Jamhuri ya Muungano wa Tanzania
Wizara ya Maliasili na Utalii

MWONGOZO WA KIUFUNDI KUHUSU MASHAMBA MAKUBWA NA MADOGO YA MITI

Idara ya Misitu na Nyuki
Februari 2017

DIBAJI

Sekta ya misitu kwa sasa ni ya ushindani na inakua haraka sana. Hivyo mojawapo ya mahitaji ya sekta ya aina hiyo ni kuhakikisha kuwa wamiliki wa bustani za miti na wastawishaji wa mashamba ya miti wa aina zote, aidha iwe ya umma au watu binafsi wanatumia vifaa bora vya kusitawisha miche na njia bora kwa madhumuni ya kujihakikishia upatikanaji wa mazao mengi yaliyo bora yatokanayo na mashamba makubwa na madogo ya miti. Kwa kadri soko la mbao bora linavyoendelea kukua nchini, ni wazi kuwa wasitawishaji wazuri wa mashamba ya miti ndio watakaonufaika.

Mwongozo huu wa kifundi kuhusu mashamba makubwa na madogo ya miti uliandaliwa kwa madhumuni ya kutoa maelezo bayana ya namna ya kukuza na kusitawisha aina tatu ya miti ya kibiashara inayostawishwa Tanzania, hususani misindano, mikaritusi na misaji au mitiki. Walengwa ni pamoja na wakulima wakubwa na wakulima wadogo wa miti, wagani, na yeyote ambaye huandaa makala mbalimbali na mafunzo kuhusu upandaji miti kibiashara. Hivyo basi, mwongozo huu umeandaliwa ili uwe ndio msingi wa kuwezesha utayarishaji wowote utakaohusu shughuli za ugani, mafunzo na utunzaji wa misitu.

Shabaha ya makala hii ni kuboresha majarida na machapisho ya awali yaliyochapishwa Tanzania, kwa mfano Maelekezo ya kiufundi ya utunzaji wa mashamba ya miti Tanzania, yaliyotumika kufanikisha uandaaji wa *Amri ya Kifundi Na.1 ya 2003* na *Mwongozo wa Kupanda Miti Tanzania* (*2014*) ulioandaliwa na Wakala wa Mbegu za Miti. Mwongozo huu umejumuisha uangalizi na taratibu mbalimbali za utunzaji miti kwa mfano, ratiba za upogoa matawi, upunguzaji wa miti na mbinu mbalimbali za utunzaji wa mashamba ya miti zinazotumiwa na waendeshaji binafsi waliojikita katika sekta ya misitu. Upeo wa mwongozo huu ni hadi kipindi cha uvunaji na uuzaji wa mazao ya misitu.

Makampuni ya misitu, taasisi za umma, taasisi zisizo za kiserikali na programu za maendeleo zinahimizwa kutumia mwongozo huu kufanikisha faida zitakazopatikana kwa kipindi kirefu kijacho katika kuendesha upandaji miti kibiashara nchini Tanzania. Hivyo basi ninaisihi Idara ya Misitu na Nyuki kuhakikisha kuwa mwongozo huu unawafikia wadau wa sekta ya misitu wakati wowote utakapohitajika.

Maj. Gen. Gaudence S. Milanzi

KATIBU MKUU

SHUKRANI

Maandalizi ya Mwongozo huu wa Kiufundi ni matokeo ya mashauriano baina yangu, Wizara ya Maliasili na Utalii na Mfuko wa Kuendeleza Misitu[1] (FDT).

Napenda kushukuru menejimenti ya Mfuko wa Kuendeleza Misitu kwa msaada wa kiufundi na kifedha kulikofanikisha ukamilishaji wa kazi ya kuandaa Mwongozo huu.

Ninawiwa sana na Profesa Shabani Chamshama wa Idara ya Sayansi na Hifadhi ya Mifumo ya Ikologia ya Chuo Kikuu cha Sokoine cha Kilimo kwa kuongoza ukusanyaji wa taarifa kutoka kwenye maandiko mbalimbali na maoni ya wadau, kuziweka pamoja kwa nia ya kuongoza uendelezaji wa misitu kibiashara nchini.

Ninayashukru makampuni binafsi yafuatayo: New Forest, Kilombero Valley Teak, TANWAT na Green Resources. Pia mashirika ya umma ya Taasisi ya Utafiti wa Misitu Tanzania, Wakala wa Mbegu za Miti Tanzania, Wakala wa Huduma za Misitu Tanzania, wote kwa ujumla wao ninawashukru kwa mawazo na uzoefu wao katika kupitia mwongozo huu.

Shukrani za pekee zimwendee Profesa Dunstan Shemwetta kutoka Idara ya Uhandisi Misitu**,** Chuo Kikuu cha Sokoine cha Kilimo na Kampuni ya Sutton Design ya Dar es Salaam kwa kazi nzuri waliyoifanya ya kuhakiki na kuhariri Mwongozo huu. Pia shukrani zimwendee Ndugu Wilfred Gwalema, Mshauri Misitu na Mazingira, Njombe, aliyetafsiri mwongozo huu.

Idara ya Misitu na Nyuki inathamini Mwongozo huu ambao utakuwa chachu ya kufanikisha maendeleo ya misitu kibiashara Tanzania. Idara ya Misitu na Nyuki hatimaye inajivunia mafanikio ya kupata Mwongozo ambao kwa uhakika utazima kiu ya wadau wenye nia ya kuendeleza upandaji miti kibiashara nchini Tanzania. Endapo mwongozo huu utazingatiwa, ni wazi kuwa ubora na wingi wa mashamba ya miti utaongezeka na kuiwezesha Tanzania kutatua upungufu wa malighafi itokanayo na misitu nchini.

Hivyo basi ninawahimiza wadau wote wa panda miti kibiashara hapa nchini kuzingatia yaliyomo kwenye mwongozo huu ili kuinua sekta ya misitu nchini.

Dr. Ezekiel E. Mwakalukwa
Mkurugenzi, Idara ya Misitu na Nyuki

[1] Mfuko wa Dhamana wa kuendeleza Misitu ulianzishwa mwaka 2013 chini ya katiba/mkataba wa makubaliano kati ya Wizara ya Maliasili na Utalii na Gatsby Charitable Foundation. Wizara ya Maliasili na Utalii ilichukuliwa kama taasisi inayojitegemea, yenye maono ya mbali na ya muda mrefu wa kuendeleza sekta ya misitu kibiasharana, kuongeza mapato ya kaya yatokanayo na miti katika muda mfupi na tathmini ya mali zitokanazo na misitu katika kipindi cha muda wa kati. Lengo la mfuko ni kuimarisha uwezo na hamasa ya taasisi binafsi na jamii katika kutoa huduma kwa wakulima wa mashamba ya miti, ili kwa pamoja wawe na uwezo wa kuongeza mazao ya mbao yaliyo bora na yenye soko zuri. Hususan ni kuongeza mahitaji na uuzaji wa mazao bora ya misitu ambayo kimsingi kijenetiki yana ubora, kuinua mahitaji na upatikanaji wa masoko ya kuuza na kununua mazao bora, na kuimarisha mazingira kupitia mtazamo wa sekta ya misitu na ushirikiano wa wadau.

VIFUPISHO NA AKRONIMI

^{0}C	Nyuzi joto Sentigredi
Sm	Sentimita
FAO	Food and Agriculture Organisation of the United Nations
FBD	Forestry and Beekeeping Division
FDT	Forestry Development Trust
FSC	Forestry Stewardship Council
GR	Green Resources Limited
Ha	Hekta
IAA	Indole acetic acid
IBA	Indole butyric acid
IPM	Integrated Pest Management
ISTA	International Seed Testing Association
ITTO	International Timber Trade Organization
K	Potassium
Kg	Kilogramu
KVTC	Kilombero Valley Teak Company
L	Lita
M	Mita
MNRT	Ministry of Natural Resources and Tourism
Mg	Miligram
N	Naitrogeni
NAA	Napthanyl acetic acid
P	Phosphorus (Fosforasi)
PFP	Private Forestry Programme
SAIF	South African Institute of Forestry
SPGS	Saw Log Plantation Grant Scheme
SPH	Stems per hectare
SUA	Sokoine University of Agriculture
TAFORI	Tanzania Forestry Research Institute
TFS	Tanzania Forest Services Agency
TTSA	Tanzania Tree Seed Agency
TANWAT	Tanganyika Wattle Company

YALIYOMO

DIBAJI .... **II**

SHUKRANI .... **III**

VIFUPISHO NA AKRONIMI .... **IV**

YALIYOMO .... **V**

1. UTANGULIZI **1**

2. MBEGU NA VIPANDIKIZI VINGINE NA KUOANISHA SPISHI NA MAHALI ZINAPOSITAWI **3**

2.1 MBEGU NA VIPANDIKIZI VINGINE 3
2.1.1 Utangulizi *3*
2.1.2 Vipandikizi vingine *3*
2.1.3 Vyanzo vya upatikanaji wa mbegu *3*
2.1.4 Ukusanyaji wa mbegu *5*
2.1.5 Uandaaji wa mbegu *5*
2.1.6 Kupima ubora wa mbegu *5*
2.1.7 Utunzaji wa mbegu *6*
2.1.8 Ubwete wa mbegu na matayarisho ya mbegu kabla ya kuziotesha *6*
2.1.9 Hitimisho *6*
2.2 KUOANISHA SPISHI ZA MITI NA MAHALI ZINAPOSITAWI 7
2.2.1 Utangulizi *7*
2.2.2 Kuoanisha spishi za miti na maeneo zinapositawi nchini Tanzania *8*
2.2.3 Hitimisho *9*

3. VITALU VYA MICHE YA MITI **10**

3.1 UTANGULIZI 10
3.2 KUCHAGUA MAHALI PA KUANZISHA KITALU 10
3.3 KUOTESHA MICHE YA MITI 13
3.3.1 Uzalishaji miche kwa kutumia viriba *13*
3.3.2 Ustawishaji miche iitwayo mizizi wazi *16*
3.3.3 Njia za kukuza miche bila kutumia mbegu *17*
3.4 JINSI YA KUHUDUMIA VITALU 18
3.4.1 Umwagiliaji *18*
3.4.2 Kivuli *19*
3.4.3 Kupunguza au kukata mizizi *19*
3.4.4 Uwekaji wa mbolea *19*
3.4.5 Kukinga miche dhidi ya maradhi *20*
3.4.6 Udhibiti wa magugu, wadudu waharibifu na magonjwa *20*
3.5 KUPANGA MADARAJA, KUNYANYUA, KUFUNGASHA, KUSAFIRISHA NA KUHIFADHI MICHE 21
3.5.1 Kupanga miche katika madaraja *21*
3.5.2 Kunyanyua, kufungasha, kusafirisha na kuhifadhi miche *22*
3.6 KUSIMAMIA KUMBUKUMBU ZA VITALU 22
3.7 HITIMISHO 23

4 UANZISHAJI WA SHAMBA LA MITI **24**

4.1 UTANGULIZI 24
4.2 MAANDALIZI YA MAHALI PA KUPANDA MITI 24
4.2.1 Mbinu za uandaaji wa eneo *25*
4.2.2 Kuandaa mashamba kwa kutumia mashine za kulimia *26*
4.2.3 Utumiaji wa kemikali ya kuua magugu *26*
4.3 UPANDAJI WA MICHE NA UTUNZAJI WA MACHIPUKIZI 27
4.3.1 Msimu wa kupanda *27*
4.3.2 Upimaji wa maeneo ya kupanda miti *27*
4.3.3 Nafasi ya awali kati ya mti na mti *28*

4.3.4 Uchimbaji mashimo na upandaji wa miche ... 29
4.3.5 Uwekaji mbolea wakati wa kupanda miche ... 30
4.3.6 Kurudishia miche iliyokufa ... 30
4.3.7 Usimamizi/utunzaji wa vichipukizi vya mikaratusi ... 31
4.4 HITIMISHO ... 31

5. UTUNZAJI WA MASHAMBA MAKUBWA NA MADOGO YA MITI ... 32

5.1 UTANGULIZI ... 32
5.2 PALIZI ... 32
5.2.1 Kupalilia kwa jembe la mkono au fyekeo ... 32
5.2.2 Kupalilia kwa trekta ... 33
5.2.3 Kupalilia kwa kutumia kemikali ... 34
5.3 MIMEA MTAMBAZI NA VIPANDIKIZI ... 34
5.4 HITIMISHO ... 34

6. KUPOGOA MATAWI ... 35

6.1 UTANGULIZI ... 35
6.2 JINSI YA KUPOGOA MATAWI ... 35
6.3 RATIBA ZA KUPOGOA MATAWI ... 37
6.4 HITIMISHO ... 38

7. UPUNGUZAJI WA MITI ILIYOPANDWA SHAMBANI ... 39

7.1 UTANGULIZI ... 39
7.2 JINSI YA KUFANYA UPUNGUZAJI ... 39
7.3 RATIBA YA KUPUNGUZA MITI SHAMBANI ... 39
7.4 HITIMISHO ... 41

8. AFYA YA MISITU ... 42

8.1 UTANGULIZI ... 42
8.2 HALI HALISI, CHANGAMOTO ZA WADUDU WAHARIBIFU NA MAGONJWA ... 42
8.3 KUDHIBITI WADUDU WAHARIBIFU NA MAGONJWA ... 42
8.4 CHANGAMOTO ZA MOTO KATIKA MASHAMBA YA MITI MAKUBWA NA MADOGO ... 44
8.4.1 Mipango ya kukinga mashamba mapya ya miti dhidi ya moto ... 44
8.4.2 Chanzo cha moto ... 45
8.4.3 Kuzuia na kudhibiti moto ... 46
8.5 HITIMISHO ... 47

9. UHIFADHI ENDELEVU WA ARDHI YA KUKUZIA MITI ... 48

9.1 UTANGULIZI ... 48
9.2 UPUNGUAJI WA VIRUTUBISHO ARDHINI WAKATI WA UVUNAJI ... 48
9.3 KUGANDAMIZWA KWA UDONGO SHAMBANI ... 48
9.4 MMOMONYOKO WA UDONGO ... 48
9.5 USIMAMIZI WA MABAKI YANAYOACHWA SHAMBANI WAKATI WA UVUNAJI ... 48
9.6 HITIMISHO ... 49

MACHAPISHO YA REJEA ... 50

FAHARASA ... 54

1. UTANGULIZI

Muktadha wa kihistoria na sababu ya kuwa na mashamba ya miti

Ustawishaji wa mashamba ya miti nchini Tanzania (iliyokuwa ikiitwa Tanganyika) ulitanguliwa na uanzishwaji wa vitalu vya miche, na majaribio ya spishi na chimbuko zake kati ya mwaka 1891-1950. Mwanzoni mwa miaka ya 1950, ndipo mashamba makubwa ya miti yalianzishwa sehemu mbalimbali nchini. Kwa sasa sekta ya umma inamiliki mashamba ya miti yapatayo hekta 95,000, na taasisi binafsi zinamiliki hekta zipatazo 40,000 (Chamshama, 2011; MNRT, 2015a). Jumla ya hekta 419,000 ni mashamba madogo ya miti ya watu binafsi (MNRT, 2015b).

Sababu zinazothibitika kuendeleza mashamba makubwa na madogo ya miti nchini Tanzania na sehemu nyinginezo, unatokana na ukuaji mzuri wa miti ya kupandwa nchini kwa kiwango cha zaidi ya mara 20 ya kiasi cha magogo ya miti yafaayo kuchanwa mbao ikilinganishwa na spishi za miti asilia. Mashamba makubwa ya miti yana ujazo wa juu kwa hekta na uwezo wa kutoa mazao nafuu kwa ajili ya viwanda vya mbao na mazao yatokanayo na misitu kwa ajili ya watumiaji wengine (SPGS, 2009). Hali hii inaepusha utegemezi wa upatikanaji wa mbao kutoka kwenye misitu asilia na mfumo wa Ikologia yenye kuweza kudhuriwa, na badala yake kuindeleza misitu ya asili na kuitenga kama misitu ya hifadhi, misitu tengefu, misitu ya kutunza vyanzo vya maji na misitu ya burudani.

Umuhimu wa ustawishaji wa miti na maelekezo ya kiufundi

Mafanikio yoyote ya mashamba makubwa na madogo ya miti hutegemea kufuata ufundi stahiki wa namna ya kutunza vitalu vya miche na njia mbalimbali za kukuza na kustawisha miti zenye lengo la kuifanya miti hiyo iwe yenye manufaa kwa matumizi mbalimbali. Njia hizo ni pamoja na uchaguaji wa aina za spishi, mahali zinakopatikana mbegu za miti, jinsi ya kuikuza miti na kuieneza, maandalizi ya shamba, uwekaji wa vipimo vya upandaji miti, upandaji, na utunzaji wa miti (k.m. palizi, kupogoa na upunguzaji wa miti) na utunzaji wa maeneo kwa upandaji wa awamu zitakazofuata. Utekelezaji kwa wakati muafaka wa shughuli za ukuzaji na utunzaji miti ndivyo huamua mwelekeo na ubora wa kiasi cha mazao (Smith et al., 1997). Ni kwa matokea hayo mazuri ya thamani na wingi wa mavuno ya mazao ya misitu yanayosababisha utunzaji na ukuzaji miti kuwa na umuhimu katika utunzaji wa misitu. Kwa kuongezea tu ni kwamba, mashamba makubwa na madogo pia yaliyotunzwa vema huweza kuyaboresha maisha ya watu wakapata huduma bora za kijamii na za kimazingira (Carle et al., 2002).

Mwongozo wa kiufundi wa kwanza kwa ajili ya mashamba ya miti makubwa ya jamii ya misindano uliandaliwa mwaka 1982 (FBD,1982). Mwaka 2003, Idara ya Misitu na Nyuki ilitoa *Amri ya Kiufundi Na. 1* kuhusu nafasi kati ya miti, upogoaji matawi na upunguzaji wa miti wa mashamba makubwa yanayomilikiwa na sekta ya misitu ya Umma (FBD, 2003). Mwaka 2014, Wakala wa Mbegu za Misitu uliandika Mwongozo wa kiufundi kuhusu utayarishaji vitalu, utunzaji wa mashamba makubwa na madogo ya miti (TTSA, 2014). Ingawaje haijapita miaka mingi tangu mwongozo huo uandaliwe, bado Mwongozo huo haukuweza kutoa matunda yaliyotarajiwa hususan upogoaji, ratiba ya upunguzaji miti pamoja na namna mbalimbali za utunzaji miti kama zinavyozingatiwa na sekta binafsi.

Mawanda na walengwa wa mwongozo

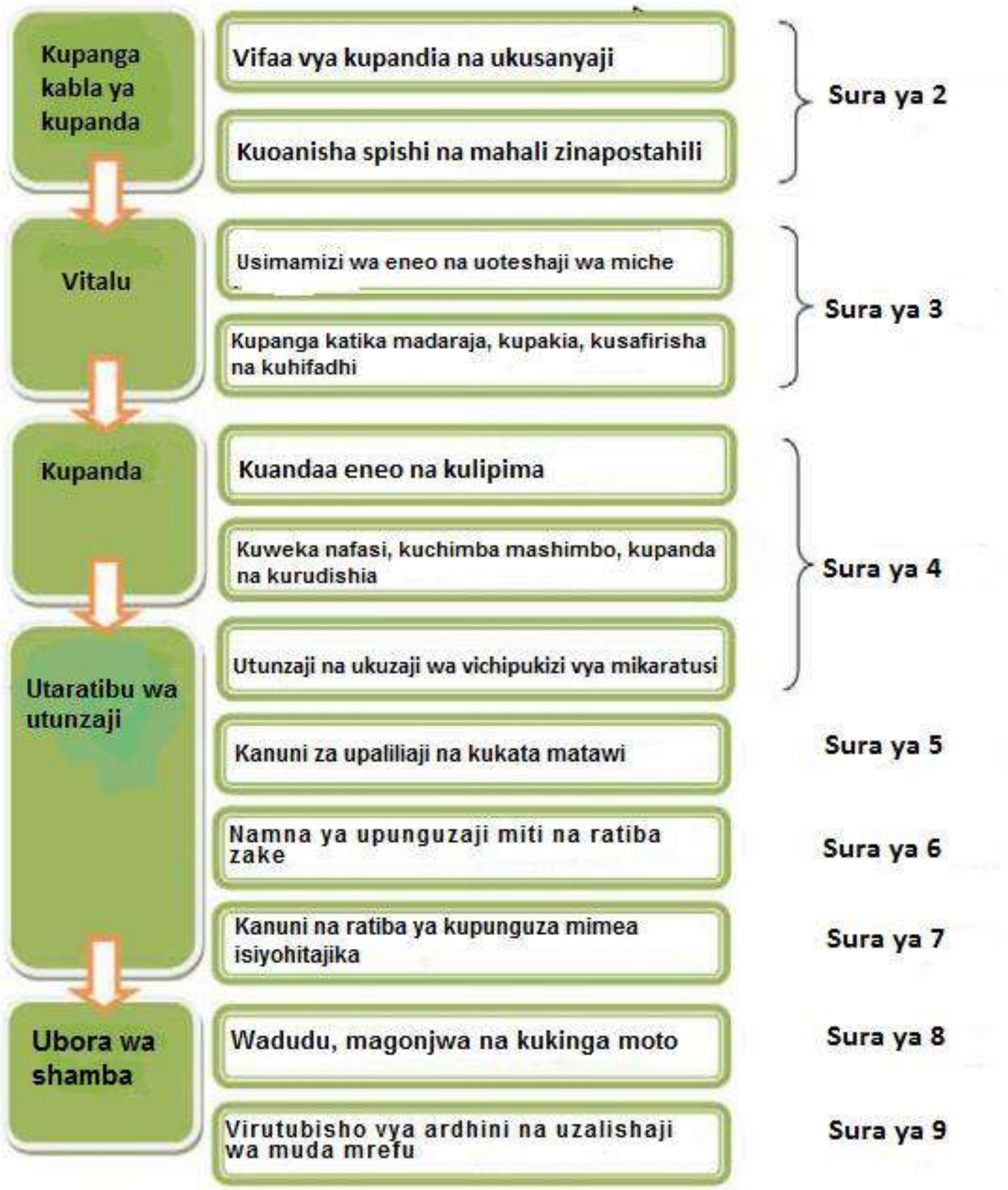
Kutokana na maelezo ya hapo juu, waraka huu umeboreshwa na unatoa mwongozo wa kiufundi, kuhusu upandaji, utunzaji na afya ya miti kwenye mashamba makubwa na madogo ya miti ya umma na ya watu binafsi nchini Tanzania. Mwongozo huu lazima ufuatwe ili kuwa na misitu mikubwa na midogo iliyotunzwa vizuri itakayochangia kupunguza umaskini, kukuza uchumi na mazingira yaliyo bora.

