

## ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ ЗНАЧАЈА СПРОВОЂЕЊА ГЕНЕТСКИХ МЕЛИОРАЦИЈА У ФУНКЦИЈИ УРЕЂЕЊА СЈЕМЕНСКИХ САСТОЈИНА

МИЛАН МАТАРУГА<sup>1</sup>  
ВАЊА ДАНИЧИЋ<sup>1</sup>  
БРАНИСЛАВ ЦВЈЕТКОВИЋ<sup>1</sup>

**Извод:** Поред чињенице да се воде вишедеценијске активности у правцу оснивања довољног броја сјеменских плантажа, шумско сјеме се на овим просторима још увијек сакупља у природним сјеменским објектима. У вези с тим, послије издвајања и регистрације сјеменских објеката различитих шумских врста, логично се намећу, као обавеза, активности на њиховом уређењу, одржавању и усмјереном коришћењу. Истичући у први план производњу генетски квалитетног репродуктивног материјала, кроз издвојене објекте, у наредном периоду, треба провести мјере уређења према основним знањима, прије свега, из области генетике и сјеменарства, поштујући у исто вријеме основне принципе гајења, уређивања, заштите, прираста, коришћења и других дисциплина у области шумарства. У раду је стављен акценат на генетичке мелиорације сјеменских објеката у ширем и ужем смислу ријечи инкорпорирајући у њих теоријска сазнања процеса наслеђивања, облика промјенљивости, основа онтогенезе, те популационе и еволуционе генетике. Спровођење генетичких мелиорација у регистрованим сјеменским објектима треба прихватити као једну степену на путу ка савременој сјеменско-расадничкој производњи, чији резултати и плодови дугогодишњег рада могу да се убиру тек у сјеменским плантажама II и III генерације.

**Кључне речи:** генетске мелиорације, сјеменске састојине.

### THEORETICAL BASIS OF THE IMPORTANCE OF THE IMPLEMENTATION OF GENETIC MELIORATION IN THE FUNCTION OF SEED STAND MANAGEMENT

**Abstract:** Despite the fact that the several decade-long activities towards the establishment of a sufficient number of seed orchards have been involved, forest seeds in these areas are still collected in natural objects. Related to this, after the separation and registration of seed stands and different forest types, it is logical to impose as obligatory the activities in their establishment, maintenance and use-orientation. By pointing out the production of genetic quality of reproductive material through selected stands, in future, measures should be implemented according to the basic planning skills, particularly in the field of genetics and seed science, while respecting the basic principles of silviculture, management, protection, increment, utilisation and other disciplines in forestry. The emphasis in this paper is on the genetic meliorations of seed stands in both a wide and narrow sense, incorporating in them the theoretical knowledge of the process of inheritance, forms of variability, the basis of ontogeny, and population and evolutionary genetics. The implementation of genetic melioration of registered seed stands should be accepted as a step on the path towards modern seed-nursery production, whose results and long-standing work bear fruit only in seed orchards of the second and third generations.

**Key words:** genetic melioration, seed stands.

<sup>1</sup> др Милан Матаруга, ванр. проф.; мр Вања Даничић, виши асистент; дипл. инж. Бранислав Цвјетковић, асистент; Шумарски факултет Универзитета у Бањој Луци

## 1. УВОД

Производња генетски квалитетнијег сјемена је примарни задатак модерног и напредног шумарства. Први корак у том правцу је производња сјемена у одабраним и уређеним сјеменским састојинама. Данас нам је свима потпуно јасно да квалитет сваке шумске културе зависи у првом реду од квалитета сјемена од којег је подигнута.

О значају издвајања сјеменских објеката до данас је много писано. Почев од аутора 60-тих година прошлог вијека који су започели процес издвајања сјеменских објеката на овим просторима (В р и а г, М., 1961; Ј о в а н о в и ћ, М., 1961; М а р и ћ, Б. *et al.*, 1961; М а р и ћ, Б., 1962; и др.), преко (Ђ и к и ћ, С., 1965; Т у ц о в и ћ, А., 1970, 1976; Ј о в а н о в и ћ, М., 1987; В и д а к о в и ћ, М., 1970/а, 1970/б; и др.), до данашњих дана (М и к и ћ, Т. *et al.*, 2000; И с а ј е в, В. *et al.*, 1998; М а т а р у г а, М. *et al.*, 2004; 2010; И в е т и ћ, В. *et al.*, 2009) и др.

