

ИЗБОР ВРСТА ЗА ПОШУМЉАВАЊЕ

УВОД

Не постоји опште прихваћена дефиниција вештачки подигнутих (посађених) шума и шумских плантажа.

Дефинисање и правилна употреба термина који се односе на посађене шуме и шумске плантаже је отежана великим бројем прелазних облика у вези са начином обнове и газдовања и дужином опходње.

Досадашње дефинисање и употреба термина „вештачки подигнуте шуме“ и „шумске плантаже“ треба променити. Предлажемо да се термин „вештачки подигнуте шуме“ замени термином „посађене шуме“.

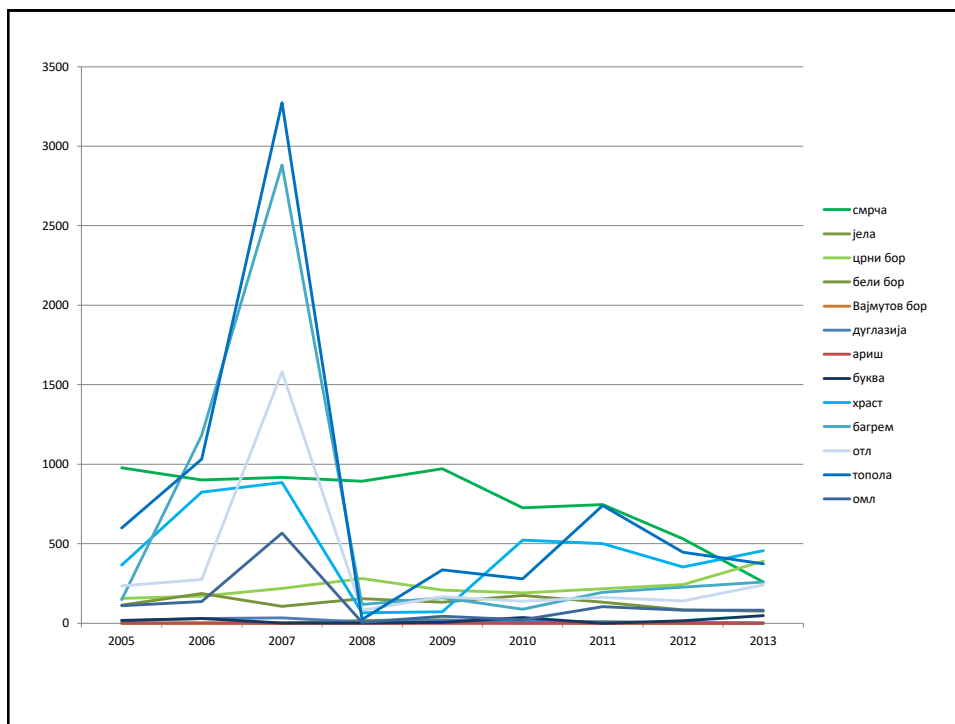
Посађене шуме представљају шуме настале сетвом семена или садњом садница, у шуми или ван ње.

- У односу на укупну површину шума у Србији посађене шуме чине 7,8%.
- Вредност просечне запремине у посађеним шумама (127 m³/ha) је знатно мања вредности у високим шумама, која износи 254 m³/ha (Banković et al. 2009).
- Међутим, текући запремински прираст (6,5 m³/ha) је знатно већи од онога у природно обновљеним састојинама високог порекла (5,5 m³/ha) и изданачким шумама (3,1 m³/ha).

Обим пошумљавања (у ha) у Републици Србији у периоду од 2003-2013. година

	УКУПНО	У ШУМИ			ИЗВАН ШУМЕ						ПОПУНА	УПОТРЕБЉЕН Е САДНИЦЕ
		УКУПНО	СЕЦИШТА	ГОЛИНЕ	СВЕГА	КРШ И ГОЛЕТ	ЕРОДИРАНО ЗЕМЉИШТЕ, ЖИВИ ПЕСАК И СЛАТИНЕ	ПОЉОПРИВР ЕДНО ЗЕМЉИШТЕ	ОСТАЛО ЗЕМЉИШТЕ			
2003	3661	2580	1960	620	1081	327	96	333	325	915	4713	
2004	3917	1977	1670	307	940	366	78	205	291	609	6890	
2005	2746	1748	1489	259	998	324	37	236	401	321	3918	
2006	4783	2188	1785	403	2595	371	646	1227	351	473	5842	
2007	10475	1128	843	285	9347	556	55	8510	226	209	18070	
2008	3320	2446	1870	576	874	314	21	285	254	535	6216	
2009	2143	1018	793	225	1125	275	17	418	415	309	5007	
2010	2154	1305	1080	225	849	154	4	393	298	237	3963	
2011	2821	1834	1307	527	987	1187	18	312	470	240	4301	
2012	2135	1413	1192	221	755	112	26	265	319	416	4040	
2013	2194	1651	1174	477	543	170	11	109	253	259	4200	

Обим пошумљавања (у ha) у Републици Србији у периоду од 2003-2013. година – по врстама										
ВРСТА	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
смрча	978	902	918	894	971	726	747	530	260	6926
јела	1	2	1	18	22	1	9	1	1	56
црни бор	157	171	219	281	209	191	218	244	390	2080
бели бор	114	186	107	155	133	175	133	84	76	1163
Вајмутов бор	0	0	0	0	3	1	0	0	0	4
дуглазија	15	30	34	8	17	16	7	5	1	133
ариш	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
буква	17	29	2	1	5	35	0	16	47	152
храст	365	825	886	66	73	522	500	353	456	4046
багрем	149	1183	2881	118	161	88	195	227	260	5262
отл	236	276	1582	83	167	138	163	141	241	3027
топола	600	1031	3273	24	336	279	741	446	373	7103
омл	111	137	568	6	44	22	105	83	82	1158



- Од избора врста у великој мери зависе све фазе пошумљавања – од припреме станишта до заштите.
- Локалне врсте и провенијенције треба да имају предност при пошумљавању, јер су најбоље адаптиране на услове средине.
- Са друге стране, избор алохтоних врста је обично потенциран економским разлозима.
- Природна селекција се заснива на отпорности, док циљеви пошумљавања морају обухватити и економску одрживост.
- У неповољним условима средине, избор врста је ограничен и предност имају пионирске врсте, које се у другој ротацији најчешће замењују квалитетнијим врстама.
- Најчешће пионирске врсте које се користе код нас су бели и црни бор, бреза, багрем и сл.

Правилан избор врсте за пошумљавање зависи од:

1. Усклађености станишних услова и биолошких особина врсте,
2. Утицај изабране врсте на станиште,
3. Брз брираст у младости,
4. Отпорност према негативним биотичким и абиотичким чиниоцима,
5. Трошкови оснивања,
6. Могућност додатних прихода од проредног материјала или споредних производа.

Значајнији еколошки чиниоци су надморска висина, нагиб, експозиција и купираност.

Они утичу на температуру и влажност ваздуха, светлост, падавине, ветар, загађеност ваздуха, влажност земљишта, гранулометријски састав, температурни режим и ваздушни капацитет земљишта, биљни и животињски свет.

У том смислу нарочито су важне:

- 1) средња и екстремне температуре,
- 2) дужина вегетационог периода,
- 3) количина и распоред падавина и
- 4) географска ширина (дужина дана).

Производни потенцијал станишта је резултанта свих ових чинилаца.

ИЗБОР ПРОВЕНИЈЕНЦИЈА И ПОРЕКЛА СЕМЕНА

Након избора врсте, најважнији избор приликом пошумљавања је избор провенијенције репродуктивног материјала, унутар ареала изабране врсте.

Провенијенчни тестови показују да врсте дрвећа могу напредовати и у другачијим условима од своје изворне средине и да се може очекивати адаптација индивидуа и популација на локалне услове средине, уз истовремено мењање биоклиматског окружења врсте.

Изабрана провенијенција репродуктивног материјала мора да одговара станишту за пошумљавање у што је могуће већем броју параметара (надморска висина, експозиција, тип земљишта, датум последњег мраза и сл.).

ОПШТЕ ПРЕПОРУКЕ ЗА ТРАНСФЕР СЕМЕНА

1. Ове препоруке важе само када се садња врши на стаништима у оквиру природног распрострањења врсте унутар региона провенијенција.
2. Мешавине семена треба да укључују семе из већег броја случајно одабраних локација унутар региона провенијенција и из више висинских појасева. Ако је семе сакупљено само са једне границе региона провенијенција или из једног висинског појаса, сигуран трансфер може се извршити до половине тог висинског појаса или региона. Ово има већи значај у смислу надморске висине и географске дужине, него у смислу географске ширине.
3. Трансфер семена на више надморске висине повећава ризик од пропадања услед климатских фактора, а на ниже надморске висине повећава ризик од болести и штеточина.
4. Локалне популације су најбоље адаптиране на локалне услове средине, те их је најсигурније користити док се дугорочним провенијеничним тестовима не утврде евентуалне популације са већом адаптилношћу и продуктивношћу. Ово је нарочито значајно на стаништима са наглим климатским променама у кратком временском периоду.
5. Дистанце за трансфер семена генерално треба да буду мање на вишим надморским висинама, него на нижим. Зоне се такође смањују и на лошијим стаништима. Што је стрмији генетички градијент и теже станиште за садњу, дистанце трансфера морају бити мање. Више надморске висине и оштрија клима подразумевају да семе мора бити посејано у близини материнских стабала.