Walengwa wakuu watakaonufaika na mwongozo huu ni mameneja misitu kutoka sekta ya umma na sekta binafsi, wagani wa misitu, na wote ambao hujihusisha na uandaaji wa vifaa vya kujifunzia na kuwafundisha wakulima wa miti. Kwa maana hii, mwongozo huu unatarajiwa uwe ndio msingi wa kutayarisha vifaa vinavyostahili vya kufundishia na vya ugani (k.m. mikanda ya video, majarida, vipeperushi, na kiongozi cha mwalimu) na maelekezo mahususi ya utunzaji wa mashamba makumba ya miti kwa kila eneo husika.

Ifahamike wazi kuwa utunzaji wa mashamba ya miti ya kupanda unapaswa kuzingatia pia uwepo masuala ya taasisi husika, sera, kanuni na sheria, uchumi, mambo ya kijamii na utamaduni, pamoja na utengenezaji barabara na uvunaji wa miti. Hata hivyo vipengele hivi viko nje ya mawanda ya waraka huu.

Maelekezo ya rejea

Kielelezo hapa chini kinatoa maelekezo rahisi ya namna ya kutumia mwongozo huu:



2. MBEGU NA VIPANDIKIZI VINGINE NA KUOANISHA SPISHI NA MAHALI ZINAPOSITAWI

2.1 Mbegu na vipandikizi vingine

2.1.1 Utangulizi

Mashamba makubwa na mashamba madogo ya miti ni lazima yaanzishwe kwa kutumia mbegu bora kijenetiki au vikonyo kwa madhumuni ya kukuza miti iliyonyooka na inayositawi kwa muda mfupi. Hata hivyo hapa nchini, vijishamba vya mbegu za miti na upatikanaji wa mbegu nchini hautoshelezi mahitaji. Matumizi ya vikonyo pia ni madogo. Wakala wa Mbegu za Miti (TTSA) inamiliki vijishamba vya mbegu kwa aina nne tu za miti: misindano, msaji, mkaratusi na grevilea, miti ambayo kwa sasa huvunwa mbegu (TTSA, 2010; Mtika, 2014). Kijishamba kingine kinapatikana kwenye Taasisi ya Utafiti wa Misitu (TAFORI) kwa ajili ya miti ya misanduku na kuloni za mikaratusi. Matokeo yake ni kuwa mashamba mengi husitawishwa kutokana na mbegu zenye ubora wa chini kijenetiki kutokana na mbegu zinazopatikana kutokana na miti iliyozeeka au mbegu zenye ubora hafifu za TTSA. Kutokana na matumizi ya mbegu zenye ubora wa chini kijenetiki, mashamba mengi ya umma na mashamba ya watu binafsi husitawisha miti yenye ubora wa kiwango cha chini (Chamshama na Nshubemuki, 2011) (***Kielelezo 2.1***). Kwa upande mwingine, mashamba ya miti ya sekta binafsi husitawishwa kutokana na mbegu bora kijenetiki zinazoagizwa nje ya nchi na matokeo yake huzalisha miti yenye ubora zaidi (***Kielelezo 2.2***).

2.1.2 Vipandikizi vingine

Vipandikizi vingine hujumuisha vipingili vya mashina au matawi, vichipukizi vya mizizi, vikonyo na

Kielelezo 2.1: *Miti ya misindano iliyopinda kutokana na mbegu hafifu kijenetiki*

Kielelezo2.2: *Miti ya misindano iliyonyooka kutokana na mbegu bora kijenetiki huko Kilolo, Mkoa wa Iringa*

seli au ogani zitumikavyo katika kukuza tishu. Kwa uzalishaji mkubwa wa vikonyo, safu ya miti ya aina ya spishi za miti inayohitajika huanzishwa. Maelezo zaidi ya namna ya kukuza miti kutokana na vikonyo kumebainishwa katika sura ya 3 (3.4.3).

2.1.3 Vyanzo vya upatikanaji wa mbegu

Ifuatayo ni orodha ya mahali zinapopatikana mbegu za miti nchini Tanzania (Zobel na Talbert, 1984; SPGS, 2009). Orodha imeanzia na chanzo kitoacho mbegu zenye ubora wa hali ya chini hadi chanzo kitoacho mbegu bora zaidi:

(a) **Mbegu kutoka miti ya asili ambayo haijachaguliwa:** Mbegu zitokanazo na chanzo cha miti hiyo hutumiwa zaidi na wakulima wadogo kwenye vitalu vyao vidogo, kuotesha miche kwa ajili ya matumizi yao binafsi;

(b) **Mbegu kutoka miti inayoonekana kwa macho kuwa ni miti bora ya mbegu:** Miti ya aina hiyo huonekana katika mashamba ya miti au kwenye misitu asilia. Miti ya aina hiyo huwekwa alama na mbegu zake huweza kukusanywa. Mbegu zinazooteshwa kutokana na miti ya aina hiyo hutoa miche ambayo itaweza kusitawi katika mazingira yanayofanana na ya miti mama. Miti itokanayo na mbegu za miti hiyo huwa na ujazo wa kutosha, minyoofu na hutoa magogo yenye ubora. Inashauriwa kuchagua miti ya jinsi hiyo kati ya 12-25 kwa kila hekta moja;

(c) **Mbegu kutoka miti bora:** Mbegu hukusanywa kutoka kwenye miti bora na mizuri sana katika shamba. Matokeo ya miti itakayokuzwa kutokana na mbegu za miti hiyo ni sawia na kama ilivyoelezwa katika kipengele (b);

(d) **Mbegu kutoka miti inayotengwa shambani kwa madhumuni ya kutoa mbegu:** Miti ya aina hiyo hutoa mbegu ambazo mazao yatokanyo na mbegu hizo ni ya wastani tu. Miti hiyo hutumika kama chanzo cha mbegu kwa muda tu hadi mbegu bora kijenetiki zitakapokuwa zimeanza kupatikana kutoka kwenye mashamba ya mbegu. Miti iliyoachwa isiyofaa kwa muonekano hukatwa na miti mizuri huachwa kuzaliana. Miti isiyo na muonekano mzuri hukatwa kuepuka maambukizi ya magonjwa na mioto kichaa. Miti inayosalia sharti iwe yenye kukua haraka na yenye kujitokeza kuizidi miti mingine kwa pamoja, iliyonyooka, yenye matawi madogo na umbo zuri na isiyokuwa na magonjwa au wadudu waharibifu. Mbegu zitokanazo na miti hiyo hutoa mazao yenye ujazo mdogo. Hata hivyo angalau inashauriwa kuacha idadi ya miti ya mbegu ipatayo 50 - 125 katika hekta 4 (SPH). Utunzaji wa miti ya mbegu baada ya kupunguza isiyotakiwa hufanyika kwa kutiliwa mbolea na kupiga dawa za kuzuia wadudu waharibifu. Pia, ni muhimu kuitenganisha miti hiyo na mazao ya kilimo au miti isiyoweza kuzaliana na ile iliyoachwa kwa ajili ya mbegu kwa kuacha barabara yenye upana upatao mita 122-152;

(e) **Mbegu kutoka chanzo kilichothibitishwa kwa ubora:** Mbegu hizi hupatikana kutoka kwenye chimbuko za spishi zilizoonekana bora wakati zilipofanyiwa majaribio. Hivyo wazalishaji wa mbegu wa kuaminika wanatakiwa kuhakikisha kuwa vyanzo vinawiana sawia na mahali miche itakapositawishwa; na

(f) **Mbegu bora kijenetiki kutoka shamba la mbegu za miti:** Haya ni mashamba ambayo hutunzwa kwa lengo la upatikanaji wa vinasaba vya hali ya juu. Vinasaba hivyo vinaweza kuwa katika hali ya vikonyo, vitawi, tishu ya seli au miche. Uchambuzi wa miti ichomozayo kuliko mingine kwa ajili ya mbegu ndiyo hutoa kizazi cha kwanza cha shamba la mbegu za miti. Mashamba ya aina hiyo huboreshwa kwa kuiondoa miti yenye mfumojeni hafifu baada ya kuhakiki ubora wa uzao wake. Uchanganyaji wa miti ya mbegu kutoka mashamba ya mbegu tofauti huweza kutoa kizazi cha kwanza kilicho bora na baadaye kizazi cha pili kitatokana na uchambuzi tena wa miti bora baada ya kufanya uhakiki wa uzao wa miti hiyo. Shamba la miti linaweza kuwa na miche /kuloni 25-40 na eneo la ukubwa wa hekta mbili (2) au zaidi kutegemeana na kiasi cha mbegu kinachohitajika. Zoni yenye upana wa mita 122 hadi 152 inahitajika ili kupunguza/kuzimua chavua. Mashamba ya miti yanahitajika yawepo katika eneo linalofaa kijiografia kwa spishi zitakazositawishwa, eneo tambarare na yenye miteremko isiyo mikali. Utunzaji bora wa mashamba ya miti unahitaji uchavushaji, umwagiliaji, kupasua ardhi hadi tabaka la udongo wa chini kwenye mstari utakaopandwa miti kwenye udongo uliogandamizwa, uzuiaji wa wadudu waharibifu, magonjwa na kinga ya moto.

2.1.4 Ukusanyaji wa mbegu

Mbegu au matunda ya miti hukusanywa yanapodondoka ardhini baada ya kukomaa. Hali hii inahakikisha mbegu pevu tu ndizo zinazokusanywa. Eneo la kukusanyia mbegu linatakiwa lisiwe na majani na hivyo inabidi kutandaza turubai au jamvi mahali mbegu zinapodondokea. La sivyo, watu wanaweza kukwea miti na kukusanya mbegu kwa kutumia mikono yao, au kwa kutumia mikasi, ndoana, fimbo au reki. Ukusanyaji wa mbegu kutoka kwenye miti mifupi kunaweza kufanyika kwa kuitikisa au kwa kuokota mbegu zilizodondoka ardhini. Taarifa nyingi zinahitajika kuandaliwa kuhusu aina ya miti ambako mbegu zimekusanywa na tarehe mbegu hizo zilipokusanywa kusudi siku nyingine miti hiyo iweze kutambulika kwa urahisi. Maelezo mengineyo yanahusu jina la mahali miti inakopatikana, latitudo na longitudo, kimo toka usawa juu ya bahari, mwelekeo wa mashariki au kaskazini, kiasi cha mteremko, mwonekano wa udongo, asidi na besi ya udongo, jiolojia, rangi ya udongo, jina la kawaida na la kisayansi la mti, na taarifa nyinginezo za miti ya karibu. Kwa taarifa hizo, mnunuzi wa mbegu anaweza kufuatilia chanzo cha mbegu endapo kutakuwepo utata utakaojitokeza kuhusiana na sifa mbaya au nzuri za mbegu husika.

Kiasi cha mbegu cha kukusanya au kununuliwa kutoka nje ya nchi hukadiriwa kwa kuzingatia (SPGS, 2009):

(a) Idadi ya mbegu kwa kilo ya spishi husika;
(b) Eneo litakalopandwa (hekta);
(c) Idadi ya miche (SPH) kwa nafasi ya 2.5 x 2.5 m sawa na idadi ya miche 1,600 inayopatikana kwa kugawanya hekta moja au 10,000 m^2 kwa 2.5 x 2.5; na
(d) Kuongeza idadi ya miche ya kurudishia itakayokufa kwa makadirio ya asilimia 20 (20%).

Hivyo kilo za mbegu zitakazohitajika ni sawa na idadi ya miche kwa hekta ikizidishwa na jumla ya hekta zitakazopandwa na kugawa idadi ya mbegu kwenye kilo moja [(SPH x 1.2) x ha zitakazopandwa ÷ idadi ya mbegu kwenye kilo moja].

2.1.5 Uandaaji wa mbegu

Uandaaji wa mbegu hauna budi kufanyika kwa uangalifu mkubwa. Uandaaji ukiwa mbaya, ubora wa mbegu unaweza kushuka. Maganda yenye mbegu, vipeke na matunda yaliyokomaa yanapaswa kushughulikiwa kwa uangalifu mkubwa kwa kutunzwa katika mifuko ya kitambaa-katani au, makasha, na kuwahishwa kwenye mitambo ya kutoa mbegu kabla matunda hayajaharibika au kuchacha. Mbegu hutoka zenyewe au kwa kupigwa fimbo au kwa kutumia kinu maganda/matunda yake yanapokuwa yamekaushwa kwenye jua.

Matunda ya mbegu laini hupondwapondwa na kulowekwa ndani ya vyombo maalum vyenye maji, husafishwa na kukaushwa. Mbegu za koni ya miti ya misindano na misanduku hukaushwa hadi unyevu nyevu usizidi 5±2%, ambacho ndio kiwango cha unyevu kinachokubalika kimataifa Mbegu za spishi za *Araucaria*, mipodo, mizambarau na *Trichilia* zapaswa zisikaushwe chini ya unyevu wa 40%.

2.1.6 Kupima ubora wa mbegu

Wauzaji na wasambazaji wa mbegu za miti wanatakiwa kuonyesha taarifa zifuatazo za mbegu: asilimia ya usafi, kiwango cha uotaji kwa asilimia, idadi ya mbegu kwa kilo, uwezo wa uotaji na jinsi ya kuondoa ubwete. Mbegu zilizonunuliwa zinapaswa kupimwa asilimia ya uotaji wake na kuhakiki taarifa zilizoandikwa kwenye vifungashio vya mbegu hizo kwa kutumia maelekezo ya kupima ubora wa mbegu wa kimataifa wa Shirika la Mbegu Duniani (ISTA). Lengo la kupima uotaji wa mbegu ni kupata ufahamu wa kiwango cha juu cha uotaji wa sampuli ya mbegu. Upimaji wa ubora wa mbegu unafanyika kwa kuchagua sampuli chache kutoka kwenye fungu kubwa la mbegu ambapo sampuli hizo hutawanywa kwa kuwekwa juu ya tabaka la mchanga lenye unyevu katika kitalu au katika mazingira yaliyothibitiwa kikamilifu. Kwa kawaida kupima ubora wa mbegu hutumia mbegu 400 katika mgao wa mbegu 100, 50, au 25. Mbegu hutawanywa umbali usiopungua kipenyo cha

ukubwa wa mara 1.5 hadi 5 ya mbegu zinazopimwa. Utaratibu huu hupunguza maradhi ya kuvu kutokea.

Kanuni isiyozingatia uhakiki wa mbegu uliobanishwa hapo juu ni upimaji wa ubora wa wa mbegu za Mikaratusi ambazo ni ndogo hivyo haziwezi kuhesabika. Hivyo upimaji wa ubora wa mbegu hizi hufanyika kwa kuotesha mbegu zinazolingana kwa uzito, na kwa kawaida huchukuliwa miligramu (mg) 250 ambazo huoteshwa juu ya mchanga au karatasi maalum kwa shughuli hii. Tabaka la kuotesha mbegu liwe na unyevu na halina budi kupitisha hewa na maji kwa urahisi na pia lisiwe na aina yoyote ya sumu au kuvu na aina nyinginezo za vimelea.

2.1.7 Utunzaji wa mbegu

Mbegu zapaswa kutunzwa katika vyombo vilivyofungwa vizuri visivyopitisha hewa, kwa mfano chupa za plastiki au na vyombo vya bati au katika mifuko ya plastiki yenye geji 400-500 (10 - 13 µm). Mbegu za migunga na mikaratusi zinaweza kuhifadhiwa kwa miaka kadhaa chini ya joto la kawaida bila kupoteza uwezo wake wa kuoteshwa (SAIF,1994). Mbegu za spishi nyingine kama misindano na misanduku zinapaswa kutunzwa chini ya nyuzi joto 3-5 sentigredi. Mbegu za *Araucaria*, Mipodo, Zambarau na *Trichillia* zisikaushwe na kubaki na unyevu zaidi ya asilimia 40%. Zinapaswa kutunzwa chini ya kiwango cha kuganda angalau kwa mwaka mmoja (SAIF, 1994, 2000).

2.1.8 Ubwete wa mbegu na matayarisho ya mbegu kabla ya kuziotesha

Hapo mbegu zinaposhindikana kuota hata pale ambapo mazingira yote ya kuziotesha yanatosheleza, husemekana kuwa mbegu hizo zina ubwete. Taarifa ya ubwete na jinsi ya kuuvunja hutolewa na wasambazaji wa mbegu. Ubwete husababishwa na kemikali zinazozuia uotaji wa mbegu, ganda gumu, au mbegu kuwekwa kwenye joto kali, au uvunaji wa mbegu ambazo hazijakomaa. Matayarisho ya mbegu kabla ya kuziotesha ni pamoja na (SAIF, 1994, 2000; Chamshama, 2014; Uronu et al., 2014):

(a) **Kuhifadhi mbegu kwenye chumba baridi:** chenye kiwango cha nyuzi joto 1-4 Sentigredi huondoa ubwete uliosababishwa kwa kemikali zilizo ndani ya mbegu;

(b) **Kuloweka mbegu katika maji moto:** Mbegu hulowekwa ndani ya maji moto yenye joto hadi kufikia sentigredi 90 na kuachwa kumo hadi maji yawe yamepoa kabisa. Hali hiyo kuondoa ubwete usababishwao na ganda gumu la mbegu;

(c) **Kuchuna ganda la mbegu**: kuziparua, kuzichanja au kuzichuna mbegu huondoa ubwete usababishwao na ganda gumu;

(d) **Kuhifadhi mbegu zilizokomaa kwa kipindi cha kati ya mwezi 1 hadi 6:** huondoa ubwete wa kikemikali, kimofolojia na kiini tete cha mbegu; na

(e) **Utumiaji wa kemikali:** kuloweka mbegu katika homoni ya *indole acetic acid* (IAA), *gibberellic acid* au bezi za *hydrogen peroxide and potassium nitrate* kwa kipindi cha muda uliopangwa huondoa ubwete wa kiini tete na wa kikemikali. Tindikali ya *sulphuric acid* na *hydrochloric acid* huondosha ubwete wa ganda gumu la mbegu.

2.1.9 Hitimisho

Usambazaji wa mbegu za miti kwa ajili ya kuanzisha mashamba makubwa na mashamba madogo bado zinavunwa kwenye mashamba ya mbegu ambayo hayana ubora kijenetiki na kusababisha mashamba hayo kutokuwa na ubora na uzalishaji mdogo. Mbali na hali hiyo, matumizi ya vikonyo nayo ni kwa kiasi kidogo. Juhudi zinafanyika ili kusitawisha mashamba ya mbegu na kuongeza matumizi ya kuzalisha miche kwa vikonyo. Juhudi kubwa zinatakiwa za kupata mbegu za jenetiki bora nchini, hususan mbegu za spishi maarufu zitakazositawishwa katika mashamba makubwa na madogo. Hakuna haja ya kuanza utafiti wa kupata mbegu bora. Njia ya mkato ya upatikanaji wa mbegu zenye ubora wa jinsi hiyo ni kuingiza mbegu bora kijenetiki kutoka nchi jirani ambazo

mazingira yake yanafanana kiikolojia na ya nchini mwetu kwa ajili ya kusitawisha mashamba ya majaribio na baadae upandaji miti katika mashamba makubwa.

2.2 Kuoanisha spishi za miti na mahali zinapositawi

2.2.1 Utangulizi

Kutokana na mabadiliko ya miti yaliyochukua miaka mingi imejulikana kwamba kila spishi inapo mahali inapoweza kusitawi vizuri. Hivyo basi, uangalifu mkubwa unahitajika kuoanisha spishi hizo na mahali zinapositawi vizuri (Zobel et al., 1987). Kutokana na ufahamu huo, inashauriwa kuzingatia vya kutosha kuhusu mambo yafuatayo: hali ya hewa, aina za udongo na miinuko ya ardhi toka usawa wa bahari katika maeneo asilia ya spishi husika na mahali itakapokwenda kupandwa upya. Na endapo ni miti ya kigeni, inafaa kulinganisha nchi ilikotoka na nchi inakopelekwa, kwa kuzingatia vigezo vilivyotajwa hapo juu. Endapo miti itapandwa katika eneo ambalo mazingira hayalingani na mahitaji ya miti husika, matokeo yake ni kuwa miti hiyo itatoa mazao hafifu, na inaweza kushambuliwa na wadudu na magonjwa (Jackson, 1984; Zobel et al., 1987; FAO, 2001, 2002) (***Kielelezo 2.3***). Kwa kuongezea tu, kuoanisha miti na mahali inapositawi vizuri peke yake hakutoshi, bali mkulima wa mashamba makubwa au madogo ya miti azingatie pia masoko yaliyopo kwa mazao yatakayotokana na miti hiyo.

Kielelezo 2.3: *Mikaratusi ya grandis, iliyokauka kutokana na kuipanda juu ya mwamba, eneo la milima ya Wasendo, Shamba la miti la West Kilimanjaro*

Inafaa yafanyike majaribio makubwa ambayo yanasambazwa kwenye maeneo yote kunakokusudiwa kupandwa spishi za miti kutoka nchi nyingine, kabla ya kuipanda kwenye mashamba. Endapo majaribio hayo hayatafanyika, basi ikolojia, na ukuaji mzuri wa spishi husika ufananishwe na wa nchi ile miti hiyo ilikotoka na mahali inapokwenda kusitawishwa kwa majaribio kwenye eneo dogo.

Mabadiliko ya tabia nchi huweza kubadili mazingira ya maeneo ya kupanda miti, hivyo pia kubadili mapendekezo ya maeneo ya kupanda miti hiyo.

2.2.2 Kuoanisha spishi za miti na maeneo zinapositawi nchini Tanzania

Jedwali 2.1 linaonyesha spishi za miti na maeneo zinapositawi kufuatana na zoni za misitu nchini Tanzania (FBD, 2003). Ni muhimu kuwa na spishi tofauti za kupanda kwenye shamba moja badala ya spishi moja au mbili ili kuepuka mlipuko wa magonjwa, wadudu waharibifu na mabadiliko ya tabia nchi. Isitoshe hali hiyo huongeza usalama wa masoko kadri spishi na mazao ya misitu yatakavyotofautiana. Hivyo mameneja na maafisa ugani wa misitu wanapaswa kuzingatia kuoanisha spishi na maeneo zitakapositawi wakati wanapotoa ushauri kwa jamii sehemu mbalimbali nchini.