Издавање сјеменских састојина и њихово одржавање данас превазилази интересе шумарства. Много је шири њихов значај као модела заштите генетичког диверзитета. Данас треба истаћи да је издвајање, регистровање и одржавање сјеменских објеката питање и шумарске етике (У с ч у п л и ћ, М., 2002). Шумарство је у прошлости, а и данас, под снажним утицајем политичких партија и локалних ауторитета, који у овој грани привреде виде производњу дрвета као једини задатак. Зато је испред нас и обавеза успостављања стабилних шумских екосистема и трајног одржавања њиховог биодиверзитета као примјер наше моралне одговорности.

## 2. ГЕНЕТСКЕ ОСНОВЕ МАСОВНЕ И ИНДИВИДУАЛНЕ СЕЛЕКЦИЈЕ КРОЗ ИЗДВАЈАЊЕ И УРЕЂЕЊЕ СЈЕМЕНСКИХ САСТОЈИНА

Оплемењивање дрвећа и жбуња је сложен и непрекидан процес који прати сваку генерацију од њеног почетка до краја, тј. од оснивања до сјече (Ј о в а н - ч е в и ћ, М., 1970). Према Т у ц о в и ћ, А. (1979), у шумарству се користе следеће методе: (1) оплемењивање хибридизацијом, (2) оплемењивање индуковањем мутација и (3) оплемењивање одабирањем (селекцијом). Због сложености прва два метода до данас у области шумарства у потпуности доминира метод одабирања (селекције).

С обзиром на циљеве и начин оплемењивања биљака, разликујемо два типа селекције: масовну и индивидуалну. Масовна селекција обухвата издвајање фенотипски најбољих популација или група биљака, у циљу производње квалитетног сјеменског и садног материјала, а индивидуална селекција обухвата издвајање фенотипски најбољих индивидуа, уз провјеру њихове генетичке конституције, у циљу њиховог коришћења за производњу висококвалитетног сјеменског и садног материјала. Оба вида селекције имају неколико својих варијанти, те је битно нагласити да постоје разлике у зависности од начина размножавања биљака (генеративно или вегетативно) и начина полинације (ксеногамно и аутогамно).

## 2.1. Масовна селекција

Масовна селекција је најприступачнији начин оплемењивања шумског дрвећа и зато је до сада највише примјењиван. На овај начин одабирањем састојина, најбољих међу постојећим и уклањањем из њих најгорих стабала, врши се масовно одабирање. Селекција најбољих састојина шумског дрвећа поставља се данас као битан задатак, нарочито ако се има у виду брзина са којом их човјек уништава. Одабирање се врши на подручју републике, државе, односно унутар ареала распрострањења конкретне врсте, уз обавезу претходног познавања географских, еколошких и сезонских варијација на нивоу врсте. Одабирање објеката се врши на основу фенотипских особина, полазећи од познатих генетичких законитости. Број сјеменских састојина једне врсте који треба издвојити зависи од генетичке издиференцираности популација, која зависи од ареала распрострањења третиране врсте и једноличности, односно разноликости станишта. Упоредо са бројем сјеменских састојина поставља се питање и величине сјеменске састојине. Дефинисање потребне „оптималне“ површине веома је комплексно и зависи од низа параметара као што су: а) разноликост генофонда популација, односно хетерозиготност дрвећа; б) генетичка проученост унутарврсне и популационе промјењивости; ц) необразовање мушких или женских репродуктивних органа, те појава самооплодње; д) врста оплодње (аутогамија или алогамија); е) задовољење услова биометрике и статистике; ф) потреба за сјеменом.

Данас разликујемо просту и групну масовну селекцију. Проста селекција врши се у популацијама које су углавном уједначене по својим фенотипским и другим карактеристикама, али које могу да посједују и доста лоших фенотипова. Групна селекција се врши у фено- и генотипски неуједначеним популацијама. Разлике у одређеним привредно важним особинама између појединих скупина биљака су знатне, тако да одабране биљке треба распоређивати у двије или више посебних скупина.

