



Институт за шумарство – Београд

ПРОЈЕКАТ

**ИСТРАЖИВАЊЕ ПРОВЕНИЈЕНИЧНЕ
АДАПТАБИЛНОСТИ ХРАСТА КИТЊАКА
РАЗЛИЧИТИХ ЕВРОПСКИХ
ПРОВЕНИЈЕНЦИЈА У СРБИЈИ**

ИЗВЕШТАЈ

Београд, 2023. године

Храст китњак [*Quercus petraea* (Matt.) Lieblein] је еколошки и економски веома значајна врста у шумарству Србије. У укупној запремини шума Србије учествује са 21.543.000 m³, односно 5,9%. На стаништима са оптималним условима може достићи висину преко 40 метара и прсни пречник од 1 до 3 метра. Ова врста дрвећа је листопадно дрво из рода храстова, породице Fagaceae. Народни називи за храст китњак су и брдњак, горун, белџик, чрепињак, граден, љутик. Китњак је веома распрострањена европска врста, са ареалом нешто мањим од лужњака. Распрострањен је у западној, средњој, јужној, делом у северној и источној Европи. Северна граница у Норвешкој допире до 60 с.г.ш. Нема га на Сицилији, Сардинији и у јужној Шпанији. Источна граница протеже се од југа Шведске, кроз Пољску до Црног Мора. Има га делом и у западној Азији. Ксеромезофилна је и халиофилна врста, индиферентан према геолошкој подлози и реакцији.

Крошња је импозантна, густа и прилично правилна, нешто ужа и правилнија него код лужњака. Достиже старост 600-700 година.

Кора стабла је у младости жућкаста, танка и глатка, а код старијих стабала беличасто сива, избраздана испуцала у уздужним браздама и љуспаца. Тања је и плиће испуцала него код храста лужњака.

Пупољци су смеђи, голи, чуњасто зашиљени. Листови су доста симетрични, 8-12 цм дуги, 6-7 цм широки, елиптични до обрнуто јајасте. По ободу су режњевити, са 4-8 пари режњева чији су урези оштрији и симетричнији него код лужњака. Млади листови су мало длакави, касније крути, кожасте и голи. Петелка листа је дуга 15-40 мм. Лице листа сјајно зелено, наличје светлије. Листови који се развијају у сенци мање су крути од оних изложених сунцу.

Плод је жир, доста варијабилан, али краћи и дебљи од жира храста лужњака (дуг 1,5-4 цм, широк 1-2,5 цм), на краткој дршци или седећи (без дршке). Расту у групама од 2 до 5. Купула је равног обода, љуспе збијене, испупченије и маљавије него код лужњака. Жир је у купули до 1/3 дужине, јајасто елиптичан, без тамних пруга. Листа и цвета средином пролећа.

Храст китњак расте на брежуљкастим и брдским теренима. Горња граница простирања иде и до 1360 м н.в. у јужном Тиролу. У Србији заузима ниже положаје,

појединачно и до 1300 м н.в. ван водоплавних и сувих терена. У брдским крајевима, у додирном подручју са буквом, обично расте на топлим, претежно јужним експозицијама.

У погледу захтева према тлу далеко је скромнији од лужњака. Најбоље успева на свежим земљиштима, али не подноси влажна. Слабо расте на кречњачкој подлози, али успева на плитким и скелетним, као и на киселим земљиштима. Одговара му влажан ваздух. Не подноси касне мразеве.

Шуме храста китњака у Србији јављају се изнад климатогене шуме сладуна и цера. Комплекс китњакових шума обухвата горњи део брдског појаса (име брдњак) и ниско планински-горски појас (отуд име горун), на надморским висинама од 300 м (Фрушка гора, Хомољске планине) до 1.300 м н.в. (Копоник, Стара планина). Китњак гради чисте састојине или фитоценозе са различитим врстама дрвећа. У Србији најчешће расте у заједници са буквом и грабом. Чисте састојине китњака (*Quercetum montanum* Šer. et Jov. 1953.) широко су распрострањене у горњем брдском појасу многих планина, као и на већим површинама у брдском региону источне Србије. Мешовите шуме китњака и граба (*Quercus-Carpinetum moesiacum* Rud. 1949.) се појављује на нижим планинским масивима (Фрушка Гора, Авала, Цер, Видојевица, Мироч...), на надморским висинама између 300 и 600 м. Мешовита шума букве и китњака (*Quercus-Fagetum* Gliš. 1971) је заједница прелазног карактера, која повезује брдске букове шуме северних експозиција и заклоњених увала са чистим китњаковим шумама које се налазе на гребенима и јужним експозицијама или мешовитим китњаково-грабовим шумама.