Jedwali 2.1 Spishi za miti na maeneo zinapostawi nchini Tanzania

Ukanda na Spishi Kuu	Spishi Mbadala ya Kigeni	Spishi Asilia	Maoni
Ukanda wa ziwa Victoria *P. caribaea*	*Pinus tecunumanii* *P. kesiya,* *Corymbia citriodora,* *E. saligna,* *Cedrela odorata* *Acrocarpus fraxintfolius,* *Grevlllea robusta*	*Antiaris toxicoria* *Maesopsis eminii* *Markhamia platycalyx Syn.* *M. lutea* *Milicla excelsa,* *Hallea rubrostipulota,* *Trichilia emetica,* *Podocarpus usambarensis,* *Khaya anthotheca*	Inafaa maeneo yanayopata wastani wa mvua zaidi mm 1600 kwa mwaka
	Albizialebbeck, P. kesiya, *Azadirachta indica,. E. alba,* *E. crebra, E. cloeziana, E. melonophlora,* *E. microtheca, E. camaldulensis,* *Mellia azadirach*	*Faidherbia albida* *Acacia nilotica* *A. polyacantha* Miombo species (angalia nyanda za juu	Inafaa chini ya kiwango cha mvua ya wastani wa chini ya mm100 kwa mwaka
Nyanda za juu *(hakuna)*	*E. camaldulensis,* *P. kesiya,* *Casuarina equisetifolia,* *Tectona grandls (dry area provenance)*	*Afzelia quanzensls* *Dalbergia melanoxylon* *Julbernadia globiflora* *Pterocarpus angolensis, Vitex keniensis*	Karibu 40% ya Tanzania ni maeneo ya miombo. Uendelezaji wa misitu wa baadaye uzingatie eneo hilo
Maneo ya milimani *P. patula* *Cupressus lusitanica, E. grandis,* *E. reqnans* *E. saligna*	*Casuarina junghuniana* *Pinus elliottii,* *P. kesiya, P. taeda,* *Cedrella odorata* *Cryptomeria japonica,* *Cinamomum camphora,* *Grevillea robusta,* *P. radiata (resistant strains),* *E. botryoides,* *Combrya citriodora,* *E. globules, E. maculata, E. maidenii, E. microcorys*	*Beilschmedia kweo* *Cordia africana,* *Cephalosphaera usambarensis,* *Fagaropsls angolensls, Newtonia buchananii* *Olea capensis, P. usambarensis,* *Vitex keniensis* *Ocotca usambarensis* *Juniperus procera* *Acacia sieberiana var. sieberiana* *A. seyal*	Kiasi cha mvua zaidi ya mm 1000 kwa mwaka kinahitajika
Kingo za Milima ya Tao la Mashariki *T. grandis*	*C. odorata,* *Gmelina arborea,* *G. robusta* *Terminalia superba,* *T. ivorensis,* *C. japonica*	*Brachylaena huillensls* *Entandophragma stolzii,* *K. anthotheca,* *Milicia excelsa* *Trichilia emetica,* *P. angolensis,* *Sterculia apendiculata,* *Dalbergia melanoxylon*	Inahitajika kiasi cha mvua zaidi ya mm 1500 kwa mwaka
Pwani *P. caribaea,* *P. elllottii* *P. patula ssp tecunumanii*	*Dalbergia sissoo* *E. camaldulensis* *E. tereticornis,* *C. eguisetlfolla*	*D. melanoxylon* *Rhizophora spp* *P. angolensis,* *Sterculia apendiculata*	Na aina nyingine za miti ya mikoko, na mvua zaidi ya mm 800 kwa mwaka

Chanzo: FBD (2003)

Katika kuanzisha mashamba makubwa na madogo ya miti, zipo kanuni za kupunguza athari mbalimbali ambazo zapaswa kuzingatiwa, kadri zilivyoainishwa na sheria za nchi, Shirika la Kilimo na Chakula Duniani (FAO), Kanuni za misitu ya serikali na binafsi, na Halmashauri ya Usimamizi wa Misitu (FSC, 1996; URT, 2004; FAO, 2006; GR, 2008) nazo ni:

(a) Kilimo chochote kutoruhusiwa ndani ya mita 60 kutoka kwenye vyanzo vya maji;
(b) Spishi vamizi zapaswa kung'olewa kwenye maeneo yote ya kupanda, aidha jamii nzima ifahamishwe kuhusu ubaya wa mimea ya aina hiyo;
(c) Mimea adimu,na iliyo katika hatari ya kutoweka itambuliwe na ihifadhiwe;
(d) Maeneo maalum yenye manufaa yatambuliwe, yawekewe mipaka na michoro ya ramani kwa njia shirikishi jamii. Maeneo yanayotajwa ni kama vile: maeneo chepechepe, makaburi, maeneo ya tambiko za jadi, makorongo, na maeneo yenye kumbukumbu za akiologia;
(e) Maeneo yasiwe na miteremko mikali zaidi ya 60%.

Hatimaye mpangilio mzima na namna ya upandaji ni lazima uzingatiwe na ni jinsi gani miti itunzwe bila kuathiri mazingira, kwa mfano ufanisi wa miti kupunguza kiasi cha maji inachotumia au kuongeza maji ardhini (Vanclay, 2008).

2.2.3 Hitimisho

Kuoanisha spishi za miti na maeneo zinapositawi huleta faida ya kuongeza mazao yatokanayo na miti. Upandaji wa spishi mbalimbali kwenye shamba badala ya moja au mbili huongeza uzalishaji na huepusha majanga yasababishwayo na moto, wadudu waharibifu, magonjwa na mabadiliko ya tabia nchi. Mpangilio mzima wa usitawishaji wa mashamba makubwa na madogo ya miti hauna budi kuzingatia uhifadhi wa bionuai, na hifadhi ya udongo na maji. Ni sharti kutilia mkazo mpango mzima wa jinsi miti inavyotumia maji kwa kusudi la kuendeleza uwepo wa mazingira bora.

3. VITALU VYA MICHE YA MITI

3.1 Utangulizi

Huduma zozote za kwenye kitalu cha miche ya miti hazina budi kulenga kuzalisha miche iliyo bora ambayo ikipandwa shambani, iliyo mingi itaweza kuishi na kusitawi vema mara shamba linapoanzishwa. Kupanga wakati wa kufaa wa kukuza miche kitaluni ni muhimu kuzingatiwa ili miche yote iwe na ukubwa sawa wakati wa kuipanda shambani. Miche mizuri kutoa mizizi haraka ya kufyonza virutubisho na unyevu toka ardhini na hivyo kuweza kupambana na adha za kimazingira. Lakini miche hafifu hukua taratibu hata kama itakuwa imepandwa kwenye eneo ambalo liliandaliwa vema. Miche ya aina hiyo huongeza gharama za palizi na gharama za uendeshaji, pia hushambuliwa na wadudu na magonjwa kwa wepesi zaidi. Hivyo miche yote isiyokidhi viwango bora haina budi kuchambuliwa na kuondolewa kabisa kabla ya kusafirishwa kwenda shambani. Katika vipengele vinavyofuata mbinu zinazofaa kuzalisha miche bora zimejadiliwa. Hizi ni mbinu za kawaida tu bila kuzingatia aina fulani ya spishi ya miti. Kwa kawaida, majaribio ya kitaluni ndiyo yanayoonyesha mbinu sahihi za kuzalisha miche kwa kila aina ya spishi ya miti.

3.2 Kuchagua mahali pa kuanzisha kitalu

Uchaguaji wa eneo la kitalu unatakiwa ufanyike kwa uangalifu mkubwa. Vipengele vingi vya kiuchumi na kiikologia huchangia kufanikiwa au kushindwa kwa kitalu. Eneo la bustani linapochaguliwa ikumbukwe kuwa hakuna eneo kamilifu lisilokosa kasoro fulani, hivyo uchaguaji wa eneo mara nyingi utategemea maelewano ya wataalam. Uamuzi wa wengi au wa timu ya watu huenda ndio mzuri kufuatwa. Kitalu huitwa kitalu cha kuhamisha hamisha endapo kitalu hicho kimetengwa shambani eneo la kupanda miti, mara nyingi kitalu cha aina hiyo hutumika kwa msimu mmoja tu huku kitalu cha muda hutumika kwa miaka michache (miaka <5). Kitalu cha kudumu huanzishwa kwa madhumuni ya uoteshaji wa miche kwa ajili ya upandaji wa maeneo makubwa, yanayotegemewa kupandwa kwa miaka mingi, na ni kitalu cha aina hiyo ambacho kimetolewa maelezo ya kina katika sura hii. Kitalu cha kudumu kinahitaji gharama kubwa za uendeshaji ikilinganishwa na aina ya vitalu vilivyotajwa hapo juu. Lakini bustani za kudumu husifika kwa kutoa miche bora zaidi.

Kuna vigezo au sifa za kuchunguza kuhusiana na mahali patakapowekwa kitalu. Maeneo hayo ni yale yenye hali ya hewa nzuri na mazingira yanayostahili. Maeneo yenye upepo mkali hayastahili kwa kuwa upepo utasababisha miche kuungua, kukaushwa na kupigwa na upepo pamoja na kuathiri shughuli za umwagiliaji kwa kutumia kinyunyizio. Mapitio ya barafu na hewa baridi yanastahili kuepukwa. Joto la hali ya juu sana, la chini mno au la wastani, matokeo ya dhoruba kali, barafu au manyunyu baridi yawezayo kusababisha milipuko ya magonjwa kutokea, hayana budi kuangaliwa kwa umakini (SAIF, 1994). Vitalu vinahitajika kuwepo angalau mita 40 kutoka kwenye kingo za mto na pasiwe mahali chepechepe.

Vigezo vingine ni kuwa kitalu kinapaswa kiwe karibu na mashamba ya kupanda miti ili kuhakikisha kuwa miche inafikishwa shambani kwa wakati. Ni vema pia bustani zikawa jirani na miji, vyanzo vya nishati, mawasiliano ya karibu na barabara.

Katika kuondoa maji kwa njia ya mifereji na kuweza kutumia mashine au mitambo kitaluni, inashauriwa miteremko ya matuta ya vitalu isizidi nyuzi zipatazo 1-3. (au 1 kwa 100). Maeneo tambarare yaepukwe shauri ya mafuriko. Kwa ujumla, mabonde ya mito hayafai. Maeneo yenye miteremko ya wastani au ya chini ndiyo yanayotakiwa.

Aina ya udongo unaofaa kuotesha miche bila viriba, uwe wa kina cha mita 1-2, mwepesi wa tifutifu ya kati au udongo tifutifu wa kichanga (15-20% mchangatope) ambao una uwezo wa kunyonya maji kwa urahisi. Udongo wa aina hiyo huruhusu hewa na maji kupita, ni rahisi kuutumia, na

haupasukipasuki ukikauka. Udongo unaowekwa kwenye viriba unapaswa kuwa karibu na kitalu. Sifa nyingine muhimu ni ya kikemikali yaani udongo wenye tindikali au wa alikali. Hali ya tindikali au alikali inayofaa kabisa kwa spishi nyingi aidha ni ile ya asidi kiasi au isiyokuwa ya upande wowote-isiwe ya tindikali au alikali (Zobel et al., 1987).

Ni muhimu kuwepo upatikanaji wa maji safi na ya kiwango cha juu kwa mwaka mzima, kwa sababu maji yasiyokuwa ya kiwango kizuri huweza kusababisha mizizi ya miche kuoza kitaluni. Hivyo upatikanaji wa maji unatakiwa uwe wa wakati wote aidha maji hayo yasiwe na chumvi chumvi zilizozidi kiasi au yasiwe na uchafu wowote. Mahitaji ya maji yatategemea mchanganyiko wa kukuzia miche, na aina ya kitalu, hata hivyo kwa kawaida lita 10 za maji zinafaa kumwagilia eneo la tuta lenye mita mraba moja (SPGS, 2009).

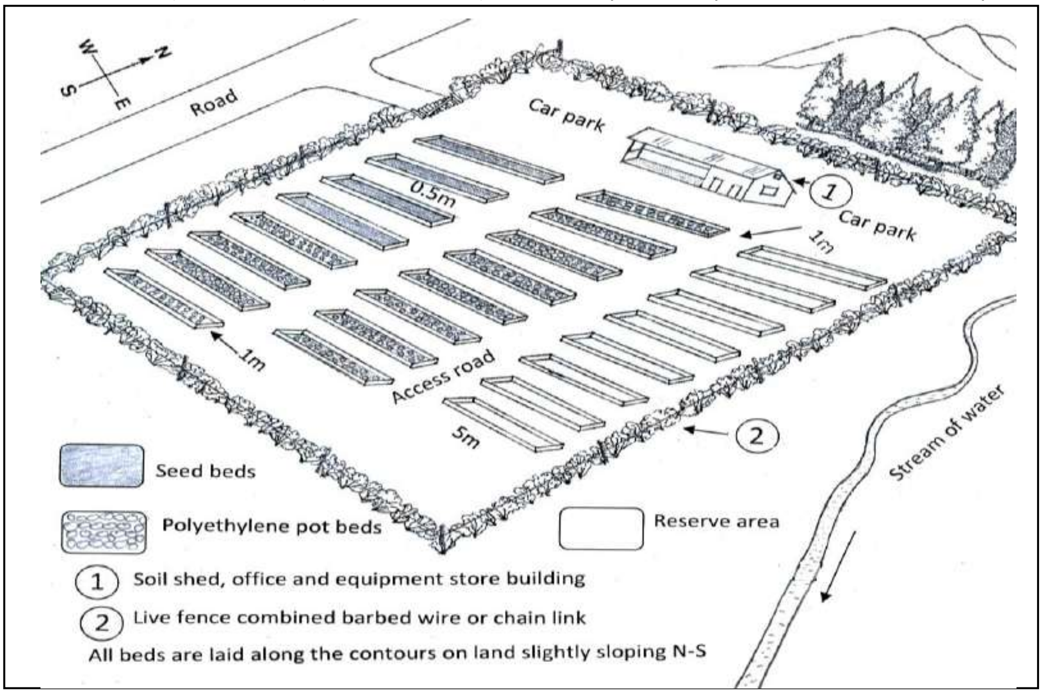
Hewa chafu itokanayo na viwanda ni tatizo kubwa kwa vitalu vilivyo jirani na viwanda hivyo. Uchafu kama wa *sulphur dioxide* na *hydrogen fluoride* ni muhimu ufuatiliwe.

Vitalu vinahitaji kusimamiwa na wafanyakazi bora na wenye uzoefu, hivyo vitalu viwepo mahali ambapo wafanyakazi watapatikana kwa ujira nafuu.

Mpangilio na uendelezaji wa kitalu

Kitalu kinaweza kuwa kile kinachomilikiwa na mkulima wa miti wa kawaida au mfanya biashara kwa madhumuni ya kuwauzia miche, wakulima wa miti wadogo au wakubwa wenye mitaji mikubwa. Kwa kawaida hekta moja (ni pamoja na eneo la ofisi, vivuli, stoo na njia za watembea kwa miguu) inatosha kuzalisha miche milioni moja (SPGS, 2009). Eneo la kuweka kitalu linapaswa liwe limeondolewa miti yote, magugu, mizizi na mawe na kutifuliwa kwenda chini kiasi cha sentimita (sm) 30 (GR, 2008).

Kwa vitalu ambavyo miche yake haioteshwi kwenye viriba na isitoshe vifaa vya usafiri na mitambo mbali mbali hutumika, vitalu hivyo kwa kawaida huwa katika umbo la mstatili (urefu wa tuta wenye urefu wa mita 200 au zaidi) ili kurahisisha mitambo na vifaa kutumika kwa urahisi. Kwa kitalu cha kuoteshea miche kwenye viriba, inashauriwa mpangilio wa kitalu uwe wa mraba. Mfululizo wa shughuli za kitaluni zipangiliwe kwa makini kuepuka vikwazo vinavyoweza kujitokeza au kufanya kazi mara mbili mbili (SAIF, 2000) (***Kielelezo 3.1***). Ardhi haipaswi kupotea, inafaa itumike ipasavyo.



Kielelezo 3.1 Mfano wa Mpangilio wa Kitalu

Mifereji ya maji kwenye eneo la kitalu ielekezwe mbali ya eneo la kuchanganyia udongo na kusia mbegu ili magonjwa yoyote yanayoweza kujitokeza kutoka kwenye mimea ya zamani, yasombwe na maji mbali na miche iliyoanza kuota (Evans na Tunbull, 2004).

Maeneo ya vitalu ni yale yaliyotengwa kwa ajili ya kustawisha miche. Eneo hilo linakadiriwa kuwa na ukubwa wa kati ya 70%-80% ya eneo lote la kitalu.

Endapo shughuli za kitaluni zitakuwa zinatelekezwa kwa kutumia mikono, maelekezo yafuatayo ni muhimu kuzingatiwa:

(a) Matuta ya kusia mbegu yawe na upana wa mita 1 na urefu wa mita 8 na unene wa sm 20 kwenda juu, na ndipo wavu wa waya hufukiwa chini ya tuta kuzuia panya. Juu yake hutandazwa kokoto nyembamba, mchanganyiko wa mchanga na udongo wa msituni na hatimaye juu yake hufunikwa na sm 5 za mchanga (Uronu et al., 2014) (***Kielelezo 3.2***)*;* na

(b) Matuta ya kuhamishia miche na ya kiswazi yanatakiwa yawe na vipimo vya upana wa mita 1-1.2 yakiwa yamezungushiwa matofali au mbao. Urefu unaofaa usizidi zaidi ya mita 20 (SPGS, 2009).

Kielelezo 3.2 Tuta la kusia mbegu kwenye shamba la miti Kawetire, Mbeya

Matuta ya kitalu yanapaswa kutenganishwa kwa barabara, njia na mifereji ya kupitisha maji. Njia kuu ya kuingilia kitaluni, njia ndogondogo, na sehemu ya kuegeshea magari zinapaswa kumwagiwa kokoto ili zipitike kwa urahisi kipindi chote cha mwaka. Ikiwezekana, barabara zote za kitaluni ziwekewe kokoto kurahisisha uchukuaji wa miche. Lango kuu la kuingilia kitaluni na lango la kutokea liwe mbali na mahali pa kuoteshea miche, kuepuka uwezekano wa magari kukanyaga eneo la uzalishaji wa miche (SAIF, 2000).

Majengo na miundo mbinu mingine inashauriwa iwe pamoja ili kupunguza gharama ya uendeshaji (SAIF, 2000). Majengo na miundo mbinu hiyo ni pamoja na matenki ya kuhifadhia maji; ofisi, stoo ya vifaa vidogo vidogo, mbolea, viriba, madawa, mbegu n.k.; magari, mashine na banda kwenye eneo la kuchanganya udongo na utayarishaji wa mbegu.

Mfumo wa umwagiliaji na mifereji ya maji ipangiliwe vema ili kupunguza gharama za mabomba ya kumwagilia. Umwagiliaji unaweza kufanyika kwa kutumia mikono, mabomba, au kinyunyizio (***Kielelezo 3.3***). Katika *k*umwagilia kwa mikono, hutumika jarikeni au mabomba (***Kielelezo 3.4***).

Mabomba ya maji hutandazwa na kuhamishwa kwa urahisi au yanaweza kuongezwa, lakini huzuia upitaji wa magari. Pia mabomba ya ardhini ni gharama kuyasambaza kitaluni.

Kielelezo 3.3: Umwagiliaji kwa kutumia kinvunvizio. kitalu cha kiiiii. Niombe

Kielelezo 3.4: Kumwagilia kwa jarikeni Kilolo

Inatakiwa kitalu kuzungushiwa uzio wa seng'enge au uzio wa miti ya miiba kama *Dovyalis cafra* kuwazuia wanyama wasiingie kitaluni. Miti ya kikinga upepo hupandwa upande unakotokea upepo ambapo upepo usipozuiwa huweza kukausha na kuchubua miche. Jitihada zinatakiwa kufanyika ili kuzuia magugu kandokando ya bustani, ili yasiwe mahali pa kujificha wadudu waharibifu, na wadudu waambukizao magonjwa (SPGS, 2009).

3.3 Kuotesha miche ya miti

Kuna namna mbili za kuotesha miche nazo ni:

(a) Kutumia viriba au matrei, ambapo miche hupelekwa kupandwa shambani pamoja na mizizi yake ikishikiliwa na udongo wake ndani ya kiriba; na

(b) Upandaji wa mahali pa wazi (matuta ya kiswazi) ambapo miche hung'olewa na kupelekwa shambani kupandwa.

3.3.1 Uzalishaji miche kwa kutumia viriba

Aina na ukubwa wa viriba

Matumizi ya viriba ni ya lazima hasa katika maeneo makame kwa kuwa katika maeneo ya aina hiyo miche hushtuka kwanza kabla haijaanza kushika au kustawi shambani. Uamuzi wa aina gani ya viriba utumike hutegemea upatikanaji wake, gharama na uwepo urahisi wa kuvitumia. Zipo aina kadhaa za viriba ambazo ni pamoja na: viriba vya plastiki, kopo, mianzi, majani ya migomba, masanduku ya mbao, ubao-vene na karatasi ngumu, Hata hivyo viriba vilivyo wazi juu na chini na vya aina ya mifuko ndivyo hasa hutumika Tanzania pamoja na ukanda wa Afrika Mashariki kwa ujumla. Ukubwa wa viriba hutegemea ni spishi zipi zitakazooteshwa kwenye viriba hivyo, ingawaje ukubwa ulizoeleka ni wa kipenyo cha kati ya sm 7-10 (vikiwa bapa) na kina cha sm 9-15 (Evans na Turnbull, 2004; SPGS, 2009; Chamshama, 2014; TTSA, 2014). Matrei kwa wakati fulani yamekuwa yakitumiwa na baadhi ya makampuni binafsi ya kusitawisha miti. Matrei hayo huwa ya plastiki.

Matrei ya plastiki aina ya "polystyrene" yana vinyweleo hivyo kuweza kupitisha hewa na unyenyevu. Pia hupakwa rangi ya maji iliyochanganywa na shaba ili kuzuia mizizi kuitoboa. Kwa kuwa viriba hivyo hufanana kwa kila hali, inakuwa rahisi kutumia mashine kujaza udongo na kusia mbegu. Kila kiriba kiko wazi chini kuwezesha ukatiaji wa mizizi na umwagiliaji. Kwa kadri viriba vinavyoongezeka ukubwa, ndivyo ukubwa wa miche, kuishi na kukua kwa miche kuongezeka inapopandwa shambani. Ukuaji unapoongezeka zaidi na kadri viriba vinavyokuwa vikubwa na bei yake huwa kubwa pia. Hivyo ni ukubwa wa gharama hizo unaofanya matumizi ya viriba vikubwa sana kushindikana.

Viriba vya plastiki vinazo kasoro kadhaa (Evans, 1992). Kwanza unahitajika muda wa kutoa viriba wakati wa kupanda shambani, la sivyo ukuaji wa mizizi ndani ya kiriba huathirika na kufanya mche kutokuwa imara. Kasoro ya pili inatokana na ukweli kwamba miche ikiachwa kwa kipindi kirefu mizizi yake hukunjamana. Ukuaji wa mizizi huathiriwa na kusababisha miche kutokuwa imara. Udongo mwingi pia hutumika na isitoshe inaweza kutokea usitosheleze kwa kuwa kwa kawaida huchukuliwa kutoka mbali. Zaidi ya kasoro hizo, isitoshe vibarua wengi huhitajika kwa ajili ya kujaza udongo kwenye viriba.