Масовна селекција има предност у приступачности начина оплемењивања биљака. Издвојене састојине представљају извор генетског материјала за даље радове. Са већим бројем укључених генотипова већа је шанса обухватања гена који ће омогућити преживљавање индивидуа и у климатским промјенама, фиксира генетско богатство најквалитетнијих популација, даје већу еластичност, што је посебно битно у избору станишта гдје ће се пренијети садни материјал и сл. Као недостатак може се навести одабир који се врши на основу предвиђања заснованих на фенотипским карактеристикама. Иако мање присутно и овдје долази до сужавања генетичког варијабилитета, потомство је неуједначено и сл.

## 2.2. Индивидуална селекција

Индивидуална селекција се темељи на одабирању фенотипски најбољих биљака, уз проучавање њихове генетичке конституције ради производње квалитетнијег репродуктивног материјала (Т у ц о в и ћ, А., 1979). Први корак при уређивању сјеменске састојине, према В и д а к о в и ћ, М. (1970), је одабирање и обиљежавање сјеменских стабала. Са издавањем мањег броја стабала генетска добит је већа, али у исто вријеме, имајући у виду хетерозиготан карактер већине генотипова, можемо претпоставити да се генетичко богатство у овом случају смањује. Колико

сјеменских стабала оставити у сјеменској састојини зависи од много фактора као што су: врста дрвећа, старост састојине, да ли се ради о једнодобној или преборној састојини, да ли је састојина чиста или мјешовита, инклинација терена, утицај вјетра и сл.

Селекциони критеријуми приликом издвајања сјеменских стабала треба да буду: натпросјечни прираст, правност, пунодрвост, дужина крошње, инсерција грана, дебљина грана, ракљавост, чистоћа дебла, усуканост, структура коре, виталност, здравствено стање и др. Поред свих ових критеријума не треба заборавити обилност и учесталост сјеменошења на овим стаблима, што је веома битно. Издвајање може да се врши по објективној математичко-статистичкој методи тако да се узимају стабла која задовољавају критеријуме:

$$X_{(\text{сјеменског стабла})} = X_{(\text{састојине})} + S_{\text{tdev}}; \text{ или } X_{(\text{сјеменског стабла})} = X_{(\text{састојине})} + 2S_{\text{tdev}}$$

Успјешном примјеном индивидуалне селекције могу се одгајити нове културне сорте биљака, што је једна од главних одлика овог метода оплемењивања. У том случају потребно је појединачна стабла, која су изванредни примјерци по свом фенотипу – плус варијанте – означити као „плус“ стабла. У вези са постављеним циљем селекције разликују се сљедећи типови плус стабала (Ј о в а н ч е в и ћ, М., 1963): а) плус стабла издвојена на основу натпросјечног прираста, б) стабла издвојена на основу натпросјечне техничке вриједности, ц) плус стабла издвојена на основу отпорности према факторима биотске и абиотске природе, ц) плус стабла издвојена на основу комбинације напред наведених особина. Препоручује се да у почетку селекциони критеријуми буду блажи, да се обухвати више комбинација наведених особина и већи број стабала по јединици површине. По издвајању, обиљежавању плус стабла, те сакупљању сјемена са истог, потребно је провјерити генетичку конституцију плус стабла. Иста се може провјерити прије свега вегетативним умножавањем плус стабла, а потом коришћењем сјемена из слободног или контролисаног опрашивања. Даља анализа послова у овом дијелу није предмет овог рада.

### 3. ОСНОВНА НАЧЕЛА ПОПУЛАЦИОНЕ ГЕНЕТИКЕ У УРЕЂЕЊУ СЈЕМЕНСКИХ САСТОЈИНА

Темеље популационе генетике поставио је Сергеј Сергејевић Четвериков још крајем 18. вијека полазећи од основног постулата да се индивидуе у природи не могу схватити као прост збир изолованих јединки, већ су њихов стварни облик постојања већи или мањи скупови биљака повезаних међусобно односима зависности (Т у ц о в и ћ, А., 1979). Отуда се све врсте (у нашем случају дрвеће) одржавају, распростиру као организоване групе јединки, односно популације. Њихово размножавање, оплођавање врши се у оквиру популације, као организоване репродуктивне заједнице. Природу и степен генетичке разноликости у некој од популација, однос са сусједном популацијом исте врсте проучава популациона генетика, наука о наследним појавама и процесима на нивоу популације (К а ј - б а, D. et al., 2007). Имајући у виду да се сјеменске састојине могу управо посматрати углавном као веће или мање популације отуда ће овдје бити приказана и

основна начела популационе генетике која треба имати у виду приликом уређивања сјеменских састојина.