Популације биљака су адаптиране на услове локалне средине у којима обитавају. У тим постојбинским условима под дејством различитих биотичких фактора оне испољавају веће просечне вредности фитнеса него у другим срединским околностима, што је познато као концепт „локалних адаптација”. Провенијенције биљака се односе на аутохтоне популације биљака одређеног географског локалитета, високо прилагођене на дате услове хабитата. Међутим, ван матичног станишта, раст и карактеристике биљака се разликују.

У циљу процене и идентификације провенијенција једне врсте које ће на одређеном простору имати најбоље перформансе и дати висок квалитет у производном смислу, изводе се провенијенчни, *in vivo* тестови током дужег низа година. Практично, они подразумевају гајење биљака различитих провенијенција заједно на једној локацији.

Пружају увид у међусобну генску варијабилност, адаптивност, продуктивност у датим условима (нове) средине. Представљају незаменљив начин тестирања одговора биљака на све изазове који одликују одређени простор у реалном времену, пружајући информације о фенотипској пластичности, потенцијалу раста, толеранције и отпорности на патогене, болести и збирни ефекат свих стресора. Промена климе је додатни оптерећујући фактор, који постаје све значајнији, а предвиђања научника дају повод за забринутост услед веома негативних последица. У том контексту, провенијенични тестови су основа за будуће процене погодних провенијенција једне врсте, планове газдовања, стратегије и уопште одржавање стабилности шумских екосистема. Смерница су и за програме укрштања, асистирани миграције, размене шумског репродуктивног материјала. Један од резултата теста може бити и селекција извора семена за будућа пошумљавања.

Способност једне популације да се адаптира на промењене услове спољашње средине је основа стабилности свих шумских екосистема, у чијој бази лежи генетички диверзитет, који се мора конзервирати. Провенијенични тестови су у том смислу и вид *ex situ* очувања генетичких ресурса.

Од друге половине 20. века у Европи почиње да се успоставља низ провенијеничних тестова различитих економски важних врста дрвећа, попут дуглазије, смрче, букве, храста, које и дан-данас пружају вредне информације. Током година трајања огледа, на јединкама се прате фенологија пупољка, отпорност на мраз и сушу, нападе патогена, годишњи прираст, дрвна запремина, образац гранања...

У Републици Србији до сада није основан ниједан провенијенични тест храста китњака и неопходно је започети са тим активностима у што скоријем периоду. Сушење шума храста китњака, нарочити на подручју источне Србије и проблеми са природном обновом китњакових састојина намећу потребу да се успоставе тестови са различитим провенијенцијама како би се добили резултати који ће бити драгоцени приликом решавања напред наведених проблема.

На основу изнетог, јасно је да је циљ сваког провенијеничног теста заступљеност што већег броја различитих провенијенција једне врсте током заснивања и праћење кључних карактеристика у што дужем временском оквиру, ради добијања непроцењивих и репрезентативних резултата и формирања закључака који ће своју примену имати у

стратегијама развоја шумарства Републике Србије и појединачним плановима газдовања на локалу.

На шумском земљишту који газдује ЈП „Шуме Гоч“ Врњачка Бања, Институт за шумарство је уз подршку ЈП „Шуме Гоч“ на површини од 3 хектара у пролеће 2023. године основао провенијенчни тест са 62 европске провенијенције хрста китњака. Дизајн експеримента је 25 садница по провенијенцији у четири понављања. Густина садње (размак између садница) је 2x2 метра. Овако постављен дизајн омогућава провођење одговарајућих статистичких анализа које могу поуздано представити добијене резултате. Како би се дошло до резултата који ће дугорочно пружити важне информације за шумарство Србије, неопходно је спроводити континуирано активности на одржавању самог огледа, праћењу фенолошких појава и мерењу одговарајућих показатеља развоја провенијенција. На станишту на коме је објекат подигнут велику претњу представља коровска вегетација и непожељне дрвенасте врете, нарочито багрем. Како би се обезбедио несметан раст и развој уграђених провенијенција неопходно је проводити мере неге и заштите садница. Као једна од важних мера потребно је маркирати саднице дрвеним стубићима одговарајућих димензија како би се јасно означила садна места и пронашле саднице приликом спровођења неопходних мера. На целој површини је потребно уклонити непожељну дрвнату и зељасту вегетацију у три наврата током вегетационог периода. Осим тога потребно је извршити једно праћење и једно окопавање садница на целој површини. Спровођење наведених мера је неопходно како би се елиминисало негативно дејство конкурентске вегетације. У првој половини месеца јуна потребно је извршити евиденцију пријема садница по провенијенцијама. На крају вегетационог периода (крај октобра, почетак новембра) потребно је оценити проценат пријема садница и измерити елементе раста (пречник у кореновом врату и висина) за саднице свих провенијенција.