Mchanganyiko wa udongo wa kukuzia miche

Udongo wa kukuzia miche kwa kawaida hupatikana mbali na kitalu. Mchanganyiko wa udongo unatakiwa kuwa na sifa za kupitisha hewa, mwepesi, unaoweza kuhifadhi unyevu, unaoruhusu maji kupenya vizuri, usiopasukapasuka unapokauka na wenye virutubisho vya kutosha. Kuna aina nyingi za mchanganyiko wa udongo zinazotumika katika mashamba makubwa na madogo ya miti nchini Tanzania kama ilivyoonyeshwa katika ***Jedwali 3*.1**. Mchanganyiko unaotumika zaidi ni udongo wa tabaka la juu wa msituni, mboji ya misitu ya misindano (kukuza miche ya misindano), samadi, mbolea za chumvichumvi – naitrogeni, fosforasi na potasiamu. Mchangnyiko mwingine unaoweza kuagizwa kutoka nje ya nchi au kupatikana hapahapa nchini ni: *peat moss, vermiculite,* maganda ya miti yaliyooza, maganda ya nazi yaliyooza na *perlite*. Kitalu cha Themi kwenye msitu wa serikali wa Meru, hutumia udongo wa msituni tu na kutoa miche mizuri yenye afya (***Kielelezo 3.5***).

Kielelezo 3.5: Miche iliyo tayari kupandwa iliyokuzwa kwa kutumia udongo wa msituni, Themi, shamba la miti Meru

Udongo wa msituni kwa kawaida unapaswa kukusanywa majira ya kiangazi kabla ya maji ya mvua hayajaviondoa virutubisho vilivyomo kwenye udongo (SPGS, 2009). Samadi, udongo na mchanga vichekechwe kwanza ili kuondoa takataka na mawe. Inashauriwa samadi na udongo wa tabaka la juu msituni vikusanywe miezi mitatu kabla ili kuwa na uhakika wa kuvunda na kuwezesha virutubisho vilivyomo viweze kuchukuliwa na miche kwa urahisi (GR, 2008).

Vitu muhimu katika kuandaa mchanganyiko wa udongo:

(a) **Udongo wa mfinyanzi:** hutunza unyevu na virutubisho na hufanya kiriba na udongo kushikamana;

(b) **Mchanga / kokoto**: huboresha umbile la udongo, hurahisisha upenyaji wa mizizi, unyweshaji maji na upitishaji wa hewa**;**

(c) **Mboji:** huboresha umbile la udongo kwa kuufanya utunze maji na virutubisho;

(d) **Udongo wa msituni**: una mboji nzuri yenye maozea mazuri, yenye vimelea muhimu vyenye uwezo wa kuzalisha virutubisho kutoka kwenye mboji;

***Jedwali 3.1**:* Mifano ya michanganyiko ya udongo inayotumika Tanzania

Jina la shamba la Miti	Mchanganyiko wa udongo	Kiasi cha mbole za viwandani
Meru, Arusha	**Misindano** 1. Toroli 5 za udongo wa msituni 2. Toroli 1 mbojiya msitu wa misindano 3. Toroli 2 za samadi	50 g NPK kwa mchanganyiko wa udongo
Meru, Themi	**Misindano** Udongo wa msitu wa misindano	
Shume, Lushoto	**Misindano** 1. Toroli 20 za udongo wa msituni 2. Toroli 4 za samadi	1 kg NPK kwa mchanganyiko
Sao Hill, Tarafa I, Mufindi	**Misindano** 1. Sehemu 5 za udongo wa msituni 2. Sehemu 1 ya udongo wa mfinyanzi 3. Sehemu 1 mboji ya msitu wa misindano	8 g NPK kwa kopo 1 la mchanganyiko
TANWAT Ltd – Njombe	**Misindano** 1. Toroli 4 za udongo mweusi 2. Toroli 1 mboji ya msitu wa misindano 3. Toroli 4 za taka za maganda ya miwati 4. Toroli 1 la mchanga	3 kg TSP
	Miwati 1. Toroli 5 za udongo mweusi 2. Toroli 4 za taka za maganda ya miwati 3. Toroli 1 la mchanga	3 kg TSP
	Mikaratusi 1. Toroli 5 za udongo mweusi 2. Toroli 4 za taka za maganda ya miwati 3. Toroli 1 la mchanga	3 kg TSP

(e) **Mboji ya msitu wa misindano:** inasaidia misindano kupata *mycorrhizae* ambayo husaidia kufyonza virutubisho; na

(f) **NPK**: hurekebisha upungufu wa virutubisho.

Upimaji rahisi kubaini kama udongo unafaa ni kuulowesha kwenye maji kiasi, na kuufumbata kiganjani. Udongo mzuri hautakatika ukikunjwa (SPGS, 2009).

Ili kufisha vijidudu katika udongo uliochanganywa, inahitajika kuunguza moto udongo huo, kwa joto linalofikia nyuzi joto za sentigredi 80 kwa muda wa dakika 30 au kuupulizia udongo *formalin* au *methyl bromide*.

Ujazaji wa viriba, kusia mbegu na kuhamisha miche midogo

Udongo huchekechwa kabla ya kuujaza kwenye viriba au kama ni lazima kabla ya kuuongezea mbolea ya chumvi chumvi. Viriba hujazwa kila kimoja kwa kutumia mikono. Awali ya yote udongo hunyunyiziwa maji kidogo ili uweze kushikamana ndani ya viriba. Kiasi cha ujazaji wa viriba hutegemea ukubwa wa kiriba na uzoefu wa kibarua.

Kusia mbegu moja kwa moja kwenye viriba

Wauzaji wa mbegu za miti huwa wanatoa maelekezo kuhusu usiaji wa mbegu. Inawezekana kusia mbegu hizo moja kwa moja kwenye viriba au kuzioteshea kwenye matuta kwanza kabla ya kuzihamishia kwenye viriba. Ni muhimu kuyafuata na kuyatekeleza maelekezo ya wauzaji wa

mbegu kuhusu uandaaji wa mbegu za kusia. Kwa kawaida, mbegu kubwakubwa husiwa moja kwa moja kwenye viriba. Ili kuwa na uhakika wa ingalau mbegu moja kuota kwenye kiriba, inashauriwa kusia mbegu zaidi ya moja, kutegemea asilimia ya uotaji (Gunn, 1998 kwenye kitabu cha Evans and Turnbull, 2004) (***Jedwali 3.2***). Endapo asilimia ya uotaji wa mbegu iko chini ya 40% inashauriwa mbegu za aina hiyo zioteshwe kwenye matuta.

Jedwali 3.2. Uotaji wa mbegu kwa asilimia na kiasi cha kusia

Uotaji kwa asilimia	Idadi ya mbegu kwa kila kiriba
40-60	3
60-90	2
>90	1

Ikigundulika kuwa kuna viriba vyenye miche zaidi ya mmoja baada ya mbegu kuota, basi miche iliyozidi inahamishiwa kwenye viriba ambavyo mbegu hazikuota au kwenye viriba vipya. Utaratibu wa kusia mbegu kwenye viriba huiwezesha miche kusitawi haraka.. Pia inapunguza gharama kifedha, muda na idadi kubwa ya vibarua (SPGS, 2009).

Kusia mbegu kwenye matuta na kuhamishia miche kwenye viriba

Mbegu ndogo ndogo kama za mikaratusi huchanganywa na mchanga mwembamba unaofikia kiasi cha ujazo wa mara 2 - 3 ya ujazo wa mbegu wakati wa kusia. Utawanyaji mbegu usiwe kwa wingi sana ili kuepuka ugonjwa wa kuvu. Mbegu kubwakubwa zinasiwa kwa kutumia kijiti cha kutobolea mashimo na kusiwa kwenye mstari ulionyooka. Mashimo hayo huwa na kina chenye urefu wa mara mbili ya mbegu zinazosiwa (GR, 2008). Nafasi kati ya mche na mwingine kwa mbegu za misindano (Pine) na misanduku (Cypress) inatakiwa iwe kati ya sm 2-3. Mbegu ndogo sana hufunikwa kwa kunyunyizia mchanga mwembamba usiokuwa na vimelea vya magugu. Miche iliyooteshwa kwenye matuta huweza kuhamishiwa kwenye viriba, mifuko ya lambo, au kwenye matuta ya kukuzia miche.

Kazi ya kuhamishia miche kwenye viriba huhitaji vibarua wengi na ni mojawapo ya kazi yenye shuruba. Ni kazi inayohitaji mafunzo na usimamizi mzuri. Miche ikihamishwa vibaya huweza kuambukizwa ugonjwa wa kuvu. Muda mzuri wa kuhamisha miche hutegemea aina ya spishi za miti. Kwa mfano, miti ya mikaratusi inashauriwa miche yake ihamishwe baada ya kuonyesha jozi mbili za majani. Na kwa misindano huwa ni wakati kotiledoni zake zinapokuwa zimefunguka.

Katika kuiondoa miche kwenye tuta na kuihamishia kwenye viriba, kijiti chenye ncha kali hutumika. Kijiti hicho pia hutumika kutengeneza kishimo kirefu kuliko mizizi kuuweka mche na kuibana mizizi ya mche na kingo za shimo ili mizizi isijikunjike na kupanda juu (kutengeneza alama ya J shimoni). Pia, wakati wa kupandikiza, miche ishikwe majani na siyo shina au mizizi. Miche iliyohamishwa imwagiliwe maji kwa siku kadhaa na kuwekewa kivuli hadi itakapoimarika katika mazingira yake mapya. Kuotesha miche kwenye tuta kunatumika kwa aina ya mbegu zenye sifa zifuatazo:

(a) Mbegu zenye umbo dogo sana;

(b) Mbegu zilizo ghali; na

(c) Mbegu zenye asilimia ndogo ya uwezo wake wa kuota (chini ya aslimia 40).

3.3.2 Ustawishaji miche iitwayo mizizi wazi

Miche ya mizizi wazi ina maana ya miche iliyositawishwa kwenye matuta, ambayo hung'olewa na kuhamishiwa kwenye tuta jingine la kukuzia miche, bila ya miche hiyo kuwa katika udongo au mchanganyo wowote wa kuoteshea mbegu au kukuzia miche. Njia iliyozoeleka kukuzia miche ya mizizi wazi ni kwa kutumia masanduku au matuta ya kiswazi. Kwa aina hizo mbili, inashauriwa miche isisongamane sana na kuzidi idadi ya miche 180-200 kwa mita moja ya mraba (Zobel et al., 1987). Miche ya mizizi wazi huzalishwa kwa gharama ndogo ikilinganishwa na miche ya kwenye

viriba. Hata hivyo, miche ya aina hiyo uponaji wake shambani huwa hafifu, mvua zinapokuwa za kiasi au zinapokuwa haba.

Masanduku

Hutumika sanduku wazi lenye vipimo vya upana wa sm 38 za mraba na kina cha sm 12 na ndani ya kitako chake kutandikwa vipande vya mbao vilivyotenganishwa kwa nafasi ya sm 1, ili kuruhusu maji kuchuruzika. Miche michanga huhamishiwa kwenye sanduku la aina hiyo kwa kuipandikiza kufuata mistari iliyonyooka (Nafasi ya sm 5 x 5 kati ya mche na nafasi kati ya mstari na mwingine ni sm 7 x 7) na kufanya idadi ya jumla ya mistari ya miche kufikia 49 kila sanduku. Kila baada ya wiki mbili, kila safu hukatwa mizizi kwa kutumia kisu kikali na kila wiki, mkataji hugeukia upande wa pili na kuinua sanduku na kuendelea kukata mizizi. Msimu wa kupanda miti ukiwadia, masanduku hunyanyuliwa na kupelekwa mashambani. Kila mche mmoja mmoja hung'olewa na kupandwa shambani.

Matuta ya kiswazi

Matuta ya kiswazi hutofautiana kwa ukubwa na kwa kawaida huinuliwa hadi kufikia sm 10 kutoka usawa wa ardhi. Matuta ya kiswazi huandaliwa kwa kutumia udongo wa kujaza kwenye viriba na huzungushiwa kingo za matofali au mbao. Tuta huandaliwa juu ya ardhi tambarare yenye udongo mgumu ulioshindiliwa.

Nafasi kati ya miche na jinsi ya kusia mbegu ni sawia kama ilivyolezwa katika kutumia masanduku. Mizizi hukatwa kila wiki kwa kuvuta na kupitisha waya (wa geji 16,18,20 22 wa piano), chini ya mbao/matofali. Matofali au mbao husaidia kuudhibiti waya kutopinda wakati wa ukataji mizizi. Waya huo unaweza kukazwa kweye fremu ya chuma yenye umbo kama tyubu. Waya huo huvutwa na watu wawili, waliosimama kila upande wa tuta. Shughuli ya ukataji mizizi hufanyika mara moja kila wiki kwa kubadilisha mwelekeo ili kuzuia mizizi mirefu kuburuzwa tu badala ya kukatwa na waya.

Miche hubebwa kwenye masanduku wakati wa kwenda kuipanda shambani bila kuuvuruga udongo. Ili kupunguza mzigo mkubwa wakati wa kuisafirisha miche shambani, udongo ulioshikilia mizizi hukung'utwa. Mizizi hufunikwa na udongo wa mfinyanzi ili isinyauke na pia kuepuka kusafirisha miche ikiwa na udongo mwingi. Miche iliyokuzwa kwenye kitalu cha kiswazi ipandwe siku hiyohiyo mara inapofikishwa shambani kuepuka kunyauka, kuanzia inapong'olewa, kusafirishwa hadi kupandwa. Kwa maana miche ikiachwa wazi juani kwa muda wa dakika 30, mizizi yake huharibika.

Ili kupunguza uharibifu, inashauriwa kuitumbukiza miche kwenye rojorojo la udongo wa mfinyanzi. Njia nyinginezo za kukinga mizizi kunyauka ni kuifunga miche ndani ya vitita vya nyasi kavu na baada ya kuinyunyizia maji, hupangwa ndani ya magunia yaliyolowanishwa maji, na kuilaza miche kwenye mifuko yenye *sphagnum moss* iliyolowana, na kuihifadhi kivulini. Miche iliyokuzwa ndani ya masanduku au katika matuta ya kiswazi inaweza kupandwa shambani kama vishina au miche iliyonyofolewa majani.

3.3.3 Njia za kukuza miche bila kutumia mbegu

Njia za kukuza miche bila kutumia mbegu hutokana na kunakili kijenetiki chanzo cha mmea kwa njia za vipingili vya mashina na matawi, vitawi vinavyooteshwa kwa kuvilaza ndani ya udongo, ubebeshaji au kutokana na njia ya kukuza seli na ukuzaji tishu.

Ukuzaji wa miche bila kutumia mbegu hutumika kwa madhumuni ya:

(a) Kuharakisha upatikanaji wa mimea yenye vizazi vya kiwango cha hali ya juu kijenetiki kwa kuzalisha spishi ambazo ni vigumu mbegu zake kupatikana au ni vigumu kuoteshwa; na

(b) Kama mbinu mojawapo ya kuhifadhi jenetiki za miti iliyo kwenye hatari ya kutoweka kwa kukusanya pamoja benki ya kuloni ya miti yenye vinasaba vinavyotakiwa.

Vikonyo vya miti: Kwa kawaida vipande vidogo vya matawi madogo ya miti ndivyo hutumika. Vipande hivyo huwa na urefu wa sm 10 - 30 na kipenyo cha sm 0.3 - 2.0. Kiasi cha majani mawili huachwa mwishoni mwa kipande hicho. Miti iwezayo kuoteshwa kutokana na vipande vya miti ni spishi za *populus,* mfudufudu (*Gmelina arborea*) *na* mikaratusi. Ili kupata vipande vingi vya miti kwa ajili ya kuotesha miche, inashauriwa kusitawisha heji ya spishi inayotarajiwa kupandwa (kiasi cha kuloni 10 - 20 kwa pamoja). Kwa kuwa heji inapokomaa ukuaji wa mizizi yake kupungua, yastahili kubadilishwa kila baada ya miaka michache kupita (miaka 3 - 5) (SAIF, 2000). Kipande hicho cha mti husimikwa kwenye mchanganyo usiokuwa na magonjwa au wadudu wa aina yoyote (mchanga usio laini, mboji au *vermiculite*) ili kukuza mizizi. Kwa kawaida ili kuharakisha mizizi kujitokeza, zinatumika homoni kama vile, *indole acetic acid* (IAA), *indole butyric acid* (IBA) na *napthanyl acetic acid* (NAA) katika kiwango vilivyofanyiwa utafiti kwa mti husika. Ni muhimu kudumisha unyevu kwenye mchanganyiko wa udongo wa kuoteshea na kuepuka joto kali (sentigredi 25 - 30). Vijiti vinyuziwe maji mara kwa mara. Pia hewa inatakiwa kupita kwa urahisi, na mchanganyiko huo uwe na uwezo wa kuruhusu majimaji kupenya kwa urahisi. Vitawi vyenye uwezo wa kuotesha mizizi kwa wingi ni vile vyenye wanga mwingi, vinavyotokana na miti ambayo haijakomaa, vitawi vinavyokusanywa kipindi cha kuchipua, na kipindi cha kufyonza virutubisho kwa wingi. Inahitajika kuhifadhi maji ndani ya vitawi kwa kuondoa majani, kuziba sehemu zilizokatwa au majeraha ya kwenye vitawi/vikonyo (Hartmann na Kester, 1989).

Kustawisha tishu (Seli moja au ogani): Huu ni uzalishaji wa miche bila kutegemea jinsia mbili kijenetiki, projeni isiyokuwa na magonjwa na yenye mwonekano mzuri. Kustawisha tishu kunahusisha:

(a) Kuua wadudu na vimelea vya kwenye mbegu (k.m. kuziloweka mbegu kwenye *Mercuric chloride* kwa dakika 10) ikifuatiwa na uoeteshaji wa mbegu. Wakati ncha chipukizi zinapokua, hukatwa na kuoteshwa. Seli moja pia inaweza kutumika;

(b) Aidha ncha chipukizi hukatwa (sm 1.0 - 1.5) kutoka kwenye miti iliyoteuliwa, wadudu na vimelea vyake vikiuawa, na kuloni ya mti kukuzwa;

(c) Ondoa/fisha bakiteria/vijidudu vya mchanganyo wa *aga*r katika chupa ya majaribio. Mchanganyo hubeba *Agar, Murashige, Skoog* chumvichumvi, sukari ya *sucrose* (3%), kiasi cha IAA, IBA, NAA na *cytokinin*s k.m. *Benzlamino purine* na *kinetin*;

(d) Kupevusha kwa kutumia kiwango maalum cha muda mwanga na joto k.m. saa 12 za muda mwanga, 2000-3000 *lux* na nyuzi joto za sentigredi kati ya 25 na 35.

(e) Baada ya kichipukizi chenye urefu wa zaidi ya sm 3 (i.e baada ya ncha chipukizi na mizizi kuongezeka kukua), husitawishwa katika viriba kwa mchanganyo wa mboji/*vermiculite*. Viriba hivyo huhamishiwa kwenye vyumba vyenye unyevunyevu (100% R.H);

(f) Muda wa kuhamisha miche kwenda kwenye viriba, hutumika aina ya mikasi iliyochongoka kuiondoa miche kwenye chupa ya majaribio. Umwagiliaji unahitajika uwe wa mara kwa mara. Kiwango cha joto kiwe kati ya nyuzi joto za sentigredi 25-35; na

(g) Baada ya miche kufikia kiwango kinachostahili, hupelekwa kupandwa shambani. Huduma nzuri za utunzaji miche huzingatiwa wakati wote miche inapokuzwa kitaluni.

3.4 Jinsi ya kuhudumia vitalu

3.4.1 Umwagiliaji

Maji ni mojawapo ya hitaji la kifiziolojia kwa ajili ya ukuaji mzuri wa miche iwapo kitaluni. Maji ni muhimu hasa baada ya kusia mbegu na baada ya kuhamishia miche kwenye viriba. Umwagiliaji unaweza kufanyika kwa namna zifuatazo: kwa kutumia jarikeni za kumwagilia zenye matundu madogo, pampu ya kumwagilia, kutumia vinyunyizio, mifereji ya wazi, au maji yanayotoroka mtoni wakati wa mafuriko.

Umwagiliaji ufanyikao chini ya kiwango au umwagiliaji maji mengi yaliyozidi kipimo, hautakiwi kwa sababu uzidishaji wa kiwango cha umwagiliaji kusababisha magonjwa kitaluni na husababisha upungufu wa virutubisho na kusitawisha magonjwa. Mbegu zinatakiwa kumwagiliwa maji mara nyingi zaidi ya yanavyomwagiliwa matuta yenye miche.

Umwagiliaji maji hupunguzwa kadri miche inavyokuwa mikubwa. Inashauriwa kuikomaza miche kwa kupunguza maji ya kumwagilia kidogo kidogo kinapowadia kipindi cha kuisafirisha shambani, na kuihifadhi hadi kuipanda shambani inapokuwa imefikia urefu unaostahili. Kwa vile kukomaza miche kunaifanya kuhimili mikikimiki kadhaa, kuishi na kukua huboreshwa kwa kuwa mizizi mingi hujitokeza baada ya kuipandiza (Abod na Sandi, 1983). Hata hivyo, endapo kuikomaza miche kutachukua kipindi kirefu zaidi, miche haitaweza kushika vizuri itakapopelekwa shambani (SPGS, 2009).

3.4.2 Kivuli

Kwa sababu miche inayoota huwa miorooro, hutakiwa kukingwa dhidi ya jua au mvua kwa kutumia majani ya migomba, lambo, nyasi kavu, mbao, vipande vya mianzi, ubao-vene, mikeka, nyavu za nailoni, waya, au vivuli vya miti inayopatikana kitaluni. Kimo cha kivuli kilichowekwa juu ya kitalu huwa na kipimo cha mita 1 upande ulioinuka na robo tatu mita upande mfupi (SPGS, 2009). Vifaa hivyo vya kukinga jua na mvua huezekwa kwenye paa la kitalu kwa namna ambayo mteremko kurusu maji kuchuruzika.Kivuli hupunguza upoteaji wa maji kitaluni kwa kudhibiti upoteaji wa maji kwa njia ya mvukizo au upotevu wa mvuke kutoka kwenye majani ya miche (SPGS, 2009).

Umuhimu wa uwekaji vivuli hutofautiana kutegemea aina ya spishi. Spishi nyingine kwa mfano misaji (mitiki) haihitaji kivuli chochote kuanzia wakati wa kusia hadi miche itakapopelekwa kupandwa. Muda wote huo itakuwa katika tuta la wazi tu. Na endapo itabidi kuwekewa kivuli basi uzito wa kivuli hicho hupunguzwa taratibu, hadi kitalu kinabaki wazi bila kivuli.

Miche michanga pia inafaa kukingwa dhidi ya upepo kwa sababu upepo huharibu miche, huongeza miche kupoteza maji, huleta mmomonyoko wa udongo kuzunguka mashina ya miche na huharibu mfumo wa umwagiliaji. Upepo ulioambatana na dhoruba kali huvunjavunja na kuigandamiza chini miche. Barafu na mvua nzito nzito nazo huharibu miche, husababisha mmomonyoko wa udongo kuzunguka miche na kusababisha kutuwama kwa maji kitaluni (Evans, 1992).

Miche inaweza kuwekewa matandazo ili kuhifadhi unyevu na kupunguza kiasi cha umwagiliaji. Vitu ninavyotumika kama matandazo vinaweza kuwa nyasi kavu, matandazo ya mbao na maganda ya mbegu za kahawa (GR, 2008).