У том смислу, на првом мјесту треба истаћи **генетичку структуру популације** кроз познавање генетичког варијабилитета, односно полиморфизма и хетерозиготности у популацији. Свака популација се карактерише генском промјенљивошћу. Ми је често уочавамо, јер све индивидуе једне популације посједују јасно дефинисан фенотип. Будући да је познато да фенотип настаје интеракцијом генотипа и околине намеће се кључно питање: шта је генетичка варијабилност, а шта варијабилност настала утицајем станишних услова. Тек генетичким огледима може се потврдити и приказати генетичка варијабилност популације. Ово је битно у процесу вјештачке селекције кроз прореди у сјеменској састојини јер ће се као родитељске индивидуе остављати стабла са најбољом експресијом жељеног својства (нпр. ако желимо повећање прираста онда ћемо одабрати највеће и најбоље јединке). Паралелно са процесом селекције смањује се генетичка варијабилност, што је штетно за популацију. Отуда познавање генетичке варијабилности у почетној популацији која и током селекције има значајну улогу у уређивању сјеменских састојина.

Показатељи генетичке варијабилности у популацији су полиморфизам и степен хетерозиготности. Под полиморфизмом се прије свега подразумјева постојање двају или више алела у некој популацији, с тим да рјеђи мора имати удио већи од 1%. Хетерозиготност означава просјечан удио хетерозиготних јединки у популацији и нешто је прецизнији показатељ генетичке варијабилности. Хетерозиготношћу популације процјењује се вјероватност да ће два случајно изабрана алела из истог локуса популације бити различита.

Унутар популације с обзиром да се њене индивидуе слободно укрштају може се говорити о јединственом комплексу гена-генофонду. Нове популације, које су настале од почетне популације, остају у генетичкој равнотежи, тј. фреквенција алела из генерације у генерацију остаје иста. Ова законитост на популационом нивоу описана је као **генетичка равнотежа популација** или Харди-Вајнбергов закон. Харди-Вајнбергова формула расподјеле генотипова у популацији у којој долази до слободне оплодне гласи:

$$p^2 a_1 a_1 + 2pq a_1 a_2 + q^2 a_2 a_2$$

гдје је:

p-фреквенција алела  $a_1$ ;

q-фреквенција алела  $a_2$ .

Ова законитост говори да алелна и генотипска учесталост из генерације у генерацију остаје иста, односно да постоји тенденција да популација остаје непромјењена, под условом да не дјелују **фактори који руше генетичку равнотежу популације**, а то су: мутације, ток гена или миграције, генетички дрефт и селекција. Тенденција генетичке равнотеже дјелује као конзервативан фактор који је супротан промјенама, тј. еволуцији популације. Када се равнотежа поремети, она се поново успоставља на новом нивоу, све до новог поремећаја. Овакав конзерватизам фиксира стечено стање, одржава у популацији и оне гене који су иначе врло ријетки и штити популацију од наглих промјена које би за њу биле фаталне.

Иако генетички материјал на нивоу популације показује значајан ниво стабилности, исти је подложен и одређеним промјенама, што између осталог води и биолошкој еволуцији. Тако **мутације** обухватају насљедне промјене у дијеловима ДНК молекуле, а које нису настале као резултат рекомбинације. Оне могу бити:

- у зависности од начина настанка: спонтане (природне) и индуциране (вјештачке);
- у зависности од тога како се даље наслеђују: генеративне и соматске;
- у зависности од тога гдје се дешавају: генске, хромозомске, геномске;
- у зависности од утицаја: корисне, неутралне и штетне.