6. Ако се врста сади близу своје биолошке границе, препоручују се већа густина садње и одложена прва прореда, да би се компензовао већи морталитет као последица мањег броја адаптираних биљака. Краће опходње такође могу смањити ризик.
7. Ризик од неадаптираности биљака се повећава када се приликом трансфера семена мења више од једног станишног фактора.
8. На хоризонталној и вертикалној граници распрострањења врсте, садња биљака мора бити подржана интензивним мерама неге.
9. Границе између региона провенијенција не треба посматрати као линије раздвајања са израженом генетичком варијабилношћу. Облик сваког региона провенијенција је одређен тако да смањује ризик од трансфера семена унутар тог региона. Исто се односи и на висинске појасеве.
10. Локални услови могу утицати на снагу популације. Ако унутар региона провенијенција постоје популације са малим прирастом, њихово семе не треба сејати на стаништима са високим производним потенцијалом.
11. Релативна влажност ваздуха такође може бити значајна. Трансфер семена са локација са топлим и сувом климом, на влажна и хладна станишта, повећава ризик од болести.
12. Семе из семенских плантажа се може безбедно користити само унутар региона провенијенција где су родитељска стабла одгајана или тестирана.
13. Препоручени број родитељских стабала са којих се сакупља семе, креће се између 15 – 30. Ако су родитељска стабла подједнако заступљена, број може бити и мањи. Без обзира на број родитељских стабала, она морају бити равномерно распоређена унутар региона провенијенција, осим у издвојеним семенским састојинама.

САСТАВ ПОСАЂЕНИХ ШУМА

Одржавање међуврсног диверзитета приликом пошумљавања смањује ризике производње, повећава биодиверзитет и могућност природне регенерације, вредност шумских производа може бити повећана или смањена, али увек компликује газдовање шумама (Larjavaara 2008).

Због тога се вештачко обнављање или оснивање шума најчешће обавља употребом једне врсте.

Посађене шуме могу бити чисте – састављене од једне врсте (монокултуре) и мешовите – састављене од две или више врста (поликултуре).

ЧИСТЕ ПОСАЂЕНЕ ШУМЕ

За чисте културе су погодније врсте са гушћом круном, које образују и одржавају потпун склоп до каснијег животног доба, јер својим склопом штити станиште.

Чисте посађене шуме од врста светлости се оснивају првенствено из економских разлога.



предности	недостаци
✓ лакше оснивање и одржавање ✓ једноставније газдовање ✓ уједначеније природно чишћење од грана (са правилним распоредом садње) ✓ економичније коришћење ✓ јефтинија попуна након садње	- не поправљају или одржавају земљиште (нарочито врсте са ретком круном) - велика угроженост од абиотичких и биотичких чинилаца - не искоришћавају у потпуности производни потенцијал станишта

Одлука о пошумљавању само једном врстом често је условљена и условима станишта.

Голети на присојним експозицијама, на стрмим нагибима или ерозијом угроженом земљишту, на серпентинитима или кречњацима успева једино црни бор, или бели бор на нешто вишим и заштићенијим положајима.

На високим и хладним положајима доминирају чисте шуме смрче.

МЕШОВИТЕ ПОСАЂЕНЕ ШУМЕ

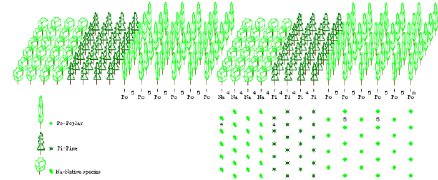
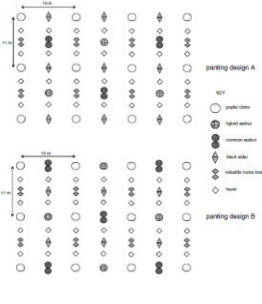
Уз одговарајуће газдовање, све наше врсте дрвећа се могу гајити у мешовитим шумама. Врсте са ретком круном треба мешати са оним са густом круном.

Мешање може бити појединачно, у редовима, пругама или групимично.

У случају групимичног мешања, свака група више мање задржава особине чисте састојине.

Појединачна смеша је доста нестабилна, па висински прираст и чишћење од грана морају бити слични код врста које се мешају.

Групимично мешање даје најбоље резултате.



Смеша може бити стална или привремена.

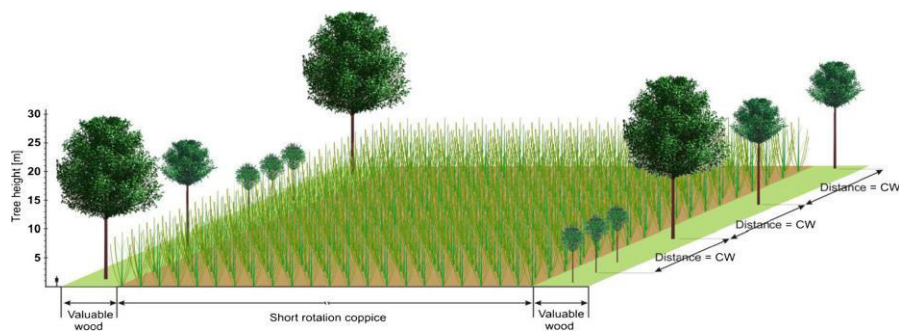
Све врсте се могу засејати или посадити исте године или различитих година.

предности	мане
✓ већа искоришћеност производног потенцијала станишта ✓ бољи квалитет дрвета ✓ већа отпорност према ветру, снегу, леду, мразу и јаким сушама ✓ мања угроженост од штеточина, болести ✓ мања угроженост од пожара у четинарско-лишћарским засадима ✓ веће задржавање падавина ✓ у четинарско-лишћарским засадима брже разлагање простирке, без образовања сировог хумуса	- компликованије газдовање

Орах у мешавини са јовом или тополом расте брже и даје квалитетније дрво.

Педесетих година прошлог века, једна од карактеристика засада топола је и подсадња разних лишћара у међуредовима топола: амерички и домаћи јасен, јова, брест, јавор, дуд, клен, са различитим успехом.

Систем комбиноване производње биомасе у ЗКО и вредне дебловине у дрворедима (Alley coppice) има предности у односу на традиционално газдовање, кроз повећање продуктивности и промовисање различите производње.



16. ПРИПРЕМА СТАНИШТА ЗА ПОШУМЉАВАЊЕ

УВОД

Пре пошумљавања потребно је извршити одређене припремне радње, ради побољшања услова за презивљавање и раст семена и садница. Припрема станишта мења надземне (сунчева радијација, влажност и температура) и подземне (доступност воде, садржај ваздуха, температура земљишта, доступност хранљивих материја и густина земљишта) услове места за садњу.

Избор метода припреме за пошумљавање зависи од физичких и биолошких особина станишта.

физичке особине	биолошке особине
- тип земљишта - врста матичног супстрата - нагиб терена - дубина земљишта	- присуство вегетације - угроженост од болести и штеточина - величина и број пањева

- Припрема земљишта за пошумљавање обухвата неке од следећих радних операција:
- уклањање постојеће вегетације;
 - крчење пањева;
 - обрађивање земљишта;
 - ђубрење.

УКЛАЊАЊЕ ПОСТОЈЕЋЕ ВЕГЕТАЦИЈЕ

СЕЧА И УКЛАЊАЊЕ ЗАОСТАЛИХ СТАБАЛА ПРЕТХОДНЕ САСТОЈИНЕ

Посеку се сва стабла преостала након главне сече састојине која је раније расла на површини предвиђеној за пошумљавање (семењаци, причувци и групе старијег и млађег дрвећа).

Жбуње треба такође уклонити, јер смета обради земљишта, осим на нагнутим теренима којима прети опасност од ерозије и стварања бујица.

Крупнији материјал, који остане после сече и извлачења стабала, скупља се на гомиле и спаљује, ако се не може на неки други начин искористити.

(пепео се равномерно распореди)

(не на сувим песковитим земљиштима, нити на јако влажним глиновитим)



СПАЉИВАЊЕ ВЕГЕТАТИВНОГ ПОКРИВАЧА

Сврха контролисаног спаљивања није само у томе да се уклони непожељна вегетација као конкурент посађеним садницама и пресађеницама, већ и да се униште проузроковачи разних болести, који се често развијају на коровским биљкама после чега прелазе и на дрвеће.

Спаљивање вегетативног покривача врши се онда када је сечина њим густо обрасла и кад део тог покривача чине коровске врсте.

Коров се овим поступком не уништава потпуно и трајно, али се у знатној мери слаби његово штетно деловање.



- Најбоље рано у пролеће пре него што вегетација почне.
- Увече, кад нема ветра.
- Трактором са плугом направити против пожарни ров око површине.
- На равном терену вегетативни покривач се запали са оне стране која је противна правцу дувања ветра, тј. тако да ватра напредује против ветра.
- На нагнутим теренима правац кретања ватре је са вишег положаја према нижем.
- За време док се спаљивање врши потребно је обезбедити контролу да се пожар не пренесе на суседне површине.
- Осматрање треба да траје све дотле док се ватра потпуно не угаси.



ЧИШЋЕЊЕ ЗЕМЉИШТА ОД КОРОВА, ЖБУЊА И ДРУГОГ МАТЕРИЈАЛА

Механичко сакупљање и уклањање корова, жбуња и свега онога што би могло представљати сметњу пошумљавању.

Ако није планирано да се преоре цела сечина, чишћење и уклањање корова и жбуња врши се у пругама широким око 0,5 m, или на мањим парцелицама од 0,2 до 0,3 m², тј. на оном делу површине што ће се обрадити.



Поред корова и жбуња уклања се са површине и остали материјал који би могао бити на сметњи: камење, грање и др.

КРЧЕЊЕ ПАЊЕВА

Пањеви се ваде и уклањају у првом реду онда када је планирана потпуна обрада земљишта.

Постоје опречне препоруке у вези са овом радном операцијом.