3.4.3 Kupunguza au kukata mizizi

Kupunguza au kukata mizizi ni utaratibu unaofanyika mara kwa mara hadi miche itakapofikia urefu unaotakiwa. Kukata mizizi hulenga pia kukomaza miche ili iweze kustahimili mshituko inaponyanyuliwa kupelekwa shambani kupandwa. Uhakika wa kuishi kwa miche iwapo shambani huwa mkubwa kwa miche iliyokomazwa kwanza. Upunguzaji mizizi ukifanyika mara mbili au tatu kwa wiki huzifaa spishi nyingi (SPGS, 2009). Maji mengi huhitajika baada ya upunguzaji wa mizizi kwa kuwa baadhi ya mizizi inayofyonza maji inakuwa imeondolewa (SPGS, 2009). Ukataji mizizi hupunguza kipindi cha miche kushituka na kuiewezesha kushika vizuri ipelekwapo shambani kupandwa. Miche hiyo huwa na uwezo wa kufyonza virutubisho na unyevu na kuiwezesha miche mingi kuishi (Rook, 1969, 1971; Chamshama na Hall, 1987a). Upandaji miche shambani hufanyika baada ya miche kuwa imepona mshituko uliotokana na ukataji wa mizizi.

3.4.4 Uwekaji wa mbolea

Uzalishaji wa miche yenye afya husababisha uhakika wa miche kuishi, kusitawi miche na uwezo wa kustahimili magonjwa na wadudu waharibifu. Hivyo ni muhimu kuipatia miche virutubisho vya kutosha. Ingawaje matuta ya kuoteshea na kukuzia miche huwa na mbolea za kutosha, hata hivyo

kuna wakati nyongeza ya mbolea huhitajika. Hivyo miche hupata mbolea kwa vipindi mbalimbali kufidia kiasi cha mbolea kilichotoroshwa na maji na kilichonyonywa na miche. Uamuzi wa kiasi na aina gani ya mbolea inayoshauriwa kutumika hutegemea uzoefu na majaribio yaliyofanywa na wazalishaji wa miche kwa aina mbalimbali za spishi. Hata hivyo mbolea ya naitrogeni, fosforasi na potasiamu hutumika zaidi.

Ni muhimu mbolea kuwekwa kwa usawa eneo lote la kitalu. Uwekaji mbolea bila kuzingatia viwango, husababisha miche kupatikana na dosari zitokanazo na ukosefu wa virutubisho (Evans, 1992), kwa mfano majani kuwa njano, kupukutisha majani, miche kudumaa, majani kuwa na michirizi ya rangi ya zambarau, kuungua kwa ncha za majani n.k.

3.4.5 Kukinga miche dhidi ya maradhi

Kuna aina nyingi za spishi ambazo zinahitaji kukingwa dhidi ya magonjwa ili ziweze kusitawi vizuri kitaluni na shambani. Kuziwezesha spishi hizo kukua vizuri, ni lazima zipate aina ya udongo yenye vimelea vya *mycorrhizae, rhizobium (Rhizobium* or *Bradyrhizobium)*. Misindano ni mojawapo kati ya makundi ya spishi zinazohitaji kupata *mycorrhizae* ili kuziwezesha kufyonza kwa urahisi virutubisho vilivyoko ardhini. Wakati huo huo, miti inayotengeneza naitrogeni, huhitaji bakteria aina ya *rhizobium*, huku mivinje (*Casuarina*) ikidai fuvu aina ya *frankia* (Alexander, 1977). Utoaji wa kinga hufanyika kwa kuongeza kwenye udongo wa kujaza viriba, udongo uliotoka kwenye maeneo yenye miti iliyokwisha ambukizwa viini hivyo. Au yaweza kufanyika kwa kunyunyizia *viiniyoga* kitaluni wakati wa kuotesha mbegu.

3.4.6 Udhibiti wa magugu, wadudu waharibifu na magonjwa

Miche ishindanapo na magugu katika kujipatia mwanga, virutubisho na unyevu, hali hiyo husababisha miche kudumaa. Hivyo ni muhimu kudhibiti magugu kitaluni.

Huduma zifuatazo hutumika kudhibiti magugu:

(a) Kung'oa magugu kwa kutumia mikono, ambayo ni njia nyepesi na rahisi kufanyika;
(b) Palizi ya mkono au kwa kutumia mashine (hulainisha udongo na kusababisha unyevu na virutubisho vinyonywe na miche kwa urahisi);
(c) Kutumia dawa za kudhibiti magugu – kabla ya kusia mbegu (k.m. *glyphosate, paraquat*);
(d) Kuweka (k.m. *propazine*) kabla ya mbegu kuchomoza nje;
(e) Kuweka (*k.m. diphernamid*) baada ya mbegu kuota;
(f) Kupulizia dawa (k.m*. methyl bromide*); na
(g) Kuweka dawa za kufisha wadudu waharibifu (k.m*. formalin*).

Matumizi ya kemikali za kuua magugu hutumika kuua nyasi, magugu na zinaweza kuua miti ya majani mapana, hivyo hutumika tu kwa miti ya misindano. Matumizi ya kemikali kudhibiti magugu ni rahisi kuliko njia nyinginezo, ingawaje huhitajika uangalifu mkubwa, usimamizi makini na kuzingatia mazingira kutoathirika.

Udhibiti wa aina yoyote ya uharibifu kitaluni ni muhimu sana. Miche ni lazima ikingwe dhidi ya wanyama wagugunao, wadudu waharibifu na kuvu. Udhibiti dhidi ya wanyama wagugunao kama panya na sungura hufanyika kwa kuhakikisha uwepo wa palizi safi, wavu na dawa za sumu. Ndege wanaharibu kitalu kwa kula mbegu na kupekua pekua. Aidha uwepo wa wafanyakazi kitaluni husaidia ulinzi wa kitalu. Kabla ya kuamua njia gani itumike kudhibiti magugu na magonjwa, ni bora ukafanyika utafiti wa kutambua tatizo na athari zake kitaluni na jinsi ya kulitatua baada ya ufahamu wa tatizo kwa kina (SAIF, 2000).

Wadudu waharibifu ni pamoja na viwavi, funza, wadudu wakatao majani, mchwa, minyoo, konokono na wadudu wanaotoboa miche. Kudhibiti wadudu waharibifu ni kwa kufisha vimelea

vyote vya magonjwa vilivyomo ndani ya udongo. Unyunyizaji wa dawa hutegemea maelekezo yanayotolewa na watengenezaji wa dawa.

Kuoza kwa miche (*Damping off*) ni ugonjwa wa kuvu wa kawaida kabisa kitaluni. Nao husababishwa na kuvu k.m. Spishi za *Phytophthora, Fusarium, Pythium, Cylindrocladium* na *Rhizoctonia.* Miche iliyoambukizwa ugonjwa huu huanza kuoza sehemu za shinani hadi miche kudondoka chini. Ugonjwa mwingine ni unaosababishwa na kuvu, hushambulia majani maeneo ya baridi au yenye manyunyu kwa wingi. Kuvu wahusika ni spishi za *Botrytis* na *Penicillium. Powdery mildews* (kuvu poda) husababisha weupe kwenye majani mfano wa poda na huo weupe husababishwa na kuvu waitwao *Oidium*.

Ugonjwa wa kuoza miche (*Damping off*) umegawanyika katika sampuli tatu, nazo ni:

(a) Maambukizi ya mbegu zikiwa zimeota lakini hazijajitokeza;

(b) Maambukizi wakati miche ikiwa katika hatua ya ukuaji; na

(c) Uozaji wa mashina ya miche au mizizi, wiki 5 - 6 kipindi ambacho miche huwa imeanza kunenepa.

Damping off huendekezwa na kumwagilia maji kupita kiasi, kivuli kingi, kutokuwepo mzunguko toshelezi wa hewa, msongamano mkubwa wa miche, mboji nyingi sana, naitrogeni na alikali iliyozidi kiwango (pH >6).

Udhibiti:

(a) Kudumisha usafi wa kitalu, kuanzia na usafi wa mazingira, vifaa, na kanuni zote za uendeshaji;

(b) Kunyunyizia poda za kupunguza unyevu, k.m. *thiram, captan, ridomil,* n.k.*;*

(c) Kufisha vimelea kwenye udongo kwa kutumia *methly bromide gas, formalin*, au mvuke;

(d) Kuwa na nidhamu ya hali ya juu kuhusiana na kanuni zote zinazohitajika kufuatwa wakati wa uagizaji wa mbegu, na

(e) Kuzingatia kanuni za uendeshaji na usimamizi wa kitalu kwa mfano uwekaji kivuli na umwagiliaji.

Ugonjwa wa ukungu na magonjwa mengineyo yanayoathiri majani yanaweza kudhibitiwa kwa kutumia kemikali za: *copper sulphate, copper oxychloride* au *benlate.* Ni muhimu unyunyiziaji wa dawa ufanyike mchana na wala usifanyike umwagiliaji wa maji baada ya kunyunyizia dawa (SPGS, 2009), Miche yoyote iliyokwisha kuambukizwa iondolewe na kuchomwa moto na vifaa vyote vilivyotumika visafishwe. Wafanyakazi wote wanatakiwa kuzingatia sheria ya usalama kazini kuhusiana na matumizi ya kemikali za sumu.

3.5 Kupanga madaraja, kunyanyua, kufungasha, kusafirisha na kuhifadhi miche

3.5.1 Kupanga miche katika madaraja

Ukubwa gani miche iwe imefikia kabla ya kwenda kuipandikiza hutegemea aina ya spishi. Uronu el al. (2014) alipendekeza urefu unaofaa kuwa ni kimo cha sm 25 - 30. Vipimo vingine vinavyotumika kupima ubora wa miche ni: kipenyo cha shina la mche chenye kufikia mm 3 - 4, wingi wa mizizi (zaidi ya ml 3), uwiano wa mzizi na shina (1:2). Kati ya vigezo vyote hivyo, kipimo cha kipenyo cha shina la mche ndicho kilicho bora zaidi kwa kuwa kinauhusiano na kiasi cha mizizi na kipimo kizuri cha uwezekano wa miche kuishi kuliko urefu na ukubwa wa shina (Evans na Turnbull, 2004). Ni nafuu kuitupilia mbali miche dhaifu kabla ya msimu wa kupanda haujawadia, kwa kuwa endapo itaachwa itasababisha kuwa chanzo cha magonjwa, isitoshe itakuwa juhudi za watu zimepotea bure (SPGS, 2009).

3.5.2 Kunyanyua, kufungasha, kusafirisha na kuhifadhi miche

Aina za miche

Jamii za miche inayoweza kuandaliwa kwa kupelekwa shambani ni pamoja na:

(a) Miche iliyonyofolewa majani: Aina hii ya miche ni ile yenye kimo cha mita 2-3 iliyonyofolewa majani. Matawi na mizizi yake kupunguzwa kabla ya kuipanda shambani. Miche hiyo hupandwa maeneo yenye mifugo inayoharibu miti, penye dumuzi za kutoboa miti, na mahali penye magugu mengi. Spishi zifuatazo; mwerezi (*Cedrella ordorata, C. mexicana*) and mkangazi (*Khaya anthotheca*) zimewahi kusitawishwa kwa njia hiyo.

(b) Vishina miche: Kishina mche ni aina ya mche uliokatwa shina lake kimo cha mita 1 - 2 kwenda juu. Wastani wa ukubwa wa kishina mche ni yenye kimo cha sm 20 - 25 ambapo asilimia 80 ya mche ni mizizi na asilimia 20 ni shina lililoondolewa majani. Unene wa shina ni kati ya sm 1 - 2.5. Na spishi ambazo zinaweza kukuzwa kwa njia hiyo ni: mwarobaini, mpingo, mjohoro, mvule, mfudufudu, msaji na mninga. Faida kubwa ya vishina miche ni kuwa gharama ndogo hutumika kuisafirisha. Ni rahisi kuhifadhika na kuisitawisha shambani.

(c) Miche ya bongedongo: Hii ni mche ambayo mfumo wake wa mizizi hufumbatwa katika bongedongo. Miche huweza kukuzwa kitaluni au jirani na shamba. Katika kuandaa bongedongo, mchaganyiko wa udongo wa mfinyanzi na kiasi cha asilimia 50% ya mchangatope hutiwa maji na kufinyangwa hadi maji yanakuwa hayatoki, udongo unapobinywa mikononi. Bongedongo zenye umbo la mviringo hufinyangwa na hukatwa katikati na mche kupachikwa kati na bonge hubanwa. Miche hukuzwa namna hiyo hadi wakati wa kwenda kuipanda.

Kunyanyua, kufungasha, kusafirisha na kuhifadhi miche

Endapo miche haitaandaliwa kwa uangalifu wakati wa kuinyanyua, kuifungasha, kuisafirisha na kuihifadhi, itapoteza ubora wake. Shughuli hizo ni lazima ziwe na mpangilio mzuri, ili kuepuka jua kali, upepo na upungufu wa unyenyevu wakati wa kipindi cha upandaji. Kutokuwa mwangalifu wakati miche inasafirishwa kunaweza kusababisha ukaukaji wa miche mingi shambani.

Miche inatakiwa inyanyuliwe kupelekwa shambani mapema asubuhi au majira ya jioni wakati joto la udongo na la hewani likiwa chini. Ni kipindi hicho hicho ambapo nguvu ndani ya mche huwa iko juu. Miche imwagiliwe kabla haijapakiwa. Miche aina ya mizizi wazi, ichovye kwenye rojorojo la udongo wa mfinyanzi kipindi kifupi kabla ya kupakiwa ili isinyauke. Miche ya mizizi wazi isicheleweshwe kupakiwa na kupelekwa shambani.

Muda wa ushughulikiaji miche unatakiwa uwe mfupi, ili kuepuka uharibifu wa miche unaoweza kujitokeza. Vifungashio vya miche sharti viwe imara kuepuka ubonyeaji wakati wa usafirishaji. Haishauriwi kutumia mifuko ya lambo kusafirisha miche kwa kuwa ikiwakiwa na jua kali, miche itaonekana kana kwamba imepikwa, na miche huweza kuvunjika kwa urahisi.

Masanduku yapangwe kwa nafasi bila kubanana, ili kuruhusu hewa kupita, na kupunguza joto. Miche hupaswa kusafirishwa katika magari yaliyofunikwa na si ya wazi, ili kuikinga miche dhidi ya upepo na jua. Magari au trela la kubeba miche, hufungwa chaga za fito au mbao nyembamba ndani kuepusha miche kuharibika. Miche inapaswa kufungashwa, kuhifadhiwa kivulini na kumwagiliwa hadi itakapopelekwa shambani. Inatakiwa miche isicheleweshwe kupandwa baada ya kufikishwa shambani.

3.6 Kusimamia kumbukumbu za vitalu

Taarifa za kina za kila kitalu zinatakiwa kuhifadhiwa inavyotakiwa, ambazo ni:

(a) Kiambatanisho chenye maelezo kuhusu matuta ya kusia mbegu, matuta ya kukuzia miche, masanduku na viriba vilivyohifadhiwa spishi, bechi ya mbegu, tarehe ya kusia, kiasi cha

mbegu kilichopandwa, tarehe mbegu zilipoota, tarehe ya kuhamisha miche, na kiasi kilichohamishwa;

(b) Taarifa za fedha: makadirio ya bajeti, mishahara, gharama nyinginezo, mtaji na matumizi ya kawaida;

(c) Kujua rasilimali zilizopo kitaluni kila siku;

(d) Kumbukumbu kuhusu vibarua wote, kwa kazi zote za kila siku; na

(e) Taarifa nyingine zinazotakiwa kutunzwa ni: takwimu za hali ya hewa, ratiba za umwagiliaji miche, hatua za kinga, kiasi cha mbegu kilichonunuliwa na kwa kiasi gani, hali ya udongo na uwekaji mbolea, kiasi cha virutubisho, wadudu waharibifu na magonjwa ya mlipuko.

3.7 Hitimisho

Inasisitizwa kuwa, lengo la vitalu liwe ni kuzalisha miche yenye ubora wa hali ya juu kwa gharama ya chini kadri iwezekanavyo. Na kwa sababu ya mabadiliko ya tabia nchi, ni vema basi uzalishaji wa miche inayostahimili ukame ukatiliwa maanani ili kuhakikisha kuwa miche itakayopandwa mashambani inaishi na kusitawi.

4 UANZISHAJI WA SHAMBA LA MITI

4.1 Utangulizi

Uanzishaji wa shamba la miti hufanyika kwa lengo la kujipatia mazao bora yatokanayo na miti. Shamba la miti linaweza kuanzishwa kwa kupanda mbegu za miti shambani moja kwa moja au kwa kupanda miche. Hata hivyo usitawishaji wa mashamba ya miti kwa njia ya kupanda mbegu moja kwa moja ni nadra kufanyika nchini Tanzania. Badala yake, utumiaji wa miche iliyositawishwa kwenye viriba ndiyo imekuwa ikitumika. Ikumbukwe kuwa, shabaha ya uanzishaji wa mashamba ya miti ni kuhakikisha kuwa miti iliyopandwa itaendelea kuishi na kukua kwa haraka mapema iwezekanavyo. Kuendelea kuishi na kukua kwa miche kutawezekana endapo: spishi stahiki zitapandwa mahali panapostahili, maana yake, kuoanisha eneo la kupanda na spishi zinazostahili kukuzwa kwenye eneo hilo, uandaaji mzuri wa shamba ili kuiwezesha miche kuota mizizi haraka na kupatikana kwa virutubisho kwa urahisi, kudhibiti magugu, uchimbaji wa mashimo yanayofaa, kuacha nafasi zinazotakiwa na uongezaji wa mbolea inapobidi. Kwa ujumla, jambo la msingi ni la kuoanisha aina za spishi na mahali au ardhi inayostahili spishi hizo kusitawi, ni wazi kuwa msitu utakaotokea utakuwa mzuri kiuchumi, unaokubalika kijamii na kiikolojia (Evans na Turnbull, 2004).

Uchaguaji wa spishi za miti na namna zitakavyopandwa kwa kuzingatia nafasi kati ya mti na mti kutategemea shabaha ya kuanzisha msitu huo. Hususani ni zao gani linalolengwa: k.m. zao la viwandani (nishati, mbao, nguzo, utengenezaji wa karatasi, tabaka la mbao, nguzo za umeme au kwa matumizi ya kawaida (kuni na miti ya kujengea).

4.2 Maandalizi ya mahali pa kupanda miti

Ingawaje zipo namna tofauti za uandaaji wa eneo la kupanda miti, lakini shabaha kuu huwa ni (Evans na Turnbull, 2004):

(a) Kupunguza ushindani kwa spishi zisizotakiwa;

(b) Kuondoa vizuizi viwezavyo kuzuia miti kusitawi vema k.m. mwamba ulio chini ya udongo;

(c) Kulainisha udongo ili mimea iweze kujipatia virutubisho, unyevu na oksijeni kwa urahisi na pia kuiwezesha mizizi kukua vizuri;

(d) Kurekebisha njia za upatikanaji wa unyevu shambani kwa kuweka mifereji kwenye maeneo yenye maji mengi au kutunza unyevu kwenye maeneo makame; na

(e) Kupunguza mmonyoko wa udongo kwa kujenga kuta, kutengeneza makinga maji, mifereji, na mbinu nyingine za kiufundi.

Katika shughuli nzima ya usitawishaji na utunzaji wa miti, ni vizuri kuhakikisha kuwa shughuli hizo zinafanyika kwa gharama nafuu zaidi. Kiwango cha uaandaji wa eneo hutegemea shabaha ya upandaji (k.m. kuzuia kuvuruga ardhi), aina ya spishi zitakazositawishwa (k.m. mikaratusi inahitaji eneo kulimwa kabisa na magugu yote kuondolewa lakini misindano na migunga huvumilia ushindani wa magugu/nyasi), uoto wa eneo husika (usafishaji wa miti, vichaka na misitu iliyoko kwenye eneo); na aina/hali ya udongo (kuhakikisha eneo linalimwa kwa kutumia gharama ndogo kadri iwezekanavyo) (Evans na Turnbull, 2004).

Tafiti mbali mbali kuhusiana na namna ya uandaaji wa maeneo ya kusitawisha miti zimebaini kuwa kutifua shamba lote na kuondoa magugu na uchafu wote husababisha miche mingi kuendelea kuishi na kusitawi vema, kuliko miche iliyopandwa eneo ambalo halikulimwa kabisa au lililolimwa kwa kuacha mistari ya nyasi katikati (***Jedwali 4.1***) (Chamshama na Hall, 1987b; Kalaghe na Mansy, 1989; Mhando et al., 1993).

Jedwali 4.1. Misindano iliyositawishwa katika maeneo yenye hali tofauti za uandaaji, Sao Hill, Tanzania (Kalaghe na Mansy, 1989).

Aina ya maandalizi	Asilimia ya kuishi %	Urefu m	Kipenyo cha shina sm	Eneo-shina la miti m^2ha^{-1}	Ujazo m^3ha^{-1}
1. Kuplau na kuharo hadi kina cha sm 25 yote na taka zote	92	10.2	13.8	20.3	121
2. Kuplau na kupasua ardhi hadi kina cha sm 20	92	10.0	13.5	19.2	106
3. Kuplau kwenye misitari ya kupanda miti tu hadi kina cha	95	8.1	11.5	13.5	63
4 Mashimo ya ukubwa wa kina na upana wa sm 30	76	6.5	9.7	7.6	30

4.2.1 Mbinu za uandaaji wa eneo

Kutumia mikono kuandaa visahani na kulima

Upandaji wa miti mara nyingi huwa ni kwenye maeneo ya nyasi na siyo kwenye misitu ya asili. Kwenye maeneo haya, nyasi na vichaka hukatwa na mapanga na miti michache huangushwa kwa kutumia shoka au msumeno.Uchafu wote hukusanywa, na baada ya kukauka, kuchomwa moto kwa uangalifu mkubwa. Magogo yaliyobaki huweza kuchanwa mbao au kuchoma mkaa. Eneo linapokuwa limeandaliwa vizuri, gharama nyinginezo za uendeshaji hupungua (SPGS, 2009). Usafishaji wa eneo hufuatiwa na uandaaji wa visahani na mashimo.

Katika kuandaa visahani, mahali pa kupanda mche hutifuliwa kwenye eneo lenye umbo la mviringo upatao kipenyo cha mita 0.5. Kufuata mzunguko wa eneo hilo nyasi zote na magugu huondolewa kwa kiwango cha nusu kipenyo kipatacho mita 1. Na baada ya kupanda miche, palizi ya visahani hivyo hufanyika kila inapobidi. Kulima au kutifua tu eneo utakapopandwa mche ni njia nyepesi na rahisi kuifanya. Lakini matokeo yake miti mingi hufa na hata itakayoishi, ukuaji wake huwa wa polepole mno. Kwa kawaida, utaratibu huo hutumika maeneo yenye uwezekano wa mmonyoko (SAIF, 1994). Kwenye maeneo yenye miteremko mikali, makinga maji na/au matuta ya mkingamo hutumika kwa nia ya kuhifadhi maji shambani na kuyawezesha kupenya ndani ya udongo.