Из екологије је познат феномен миграције, које претпостављају прелазак одређених група, јединки из једне популације у другу, при чему се разликује имиграција и емиграција. За шумско дрвеће типично је да постоје два облика миграција: путем сјемена, када мигрира генотип, или путем полена, када мигрирају гамети. Ако имигранти у новој популацији уђу у репродуктивне односе с индивидуама које су аутохтоне и оставе потомство, тада говоримо о **слободном току гена или миграцијама**, односно о преношењу генетичке информације из једне популације у другу.

Појам **генетичког дрефта** означава случајне и нагле промјене у учесталости генских алела до којих долази при нагом смањењу бројности популације, настајању нове популације од малог броја јединки, или због неких изолацијских механизма (K a j b a , D. *et al.*, 2007). Иначе, генетички дрефт у бити се своди на неуравнотежено укључивање гамета од којих ће настати нова популација, тј. општег примјера познатог као грешка узорка. Врло битну улогу у појави генетичког дрефта има величина популације, што се може илустровати начелом оснивача популације. Зато је овај феномен од посебног значаја код врста које су прошле кроз период интензивног смањења бројности, односно кроз „уска грла“, код врста са малим изолованим популацијама као што је Панчићева оморика, код интродукованих врста (принцип оснивача популација). Овај феномен у исто вријеме има посебан значај код издвајања сјеменских састојина, дефинисања величине сјеменске састојине, броја сјеменских стабала и др.

Све једнике једне врсте нису једнако способне преживјети промјене животне средине, па ће оне прилагодљивије дати већи број потомака, те продужити животни вијек врсте. Овај фактор који мијења генетичку структуру популације због дјеловања различитих репродукцијских способности родитеља и који дјелује као фактор који руши генетичку равнотежу популације јесте **природна селекција**. Селекција у популацији може бити усмјерена против рецесивних хомозигота, против леталних рецесивних хомозигота, селекција која фаворизује рецесиве, селекција која фаворизује хетерозиготе и селекција против хетерозигота.

#### 4. ГЕНЕТСКЕ МЕЛИОРАЦИЈЕ СЈЕМЕНСКИХ САСТОЈИНА

Иако се у досадашњој литератури (И с а ј е в, В. *et al.*, 2001; М а т а р у г а, М. *et al.*, 2005; М и к и ћ, Т., 2002) радови у сјеменским објектима обично дијеле у двије групе (краткорочни и дугорочни), овдје ће сви радови бити подјељени на оне које

треба реализовати непосредно по издвајању сјеменских састојина и радове које треба спроводити перманентно све док састојина као таква постоји:

Непосредни радови у поступку или одмах по регистрацији сјеменске састојине:

- јасно обиљежавање и обнављање граница сјеменске састојине (постављање табли са ознаком регистрационог броја сјеменског објекта);
- издвајање и обиљежавање сјеменских стабала;
- уклањање инфериорних сјеменских стабала око и у сјеменским састојинама;
- стимулисање приноса сјемена путем прореда и ђубрења и др.

Паралелно са претходно побројаним радовима као дугорочне и перманентне активности треба спроводити:

- стручну контролу над правилностима бербе и здравственог стања шишарица, плодова и сјемена;
- контролу квалитета сјемена у складу са прописаним нормативима;
- заштиту од болести и штеточина;
- праћење фенолошких појава и вођење евиденције;
- анализу индивидуалне и групне варијабилности;
- анализу система размножавања (генеративног и вегетативног);
- испитивање утицаја величине сјеменског објекта и броја сјеменских стабала на квалитет и генетичку структуру;
- утврђивање генетског оптерећења сјеменских састојина;
- категоризацију и рејонирање сјеменских састојина;
- израду норматива прилагођених сваком сјеменском објекту;
- организацију сакупљања сјемена и др.

У литературним наводима често се може наћи дефиниција генетских мелиорација која подразумева прореде којима фаворизујемо одабране генотипове, а уклањамо непожељне, узимајући у обзир не само својства као што су дебљински и висински прираст већ и стерилност, односно стабла са недостацима у формирању цвијета и плода. У највећем броју случајева у литератури су се генетичке мелиорације описивале као различити интензитети прореда, што је углавном зависило од старости састојине (М и к и ћ, Т., 2002; М а т а р у г а, М. *et al.*, 2005; И с а ј е в, В. *et al.*, 2001).