И поред озбиљних аргумената који говоре да је корисније ако се пањеви на сечинама не крче, то се ипак чини.



После вађења пањева, на местима где су они били остају јаме које треба затрпати и земљу добро утабати.

Ископана земља се враћа обрнутим редом којим је вађена.

Пошто је растресита земља временом слегла, добро је, да на тим местима не би остало удубљење, земљу тако сложити у површинском слоју да чини мало узвишење, хумку.

Извађени пањеви искоришћавају се као огрев, а пањеви белог бора за добијање смоле.

Врло крупни пањеви се понекад и не ваде потпуно већ се остављају у земљишту, а сасецају се и извлаче само дебље бочне жиле које се гранају одмах испод површине.

При делимичној обради земљишта пањеви се не крче по целој површини, већ се уклањају само са оног дела површине који ће бити обрађен.

После крчења земљиште се очисти и изравна, а крупније жиле и други остаци спале, ако се не могу корисније употребити.

Крчење пањева омогућује касније примену механизације.



ОБРАДА ЗЕМЉИШТА

Сврха обрађивања земљишта је у томе да се одстрани непожељна спонтана вегетација, у првом реду коровске биљке, и да се омогући што бољи развитак кореновог система врста из којих треба да настане шумска састојина.

Обрађивањем се стварају услови за интензивно проветравање (аерацију) горњих земљишњих слојева, а тиме и за потпуније снабдевање корена дрвећа ваздухом.



Испитивањима је установљено да је количина влаге понекад двоструко већа у земљишту које је на целој површини обрађено, него у оном које уопште није обрађивано.

Ова разлика у влажности у многим крајевима наше земље нарочито је велика у јулу и августу, када је просечна дневна температуре највиша, а падне најмање воденог талога.

У таквим, сушним крајевима обрада има посебан значај јер између осталог служи и као средство за прикупљање и конзервисање влаге. Обрађивањем се повећава запремина оног слоја земље који се обрађује и ствара се у њему не капиларна порозност.

На тај начин обрађени површински слој земљишта не само да је у могућности да прими у себе већу количину влаге, већ је оспособљен да влагу коју у себе прими дуго у себи задржи.

ПОТПУНА ОБРАДА ЗЕМЉИШТА

Потпуна обрада земљишта изводи се на искрченим свежим сечинама, на површинама које су пре тога служиле за пољопривредну производњу, на ливадама и на старим не искрченим сечинама, али на којима су пањеви и жиле већ иструлиле.

Дешава се да и поред крчења пањева на сечинама остају у земљи неизвађене жиле, а на површини ситније жбуње. У таквим случајевима употребљавају се претходно специјални, тешки плугови, најчешће са тракторском вучом, за пререзивање жила и изоравање жбуња, чиме се истовремено врши и прво орање. Даље обрађивање се састоји у томе што се плугом или браном, подесеним за ову сврху, поново прелази преко узораног земљишта под углом од 90 степени на правцу ранијег орања.



Земљиште се после орања подрља.

Ливаде и површине које дуго нису оране, због чега су густо обрасле травном и коровском вегетацијом, обрађује се на тај начин што се најпре плугом са спиралном даском преврне површински слој земљишта за 180 степени, тако да обрасли део дође доле, што је услов да се непожељна вегетација уништи. При потпуној обради земљишта није довољно да се ово учини само једном. Обично се ова радња у току године понавља с том разликом што се тада употребљавају кругови који изоране режњеве из земље не преврћу више за 180 степени, већ за 135 степени.



Потпуном обрадом земљишта постиже се максимално прикупљење влаге и њена нај економичнија расподела. Њом се у великом степену уништава коровска и остала непожељна вегетација, преко које би, у противном, велике количине влаге испариле из земље. Потпуна обрада омогућује примену механизације у свим фазама подизања и неговања шумске културе.

ДЕЛИМИЧНА ОБРАДА ЗЕМЉИШТА

ОБРАДА НА ПРУГЕ

Ширина пруга може бити различита: од 0,4 m па навише. У сушним крајевима главна сврха и потпуне и делимичне обраде јесте у томе да оно што дуже задржи влагу. Ако се у таквим условима обрада врши на пруге оне морају бити широке преко 2 m. Јер на обрађеним пругама испод ове ширине влажност је иста као и на необрађеној површини, што значи да у погледу влаге не би ништа добило ако би пруге биле уске.

Приликом прављења пруга на неискрченим сечинама пањеви се заобилазе.

Обрада на пруге изводи се специјалним шумским или обичним пољопривредним плугом као и разним другим оруђима за површинско рахљење земљишта: бранама, фрезама, ротоваторима и др.



ОБРАДА НА ПАРЦЕЛИЦЕ

Обрада земљишта на парцелице (крпе) примењује се на нераскрченим сечинама, где због присуства свежих пањева није могућа потпуна обрада ни обрада на пруге, затим на каменитим, кршевитим теренима и на мањим чистинама и прогалама опкљеним младом шумом, као и у случајевима кад се подмлађивање врши под заштитом старе састојине.

У делимичну обраду спада и копање јама које су у ствари парцелице најмањих димензија, од 30-40 cm у пречнику.



ДУБИНА ОБРАДЕ ЗЕМЉИШТА

Дубља обрада има предност у односу на плитку (изузев подзоластог типа земљишта). У дубоко обрађеном земљишту аерација је потпунија, пропустљивост за атмосферске талог већа, борба са коровом успешнија, што доводи до бољег развоја.

Доказано је да на свежим сечинама најзбијенији слој земљишта у дубини до 10 cm. Дужина корена дрвених врста који се употребљавају у пошумљавању ширих размера (1,2,3, год. саднице четинара и 1 или 2 год. лишћара) није већа од 30 cm, и при обради не би требало ићи испод те дубине. Повећање дубине преко 20 cm повећава и трошкове.

ВРЕМЕ ОБРАДЕ ЗЕМЉИШТА

На сечинама јако обраслим коровом препоручује се обрада рано у пролеће.

У сушним крајевима на терену где није била шума препоручује се рана јесења обрада. Преко зиме се обрађена површина остави неподрљана ради задржавања влаге. Рано у пролеће земљиште се подрља и по потреби пред сетву плитко узоре.

Ако се пошумљавају ливаде, оне се први пут плитко узору у пролеће и кад се појави вегетација изврши се ово друго орање на пуну дубину. Рана пролећна обрада знатно појачава аерацију земљишта, ствара мрвичасту структуру земље, и интензивније разлазе органске материје и повећава температуре земљишта.

Глиновита, иловаста, збијена земља која садржи у себи доста влаге, треба обрадити у току јесени.

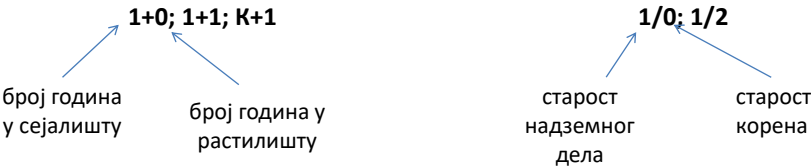
На песковитим земљиштима без вегетације јесење орање нема нарочитог значаја за садњу у пролеће.

Песковита земљишта могу бити заражена ларвама гундеља па се тада обрада земљишта треба извршити за време самог лета да би се ларве избациле на површину и уништиле.

ТИП И КВАЛИТЕТ САДНОГ МАТЕРИЈАЛА

ТИП САДНОГ МАТЕРИЈАЛА

Тип садног материјала је дефинисан старошћу и технологијом производње.
Тип садног материјала обично је описан нумерички, са два броја.



- Саднице (1+0, 2+0)
- Пресађенице (1+1, 2+1, 2+2, 2+2, 2+3)
- Ожиљенице (1/0, 2/0, 1/1, 2/2, 1/2, 2/3)

врста	тип
<i>Quercus robur</i> L.	1+0, 2+0, 1+2
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	1+0, 2+0, 1+2
<i>Fagus sylvatica</i> L.	2+0, 1+2
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1+0, 1+1, 1+2
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1+0, 1+1, 1+2
<i>Acer platanoides</i> L.	1+0, 1+1, 1+2
<i>Tilia cordata</i> Mill.	2+0, 1+1, 1+2
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	2+0, 1+1, 1+2
<i>Prunus avium</i> L.	1+1, 1+2
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	1+0, 1+2
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1+0, 2+0, 1+1
<i>Pinus nigra</i> Arnold	2+0, 1+1, 1+2
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	2+1, 2+2, 2+3
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirbel.) Franco	1+1, 1+2, 2+1
<i>Larix deciduas</i> Mill.	1+1, 1+2
<i>Abies alba</i> Mill.	2+2, 2+3

КВАЛИТЕТ САДНИЦА



ЈУС

КВАЛИТЕТ САДНИЦА

Квалитет садница може се одредити помоћу три врсте параметара:

1. **Морфолошки параметри** – лако видљиви и лако мерљиви: висина, пречник у кореновом врату, маса, односи
2. **Физиолошки параметри** – тешко видљиви и захтевају лабораторијске поступке: водни стрес, отпорност на хладноћу, дормантност пупољака
3. **Параметри успеха** – могу се проценити само тестирањем садница по утврђеним протоколима и праћењем њиховог понашања: потенцијал раста корена

МОРФОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ КВАЛИТЕТА САДНИЦА



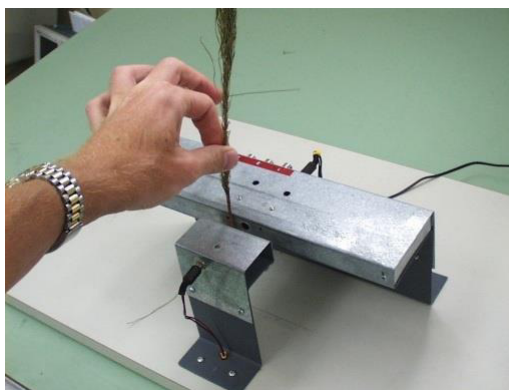
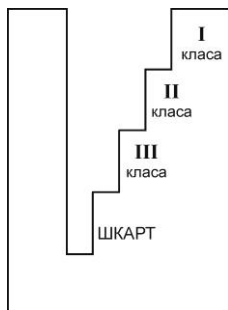
- **ВИСИНА ИЗДАНКА**
- **ПРЕЧНИК КОРЕНОВОГ ВРАТА**
- МАСА
- ДУЖИНА ПУПОЉАКА
- БОЈА
- ГРАЂА КОРЕНА
- ГРАЂА НАДЗЕМНОГ ДЕЛА
- СЕКУНДАРНЕ ЧЕТИНЕ
- ВЕЛИЧИНА И ГУСТИНА ЛИШЋА И ЧЕТИНА
- **ОДНОС ВИСИНА:ПРЕЧНИК**
- **ОДНОС НАДЗЕМНОГ И ПОДЗЕМНОГ ДЕЛА**

ВИСИНА ИЗДАНКА

- Најуочљивија и најлакше детерминисана особина.
- Издвојена, може бити од мале користи.
- Комбинована са пречником кореновог врата и грађом изданка постаје важан показатељ.
-
- Висина садница је у корелацији са бројем листова и четина, те служи и као показатељ капацитета фотосинтезе и транспирационе површине.
- Високе саднице имају одређену предност у конкуренцији са коровском вегетацијом.
- Високе саднице могу показивати знаке генетске супериорности.
- Високе саднице је теже вадити, руковати са њима и садити их прописно.
- Због своје висине и велике транспирационе површине, изузетно високе саднице су подложније сушењу и изваљивању.

ПРЕЧНИК КОРЕНОВОГ ВРАТА

- Најкоришћенији морфолошки показатељ.
- Показатељ издржљивости садница и величине кореновог система.



МАСА

- У свежем или у сувом стању.
- Маса целе саднице, или посебно надземног дела, корена и лишћа.
- Саднице са већом масом надземног дела имају већи капацитет фотосинтезе и потенцијал раста.
- Саднице са већом масом корена показују већи прираст и проценат преживљавања.

ДУЖИНА ПУПОЉАКА

- Дужина од основе до врха пупољака.
- Дужина пупољака је код већине врста у корелацији са бројем примордија и стога може послужити као индикатор виталности и изданачког потенцијала садница.



БОЈА

- Субјективна мера квалитета садница.
- Саднице са жутом, смеђом и светлозеленом бојом имају мању виталност од тамнозелених садница.



ГРАЂА КОРЕНА

- Мање уочљив од надземног дела и због тога тежи за проучавање.
- Одређивање запремине корена.
- Одређивање укупне дужине корена методом пресецања линија.



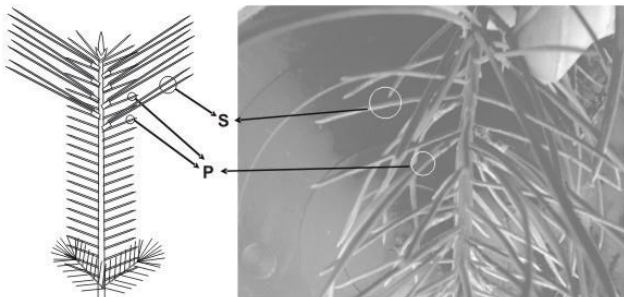
ГРАЂА НАДЗЕМНОГ ДЕЛА

- Одражава начин на који су развијени стабло и гране садница и начин на који је распоређено лишће.
- Идеотип је биолошки модел за који се очекује да се образује или да се понаша на предвиђени начин у дефинисаним условима средине.
- “Супарнички” идеотипи.
- “Усевни” идеотипи.



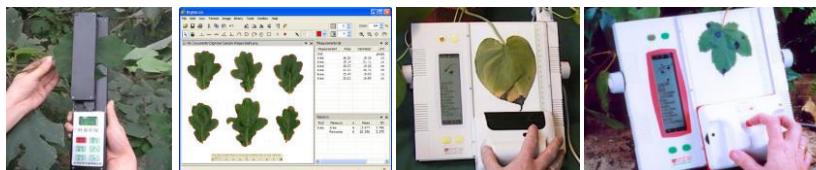
СЕКУНДАРНЕ ЧЕТИНЕ

- Секундарне четине се јављају у густим групама окруженим фасцикулатном кором током прве и друге вегетације.
- Присуство ових четина је успешан индикатор доброг развоја садница.



ВЕЛИЧИНА И ГУСТИНА ЛИШЋА И ЧЕТИНА

- Овај параметар де дискутабилан, али се као правило може узети да дужина четина, као и размак између њих, опадају када су саднице константно изложене водном стресу.
- Величина асимилационе површине је значајан индикатор интензитета и продуктивности фотосинтезе, па самим тим и квалитета садног материјала.
- Мерење лисне површине дигиталним уређајима.
- Метод лисних параметара.
- Метод контура листа на хартији.
- Метод кружних исечака из листа.



ОДНОС ВИСИНА:ПРЕЧНИК

- Добра основа за процену квалитета садница.
- Roller-ов коефицијент једрине добија се дељењем висине садница (у cm) са пречником кореновог врата (у mm).
- Прихватљива вредност зависи од захтева купца.
- За саднице са високом вредношћу односа висина:пречник може се предпоставити да су подложније штетама током руковања, од ветра, суше и мраза.



ОДНОС НАДЗЕМНОГ И ПОДЗЕМНОГ ДЕЛА

- Најчешће однос масе надземног дела у сувом стању подељена са масом корена у сувом стању.
- Могу узимати и други параметри – пре свега запремина.
- Од ограничене употребне вредности, зато што се однос надземни:подземни део мења током времена и са величином биљке, због чега је тешко упоређивати и тумачити добијене податке.
- Као оријентациона вредност може се узети да саднице са голим кореном доброг квалитета имају однос надземни:подземни део 3:1, или мањи; док је код контејнерских садница доброг квалитета овај однос 2:1 или мањи.



$$lk = \frac{UMSSS(g)}{\left(\frac{h(cm)}{d(mm)} \right) + \left(\frac{MNDSS(g)}{MPDSS(g)} \right)}$$

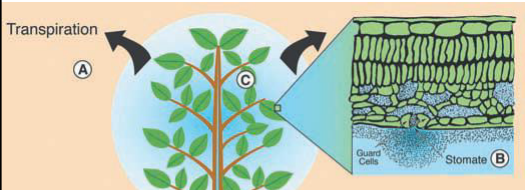
ФИЗИОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ КВАЛИТЕТА САДНИЦА



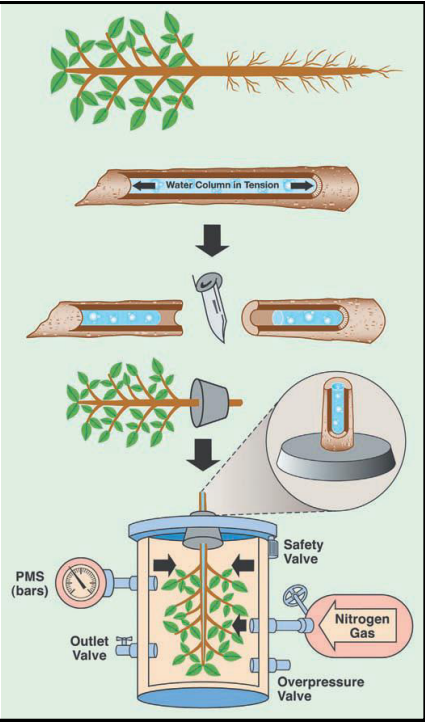
- ВОДНИ СТРЕС
- ОТПОРНОСТ ПРЕМА ХЛАДНОЋИ
- ЦУРЕЊЕ ЕЛЕКТРОЛИТА ИЗ КОРЕНА
- ФЛУОРЕСЦЕНЦИЈА ХЛОРОФИЛА

ВОДНИ СТРЕС САДНИЦА

- Један од најстаријих и најчешће коришћених тестова.
- Тренутни показатељ.
- Већа примена у одређивању норме заливања.

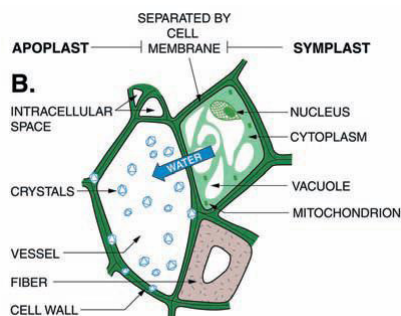
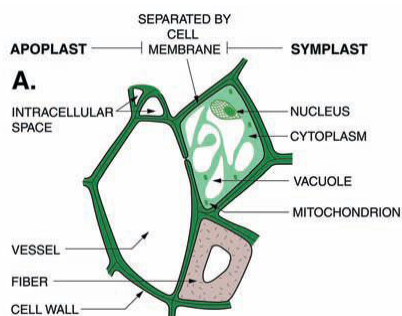


Plant Water Potential (MPa)	Plant Moisture Stress (Bars)	Relative Moisture Rating	Relative Moisture Condition
0.0	0.0	Very Low	Wet ↓ Dry
-0.5	5.0	Low	
-1.0	10.0	Moderate	
-1.5	15.0	"Permanent Wilting Point"	
-2.0	20.0	High	
-2.5	25.0	Very High	



ОТПОРНОСТ ПРЕМА ХЛАДНОЋИ

- Други најчешће коришћени физиолошки параметар.
- Ниво отпорности варира између врста и екотипова.
- Више тестова за утврђивање.