Резултати до којих ће се доћи у наредном периоду омогућиће давање смерница приликом избора порекла репродуктивног материјала китњака за потребе вештачке обнове и помоћних мера природне обнове китњакових шума. На основу експерименталних истраживања са великом сигурности се може тврдити које порекло ће бити гарант за подизање стабилних и продуктивних шума. Асистирана миграције шумског репродуктивног материјала ће бити реализована са великим успехом уколико се буду прихватале сугестије на основу резултата провенијенчног теста. То ће потврдити

када се могу користити локалне провенијенције у наведеним процесима, а када ће бити неопходно користити и порекло из других провенијенција. Дугорочно, у истраживањима на нивоу провенијенчног теста добиће се резултати о производном потенцијалу тестираних провенијенција и сортиментној структури. Даље, истраживања ће дати одговоре на толерантност провенијенција према стресорима абиотичке и биотичке природе. Промет шумског репродуктивног материјал, првенствено извоз ће бити сигурнији на бази добијених резултата, што може врло стимулативно утицати на сектор семенарства и расадничке производње.

Када се све узме у обзир може се констатовати да ће подизање и истраживања на објектима провенијенчних тестова, у овом случају храста китњака, али и других врста, шумарству Србије, али и европских земаља, дати неопходне и драгоцене одговоре на многа питања која се намећу у савременом шумарству, а нарочито и контексту измењених климатских прилика.

Циљ пројекта је да се:

- Утврдити проценат пријема садница на нивоу провенијенција,
- Утврдити проценат преживљавања садница на нивоу провенијенција,
- Утврдити прираст садница на нивоу провенијенција,
- Дати ране процене о избору полазног материјала за потребе пошумљавања.

Пројектне активности су започете у пролеће 2023. године, одмах након садње садница. Како је површина на којој је провенијенчни тест подигнут претходно била обрасла багретом и другом коровском вегетацијом, одмах након садње било је неопходно да се садна места, односно саднице обележе одговарајућим маркерима, како би се касније током вегетације могле лакше уочити. За обележавање су употребљени дрвени стубићи димензија попречног пресека 3x3 цм, висине 100-120 цм. Дрвени стубићи су пободени у непосредној близини садница (слика 1 и 2).



Слика 1. Обележавање садница дрвеним ознакама



Слика 2. Обележавање садница дрвеним ознакама

Почетком јуна месеца извршено је евидентирање пријема садница. Свака садница на којој је утврђено отварање пупољака и развој листова евидентирана је као примљена (слика 3 и 4). Процент пријема садница на нивоу провенијенција кретао се од 93% до 99%. Приказ пријема садница по провенијенцијама дат је графику 1. Током пролећа владали су оптимални услови за раст биљака, температуре су биле у скалду са вишегодишњим просеком, док је количина падавина била изнад просечна. Овакви услови су били идеални за пријем садница, па је овакав резултат свакако последица повољних временских услова.



Слика 3. Фаза формирања листова

Највиши проценат пријема (99%) забележен је код провенијенција SR8, NM3, SK1, SK5, PL2 и DE4. Најнижи, мада и даље висок проценат пријема (93%) установљен је код провенијенција SR5, SR9, SR22, BIN1, SK3 и DE1. Међу потенцијалним узроцима смртности налазе се оштећења садница при процесу њиховог транспорта и садње, стрес као последица трансплантационог шока, смрзавање код оних јединки које су прерано отвориле пупољке, напад глодара, инсеката и осталих патогена. Међу најуспешнијим провенијенцијама налазе се четири из региона северне и централне Европе (SK1, SK5, PL2, DE4). Нарочиту погодност за јединке ових крајева представљају више температуре и генерално блажи климатски услови у односу на њихове матичне регионе. Касни пролећни мразеви нису забележени, а велика количина падавина забележена у првим летњим месецима додатно је допринела великом проценту пријема.