Сагледавајући све напред речено, у погледу процеса који се еволуционо дешавају у једној популацији, као и све интервенције које за посљедицу имају директан или индиректан утицај на генофонд популације, и појам генетских мелиорација могао би се посматрати у ширем контексту ријечи. У том смислу, **генетске мелиорације** би представљале све радове у сјеменској састојини који као резултат имају унапређење производње генетички квалитетног сјемена. Спровођење генетичких мелиорација у сјеменским објектима има за циљ трајно побољшање наследних особина шумског дрвећа, односно шумских састојина у цјелини (М а т а р у г а, М. *et al.*, 2005). Оне се морају спроводити да би наредне генерације биле трајно боље од претходних, а самим тим да би и потомство било произведено од сјемена сакупљеног у сјеменским објектима. Генетичке мелиорације сјеменских објеката би подразумевале послове као што су: усмјерена селекција сјеменских стабала (издвајање сјеменских стабала)-поштујући принципе индивидуалне селекције, радови у проредама (што се обично сматрало генетичким мелиорацијама), радови на повећању обилности урода (као

што су освјетљавање крошњи, ђубрење и сл.), као и радови који обезбеђује лакше сакупљање и манипулацију сјемена у објекту (уклањање корова и сл.).

## 5. ЗАКЉУЧЦИ

Све напред наведено, у веома кратким поставкама без упуштања у детаље, указује на сложеност проблематике спровођења генетских мелиорација у регистрованим сјеменским објектима. Иако су овдје тек дјелимично обрађена сазнања из области генетике, не треба заборавити и занемарити и друге области шумарске струке које могу својим поставкама дати значајан допринос спровођењу генетских мелиорација у сјеменским објектима. У исто вријеме треба нагласити да је приоритет у издвајању и регистрацији сјеменских објеката (поред других значајних функција као што су очување, конзервација и усмјерено коришћење генофонда најбољих популација значајних врста дрвећа, мелиоративних, туристичко-рекреационих и др. функција) производња генетички квалитетног сјемена и садног материјала за потребе оснивања нових шума. Зато сви радови у сјеменским објектима који ће се сакупити и који су базирани на досадашњим сазнањима шумарске генетике и сјеменско-расадничке производње треба да буду у функцији унапређења квалитета и квантитета сјемена. У том смислу стално треба имати у виду предности и недостатке масовне и индивидуалне селекције као метода оплемењивања, те основне принципе популационе и еволуционе генетике.

Регистровани сјеменски објекти захтјевају перманентан надзор, контролу, уређење, евиденцију о промјенама, анализе обилности урода, односно, једном ријечи бригу. Са правом се може поставити питање оправданости постојања сјеменских објеката у којима се дужи временски период није сакупио ни један килограм сјемена. Треба потхитно напустити праксу по којој је: „послије регистрације најбоље ништа не радити у сјеменској састојини“. Слично шумама редовног система газдовања гдје се тежи „нормалном стању“ и овдје би требало путем генетских мелиорација тежити успостављању „оптималног“ стања у сјеменској састојини.

Уз сталну евиденцију фенолошких појава на нивоу сваког сјеменског објекта, потребно је стално тестирање и анализа генетичке структуре постављањем сталних огледа, праћењем генетичке сродности, односно удаљености анализираних популација или тест стабала (међу- и унутарпопулациона варијабилност). На овај начин ће се доћи до резултата у правцу дефинисања индивидуалне и групне варијабилности, утицаја величине сјеменског објекта и броја сјеменских стабала на квалитет и генетичку структуру, категоризације и рејонирања сјеменских састојина и др.

Све ово представља значајна финансијска улагања која имају ефекта посматрано у дужем временском раздобљу. Зато треба презентирати значај финансијских улагања у овом правцу, кроз добит подизањем високо продуктивних и стабилних нових шумских заједница (шумских култура или засада). Такође, (можда већ кроз законску регулативу) било би добро јасно фаворизовати квалитет сјемена сакупљеног на нивоу региона провенијенције, уређене или неуређене сјеменске састојине, сјеменског или елитног стабла, сјеменске плантаже и сл. Овим би се фаворизовала производња генетски квалитетнијег сјемена кроз различите цијене сваке од ових категорија.