МЕТОДИ ЗА ТЕСТИРАЊЕ ОТПОРНОСТИ ПРЕМА ХЛАДНОЋИ

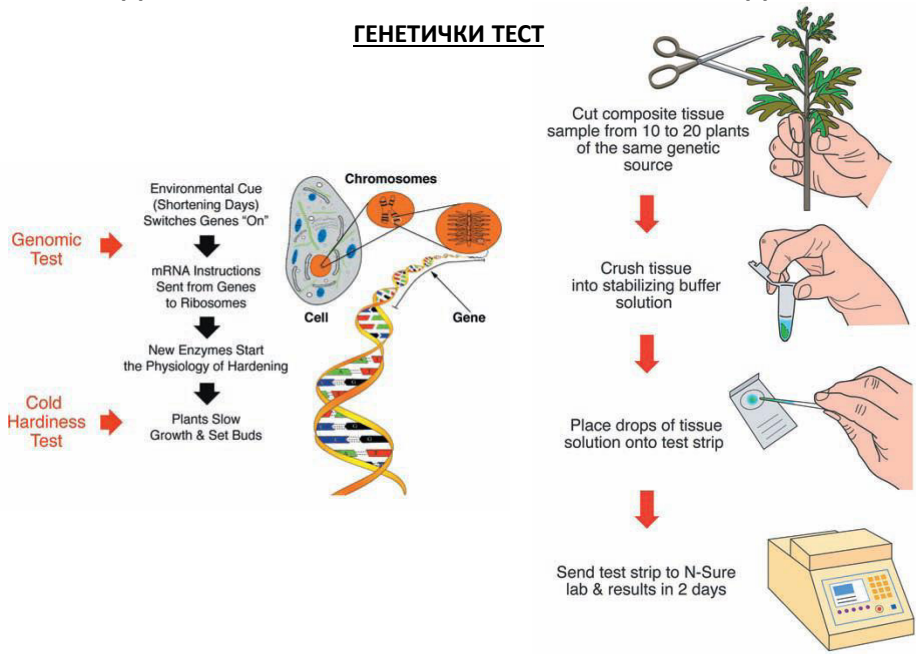
ТЕСТ ЗАМРЗАВАЊА ЦЕЛИХ САДНИЦА



МЕТОДИ ЗА ТЕСТИРАЊЕ ОТПОРНОСТИ ПРЕМА ХЛАДНОЋИ
ИНДУКЦИЈА ЦУРЕЊА ЕЛЕКТРОЛИТА ЗАМРЗАВАЊЕМ

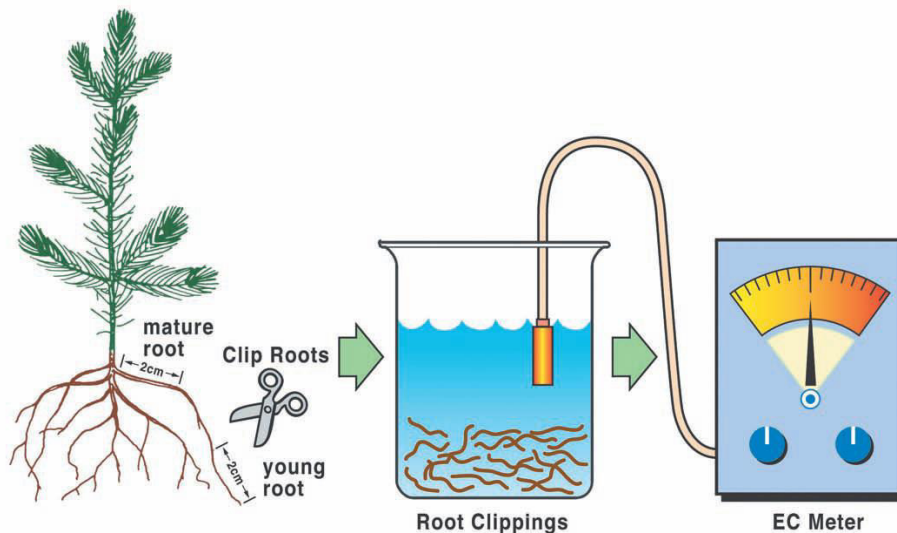


МЕТОДИ ЗА ТЕСТИРАЊЕ ОТПОРНОСТИ ПРЕМА ХЛАДНОЋИ
ГЕНЕТИЧКИ ТЕСТ



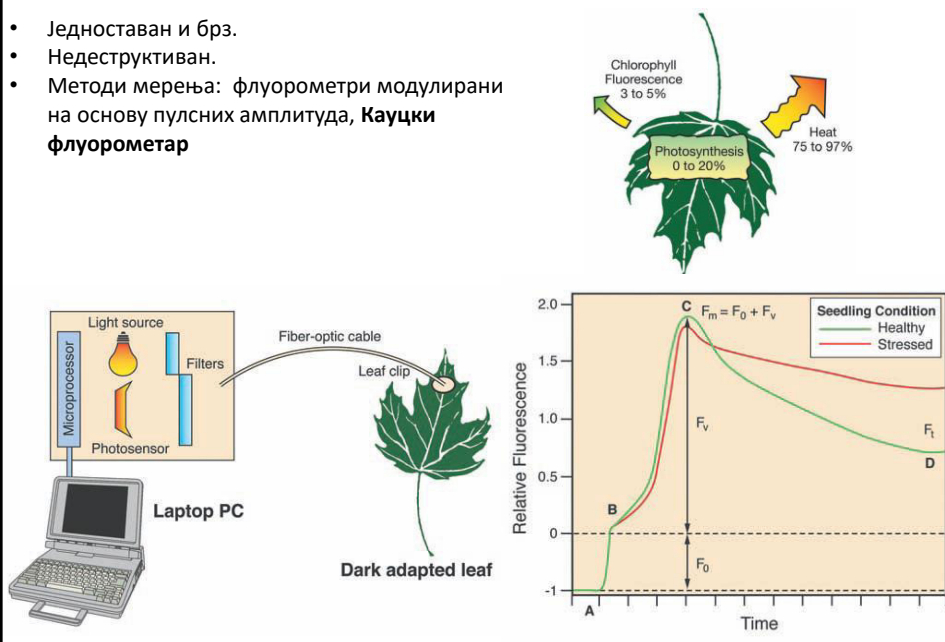
ЦУРЕЊЕ ЕЛЕКТРОЛИТА ИЗ КОРЕНА

- Једноставан и брз.
- Погодан за лишћаре јер одбацију лишће зими.
- Мера способности мембрана ћелија корена да задрже јоне.



ФЛУОРЕСЦЕНЦИЈА ХЛОРОФИЛА

- Једноставан и брз.
- Недеструктиван.
- Методи мерења: флуорометри модулирани на основу пулсних амплитуда, **Кауцки флуорометар**



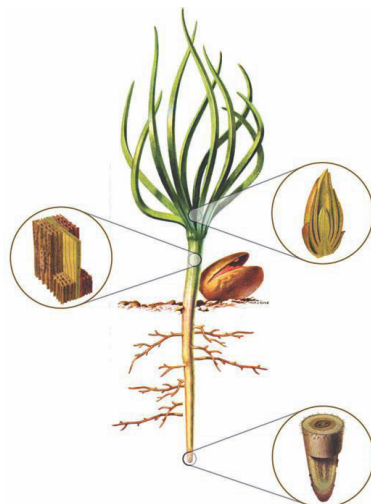
ПАРАМЕТРИ УСПЕХА

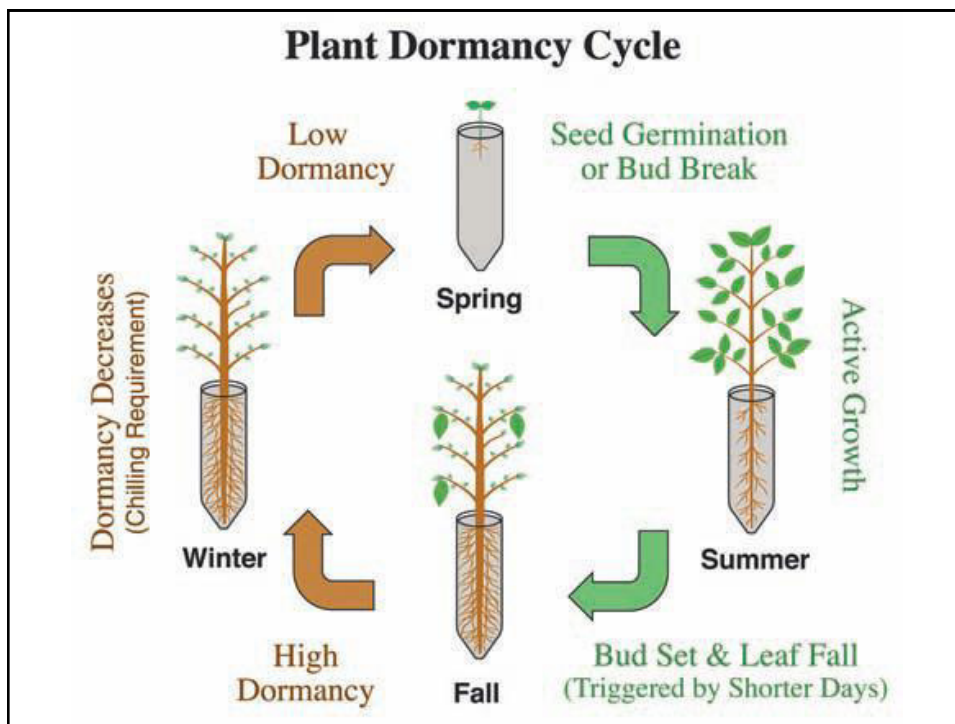
- ДОРМАНТНОСТ ПУПОЉАКА
- ОТПОРНОСТ НА СТРЕС
- ПОТЕНЦИЈАЛ РАСТА КОРЕНА



ДОРМАНТНОСТ ПУПОЉАКА

- Дефинисање дормантности.
- Екстерна – мировање.
- Интерна – дубока.
- Односи се на ткива – не на целу садницу.