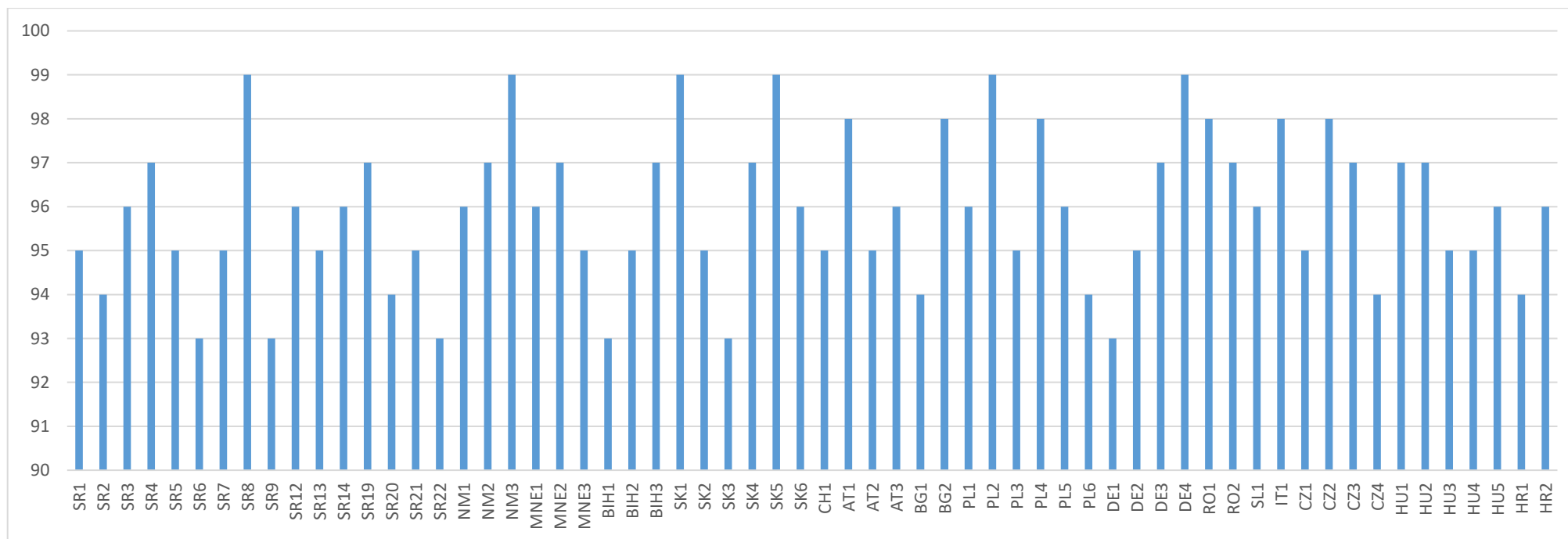


График 1. Процент пријема садница по провенијенцијама



Слика 4. Фаза формирања листова

Како су услови за раст и развој садница били повољни, тако је и раст коровске вегетације био интензиван. Да би се спречило закоровљавање и угушење садница вршено је уклањање коровске и непожељне вегетације на површини провенијентног теста у три наврата (слика 5, 6, 7 и 8). Прво уклањање извршено је у другој половини јуна, друго у другој половини августа и треће у другој половини октобра месеца. Највећи проблем представљају багрем и купина, чија инвазивност је претила да угуши саднице хрста китњака. Уклањање непожељне вегетације вршено је ручно косирима и уз помоћ моторних тримера. Нарочито је вођено рачуна да се у том процесу не оштете саднице. Присуство дрвених маркера је значајно олакшало и убрзало рад на извршењу ове активности. Мера уклањања коровске и непожељне вегетације је била неопходна, јер без спровођења у оваквом обиму би вероватно дошло до губитка садница на већем делу површине провенијентног теста.



Слика 5. Закоровљена површина



Слика 6. Уклањање непожељне вегетацију у јуну



Слика 7. Уклањање непожељне вегетацију у августу



Слика 8. Уклањање непожељне вегетацију у октобру

У циљу одржавања повољног водно-ваздушног режима земљишта вршено је прашење и окопавање садница. Прашење је извршено након евидентирања пријема садница, у првој половини јуна (слика 9). Окопавање је извршено у првој половини августа (слика 10).