На крају, треба констатовати да су послови на издвајању, регистрацији и уређењу сјеменских објеката само једна степеница на путу ка савременој сјеменско-расадничкој производњи. Оснивањем сјеменских плантажа од сјемена родитељских ста-



бала која воде поријекло истог региона провенијенције (или сјеменске зоне) може се очекивати значајнија добити. Тек, контролисаним укрштањем у сјеменским плантажама II и III генерације можемо говорити о убирању плодова дугогодишњег рада на оплемењивању шумског дрвећа.

## ЛИТЕРАТУРА

- В г и н а г, М. (1961): Načela in metode za izbiro semeskikh sestojev. *Gozd. Vesnik*, 19, pp:1-20.
- В и д а к о в и ћ, М. (1970): Значај сјеменских објеката у шумској производњи. Савјетовање о примени селекције у шумској производњи. Београд.
- В и д а к о в и ћ, М. (1970/а): Неке сугестије за оплемењивање шумског дрвећа код нас. Шумарство 5-6. Београд, стр.13-19.
- В и д а к о в и ћ, М. (1970/б): Значај сјеменских објеката у шумској производњи. Саветовање о примени селекције у шумској производњи. Београд.
- В и д а к о в и ћ, М. (1972): Значење сјеменских објеката у шумској производњи, Актуелни проблеми шумарства, дрвне индустрије и хортикултуре, Материјал са симпозијума одржаних поводом прославе 50-годишњице оснивања и рада Шумарског факултета, Београд, стр.149-155.
- Ђ и к и ћ, С. (1965): Принципи и перспективе унапређења производње шумског сјемена у Босни и Херцеговини. Радови Шумарског факултета у Сарајеву. Посебно издање Сарајево.
- И в е т и ћ, В., П е р о в и ћ, М., Н о в а к о в и ћ, М., И с а ј е в, В. (2009): Избор провенијенција и трансфер семена црног јасена на основу еколошких карактеристика. Шумарство бр 1-2, стр. 143-154.
- И с а ј е в, В., Б у р л и ц а, Ч., М а т а р у г а, М. (2000): Унапређење технологије сјеменарства и расадничарства у Републици Српској. Семинар – Сјеменско-расадничка производња у БиХ-стање и перспективе. Новембар, 2000. Брчко. стр. 13- 19.
- И с а ј е в, В., И в е т и ћ, В., В у к и н, М. (2008): Значај семенских објеката Златара за шумарство Србије. Шумарство бр. 3, стр. 91-102.
- И с а ј е в, В., М а н ч и ћ, А. (2001): Шумско сјеменарство. Уџбеник Шумарског факултета у Бањој Луци и Београду, стр.1-280.
- И с а ј е в, В., Т у ц о в и ћ, А., М а т а р у г а, М. (1998): Унапређење технологије пошумљавања деградираних станишта. Зборник радова. *Саветовање Неки проблеми шума и вода и могућа решења*, Београд, фебруар 1998, стр. 156-163.
- Ј о в а н о в и ћ, М. (1972): Производња шумског селекционисаног семена у семенским плантажама. Актуелни проблеми шумарства, дрвне индустрије и хортикултуре, Београд. стр. 191-199.
- Ј о в а н о в и ћ, М. (1961): Издвајање семенских састојина - прва фаза рада на оплемењивању и селекцији шумског дрвећа. Шумарство 5-6, Београд.
- Ј о в а н о в и ћ, М. (1987): Стање и могућности унапређења производње нормалног и селекционисаног семена у региону. Унапређивање шума и шумарства региона Титово Ужице, Књига 1, Београд, стр. 35-53.
- Ј о в а н ч е в и ћ, М. (1963): Селекција плус стабала. Народни шумар, 9-10. Сарајево.
- Ј о в а н ч е в и ћ, М. (1970): Примена основних принципа селекције у узгоју шума. Савет. о примени селекције у шумској производњи. Београд.
- К а ј б а, D., В а л л и а n, D. (2007): Šumarska genetika. Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu i Univerzitetu u Sarajevu. Zagreb-Sarajevo, стр. 171-210.
- М а р и ћ, Б., Ј о в а н о в и ћ, М. (1961): Упутства за издвајање и регистрацију семенских објеката четинара. Југословенски центар за пољопривреду и шумарство, Београд, стр. 1-56.
- М а р и ћ, М. (1962): Издвајање семенских састојина четинара у СР Србији. Топола, Београд, стр. 25-26.
- М а т а р у г а, М., И с а ј е в, В., Л а з а р е в, В., Б а л о т и ћ, П., Д а н и ч и ћ, В., (2005): Регистар шумских сјеменских објеката РС-основа унапређења сјеменске производње. Бања Лука, стр. 1-222.