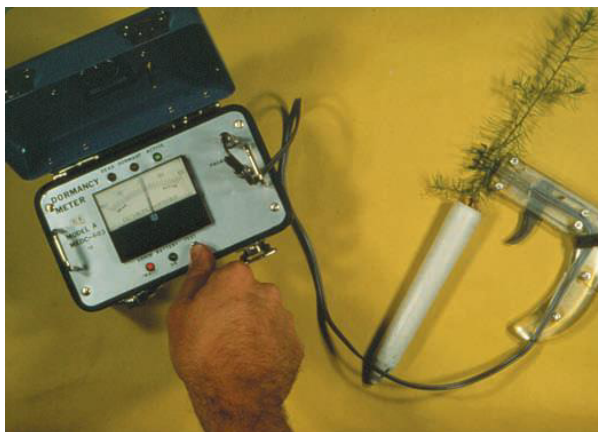


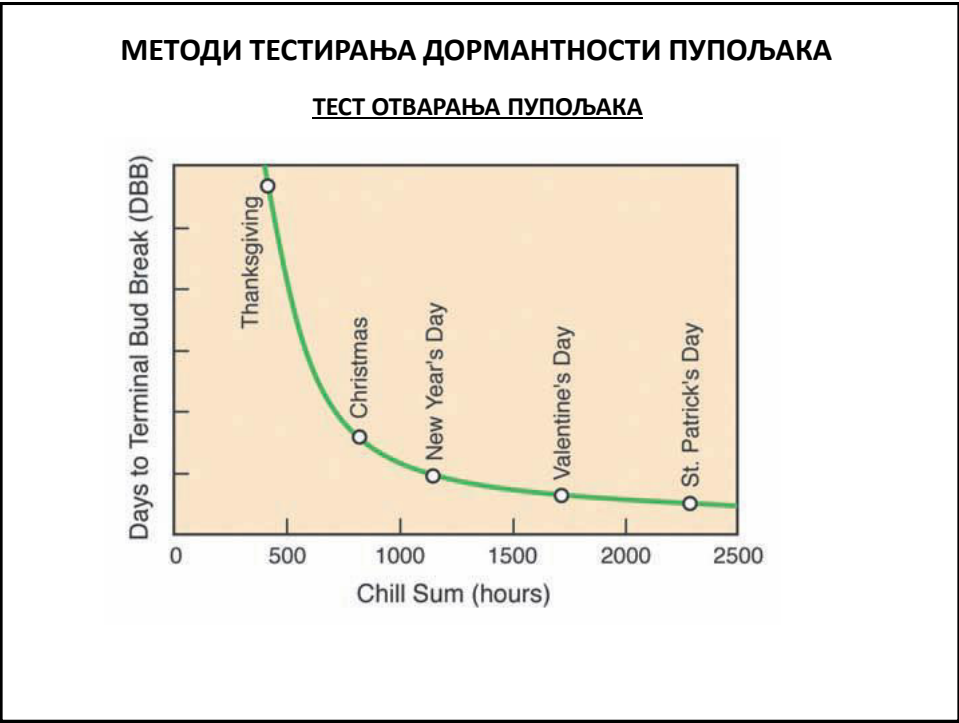
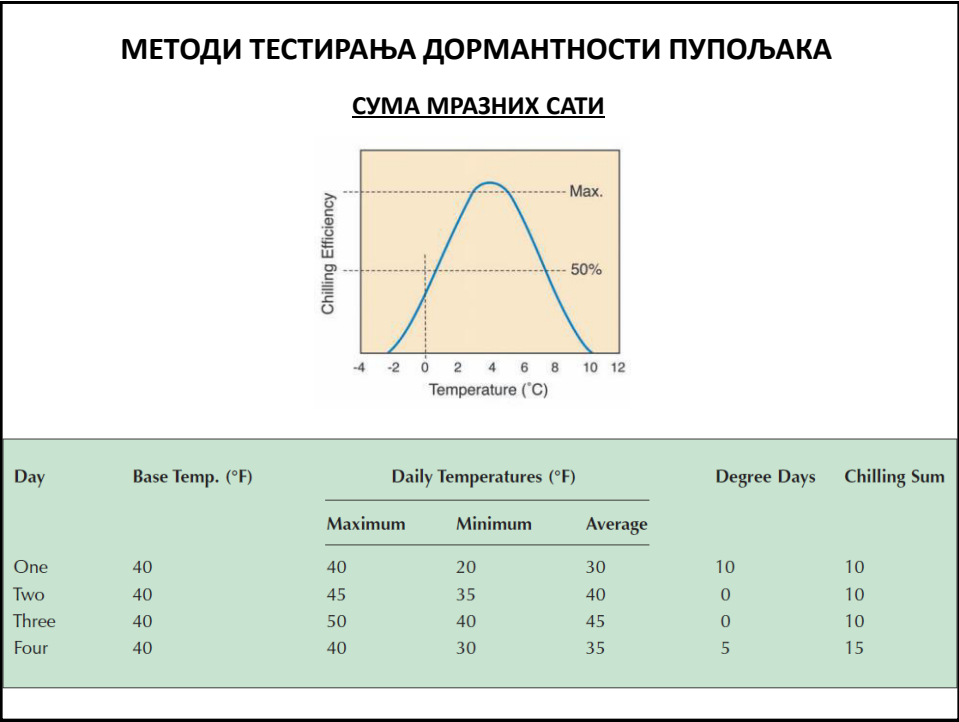


МЕТОДИ ТЕСТИРАЊА ДОРМАНТНОСТИ ПУПОЉАКА

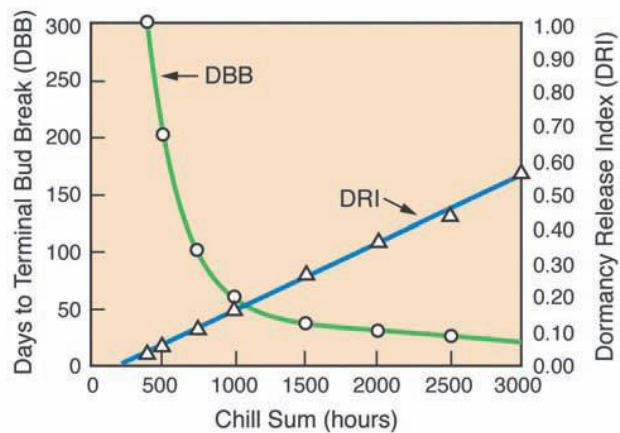
МЕРАЧИ ДОРМАНТНОСТИ

- Једноставан и брз.
- Недеструктиван.
- За одређивање времена вађења садница.
- Непоуздан.

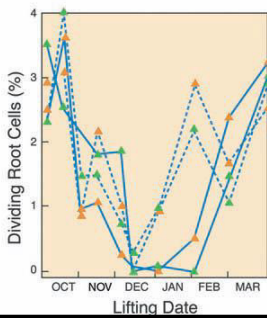
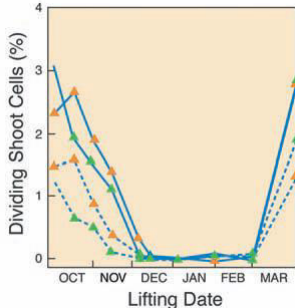




МЕТОДИ ТЕСТИРАЊА ДОРМАНТНОСТИ ПУПОЉАКА
РАЧУНАЊЕ ИНДЕКСА ОСЛОБАЂАЊА ДОРМАНТНОСТИ

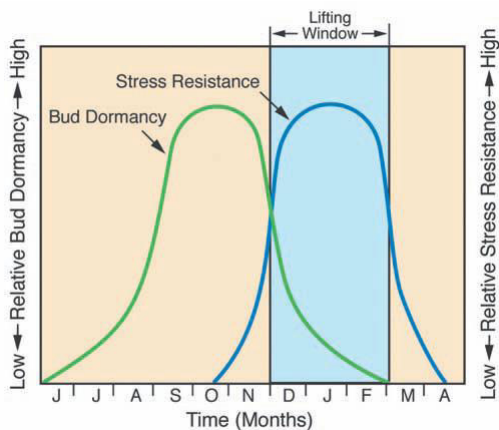


МЕТОДИ ТЕСТИРАЊА ДОРМАНТНОСТИ ПУПОЉАКА
ОДРЕЂИВАЊЕ МИТОТИЧКОГ ИНДЕКСА



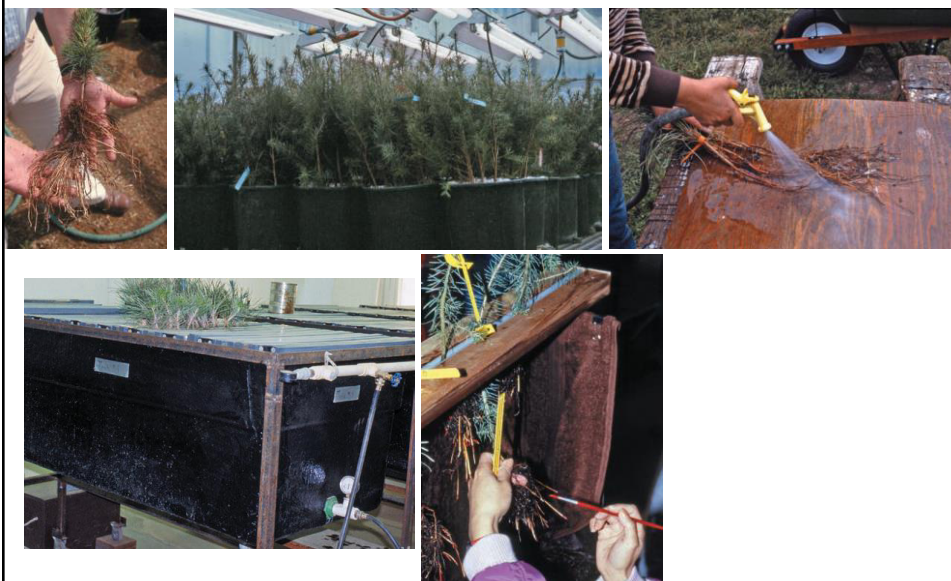
ОТПОРНОСТ НА СТРЕС

- Стрес тест.
- Тестирање се изводи у расаднику док траје производња.



