žbunja*. Šumarski fakultet Univerzitet u Beogradu. Beograd, 1-120.
82. Sokal, R. R., Michener, C. D. (1958): *A statistical method for evaluating systematic relationships*. Univ. Kans. Sci. Bull. 38, 1409-1438.

83. Šijačić-Nikolić, M. (2000): *Analiza genetskog potencijala generativne semenske plantaže omorike (Picea omorika /Panč./Purkyne) primenom kontrolisane hibridizacije linija polusrodnika*. Doktorska disertacija, Beograd: 1-166.
84. Шијачић-Николић, М., Вилотић, Д., Веселиновић, М., Митровић, С., Јокановић, Д. (2011): *Мочварни чемпрес (Taxodium distichum (L.) Rich.) на подручју заштићеног природног добра Велико ратно острво*, Гласник Шумарског факултета, Београд, бр. 103, 173-184.
85. Škorić, A., Racz, Z. (1966): *Određivanje sastava humusa*. Priručnik za ispitivanje zemljišta, knj. 1, Jugoslovensko Društvo za proučavanje zemljišta.
86. Špiranec M. (1959): *Моčварни таксодиј и могућност његова узгоја у нашим крајевима*. Šumarski list br. 6-7. Zagreb, 182-193.
87. Špiranec M. (1966): *Desetogodišnji razvoj sastojine taksodijuma u Motovunskoj šumi*. Šumarski list br. 9-10. Zagreb, 433-438.
88. Tsumura, Y., Tomaru, N., Suyama, Y., Bacchus S. (1999): *Genetic diversity and differentiation of Taxodium in the south-eastern United States using cleaved amplifies polymorphic sequences*. Heredity 83, 229-238.
89. Tucović, A., Isajev, V. (1991): *Metapopulaciona strategija osnivanja generativnih semenskih plantaža drveća*. Zbornik radova: Prošlost, sadašnjost i budućnost srpskog šumarstva kao činioca razvoja Srbije. Beograd, 313-323.
90. Туцовић, А., Стилиновић, С. (1970): *Семенске базе таксодијума (Taxodium distichum L. Rich.) у Србији*, Топола 77-78, Нови Сад, 42-46.
91. Turner, R. G. Jr., Watson E. (eds.). (1999): *Botanica*. Barnes & Noble, Inc., New York.
92. USDA Forest Service (1965): *Silvics of forest trees of the United States*. H. A. Fowells, comp. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 271. Washington, DC, 762.
93. USDA Forest Service (1974): *Seeds of woody plants in the United States*. C. S. Schopmeyer, tech. coord. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 450. Washington, DC, 883.
94. Vann, C., D., Megonigal, J., P. (2002): *Productivity responses of Acer rubrum and Taxodium distichum seedlings to elevated CO2 and flooding*. Environmental Pollution 116, S31-S36.
95. Vines, R. A. (1960): *Trees, shrubs and woody vines of the Southwest: A guide for the states of Arkansas, Louisiana, New Mexico, Oklahoma, and Texas*. Univ. of Texas Press, Austin.
96. Видаковић, М. (1982): *Четињаче, Фамилија Taxodiaceae*, ЈАЗУ, Загреб, 604-608.

97. Vukićević, E. (1987): *Dekorativna dendrologija*, udžbenik, Naučna knjiga, Beograd, 1-580.
98. Živković, M. (1966): *Određivanje sume adsorbovanih baznih katjona u zemljištu po Kapern-u*. Priručnik za ispitivanje zemljišta, knj. 1, Jugoslovensko Društvo za proučavanje zemljišta.
99. Wasowski, S., Wasowski, A. (1997): *Native Texas plants: landscaping region by region*. Gulf Publishing Co., Houston, Texas.
100. Watson, F. D. (1983): *A taxonomic study of pondcypress and baldcypress*. Ph.D. Dissertation. North Carolina State University, Raleigh, N.C. 1-198.
101. Watson, F. D. (1993): *Taxodium* Richard. In: Flora of North America Editorial Committee (eds.). Flora of North America North of Mexico. Oxford Univ. Press, New York, 403-404.
102. Williams, J. G. K., Hemafey, M. K., Rafalski, J. A., Tingey, S. V. (1993): *Genetic analysis using random amplified polymorphic markers*. Methods Enzymol. 218, 704-740.
103. Williams, J. G. K., Kubelik, A. R., Livak, K. J., Rafalski, J. A., Tingey, S. V. (1990): *DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers*. Nucleic Acids Res. 18, 6531-6535.

БИОГРАФИЈА

Владан Поповић је рођен у Новој Вароши, 22.11.1979. године. Основну школу је завршио у Божетићима, а средњу техничку школу у Новој Вароши.

Школске 1999/2000 године уписао се на Шумарски факултет Универзитета у Београду, а дипломирао је 22.04.2005. године, са средњом оценом 8,33 и стекао звање дипломирани инжењера шумарства. На катедри Планирање газдовања шумама дипломски рад под насловом „Циљеви и проблеми газдовања у мешовитим шумама смрче, јеле и букве у ГЈ Златар I“ одбранио је са оценом 9, на предмету Планирање газдовања шумама.

Последипломске студије, на Шумарском факултету Универзитета у Београду, уписао је школске 2005/2006 године, на катедри Планирање газдовања шумама. Положио је све, наставним планом предвиђене испите, са просечном оценом 9,63. Магистарски рад под називом „Основ типолошког дефинисања шумског комплекса Рогот“ одбранио је 12.10.2009. године и стекао звање магистар наука из области шумарство.

Радни однос на неодређено време је засновао 28.11.2005. године у Другој техничкој школи у Крагујевцу, као наставник стручних предмета групе шумарство, где ради до 03.04.2011. године.

Од 04.04.2011. године засновао је радни однос на одређено време на радном месту истраживач сарадник за рад у Одељењу за генетику, оплемењивање биља, семенарство и расадничарство у Институту за шумарство у Београду. Од 01.10.2011. године засновао је радни однос на неодређено време, на горе поменутиим пословима и радним задацима, где и тренутно ради.

До сада је као аутор или коаутор објавио 39 научних радова.

Ожењен је, живи у Београду.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а Владан М. Поповић

Број уписа _____

Изјављујем

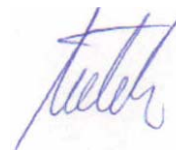
да је докторска дисертација под насловом

ПРОЦЕНА ГЕНЕТСКОГ ПОТЕНЦИЈАЛА ТАКСОДИЈУМА (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) У СЕМЕНСКОЈ САСТОЈИНИ КОД БАЧКЕ ПАЛАНКЕ

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 10.10.2013.



Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Владан М. Поповић

Број уписа _____

Студијски програм шумарство

Наслов рада ПРОЦЕНА ГЕНЕТСКОГ ПОТЕНЦИЈАЛА ТАКСОДИЈУМА (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) У СЕМЕНСКОЈ САСТОЈИНИ КОД БАЧКЕ ПАЛАНКЕ

Ментор проф. др Мирјана Шијачић-Николић

Потписани Владан М. Поповић

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 10.10.2013.



Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

ПРОЦЕНА ГЕНЕТСКОГ ПОТЕНЦИЈАЛА ТАКСОДИЈУМА (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) У СЕМЕНСКОЈ САСТОЈИНИ КОД БАЧКЕ ПАЛАНКЕ

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда



У Београду, 10.10.2013.