Uchomaji moto

Moto umekuwa ukitumika sehemu nyingi duniani kwa miaka mingi katika shughuli za kuandaa mashamba ya miti. Moto umekuwa ukitumika peke yake au pamoja na njia nyingine kama vile kemikali za kuua magugu na ufyekaji wa eneo. Kwa kawaida, matumizi ya moto kuandaa mashamba ni njia isiyokuwa ya gharama kubwa. Moto unapotumiwa kwa uangalifu husafisha vizuri eneo na kulifanya eneo liweze kupitika kwa urahisi. Katika kufanikisha zoezi la kuchoma moto, inabidi hali ya hewa iwe tulivu (jioni sana au usiku), nyasi ziwe zimekauka au mapema majira ya mvua yanapoanza. Kabla ya kuchoma moto, inabidi tahadhari kadhaa kuzingatiwa. Hasara zitokanazo na uchomaji moto ni pamoja na: virutubisho vinavyotokana na majivu kupotea kwa kusafirishwa na maji japo wadudu na baadhi ya wanyama waharibifu huuawa kwa moto. Mioto mikali (zaidi ya sentigredi 300 husababisha kuyeyuka kwa naitrojeni na salfa, upotevu wa virutubisho vya asili, kuharibika kwa hali ya udongo, kuziba kwa baadhi ya vitundu vya kupitisha hewa na unyevu kwenye udongo, mmonyoko wa udongo kwa njia ya upepo na mvua, kupungua sana kwa upenyaji wa maji na virutubisho ardhini (SAIF, 1994), na husababisha uchafuzi wa hali ya hewa.

4.2.2 Kuandaa mashamba kwa kutumia mashine za kulimia

Kuplau kwa kutumia trekta

Kuplau au kulima na njia nyinginezo za kuandaa maeneo kwa kutumia mashine za kulimia, kunafaa kutumika kwenye maeneo yasiyokuwa na miteremko mikali, ili kuepuka kujitokeza kwa mmonyoko wa udongo. Kulima hupunguza magugu na uoto usiotakiwa shambani, huboresha udongo na upenyaji wa maji ya mvua. Kupanda miti mahali palipolimwa kunaifaa sana miti isiyoweza kuhimili ushindani k.m. mikaratusi. Kabla ya kulima inabidi kung'oa visiki na kuvisukuma pembezoni mwa shamba.

Kulima kwa trekta ni rahisi, isipokuwa changamoto zake ziko nyingi ambazo ni pamoja na: kuhitajika mtaji mkubwa, kukarabati vifaa na ununuzi wa spea, mafuta ya dizeli, kufundisha madereva na usimamizi, hupunguza ajira, ni chanzo cha mmomonyoko wa udongo wakati wa ung'oaji visiki, na udongo huharibika kwa kushindiliwa (kutokana na ubanaji wa njia za hewa na maji ardhini, hupunguza maji kunywea ardhini, unyevu na virutubisho hushindikana kuchukuliwa na mimea kwa urahisi, hupunguza ukuaji wa miti na upitishaji wa hewa ardhini).

Kuplau na kupiga haro

Shamba huandaliwa kwa kuplau kwa kina cha sm 20 - 30 na kupigwa haro mithili ya kulima shamba kwa ajili ya mazao ya kilimo. Kwa kawaida, inashauriwa kulima hivyo kwenye ardhi tambarare yenye mteremko usiozidi nyuzi 6 (SAIF, 1994). Trekta zilizofungwa majembe 5 - 6 hutumika kuplau na baadae kuharo kutumia majembe ya haro.

Ingawaje utumiaji wa plau na haro gharama yake iko juu, hata hivyo faida yake ni kuwa; mboji huchanganywa vizuri na hatimaye miti iliyopandwa kwenye mashamba yaliyoandaliwa hivyo, husitawi vizuri, na magugu hayajitokezi kwa haraka (SAIF, 1994).

Kutengeneza matuta

Utengenezaji wa tuta hutokana na trekta yenye haro kuukusanya udongo kutoka pande zake mbili na kutengeneza mstari wa tuta kadri trekta linavyosonga mbele. Faida ya matuta imeanishwa na Male (1981) kuwa husaidia: kuimarisha unyevu ardhini, upitishaji hewa, kurekebisha umbo la udongo, kiwango cha kina cha udongo, upenyaji wa maji ardhini, uwezo wa mizizi kupenya ardhini, na upatikanaji wa madini kwenye mboji. Shida yake ni kuwa magugu yaotayo kati ya matuta hushindana na miti.

Kupasua ardhi

Huu ni utaratibu wa kufunga jembe la kupasua ardhi kwenye trekta, na kupasua ardhi kwa kiwango cha kina kipatacho sm 45 - 100 kwa kufuata mistari. Kwenye eneo ambalo halikuguswa na jembe, magugu hukua haraka. Shamba lilioandaliwa namna hiyo huwa ni vigumu kudhibiti magugu shambani. Na kilimo cha aina hiyo hufaa kwenye mashamba yasiyo na miteremko mikali (nyuzi zisizidi 22). Inashauriwa upasuaji huo wa ardhi ufanyike majira ya kiangazi kuwezesha upasuaji mkubwa wa udongo. Upasuaji wa udongo unafaa kwenye mashamba yenye udongo mgumu, hivyo hupunguza uzito wa udongo na kuruhusu upitaji ardhini kwa urahisi wa hewa, unyevu, na mizizi. Na hatimaye miti husitawi vizuri bila kutetereka.

4.2.3 Utumiaji wa kemikali ya kuua magugu

Utumiaji wa kemikali katika kuandaa mashamba ya kupanda miti kunahusisha kemikali zenye uwezo wa kuua magugu na majani shambani. Kwa mfano *Glyphosate* ina uwezo wa kuua magugu na majani yawezayo kushindana na miche mara inapopandwa shambani. Kemikali za kuua magugu ni nyenzo rahisi ya kuweza kutumiwa wakati wa kuandaa mashamba ya kupanda miti. Lakini madhara yake ni makubwa kwa watumiaji na uharibifu wa mazingira. Hivyo kemikali

zinatakiwa kutumiwa kwa uangalifu mkubwa. Watumiaji wa kemikali za kuua magugu wanapaswa kuzingatia kanuni za usalama kazini kwa kuvaa mavazi ya kinga na kutumia dozi kama zilivyoonyeshwa na watengenezaji wa kemikali hizo. Kemikali zinaweza kusambaa mahali pasipotakiwa kwa mfano kwenye mabwawa ya samaki, penye watu, wanyama, wadudu kama nyuki, au kwenye mimea mingine ya thamani kubwa. Ili kupunguza au kuzuia usambaaji wa kemikali, inatakiwa kutumia dawa zinazopunguza kusambaa kwa kemikali hizo au kuhakikisha matone ya kemikali yanayotoka kwenye kifaa cha kupulizia ni matone makubwa ya kutosheleza eneo linalohusika tu.

Kemikali zimekuwa zikitumika na baadhi ya wamilki wa mashamba makubwa ya miti. Kwa mfano, Kilombero Valley Teak Company (KVTC), hutumia *Glyphosate* kwa kipimo cha lita 3 kwa hekta moja, baada ya usafishaji, uchomaji, na kabla ya upandaji miche (Bekker et al., 2004). Kwenye mashamba ya Green Resources, Mufindi, *Glyphosate* lita 3 kwa hekta hutumika kuua nyasi kabla ya kuchimba mashimo na kupanda miche (Mussami, 2010).

4.3 Upandaji wa miche na utunzaji wa machipukizi

4.3.1 Msimu wa kupanda

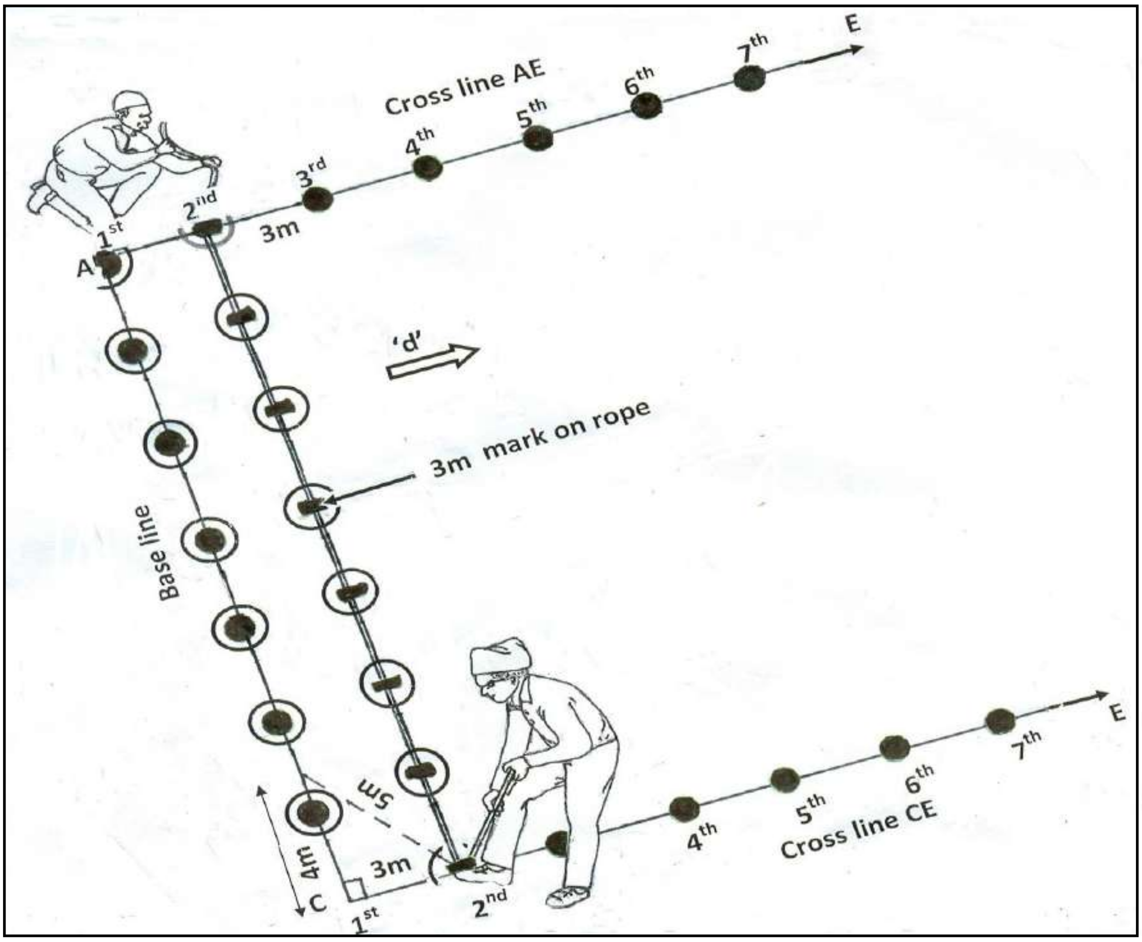
Ni muhimu sana msimu wa kupanda ukazingatiwa kwa ukamilifu. Kufanya hivyo hufanya miche mingi kuendelea kuishi na kukua kwa haraka. Hata hivyo katika nchi za ukanda wa Kitropiki huwa ni vigumu sana kukadiria kwa usahihi wakati unaofaa kupanda miti kwa sababu ya kubadilikabadilika kwa misimu ya mvua na kiasi cha mvua.

Kanuni kuu inayofuatwa kuhusu wakati wa upandaji ni pale unyevu uliokusanyika ardhini utakapofika kiwango cha mm 25 - 35 (kiasi cha mvua toa mvukizo) au kina cha unyevu ardhini kiwe sm 15 - 30 au iwe imenyesha mvua ya kutosha kiasi cha mm 100 (Zobel et al., 1987; Evans, 1992; GR, 2008). Inashauriwa upandaji ufanyike nyakati ambazo hali ya hewa ni ya mawingu mawingu na ya ubaridi, chini ya usimamizi kamilifu. Upandaji unatakiwa ukamilike katika kipindi kifupi kadri iwezekanavyo ili kuiwezesha miche kuotesha mizizi mirefu kabla ya msimu wa kiangazi kuwadia.

4.3.2 Upimaji wa maeneo ya kupanda miti

Upangaji wa mistari ya kupanda miti utategemea aina ya uvunaji utakaofanyika mara miti itakapokuwa imekomaa. Mistari ipangwe nyuzi 90 na barabara au njia za uvunaji. Njia na barabara kwa kawaida hufuata kontua. Huku mistari ikiwa inapangwa kwa kupanda au kushuka mlima. Endapo mistari itafuata kontua inatakiwa iishie barabarani.

Upangaji wa mistari huwa unakuwa na mahali pa kuanzia, hususani mita 50 hadi 100 kutoka kona mojawapo ya mahali upandaji miche utakapoanzia. Kwa kutumia kamba au waya, huwekwa alama kila mahali miche itakapopandwa kwa kuzingatia kipimo maalum. Kompasi au rula ya 3, 4, 5 hutumika katika kutengeneza mfungamano wa mistari. Mistari miwili ya kupishana kwa nyuzi 90 hupimwa mwishoni mwa eneo lililochaguliwa kuanza upimaji na alama huwekwa kila mwisho wa mstari. Mahali pa kuanzia kupandwa miche, husogezwa juu kati ya mistari miwili inayopishana. Kila alama zinapofikiwa, mashimo ya kupanda miche huchimbwa (SPGS, 2009) (***Kielelezo 4.1***). Endapo mashimo hayakuchimbwa mara moja, basi jembe linaweza kutumika kuweka alama za mahali pa kuchimba mashimo ya kupanda miche au fito zenye kimo cha mita 2 zinaweza kutumika. Hatimaye, zoezi la uwekaji alama hurudiwa kuelekea eneo jingine ambalo halijapimwa bado. Kwenye miteremko mikali, ile mistari inayopishana haisitahili kulazwa ardhini bali juujuu kuzingatia usawa wa ardhi ulivyo (SPGS, 2009), na alama huwekwa kwa kuzingatia visiki vilivyoachwa, kwenye maeneo yaliyokwishavunwa miti.



Kielelezo 4.1: Upimaji wa maeneo ya kupanda miti

4.3.3 Nafasi ya awali kati ya mti na mti

Nafasi za awali kati ya mti na mti zinaweza kuwekwa kwa namna ya mraba au mstatili. Nafasi kati ya mti na mti na kati ya mistari hutegemea mambo mengi: k.m. aina ya spishi, shabaha ya kupanda aina fulani ya miti, uwepo wa unyevu kwa kipindi cha mwaka mzima, uwezo wa miti kushindana na magugu na uoto mwingineo, kama kwa kufanya hivyo kuna faida ya kiuchumi. Kwa ujumla endapo mahitaji ya baadaye yatakuwa ni kuni basi miti inatakiwa kupandwa jirani, lakini endapo shabaha itakuwa ni kupasua mbao, basi nafasi huwa pana zaidi.

Vipimo vya nafasi vilivyoanishwa katika ***Jedwali 4.2*** ni vile vinazotumika katika mashamba makubwa na madogo yanayomilikiwa na serikali na sekta binafsi. Vipimo vyote vimezingatia aina za spishi na kile kinachotarajiwa kuvunwa. Umri wa uvunaji na kupanda upya vinapitiwa upya kwa mashamba ya umma na ya makampuni binafsi.

Kutokana na uhaba wa unyevu kwenye maeneo kame, vipimo vya kupanda miti hutakiwa kuwa vipana zaidi (m 4 x 4 au m 5 x 5) ili miti inayopandwa kwa kila eneo japo michache, iweze kupata unyevu na kustawi.

Jedwali 4.2: Vipimo vya awali vya nafasi zinazotumiwa kwenye misitu binafsi na ya umma, Tanzania

Jina la shamba la miti	Aina ya spishi	Zao kuu	Umri wa uvunaji	Vipimo vya nafasi
Mashamba ya serikali (FBD, 2003)	*Pinus patula, P. tecunumanii, P. elliottii, P. caribaea, Cupressus lusitanica*	Magogo ya mbao na karatasi	miaka 25 – 30; miaka 10	m 3.0 x 3.0 m 2.0 x 2.0
	Tectona grandis; *Grevillea robusta*	Magogo ya mbao	miaka 30 - 40	m 2.5 x 2.5
	Eucalyptus spp	Magogo ya mbao na karatasi	miaka 25 – 30; miaka 10 -15 years	m 3.0 x3.0 m 2.0 x2.0
	Acacia melanoxylon; Olea capensis	Magogo ya mbao na karatasi	miaka 25 – 30; miaka 10 -15	m 2.5 x 2.5 m 2.0 x 2.0
Mashamba binafsi Makete (Malimbwi et al., 2010)	*Pinus patula, C. lusitanica, Eucalyptus* spp.	Magogo ya mbao	miaka 25-30	m 2.5 x 2.5 m 3.5 x 3.5
Green Resources, Mufindi (Mussami, 2010)	*Pinus patula. P. elliottii*	Magogo ya mbao, kuni na karatasi; kuni	Magogo miaka 25	m 3.0 x3.0
	Eucalyptus camaldulensis, E. saligna, E. grandis	Magogo ya mbao na karatasi; kuni; nguzo	Magogo miaka 25	m 2.5 x 2.5
Kilombero Valley Teak Company (Bekker et al., 2004)	*Tectona grandis*	Magogo ya mbao	Miaka 20 - 25	m 2.0 x 2.0 (1993- 1999) m 3 x 3 (2000+)
TANWAT (TANWAT, 2004)	*Acacia mearnsii*	Maganda	miaka 10	m 2.7 x 1.8
	Eucalyptus grandis, E. cloeziana, E. maidenii, E, citriodora	Nguzo za umeme na nguzo za simu	miaka 8 -10; miaka 10 -12	m 2.7 x 3.0
	Eucalyptus smithii	Kuni	miaka 6-7	m 2.7 x 3.0
	Pinus patula, P. elliottii, P. radiata	Magogo ya mbao	miaka 20-23	m 3.0 x 3.0

4.3.4 Uchimbaji mashimo na upandaji wa miche

Upandaji wa miti huchukuliwa kama ni jambo lenye umuhimu wa juu kabisa ambao wasitawishaji wa mashamba ya miti wanahitajika kufunzwa vizuri kuhusu njia bora za upandaji wa miti. Upandaji holela huweza kusababisha miche mingi kukauka na kuwa na ukuaji hafifu. Kwa kawaida, kanuni za kuchimba mashimo na kupanda miche ambazo zinapaswa kuzingatiwa ni hizi: mashimo yawe na upana wa sm 20- 30 na kina cha sm 20-30 (SAIF, 2000; GR, 2008; SPGS, 2009; TANWAT, n.d.). Kwenye maeneo kame, mashimo yawe mapana zaidi na yanapendekezwa kuwa sm 40 kina na urefu. Na mashimo yachimbwe wakati wa msimu wa mvua za mwanzo unapoanza (SPGS, 2009).

Wakati wa kupanda miche, mizizi hutumbukizwa shimoni hadi juu kidogo ya shina la mche linapoanzia. Uwekaji wa mche shimoni hufanyika kwa uangalifu ili kuepuka kukata mizizi, kuikunja au kuipondaponda. Viriba hupasuliwa na kukusanywa. Udongo hushindiliwa

kandokando ya mizizi ili kuziba mafundo yenye hewa na kugusanisha udongo na mizizi. Kwenye maeneo makame, utunzaji wa unyevu lazima upewe kipau mbele zaidi kwa mfano kuizungushia miche iliyopandwa visahani vidogo vya kuhifadhi maji.

4.3.5 Uwekaji mbolea wakati wa kupanda miche

Mashamba yenye upungufu wa virutubisho ardhini yanahitaji kuwekewa mbolea za chumvichumvi wiki 2 baada ya kupandwa ili kuhakikisha miche mingi inaishi na kusitawi vema. Mbolea hunyunyizwa katika mviringo unaouzunguka mche. Kipenyo cha mzingo huo kutoka kwenye shina usipungue sm 10. Kampuni ya TANWAT hutumia mbolea ya *borate* na *phosphate* wakati wa kupanda miche kwa kiwango cha kilo 80 hadi 108 kwa hekta moja (TANWAT, 2004). New Forests hutumia g 30 za NPK iliyochanganywa na madini ya *Boron*. Ukuaji wa miti baada ya kuweka mbolea hutegemea maandalizi mazuri ya shamba kabla ya kupanda ambayo hupunguza ushindani na magugu. Matumizi ya mbolea hupunguza palizi kwa kuwa miti iliyotiwa mbolea hukua haraka na matawi yake hufunika ardhi na hivyo kuzuia magugu kusitawi. Mbolea huwezesha miti kukua kwa kulandana na kunyooka na isitoshe miti mingi huishi (Zobel et al., 1987).

Licha ya matumizi ya mbolea za chumvi chumvi, uzoefu wa nchi nyingine kama Australia, New Zealand na Hawaii ((Will na Manley, 1983; Waring na Snowdon, 1984; Debell et al., 1989; Binkley et al., 1992) hupendekeza miti na mimea ya jamii ya mikunde inayoongezanaitrojeni ardhini.

4.3.6 Kurudishia miche iliyokufa

Ni wazi kuwa wakati mwingine baadhi ya miche hufa baada ya kupandwa shambani kutokana na sababu zifuatazo (Zobel et al., 1987; Evans, 1992):

(a) Kupoteza mizizi wakati miche inatolewa kitaluni;
(b) Upandaji holela bila kutumia ujuzi- (kupanda juu juu bila kushindilia mashimo);
(c) Upandaji wa miche isiyokuwa bora;
(d) Ukosefu wa uangalifu mkubwa wakati wa kuhamisha miche na kuihifadhi;
(e) Hali mbaya ya hewa baada ya kupanda (ukosefu wa mvua, unyevu mdogo hewani, upepo mkali);
(f) Uharibifu unaofanywa na mifugo/wanyama pori (kulisha majani, kukanyagakanyaga shambani, kuvunja matawi, na kuguguna maganda ya miti), wadudu (hasa mchwa) na magonjwa;
(g) Ushindani wa magugu; na
(h) Kuvunjika au kuharibika kwa miche wakati wa usafirishaji.

Mashamba ya miti yanapaswa kukaguliwa kati ya wiki 3- 4 baada ya kupanda miche, ili kufahamu kiwango na idadi ya miche iliyokufa. Miche ipandwe mbali na mahali ambapo mbolea iliwekwa. Endapo kiwango cha miche kufa kitakuwa kikubwa zaidi ya asilimia 20% ya ujazo wa miti 1250 kwa hekta moja au aslimia 10% na aslimia 5% kwa ujazo wa miti 625 kwa hekta, itatakiwa upandaji urudiwe upya kufidia miche yote iliyokufa. Na upandaji wa kurudia hautakiwi kucheleshwa sana, kuepuka miche kuachana kiukuaji. Kama urudiaji wa upandaji utacheleweshwa, miti itatofautiana kwa ukubwa. Shamba litaonekana kuwa na mchanganyiko wa miti midogomidogo na mikubwa, badala ya miti yote kulingana. Na inabidi shamba lote lipandwe upya kama miche itakuwa imekufa kwa wingi zaidi.