Слика 9. Прашење



Слика 10. Окопавање садница

На крају вегетационог периода (крај октобра, почетак новембра) извршено је евидентирање преживљавања садница и мерење елемената раста (пречник у кореновом врату и висина садница. На графику 2 дат је приказ процента преживљавања садница. Процент преживљавања садница се кретао од 76% до 92%. Овакав резултат се може оценити као веома задовољавајући, а поред повољних станишних и климатских услова током вегетационог периода, пресудне су биле мере неге које су спроведене на време и у довољном обиму. Највиши проценат преживљавања забележен је код провенијенција SR22, SR8, NM2 и RO1. Најнижи проценат установљен је код провенијенција SR20 и CZ2.

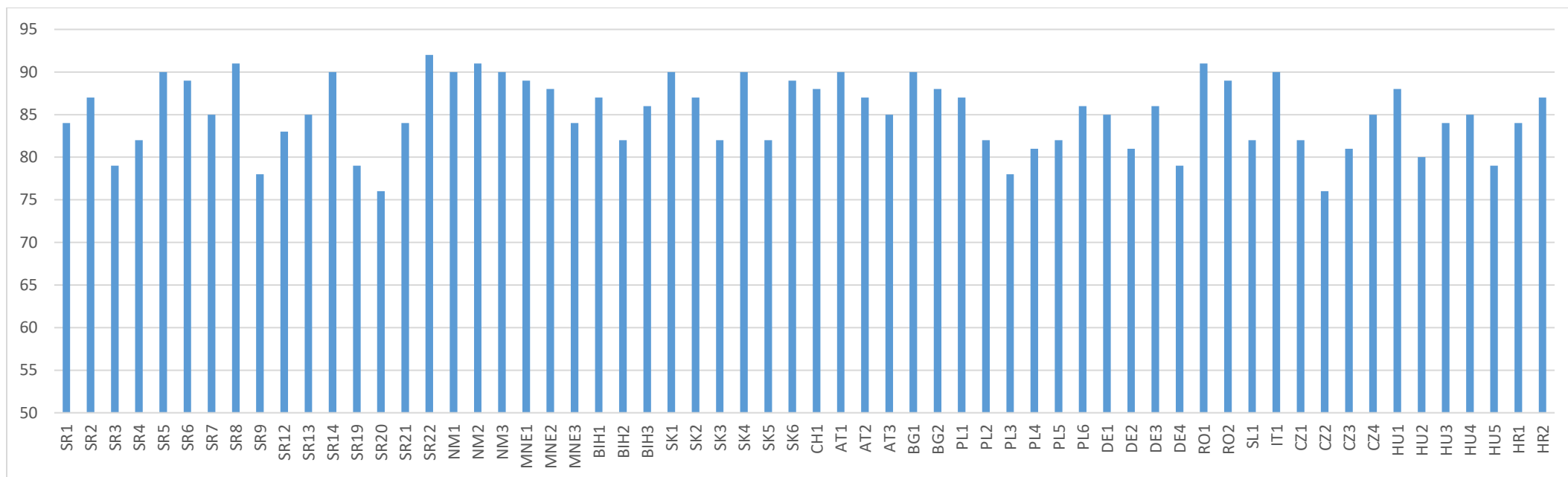


График 2. Процент преживљавања садница по провенијенцијама

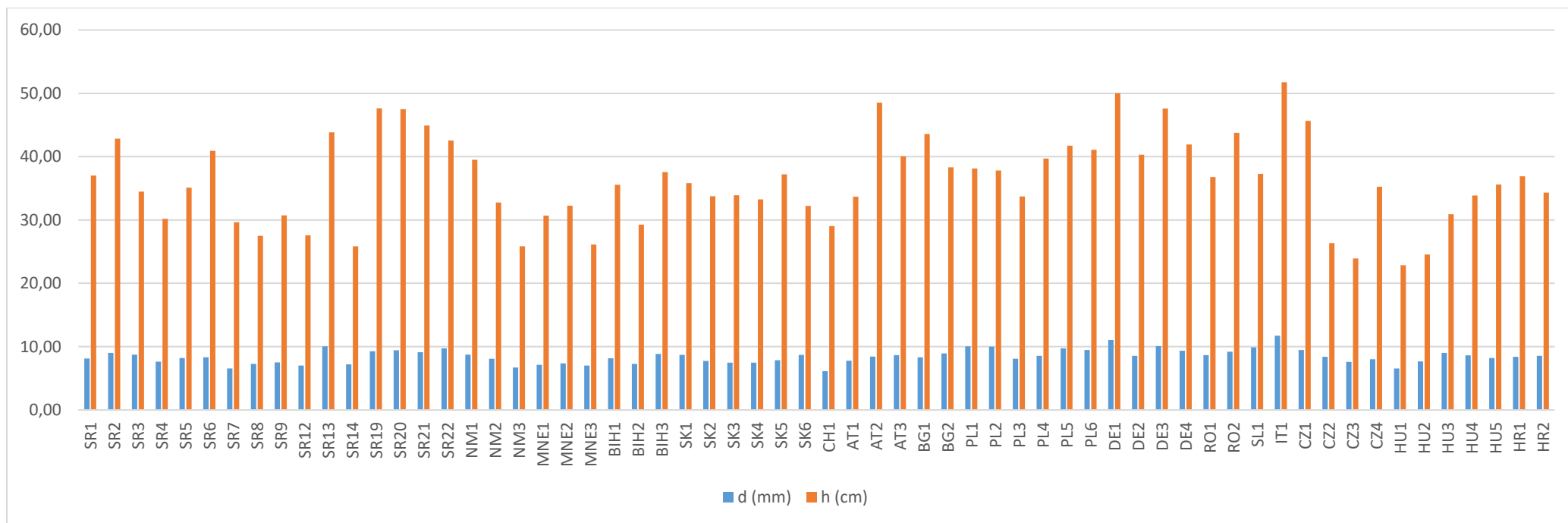


График 3. Приказ вредности елемената раста по провенијенцијама

Упоредо са евидентирањем преживљавања садница извешено је мерење елемената раста. Пречник у кореновом врату је мерен помичним кљунљастим мерилом са тачношћу од 0,1 мм, док је висина садница мерена леђиром са тачношћу од 0,1 цм. На графику 3 дат је приказ измерених вредности по провенијенцијама. Највећа висина измерена је код садница провенијенција SR19, SR20, AT2, DE1 и IT1. Најниже су саднице провенијенција HU1, HU2, CZ2, CZ3, MNE3, NM3 и SR14. Изразито сушни период крајем лета могао је представљати додатан стрес за осетљивије, централноевропске провенијенције. Са друге стране, могуће је да су биљке у првој години након пресађивања одабрале стратегију бољег развоја подземних делова, што ће им нарочито значити у неизвесним временским приликама у будућности. Пречник