ПОТЕНЦИЈАЛ РАСТА КОРЕНА

- Најпоузданији показатељ.



ПУТ САДНИЦА ОД РАСАДНИКА ДО МЕСТА ЗА САДЊУ

У нашој пракси се саднице често ваде пре садње и чувају у трапу, у самом расаднику или на месту садње у пролеће.

Трап се копа тако да једна страна буде глатка и закошена, до дубине која одговара дубини корења.

Саднице се слажу дуж глатке, косе стране, а зазим се корен затрпа земљом до кореновог врата.

Вађење садница у јесен и трапљење преко зиме никако није за препоруку.



Приликом превоза садница до места садње, корен стално мора бити у влажној средини. Најбоље је корен обложити влажном маховином, али се могу користити и саргије и други материјали. Такође, приликом транспорта треба водити рачуна да саднице не измрзну.

Приликом садње, веома је важно избегавати излагање корена сунцу или ветру. За ратношење садница по терену треба користити кофе, корпе, торбе од непромочивог платна, у којима саднице треба да стоје хоризонтално, ради лакшег вађења. На дно је потребно ставити влажну маховину или земљу. Никако не треба дозволити радницима да саднице по терену носе у рукама, са слободним корењем.



ПРИПРЕМА САДНИЦА ЗА САДЊУ

Пре садње садница са голим кореном, пожељно је извршити подрезивање корена. Подрезивање централног и бочних коренова саднива црног и белог бора и смрче не утиче негативно на раст, али спречава савијање корења приликом садње. Жиле треба скратити на дужину мању од 20-25 cm. Подрезивање се врши оштрим ножем, целог снопа садница истовремено.



Орезивање надземног дела долази у обзир само код лишћарских садница. Оштрим ножем или баштенским маказама се орежу бочни избојци, или се чак скрати и само стабалце до неколико саниметара изнад земље. Ово се врши у рано пролеће, пре листања.

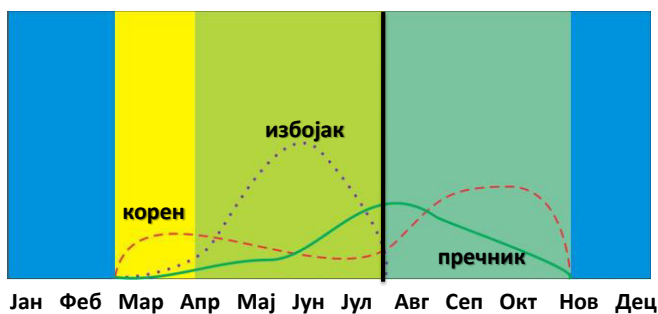
ВРЕМЕ САДЊЕ

Пошумљавање је најбоље вршити у пролеће или на јесен.

Корен има два максимума раста током сезоне, један у пролеће и један у јесен, због чега је регенерација корења тада сигурнија.

Временски услови су повољнији, што је обично праћено већом влажношћу земљишта.

Са оперативне стране, недостаци садње у пролеће и у јесен су: краћи и хладнији дани, нагле су промене временских услова, теже је наћи доступну радну снагу.



- Пролећну садњу је најбоље обавити у кратком периоду пре отварања пупољака.
- Саднице посађене у рано пролеће брже успостављају контакт са кореном.
- Садњу не треба вршити при ниским температурама због измрзавања корења.
- Саднице посађене прерано у пролеће, још у току хладног времена подложне су пропадању под деловањем голомразице.
- Пролећна садња је нарочито повољна за четинаре.
- При пролећној садњи, саднице се из расадника ваде раније, због тога што вегетација раније креће на нижим надморским висинама.
- Извађене саднице треба утратити или складиштити на температурама пар степени изнад нуле са релативном влажношћу ваздуха од 98%.

1. Јесења садња растеређује радове у расаднику и на терену.
2. Саднице посађене у јесен брже крећу са растом наредне године.
3. Са друге стране, корен нема довољно времена да успостави контакт са земљиштем, те саднице страдају од голомразице и зимских оштећења.
4. Јесења садња је повољнија на песковитом земљишту, где је појава голомразице ретка.
5. Треба је избегавати на тешким земљиштима, као и у подручјима са зимама без снега, у којима се земљиште наизменично смрзава и топи током зиме.
6. Јесења садња је нарочито повољна за лишћаре.
7. Такође и на подручјима склоним плављењу.

	пролећна садња	јесења садња
појас храстова	март-април	середина октобра- новембар
планински појас букве и четинара	април-мај	половина септембра- октобар

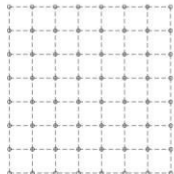
Летња садња се може обављати само садницама са обложеним кореном.

Летња садња смрче може бити успешна, али има доста успешних летњих пошумљавањина
црним и белим бором.

РАСПОРЕД БИЉАКА И ГУСТИНА САДЊЕ НА ТЕРЕНУ

ПРАВИЛНИ РАСПОРЕД

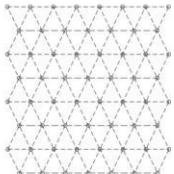
квадратни



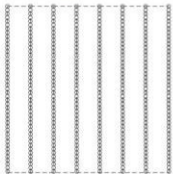
правоугаони



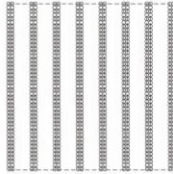
троугаони



једноредни

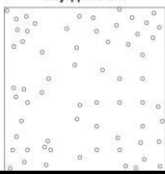


дворедни

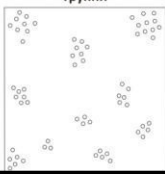


СЛУЧАЈНИ РАСПОРЕД

појединачни



групни



Неправилан распоред је визуелно лепши јер одражава изглед природне шуме. Неправилан распоред је често условљен условима станишта. Заостали стари пањеве, избијање скелета на површину, густа вегетација и друге препреке могу спречити садњу садница у правилном распореду.

При пошумљавању се тежи правилном распореду, јер такав распоред омогућује лакше кретање приликом неге, лако уочавање осушених биљака и лакше проређивање и извожење материјала.

Рачунање потребног броја биљака за пошумљавање 1 ha површине при различитом распореду биљака може се вршити помоћу следећих образаца:

$$X = \frac{10.000}{a^2}$$

Рачунање броја садница по хектару код квадратног распореда

Где је: а – размак између биљака (m).

Код правоугаоног распореда размак између редова (а) је већи од размака биљака у редовима (b).

$$X = \frac{10.000}{a \cdot b}$$

Рачунање броја садница по хектару код правоугаоног распореда

Код троугаоног распореда размак између редова (висина једнакокрајног троугла) је мањи од удаљености биљака у редовима (дужина стране једнакокрајног троугла). По Питагориној теореме удаљеност између редова износи 0,866 делова од удаљености биљака у редовима, тако да је:

$$X = \frac{10.000}{a^2 \cdot 0,866} \quad \text{или} \quad X = \frac{10.000}{a^2} \cdot 1,155$$

Рачунање броја садница по хектару код троугаоног распореда

ГУСТИНА САДЊЕ

Густина садње одређује потребан број биљака за садњу на терену. Потребно је тежити оптималној густини садње, тако да се постигне што брже образовање склопа у подигнутој култури (5-15 година), избегне потреба за попуњавањем, али и избегне потреба за раним извођењем прореда.

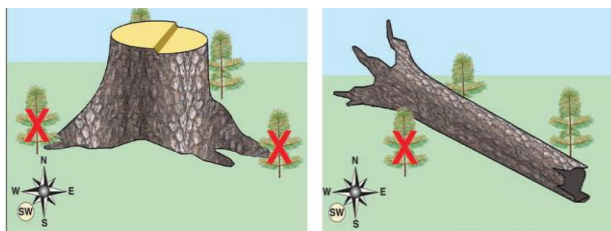
Густина садње зависи од услова станишта, врсте, квалитета репродуктивног материјала, циља газдовања. Што је станиште теже, густина је већа. У противерозионим пошумљавањима густина је већа. Што је репродуктивни материјал слабијег квалитета, густина је већа.

Густина садње је знатно већа код засада кратке опходње за производњу биомасе и фиторемедијацију. Новија истраживања, обављена са густинама садње од 8.625-111.000 садница по хектару, показују да се најбољи резултати добијају са густином садње од 15.625 садница по хектару (Bullard et al 2002). У Шведској најчешћа густина износи 12.000 садница по хектару. Ако се у шведски распоред дуплих редова убаце размаци од 0,59 m између биљака у реду; 0,75 m између редова и 1,5 m између дуплих редова, добија се око оптималних 15.000 садница по хектару.