Kuna baadhi ya mashamba huwa yanaonyesha kuwa na miti ambayo imedumaa. Kudumaa huko kunaweza kuwa kumesababishwa na: spishi dhaifu au uchaguaji hafifu wa miti mama, upungufu mkubwa wa virutubisho, udongo mgumu au wenye mmomonyoko, udongo usio na *mycorrhizae* au bakiteria wa kutengeneza naitrojeni, palizi mbaya, kulishia mifugo, uwepo wa kivuli cha muda mrefu, na upandaji wa spishi asilia zinazokua taratibu badala ya spishi zitokazo nje ya nchi

zinazokua haraka (Evans na Turnbull, 2004). Kutegemeana na sababu zilizotambulika kusababisha udumavu wa miti, hatua stahiki zapaswa kuchukuliwa haraka kurekebisha kasoro zilizobainika kusababisha hali hiyo.

4.3.7 Usimamizi/utunzaji wa vichipukizi vya mikaratusi

Ingawaje baadhi ya spishi za misindano, visiki vyake vinaweza kutoa vichipukizi, lakini mara nyingi, aina ya miti yenye kuotesha machipukizi ni ya jamii ya miti migumu kama mikaratusi. Utunzaji wa vichipukizi hutumika kama njia mojawapo ya kusitawisha miti. Usitawishaji vichipukizi ni rahisi, kwa kuwa gharama za upandaji miche hazipo. Gharama pekee ni ya kupunguza vichipukizi kubakiza idadi inayotakiwa (Zobel et al., 1987).

Upunguzaji wa vichipukizi kwa miti ya mikaratusi huanza wakati kimo cha juu kabisa kinapofikia mita 2 - 4, na mashina 2 - 3 huachwa. Upunguzaji hurudiwa mara ya pili ambapo kimo huwa kimefikia mita 7 - 8, na hapo mashina 1 - 2 huachwa kwa kila kisiki (SAIF, 1994; TANWAT, n.d).

Kasoro ya ukuzaji wa msitu kutokana na vichipukizi ni kuwa haiwezekani kupata miti iliyoboreshwa kijenetiki, kwa kuwa vichipukizi hivyo hufanana kwa kila hali na miti ambayo visiki vyake vilisalia. Hivyo gharama za ukuzaji wa vichipukizi inafaa ulinganishwe na gharama ya kutumia miche ambayo imeboreshwa kijenetiki (Zobel et al., 1987).

4.4 Hitimisho

Uandaaji shamba la miti kadri inavyostahili, upandaji miche yenye afya, upandaji kwa wakati ufaao na upandaji kwa kuzingatia kanuni zote za upandaji ndiyo njia pekee ya kusitawisha mashamba bora ya miti. Nafasi za upandaji wa miti uzingatie matumizi ya miti iliyopandwa. Uchanganyaji wa spishi mbalimbali katika mashamba madogo ya miti, unapaswa kufanyiwa majaribio kwanza, hasa kwa spishi zinazohifadhi naitrojeni.

5. UTUNZAJI WA MASHAMBA MAKUBWA NA MADOGO YA MITI

5.1 Utangulizi

Huduma za utunzaji wa miti hufanyika kuhakikisha kuwa miti iliyopandwa, inatunzwa, na kulindwa hadi ifikie muda wa kuvunwa. Huduma zinazotakiwa kutekelezwa ni za kuondoa magugu, kufyekea na kuondoa mimea tambazi na vipandikizi shambani. Huduma hizi hupunguza au kuondosha kabisa ushindani wa kupatikana kwa unyevu ardhini, mwanga wa jua, na virutubisho kati ya miche iliyopandwa na magugu au mimea isiyotakiwa inayokuwa imeizunguka miti michanga. Ikijitokeza kuwa huduma hizo hazikutolewa mapema na kwa usahihi, kuishi na kukua kwa miti iliyopandwa huwa hatarini. Zaidi ya hapo, shamba lenye vichaka ni hatari kwa kuungua moto na linaweza kuwa maficho ya wanyama waharibifu kama panya wanaoweza kula miche. Isitoshe wanyamapori na mifugo wanaweza kuharibu miti iliyopandwa kwa kuikanyaga.

5.2 Palizi

Palizi inaweza kufanyika kwa mkono, kwa kutumia trekta au kwa kutumia kemikali za kuua magugu kama inavyoelezwa hapa chini:

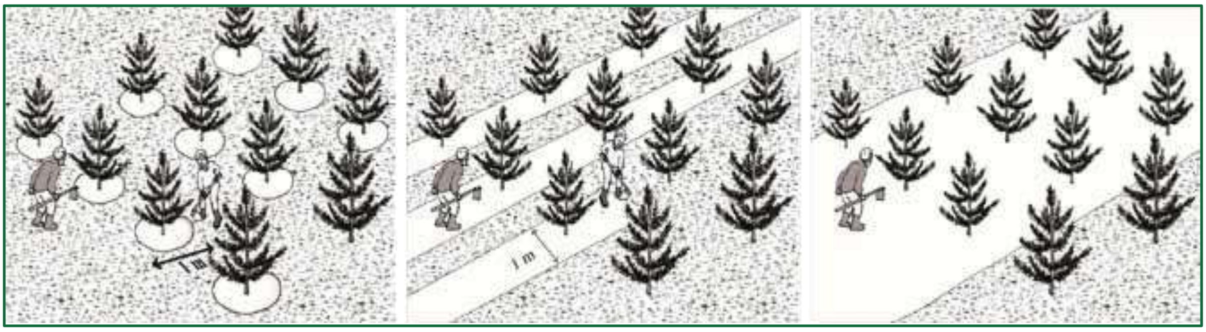
5.2.1 Kupalilia kwa jembe la mkono au fyekeo

Uondoaji wa magugu unaweza kufanyika kwa kutumia jembe au fyekeo. Panga na kwanja hutumika kufyeka majani na nyasi. Ufyekeaji miti sio njia bora sana ya kupalilia miti kwa kuwa majani huwa hayakawii kukua, hivyo ni bora kutumia jembe la mkono. Endapo shamba litapaliliwa kwa kufyeka majani, basi ni bora ufyekaji huo uwe ni wa kukata nyasi na majani kwa chini kabisa na sio kukatia juu juu tu (i.e. kukatia chini sana sawia na usawa wa ardhi). Inashauriwa ufyekaji huo utanguliwe na uwekaji wa visahani kuzunguka miche ili kukwepa kufyeka nyasi pamoja na miche (SPGS, 2009).

Ziko namna tatu za palizi kwa kutumia jembe la mkono: (i) kutengeneza visahani kuzunguka mche vyenye upana wa mita 1 (ii) kulima kwa kufuata misitari ya miti, kiasi cha upana wa mita 0.5-1 kila upande, na hivyo miti kubaki katikati. (iii) Kupalilia shamba zima bila kuacha eneo lolote lenye majani (***Kielelezo 5.1***).

Katika aina za palizi zilizotajwa, aina ya tatu ya kupalilia shamba zima, ndiyo njia bora zaidi (***Jedwali 5.1***). Inapendekezwa kufyekea tu mashamba yenye miteremko mikali. Kinachotakiwa ni kung'oa magugu yanayozunguka mti hadi kufikia upana wa mzingo wa kipenyo cha sm 20 bila kuharibu mizizi (SPGS, 2009).

Kwa ujumla ni kuwa, kadri palizi linavyofanyika ndivyo miti hukua vizuri na hali ya kunyang'anyana virutubisho na magugu hutoweka, maana hayatakuwepo.



Kielelezo 5.1: Palizi kwa visahani, mistari na palizi ya shamba zima

Kuna mtindo wa kilimo cha kuchanganya mazao ya chakula na miti uitwao*Taungya*. Kilimo hiki huruhusu mkulima kuchanganya mazao ya chakula ili wakati wa palizi ukiwadia aweze kupalilia mazao hayo na miti kwa pamoja (***Kielelezo 5.2***). Ingawaje mazao ya mahindi yaweza kuziba miti kupata mwanga wa kutosha na hivyo kuifanya isikue haraka. Shabaha ya kilimo cha*Taungya* ni kumuwezesha mkulima kupata chakula na hapohapo kupalilia miti ili ikue vizuri. Usimamizi mbovu wa *Taungya* kuathiri miti kwa hupogolewa kupita kiasi na mizizi yake kuharibiwa (TFHF, 2014). Ili kuepukana na madhara hayo, ni vema kilimo cha *Taungya* kifanyike kwa msimu mmoja tu wa kilimo.

Kielelezo 5.2: Kilimo cha *Taungya* cha miti na karoti, shamba la miti, Shume, Lushoto, Mkoa wa Tanga

Jedwali 5.1: Matokeo ya aina za palizi na ukuaji wa miti ya mikaratusi ya kati ya miaka 3-4 Mwanza, Tanzania (Sabas na Kalaghe, 1986)

Aina ya palizi	Miche inayoishi, %	Kipenyo cha miti, sm	Kimo, m
Visahani na kufyeka nyasi	56.1	3.8	3.6
Kufyekea tu	11.5	2.6	2.1
Visahani tu	37.5	3.5	3.6
Palizi kufuata mistari	86.2	4.6	4.7
Palizi kamilifu	91.4	5.2	5.4

Uwekaji wa matandazo shambani ni njia mojawapo inayofaa katika kupunguza magugu kwa hukinga mwanga, huzuia uotaji wa magugu na kuimarisha hifadhi ya unyevu wa udongo (SAIF, 2000).

5.2.2 Kupalilia kwa trekta

Trekta hufungwa haro au rota ambavyo hutumika wakati wa palizi. Miti lazima ipandwe kwa nafasi isiyopungua upana wa mita 2.5 kuiwezesha trekta kupita kwa urahisi linapokokota majembe, haro au rota. Visiki vyote na mabaki yoyote ya miti iliyovunwa yanapaswa kuondolewa kabla ya palizi. Na kiwango cha mteremko kinachoruhusiwa ili kuweza kupalilia kwa kutumia trekta, ni mteremko usiozidi nyuzi 10. Uangalifu unatakiwa kutokata mizizi wakati trekta linapopita katikati ya mistari ya miti. Isitoshe, palizi kwa trekta huyafanya mbegu za magugu kuota kwa haraka na udongo kusindiliwa (SAIF, 2000). Trekta linapotumika kupalilia mashamba, magugu yaliyoota kufuata mistari ya miti huachwa bila kuguswa, na hivyo kuathiri ukuaji wa miti.

5.2.3 Kupalilia kwa kutumia kemikali

Utumiaji wa kemikali za kuua magugu huleta matokeo mazuri zaidi ikilinganishwa na matumizi ya njia nyingine zilizokwisha tajwa hapo juu, kwa kuwa magugu yote yanakauka na shamba kubaki jeupe. Hii ndiyo sababu ya kutumia kemikali kwa kuwa palizi kwa kutumia jembe la mkono hukata magugu juu juu tu na baada ya muda mfupi huchipua. Matumizi ya kemikali huifanya miche mingi kuishi na kukua inavyostahili. Katika kutumia kemikali toka kwa wasambazaji, ni muhimu kuzingatia yafuatayo: kutumia dozi inayohitajika kuua aina ya magugu husika, kuwafundisha wafanyakazi jinsi ya kujikinga dhidi ya kemikali hizo, kuzingatia kiasi cha kemikali kinachotakiwa, kupiga kemikali kwenye hali ya hewa inayostahili ili kuepuka utawanyikaji kemikali na upepo, kuyeyushwa na jua, kuchukuliwa na maji ya mvua na kutathimini kipindi muafaka cha kuua magugu. Mafunzo yanatakiwa kuhusisha utunzaji salama wa kemikali na namna bora ya kuvitupa vyombo vilivyotumika kuhifadhia kemikali (SPGS, 2009). Vifaa vinavyotumika kunyunyizia kemikali za kuua magugu ni pamoja na shanta (hutumiwa na mfanyakazi 1, kunyunyizia hekta moja kwa siku, akitumia lita 20 za kemikali kwa wakati mmoja), trekta au ndege. Utumiaji wa kemikali za kuua magugu kwenye mashamba ya miti hapa Tanzania ni wa kiwango cha chini sana. Ni kampuni ya TANWAT tu ndiyo hutumia madawa ya magugu katika mashamba ya miwati na kuua nyasi aina ya *Eragrostis*kwa kutumia gyphosate kwa mchanganyiko wa ml 150 kwa lita 10 za maji (lita 200 za mchanganyiko huo hutosha kwa hekta 1). (TANWAT, 2004). Faida za kutumia kemikali za kuua magugu ni kuwa: utumiaji wa dawa kwa mara moja tu huzuia magugu kutokeza baada ya kipindi kirefu kupita, magugu yote hukauka na ushindani wa aina yoyote ile huondoshwa, magugu yaliyokauka hugeuzwa kuwa matandazo mazuri na hivyo kuhifadhi unyevu, kuzuia mmonyoko wa udongo, ukuaji wa miti huongezeka na mahali penye uhaba wa vibarua huwa ni nafuu kutumia kemikali. Kasoro pekee ya matumizi ya kemikali ni kwamba zinaweza kuwa hatari kiafya, kuharibu mazao, gharama kubwa ya kemikali na vifaa, mafunzo na usimamizi na kuathiri mazingira k.m. uchafuaji wa mifereji ya maji, visima, mito na maziwa.

5.3 Mimea mtambazi na vipandikizi

Baada ya kudhibiti magugu, shughuli za usafi hufuata kwa kung'oa au kuiua kabisa mimea mingineyo, miti isiyotakiwa, mimea mtambazi, vichipukizi na kupunguza miti yenye mashina mawili au zaidi. Nafasi kati ya mti na mti inaweza kubadilishwa katika miaka miwili ya mwanzo katika mazingira yafuatayo: kama (i) vipimo vya awali vilikaribiana sana, (ii) miti ya asili inaposhindana na miti iliyopandwa, (iii) upunguzaji wa miti kufanyika kabla ya muda wake kutimia, (iv) kupunguza miti iliyositawishwa kwa kumwaga mbegu tu. Mimea mtambazi na vipandikizi huondolewa kwa kutumia kemikali za kuua magugu au kwa kutumia mikono.

5.4 Hitimisho

Utunzaji wa miti baada ya kupanda miche ni muhimu sana ili kupata miti yenye afya bora na mashamba yenye miti iliyositawi vizuri. Utunzaji ufanyike inavyostahili na kwa wakati unaofaa, kusudi miche iliyopandwa iweze kuyashinda magugu yanayoweza kuipunguzia miche hiyo upatikanaji wa unyevu, virutubisho na mwanga wa jua.

6. KUPOGOA MATAWI

6.1 Utangulizi

Kupogoa miti ni kuondoa matawi hai ya miti au yaliyokauka. Baadhi ya spishi za miti hujiondolea yenyewe matawi yake yasiyotakiwa k.m. *Terminalia superba, Terminalia ivorensis, Cordia alliodora* na baadhi ya mikaratusi. Matawi yanayokufa hushambuliwa na fuvu aina ya *saprophytic* na wadudu, na hivyo kudhoofishwa na hatimaye hudondoka yenyewe kwa sababu ya uzito, upepo, mvua au kwa kupigwapigwa na matawi ya miti iliyoko jirani. Kuna aina za spishi ambazo hazidondoshi matawi yake bali hubaki juu ya mti na hivyo ni lazima yatolewe kuepusha gogo kuwa na vifundo vingi. Miti yenye matawi ng'ang'anizi ni pamoja na misanduku na misindano. Zipo shabaha kuu mbili za kupogoa matawi:

(a) **Kupogoa matawi ya chini** hufanyika kwa miti yote iliyo kwenye shamba kwa nia ya (i) kumwezesha mtu kupita shambani kwa urahisi, (ii) kupunguza athari za moto ambazo zinaweza kujitokeza, (iii) kurahisisha ukataji na usombaji wa miti iliyopunguzwa, na (iv) kuzalisha magogo yatakayotoa mbao zisizo na vifundo. Kupogoa matawi ya chini hufanyika kwa kukata matawi yote, kufikia kiasi cha kimo cha mita 3. Upogoaji huu ni ndiyo pekee hufanyika kwenye miti iliyopandwa kwa ajili ya kutengeneza karatasi.upogoaji wa matawi ya chini huchukuliwa kama upogoaji wa kwanza kwenye mashamba ya miti; na

(b) **Kupogoa matawi ya juu:** upogoaji huu hutekelezwa ili kuongeza thamani ya miti shambani. Upogoaji huu hufanyika baada ya miti kupunguzwa ili kuepuka upotevu wa rasilimali kwa kupogoa miti ambayo baadaye ingetakiwa kupunguzwa. Upogoaji wa juu kutoa magogo yanayotoa mbao zisizo na vifundo na mbao hizi hutakiwa kuuzwa kwa bei ya juu ili kufidia gharama za kupogoa. Matawi yaliyokauka pia huondolewa ili mbao zitakazopatikana ziwe zenye ubora unaokubalika sokoni kwa kutokuwa na vifundo.

Magogo yasiyokuwa na vifundo huhitajika kwa ajili ya: (i) ubao-vene: kwa ajili ya tabaka la mbao zilizogundishwa na viberiti,(ii mbao kwa ajili ya ujenzi zenye uimara na urahisi wa upasuaji na ambazo zimekaushwa vizuri,na (iii) nguzo za umeme na simu. Hata hivyo kuna matumizi ambayo hayahitaji kupogoa matawi kama: (i) mashamba yaliyositawishwa kwa madhumuni ya kupata kuni, karatasi, na *particle board*, (iii) mbao za gredi ya chini kwa ajili ya kufungashia mizigo, kutengenezea milango, na (iv) misitu ya hifadhi,k.m. kukinga upepo, kuzuia mmonyoko wa ardhi na kuimarisha ardhi/tuta la mchanga.

6.2 Jinsi ya kupogoa matawi

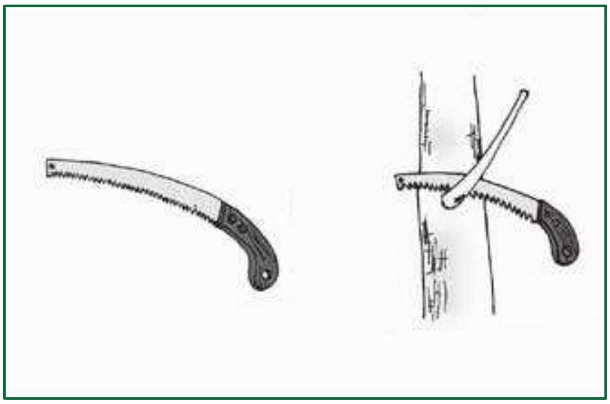
Kupogoa matawi hutoa magogo yanayotoa mbao zisizo na vifundo na kunahusisha:

(a) **Kupogoa matawi:** Matawi yakatwe eneo yaliposhikana na gogo kwa kutumia misumeno mikali iliyopinda, maalum kwa kukatia matawi (***Kielelezo 6.1***). Ni muhimu kutumia ngazi au vifaa virefu vya kukatia matawi. Misumeno mikali hukata matawi vizuri bila kuchana chana ganda la mti (***Kielelezo 6.2***). Si vema kutumia mapanga kwa kuwa hayakati vizuri maana yanaweza kuharibu maganda ya miti. Wafanyakazi wanatakiwa kuvaa kofia ngumu kujikinga kichwani na miwani ya jua kuzuia kuingiwa na vumbi machoni. Inapotokea kuwa ganda la miti linachanika wakati tawi linapopogolewa, ni salama zaidi kupogoa matawi kama ifuatavyo. Kwanza kata tawi kiasi cha sm 50 kutoka kwenye gogo, na kwa mara ya pili kata kisiki kilichosalia (***Kielelezo 6.2***). Upogoaji wa ovyo umeonyeshwa katika ***Kielelezo 6.3***. Msimu wa mvua huwa maganda ya miti ni laini, na huweza kuteleza na kuachana na gogo, na kusababisha vidonda vibaya. Hivyo yafaa kuepuka kupogoa matawi msimu wa mvua. Kupogoa wakati huo pia huongeza

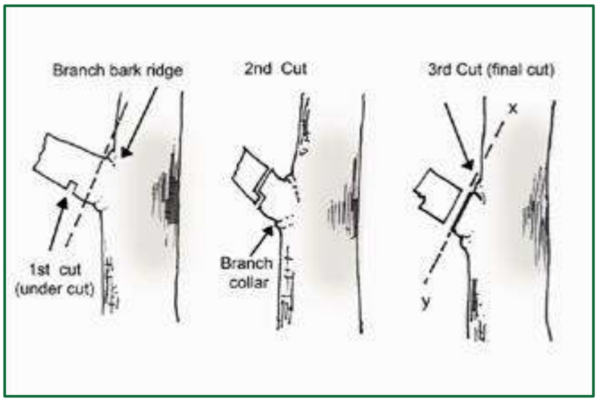
uwezekano wa kutokea kwa magonjwa ya fuvu kwani kunakuwa na unyevu mwingi. Upogoaji bila kuacha vipande vya tawi kwenye kovu, hufanya makovu kupona haraka.

(b) Uponaji wa majeraha ya miti: Uzibaji wa makovu ya miti hufanywa na mti wenyewe kwa kuotesha seli nyembamba chini ya ganda la mahali palipojeruhiwa baada ya kukata tawi. Kiwango cha uponaji hutegemea aina ya spishi, ukubwa wa kovu, jinsi tawi lilivyokatwa, na msimu matawi yalipokatwa.Uzibaji wa kovu kwa haraka kunaweza kutokea endapo matawi yalikatwa karibu na msimu wa ukuaji wa miti. Baadhi ya miti hutoa utomvu wa kuziba majeraha ili yasipatwe na maambukizi ya kuvu na kushambuliwa na wadudu.

(c) Kuandaa na kukuza magogo yasiyokuwa na vifundo: Miti huhitaji kukua kwa muda mrefu baada ya kupogoa ili kutoa magogo yenye mbao zisizokuwa na vifundo na hata vikiwepo vitakuwa vidogo sana (***Kielelezo 6.4***).