кореновог врата највеће вредности има код провенијенција SR13, SR22, PL1, PL2, PL5, DE1, DE3, SL1 и IT1, док су најмање вредности забележене код провенијенција CH1, SR7 и HU1. Веће деблање северноевропских и централноевропских провенијенција може указивати на горе поменуту стратегију развоја подземних делова на уштрб надземних, док је пак код других провенијенција тај тренд пратио и надземни део.

На основу добијених резултата може се закључити да постоји изражена варијабилност између анализираних провенијенција, према мереним параметрима. У овој фази раста и развића не могу се доносити закључци нити давати препоруке за трансфер шумског репродуктивног материјала. Јувенилна фаза раста и развића биљака је контролисана различитим факторима, који се најчешће и не могу са великом прецизношћу одредити. Поуздани резултати који се могу добити на основу праћења провенијенчних тестова се очекују у већим старостима биљака, када су те разлике контролисане првенствено утицајем порекла. Оно што се у овој фази развоја може закључити је да се интензивна примена мера неге треба спроводити одмах после изношења садница на терен, односно пошумљавања. Врста мера неге и обим радова ближе треба да се прилагоде конкретним условима станишта.

Спровођење мера неге и заштите у основаном провенијенчном тесту храста китњака се морају наставити у наредним годинама како би објекат остао у функцији добијања поузданих и неопходних информација.

Све планиране активности на реализацији пројекта у потпуности су извршене и није било никаквог одступања од плана рада.

Руководилац пројекта:

(М.П.)

Директор:

Др Владан Поповић

Виши научни сарадник

Др Љубинко Ракоњац

Научни саветник