- M a t a r u g a, M., I s a j e v, V., I l i ć, B., C v j e t k o v i ć, B. (2010): The importance of genetic melioration of oak seed stands (*Quercus petraea* /Matt/Liebl) in the light of climate change. International Scientific Conference "Forest ecosystems and climate changes", March 9-10<sup>th</sup>, 2010, Belgrade, Serbia, Book of Abstracts, p:41.
- М и к и ћ, Т. (1987): Уређење и коришћење сјеменских састојина. Шумарство и прерада дрвета, 10-12, Сарајево, стр. 381-390.
- М и к и ћ, Т. (2002): Методика за израду изведених пројеката за уређење и газдовање сјеменским састојинама. Семинар на тему Уређење и газдовање сјеменским састојинама. Бусовача и Какањ. 25-26.октобар, 2002.
- М и к и ћ, Т., Д а у т б а ш и ћ, М. (2000): Значај сјеменских објеката у подизању нових шума. Семинар - Сјеменско-расадничка производња у БиХ-стање и перспективе. Новембар, 2000. Брчко, стр. 21-25.
- Т у ц о в и ћ, А. (1970): Спровођење узгојно мелиоративних и других мера у семенским објектима - важан задатак у шумарству Србије. Саветовање о значају и примени селекције у шумској производњи, Гоч.
- Т у ц о в и ћ, А. (1976): Значај и улога семенских објеката шумског дрвећа у светлости непосредних задатака планирања и развоја шумарства. Пословно удружење дрв. индуст. и шумарства. Посебно издање. Београд.
- Т у ц о в и ћ, А. (1979): Генетика са оплемењивањем биљака. Друго измењено и допуњено издање. Универзитет у Београду, стр. 221.
- Т у ц о в и ћ, А., И с а j e в, В., (1987) Рејонизација употребе шумског семена из домаћих извора и увоза с обзиром на еколошке карактеристике региона. Унапређење шума и шумарства региона Титово Ужице. Београд, стр. 13-34.
- У с ч у п л и ћ, М. (2002): Значај сјеменских састојина и њихова заштита. Семинар на тему Уређење и газдовање сјеменским састојинама. Бусовача и Какањ. 25-26.октобар, 2002.

THEORETICAL BASIS OF THE IMPORTANCE OF THE IMPLEMENTATION OF GENETIC MELIORATION IN THE FUNCTION OF SEED STAND MANAGEMENT

*Milan Mataruga  
Vanja Daničić  
Branislav Cvjetković*

S u m m a r y

After the allocation and registration of seed stands inside different forest types, activities for their establishment, maintenance and use-orientation are logically imposed. Nowadays, these stands are beyond the interests of forestry and the model of management in them should be a model for the protection of genetic diversity.

Starting from the theoretical basis of mass and individual selection, this paper shows in more detail the impact of interventions in the stands into the genetic structure and population flow. Alongside with the process of selection, the genetic variability is reduced, which is detrimental to the population. Hence, the understanding of genetic variability in the initial population and during selection plays an important role in the regulation of seed stands. New populations, which have arisen from the initial population, remain in genetic equilibrium i.e. allele frequencies from generation to generation remain the same, until the factors which upset the genetic balance of the population appear (mutation, gene flow or migration, genetic drift and selection). In the process of selecting trees for cutting we make a direct selection, thus distorting the genetic balance of the population.

The analysis of the theoretical assumptions of interventions in the seed objects indicates the complexity of the problems of the implementation of genetic melioration of registered seed objects. Finally, it should be noted that the jobs on the allocation, registration and management of seed stands is only one step on the path to modern seed-nursery production, leading to a controlled crossing in seed orchards of the second and third generations.