ТЕХНИКЕ ПОШУМЉАВАЊА И САДЊЕ

ИЗБОР МЕСТА ЗА САДЊУ

- Када се у брдско-планинским условима са присутним пањевима и другим остацима и препрекама, врши садња ручним алатом, избор правилног места за садњу је од одлучујућег значаја и чак важније од правилног распореда. Садња на одговарајућим местима обезбеђује заштиту садницама и значајно повећава проценат преживљавања.
- Непожељна места за садњу подразумевају удубљења испуњена стајаћом водом, стеновита места, збијено земљиште.
- Саднице које се налазе у засени пањева, заосталих дебала или стена, имају веће шансе за успех, нарочито на сувим и топлим стаништима.



Повољна и неповољна места за садњу на сувим теренима

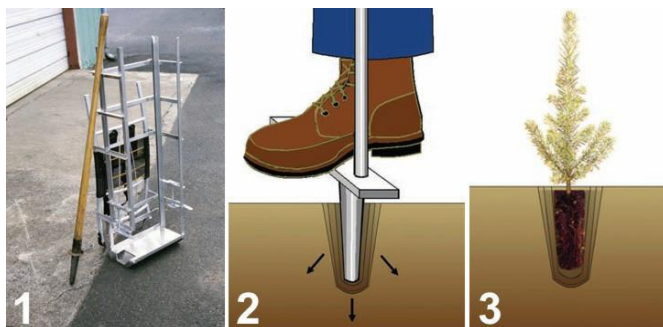
ПРЕГЛЕД ТЕХНИКА ПОШУМЉАВАЊА САДЊОМ

ОПШТА ПРАВИЛА САДЊЕ

Постоји више различитих метода садње, у зависности од типа садног материјала, станишта и расположивог алата. Без обзира на технику садње, постоје општа правила садње којих се треба придржавати. Нека од тих правила су:

- ✓ Рупа за садњу мора бити дубља од зоне исушивања у току критичног периода.
- ✓ Садницу у место за садњу поставити тако да коренов врат буде на површини, евентуално 1 – 2 cm дубље у односу на ниво који је имао у расаднику.
- ✓ На влажним стаништима садницу треба посадити на претходно изграђен насип или хумку.
- ✓ На сувим стаништима садницу треба посадити испод општег нивоа терена, у рововима или на дну бразде.
- ✓ Код затрпавања места за садњу, водити рачуна да се најквалитетнија земља насипа до корена.
- ✓ Након затрпавања, место за садњу добро угазити, да би се елиминисали евентуални ваздушни џебови.

САДЊА САДИЉКОМ



Садња садиљком –

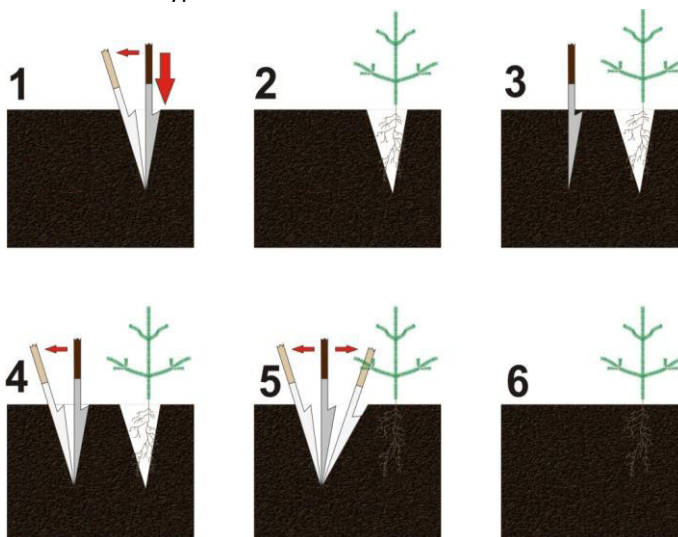
- (1) Садиљке се најчешће састоје од металног радног дела и дрвене дршке.
- (2) Вертикалним притиском ноге утиснути радни део у земљиште и направити јаицу за садњу.
- (3) У место за садњу поставити садницу са чепом супстрата, при чему се води рачуна да врх чепа буде испод нивоа земљишта.

САДЊА ЦЕВИМА ЗА САДЊУ



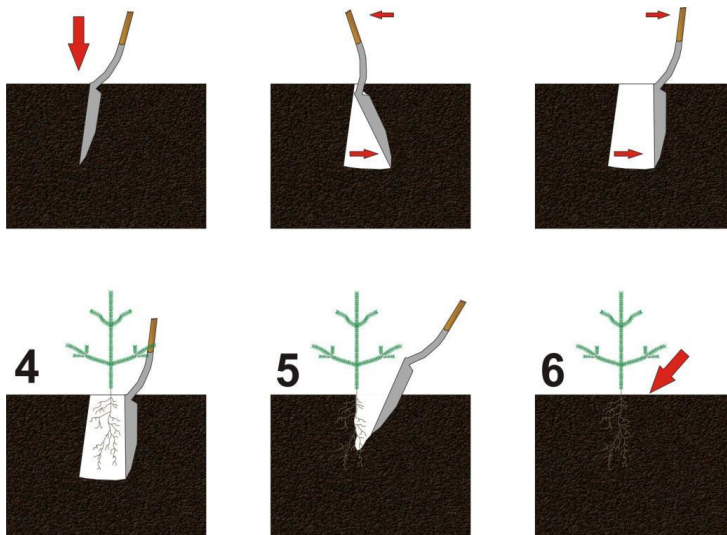
САДЊА МАЧЕМ

Садња мачем је најпогоднија на кршевитим и песковитим стаништима. Треба их избегавати на теже текстуричним глиновитим земљиштима.

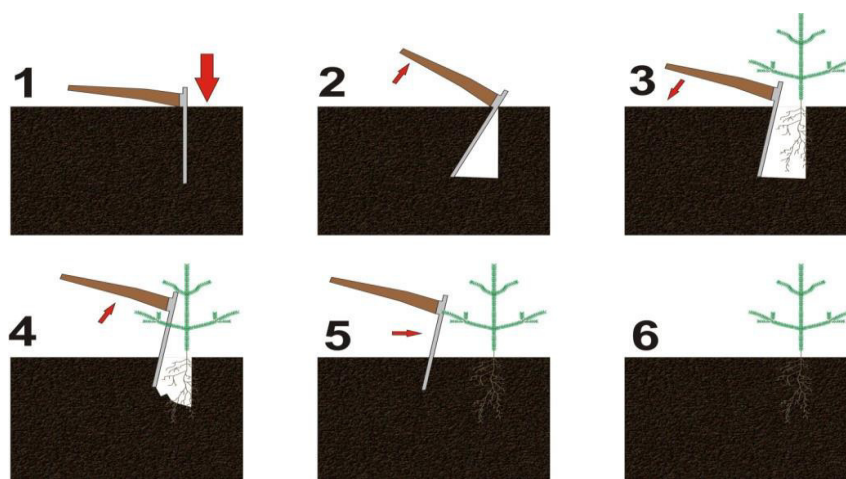


САДЊА ЛОПАТОМ

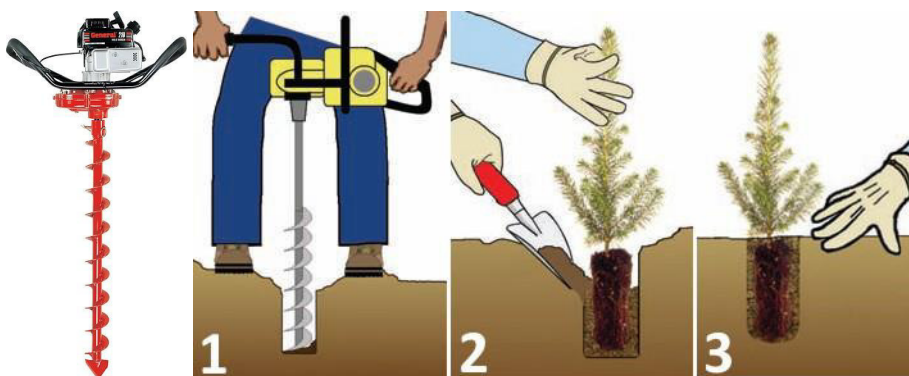
Лопатом се могу садити и саднице са голим кореном и веће контејнерске саднице.



САДЊА БУДАКОМ



САДЊА У ЈАМЕ ИСКОПАНЕ МОТОРНИМ БУШИЛИЦАМА



МАШИНСКА САДЊА



ЗАШТИТА САДНИЦА НАКОН САДЊЕ

ЗАШТИТА ОД ЖИВОТИЊА



Физичке препреке за заштиту новопосађених садница од дивљачи: мрежа (лево)
и капица за терминални пупољак (десно)

ХЕМИЈСКИ РЕПЕЛЕНТИ	
Производ	Активни састојак
Deer Off®	јаја, капсаицин (капсаициноиди)
Repellex™	сува плазма животињске крви, уља лука и носач од латекса
Hinder®	амонијумов сапун масних киселина*
Tree Guard®	денатонијум бензонат (Bitrex)
Plantskydd®	крвна плазма и носач од латекса
Thiram (са распрскивачем и лепком)	фунгицид Тирам
Thioproduct®	фунгицид Тирам
Treepel®	јаја и смола
Liquid Fence®	јаја, натријум лаурил сулфат (SLS), калијум сорбат
Cervacol Extra®	пластична емулзија са кварцним песком, етанол



МАЛЧИРАЊЕ



Малч-прстенови за заштиту од корова, екстремних температура и исушивања

СКЛОНИШТА



ЗАСЕЊЕ