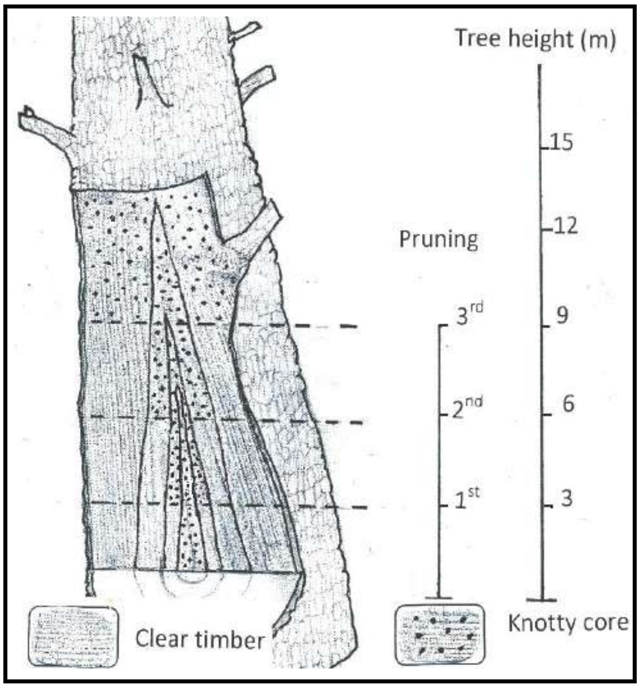


Kielelezo 6.1: Msumeno wa kupogolea



Kielelezo 6.2: Namna nzuri ya kupogoa

Kielelezo 6.3 Upogoleaji wa hovyo matawi yamekatwa vibaya na kuharibu ganda la gogo



Kielelezo 6.4: Kuyaandaa magogo kutokuwa na vifundo

6.3 Ratiba za kupogoa matawi

Ratiba za kupogoa matawi huonyesha ni wakati gani matawi yanahitajika kupogolewa na vilevile kimo cha matawi yanapotakiwa kuondolewa (SPGS, 2009). Kupogoa hutofautiana kutegemea aina ya spishi, rutuba ya ardhi na ukuaji wa miti. Kwa wastani kila mti hutolewa matawi yake kwa asilimia 45-50 % hatua kwa hatua, kama mara tatu hadi mara tano hivi (Zobel et al., 1987). Ikibidi inatakiwa shughuli za kupogoa matawi ziende sambamba na shughuli za upunguzaji wa miti shambani. Hii ni kwa sababu, miti ikipogolewa hukua haraka na kupunguza kudhoofika ukuaji wa miti yenye matawi yaliyopogolewa (Zobel et al., 1987).

Ratiba ya kupogoa misindano na misanduku kwa mashamba ya miti ya serikali imeonyeshwa katika ***Jedwali 6.1*** na kwa sekta binafsi, ***Jedwali 6.2*** na ***6.3***. Ratiba za kupogoa matawi kwenye mashamba ya umma na ya watu binafsi yamewekwa katika viwango vinavyokubalika na hulandana na viwango vilivyowekwa katika nchi za Jumuia ya Afrika Mashariki (Chamshama, 2011). Kupogoa matawi kunatakiwa kufanyika kabla hayajakauka, la sivyo vifundo mfu hujitokeza. Ukaguzi wa mara kwa mara unahitajika kufanyika ili kubaini matawi ya miti kama yamefungana/kukutana, kipindi ambacho kupogoa matawi kunahitajika (SPGS, 2009). Ni muhimu ratiba ya kupogoa ikazingatiwa. Matawi yanapokatwa juu sana husababisha kupungua kwa ukuaji wa kipenyo na urefu wa miti. Matawi yanapokatwa kwa kimo cha chini zaidi, magogo yanapopasuliwa, matawi huacha vifundo kwenye mbao.

Jedwali 6.1: Ratiba za kupogoa matawi ya misindano na misanduku kwenye mashamba ya umma (FBD, 2003)

Aina ya upogoaji	Daraja la Ardhi			Daraja la ardhi II			Daraja la ardhi III			
	Umri miaka	Wastani wa kimo m	Kimo cha kupogoa M	Umri miaka	Wastani wa kimo m	Kimo cha kupogoa m	Umri miaka	Wastani wa kimo m	Kimo cha kupogoaa m	
P. patula										
Lsl	3.0	5.5	2.7	3.5	4.9	2.4	-	-	-	**W.C**
2nd	5.0	9.8	5.8	5.5	7.3	4.6	7.0	6.1	3.7	**S**
3rd	7.0	13.7	8.2	7.5	10.4	6.1	9.0	7.9	4.9	**S**
C. *lusitanica*										
1st	1.0	2.4	1.2	2.0	2.4	1.2	-	-	-	**W.C**
2nd	3.0	6.7	3.4	4.0	5.5	2.7	5.0	4.0	2.0	**S**
3rd	5.0	10.1	6.7	6.0	7.3	4.9	7.0	5.2	3.4	**S**
4th	7.0	12.8	8.5	8.0	9.1	6.1	9.0	6.4	4.3	**S**

Kielelezo: WC = Whole crop pruned (kupogoa matawi ya miti yote); S = selective pruning (kupogoa matawi ya miti iliyochaguliwa)

Jedwali 6.2: Ratiba ya kupogoa misindano, Green Resources *(GR, 2008)*

Umri (miaka)	Wastani mkuu kwa kimo (m)	Kimo cha kupogoa (m)	Idadi ya miti inayopogolewa
4	4.5	2.0	Miti yote
6-7	8.0	4.2	800
8-10	11.0	6.2	450

Jedwali 6.3: Ratiba ya kupogoa misindano, TANWAT (TANWAT, 2004)

Wastani mkuu kwa kimo (m)	Umri (miaka)	Kimo cha kupogolea (m)	Unene wa gogo/mti (sm)
4.0	3-4	2.0	Nusu kimo
7.5	5-6	3.0-4.0	9.0
10.5	7-8	5.0-6.0	10.0
13.5	9-10	7.0+	11.0

6.4 Hitimisho

Mbao isiyo na vifundo inatakiwa angalu unene wake ufikie sm 10 (Craib, (1939). Ili kupata ubao wa aina hiyo, inatakiwa magogo ya misindano ambayo yamepogolewa matawi hadi kimo cha mita 7 kwenda juu, yawe na kipenyo cha sm 45 kwenye eneo la urefu wa mita 1.3 kutoka ardhini (Marsh, 1978). Hivyo umri wa kuvuna miti unahitajika kurekebishwa kuruhusu magogo ya misindano kufikia kipenyo hicho (Zobel et al., 1987). Kupogoa matawi kwenye miti iliyopandwa maeneo yasiyokuwa na rutuba hakuhitajiki, kwani miti itahitaji kukaa muda mrefu bila kukatwa ili kufikia kipenyo kinachotakiwa. Inashauriwa majaribio ya pogoa matawi yafanyike kwa spishi mpya zinazopandwa mashambani. .Mahitaji ya mbao zisizo na vifundo yatachochea kupogoa matawi katika nchi za Tropiki ambapo miti hukua haraka.

7. UPUNGUZAJI WA MITI ILIYOPANDWA SHAMBANI

7.1 Utangulizi

Upunguzaji wa miti ni kitendo cha kukata baadhi ya miti kabla ya kuvuna shamba zima (SAIF, 2000). Ni kitendo kinachofanyika miti inapoonyesha kubanana. Hivyo lengo kuu la kupunguza miti iliyobanana ni (Evans, 1992; SAIF, 2000): (i) kuiwezesha miti inayosalia ijinafasi kukuza matawi na mizizi yake kutengeneza magogo yenye ubora mapema iwezekavyo, (ii) kuifanya miti iwe na afya njema shambani kwa kuondoa miti yote iliyokufa, au yenye dalili za kukauka, na yenye magonjwa. Miti ambayo inaweza kuwa chanzo cha kuambukiza miti mingine magonjwa, miti iwezayo kusababisha uharibifu wa miti yenye afya nzuri, kupunguza udhaifu unaoweza kujitokeza kutokana na miti ilyobanana kusudi isiwe rahisi kushambuliwa na magonjwa au wadudu waharibifu, (iii) kuondoa miti yenye umbo baya (iliyopinda, yenye shina lenye panda, gogo lisilopendeza, matawi ya onyo ovyo n.k.) ipate kukua miti iliyo bora tu na kuongezeka zaidi, (iv) kuipendelea miti mizuri iliyonyooka ikue haraka na hatimaye kuvunwa, na (v) kujipatia kipato mapema kutokana na upunguzaji wa hatua ya pili na hatua za upunguzaji zitakazofuata. Kwa kawaida mwanzoni kunahitajika idadi kubwa ya miti kuliko idadi itakayovunwa kwa sababu miti ikiwa mingi, msitu kufunga mapema na kuua magugu. Miti itakayofaa kuvunwa itatambulika kwa urahisi na shamba litakuwa limetumika ipasavyo (SAIF, 2000).

7.2 Jinsi ya kufanya upunguzaji

Kabla ya kufanya upunguzaji wa miti shambani, miti ya kupunguza huwekwa alama na watu mahiri wa kazi hiyo. Hivyo mti mmoja baada ya mwingine huchaguliwa na shughuli nzima hufanyika kama ifuatavyo (SPGS, 2009):

(a) Kutenga ukubwa wa eneo la kupunguza kwa wakati mmoja. Inapendekezwa kuwa upo uwezekano wa kufanya kazi hiyo katika eneo lenye miti 10 x 10. Miti 4 ya mpakani huwekwa alama kwa kuifunga utepe wa rangi;

(b) Kwa nafasi ya upandaji wa mita 3 x 3,, eneo lenye miti 10 x 10 ni sawa na mita 27 x 27 au mita za mraba 729;

(c) Kwa vile hekta moja inazo mita za miraba 10,000; eneo hili hugawanywa kwa 729 na kupata 14;

(d) Endapo miti 700 kwa hekta itaachwa, basi miti itakayosalia kwenye kila eneo lenye miti 10 x 10 itakuwa miti 50;

(e) Kundi mojawapo la wakataji litahitajika kuitambua na kuiwekea alama kwa kuipaka rangi, badala ya kuiwekea alama kwa kuikata na panga. Haishauriwi kutumia panga kuweka alama kwa kuwa endapo kutajitokeza uchelewaji wa kuipunguza miti iliyowekwa alama, makovu yatakuwa chanzo cha maambukizi ya magonjwa, isitoshe ni vigumu kuibakiza shambani; na

(f) Kundi la wakataji huchagua mahali pa kuanzia na kuendelea hivyo shambani hadi watakapokuwa wamemaliza upunguzaji. Kwa ujumla uwezekano wa kufanya makosa yasiyozidi asilimia 10% katika zoezi la upunguzaji, ni hali inayokubalika kabisa (SAIF, 2000).

7.3 Ratiba ya kupunguza miti shambani

Ratiba zilizoonyeshwa ziko katika viwango vinavyokubalika katika nchi zote za Jumuia ya Afrika Mashariki (Chamshama, 2011). Ratiba huonyesha aina ya spishi, umri wake, idadi ya miti itakayopunguzwa, itakayosalia na umri wake wa uvunaji. Ratiba ya nyakati hizi kwa mashamba makubwa ya miti yanayomilikiwa na sekta ya umma na yale ya binafsi imeonyeshwa katika

Jedwali 7.1. Matumizi ya spishi zote zilizoonyeshwa katika ***Jedwali 7.1*** ni kwa ajili ya magogo ya kupasua mbao. ***Kielelezo 7.1*** kinaonyesha shamba ambalo miti yake haijapunguzwa.

Jedwali 7.1: Utaratibu wa upunguzaji miti katika mashamba makubwa ya umma na ya sekta binafsi, Tanzania (FBD, 2003; Bekker et al., 2004; GR, 2008; TANWAT, n.d)

Mmiliki	Spishi	Umri (miaka)	Kiasi cha miti kwa hekta
Sekta ya umma	*P. caribaea*	0	1,111
	P. elliottii	10	650
	P. patula	15	400
	P. tecunumanii	25-30	0
	C. lusitanica		
	T. grandis	0	1,600
		5	800
		10	400
		15	300
		30-40	0
Green Resources	*P. patula*	0	1,600
		10	800
		14	500
		18	300
		25	0
KVTC	*T. grandis*	0	1,111
		+/-5 (10 m^2)	500
		+/-10 (20	250
		+/-15 (20	150
		20-25	0
TANWAT	*P. patula*	0	1,111
	P. elliottii	4	800
	P. radiate	12-13	400 500
		20-23	0

Kielelezo 7.1: Miti ya misindano ambayo haijapunguzwa, msitu wa serikali, West Kilimanjaro

7.4 Hitimisho

Upunguzaji wa miti ni nyenzo muhimu katika kuendeleza na kutunza mashamba makubwa ya miti kwa ajili ya upasuaji wa mbao na ubao-vene. Upunguzaji huo unahitajika kufanyika kwa wakati unaotakiwa, kwa usahihi na kwa ujazo wa miti unaohitajika, ili kipenyo cha magogo cha sm 40 usawa kwenye urefu wa mita 1.3 kutoka ardhini, ambacho kimependekezwa katika ratiba za upunguzaji wa miti kifikiwe. Katika mashamba ambayo lengo lake kuu ni kupata kuni, nguzo, miti kwa ajili ya kutengeneza karatasi, upunguzaji wa miti siyo muhimu. Mashamba kwa ajili ya kuhifadhi udongo na kuzuia mmonyoko kwa kawaida miti yake haipunguzwi. Ni vema majaribio ya kupunguza miti yakafanyika kwa spishi mpya zinazotumika katika mashamba makubwa.

8. AFYA YA MISITU

8.1 Utangulizi

Miaka ya 1950, kipindi ambacho kwa mara ya kwanza mashamba makubwa ya miti yalianzishwa Tanzania, hayakuwepo magonjwa ya miti na wadudu waharibifu wa kushambulia miti kama ilivyo leo hii. Baadaye, magonjwa na wadudu waharibifu wa hapa nchini na walioingizwa toka nje ya nchi walianza kujitokeza. Na kadri mashamba ya miti yalivyopanuliwa ndivyo yalivyozidi kuungua moto. Evans na Wood (1993) wamethibitisha kuwa japo ipo mifano inayoonyesha kuwepo kwa spishi za miti ambazo zimesitishwa kupandwa kwa sababu ya kushambuliwa na magonjwa na wadududu waharibifu, hata hivyo uharibifu huo hauna maana, kuwa kanuni za ustawishaji na utunzaji wa misitu hazikufuatwa ipasavyo. Mabadiliko ya tabia nchi huenda yamechangia usambaaji wa magonjwa na wadudu waharibifu kuongezeka. Hivyo inafaa kufuatilia ni jinsi gani baadhi ya spishi za miti zinastahimili mabadliko hayo.

8.2 Hali halisi, changamoto za wadudu waharibifu na magonjwa

Marejeo ya kina kuhusu hali ya magonjwa ya miti na wadudu waharibifu yameshatolewa (Madoffe na Petro, 2011; Ndomba et al., 2011). Baadhi ya magonjwa na wadudu waharibifu wanaoshambulia mashamba ya miti makubwa na madogo yameonyeshwa katika ***Jedwali 8.1***. Na ***Kielelezo 8.1*** kinaonyesha baadhi ya wadudu walivyoharibu miti.

8.3 Kudhibiti wadudu waharibifu na magonjwa

Ni muhimu sana kudhibiti wadudu waharibifu na magonjwa katika kutunza afya za mashamba ya miti na uzalishaji bora wa miti. Huduma za usitawishaji na utunzaji wa miti zikiwa nzuri, hupunguza ukuaji duni wa miti na kukuza uwezo wa miti hiyo kutoshambuliwa na magongwa au wadudu waharibifu. Huduma hizo ni pamoja na (ITTO, 1993; FAO, 2001; SPGS, 2009):

(a) Kuwa makini kusitawisha spishi kwa kuzioanisha na mahali panapostahili kwa kusudi la kuziepusha kuwa na ukuaji duni;

(b) Kupanda miche itokanayo na chanzo kipana kijenetiki;

(c) Kupanda miche yenye nguvu kiafya na kuhakikisha urudiaji wa upandaji unafanyika kwa wakati/mapema iwezekanvyo;

(d) Palizi ya uhakika kabla na baada ya upandaji miti;

(e) Kuhakiki msongamano wa miti shambani kwa kuzingatia upunguzaji wa miti kwa wakati; na

(f) Kupanda aina nyingi za spishi badala ya aina chache au moja tu.

Udhibiti wa magonjwa na wadudu waharibifu kwa kutumia mbinu mchanganyiko, huweza kupunguza kwa kiwango cha juu, hatari ya kulipuka kwa magonjwa na wadudu waharibifu. Mbinu hizo ni kama umakini katika kuchagua chimbuko la spishi, au mbegu na vipando chotara vinavyostahimili maradhi, kuboresha mbinu za ustawishaji na ukuzaji wa miti, kudhibiti maadui wa mimea, kutumia mbinu asilia za kudhibiti magonjwa na wadudu waharibifu (ITTO, 1993; FAO, 2006). Uzuri wa mbinu mchanganyiko za kudhibiti magonjwa na wadudu waharibifu ni kuwa mbinu hizo ni endelevu kiuchumi na humpunguzia Meneja misitu kutokuwa tegemezi wa kununua madawa ya gharama kubwa katika kudhibiti. Ingawaje unapotokea mfumuko wa magonjwa, hulazimu kutumia madawa (FAO, 2006).

Kuepuka mfumuko wa magonjwa na wadudu waharibifu kunahitaji ufuatiliaji wa karibu sana, ili kugundua tatizo kabla halijawa kubwa/sugu. Uchunguzi wa hivi karibuni umegundua kuwepo kwa upungufu mkubwa nchini Tanzania wa uwezo wa kufuatilia afya ya misitu, na matokeo yake ni kuwa kuna taarifa chache sana kuhusiana na spishi zilizoathirika au mashamba yaliyoathirika kwa

magonjwa na wadudu waharibifu (Chamshama, 2011). Ni majuzi tu ndipo Baraza la Taifa la Kufuatilia Afya za Mashamba ya miti la TAFORI limetoa maelekezo ya kuwa taarifa zozote za matukio ya mlipuko wa magonjwa na wadudu waharibifu mashambani, zitolewe haraka iwezekanavyo bila kucheleweshwa.

Jedwali 8.1: Wadudu na magonjwa yanayoshambulia spishi za miti Tanzania (Madoffe na Petro, 2011; Ndomba et al., 2011)

Wadudu/magonjwa	Spishi zilizoathirika	Mara ya kwanza kuonekana	Chanzo cha tatizo
Cypress aphid (*Cinara cupressivora)*	*Juniperus procera* na *Cupressus lusitanica*	1987	Ulaya Kusini
Leucaena psyllid *(Heteropsylla cubana)*	Leucaena (*Leucaena leucocephala)*	1992	Amerika ya kati na Amerika ya Kusini
Pine woolly aphid (*Pineus boemeri)*	*Pinus patula* na *P. elliottii*	1968	Ulaya
Eucalyptus bark beetles *(Phoracantha semipunctata* and *P. recurva)*	Eucalyptus species	1980s	Australia
Pine needle aphid (*Eulachnus rileyi)*	*Pinus patula* na *P. elliottii*	1970s	Ulaya na Amerika ya kaskazini
Blue Gum Chalcid *(Leptocybe ivasa)*	*E. camaldulensis, E. saligna* na *E. grandis*	2004	Australia
Mchwa	*Eucalyptus, Grevillea, Senna, Acacia, Gmelina, Leucaena* na *Terminalia*	NA	Hapa nchini
Ambrosia beetles (*Oemedia gahani)*	*Cupressus lusitanica* na *Milicia excelsa*	NA	Hapa nchini
Mahogany shoot borer (*Hypsipyla sp)*	*Khaya anthotheca*	NA	Hapa nchini
Phacopteronid leaf gall *(Pseudophacopteron*	*Khaya anthotheca*	NA	Hapa nchini
Jamii ya panya, nyani, mifugo	*Various species*	NA	Hapa nchini
Botryosphaeria stem canker	*E. grandis* na *E. camaldulensis*		??
Diplodia dieback *(Sphaeropsis sapinea* baadae *Diplodia*	*Pines*	1980s	??
Magonjwa ya mizizi (*Armillaria mellea* root disease)	*Pines* na *Grevillea robusta*	1984	??
Magonjwa ya majani (*Mycosphaerella molleriana*	*E. maidenii*	1991	??

NA = Not Applicable (Haihusiki)

Kielelezo 8.1(a): Ugonjwa uitwao *Eulachnus rileyi* ukiathiri msindano katika msitu wa Sao Hill, Itimbo magharibi

Kielelezo 8.1(b): Mti wa Pinus Patula ulioathiriwa na ugonjwa wa Pineus boerneri katika msitu wa Sao Hill, safu ya Irundi

8.4 Changamoto za moto katika mashamba ya miti makubwa na madogo

Moto ni changamoto kubwa katika mashamba ya miti japo hakuna uchunguzi wa hivi karibuni ambao umefanyika kuhusiana na tatizo hilo.Taarifa zilizotolewa na baadhi ya Mameneja misitu zinaonyesha kiasi cha hekta 3898 ziliteketezwa kwa moto mwaka 2009/10 (Kiangi, 2010; Mussami, 2010) (***Kielelezo 8.2***). Moto ni tishio kubwa kwa ustawi wa mashamba ya miti, na hivyo tahadhari kubwa zapaswa kuchukuliwa kuifanya misitu kuwa salama. Kipindi ambacho shamba la miti halijafunga na kuua majani na nyasi chini yake, moto huwa ni hatari kubwa (Evans na Turnbull, 2004).

Kielelezo 8.2: Shamba la misindano *lililoungua moto Sao Hill. Mkoa wa Iringa*

8.4.1 Mipango ya kukinga mashamba mapya ya miti dhidi ya moto

Mpango kazi mzuri wa kuanzisha mashamba ya miti kutayafanya mashamba hayo kuwa salama. Mambo ya kuzingatia wakati wa uanzishwaji wa mashamba makubwa na madogo ni haya yafuatayo (GR, 2008; SPGS, 2009):

Ukubwa wa shamba: Bloku moja ya shamba inatakiwa kuwa na ukubwa wa wastani wa ha 30, na nafasi kati ya bloku moja na nyingine iwe sawa na mita 7.5- 8.0. Katikati inapaswa zitengenezwe barabara za kukinga /kuzuia moto. Kila bloku inatakiwa kuwa na rejesta ya kutunza kumbukumbu za shamba kuanzia tarehe na gharama zote zikiwemo aina ya mbegu zilizotumiwa na mahali zilikotoka.

Barabara: Barabara zinapaswa kuchongwa kufikia bloku zote.

Barabara za moto: Barabara za moto zinazolizunguka shamba zinatakiwa kuwa pana kiasi cha kuzuia moto kuingia shambani endapo utatokea. Upana wake utategemea hatari iliyoko mbele. Hata hivyo barabara safi yenye upana usiopungua mita 10 ndiyo inapendekezwa (***Kielelezo 8.3***). Barabara za katikati ya shamba huwa nyembamba kuliko zinazolizunguka shamba. Zinatakiwa kuwa na upana wa kati ya mita 5-10 kutegemea mteremko wa mahali lilipo shamba. Kwenye maeneo ya hifadhi, upana wa mita 60 ndio unaopendekezwa (GR, 2008).

Kielelezo 8.3: Shamba la misindano na barabara zake za moto za nje na za katikati ya shamba

8.4.2 Chanzo cha moto

Ingawaje baadhi ya matukio ya moto kwenye mashamba ya miti husababishwa na radi, mengi husababishwa na binadamu kwa makusudi au kwa bahati mbaya. Vyanzo vikuu vya moto ni (Zobel et al., 1987; Evans na Turnbull, 2004; SPGS, 2009):

(a) **Hujuma:** Hujuma inatokana na wafanyakazi au majirani. Wafanyakazi na majirani wasio na furaha wanaweza kuchoma misitu kupoza hasira zao. Kuwalipa wafanya kazi mishahara yao ya halali na kwa wakati kwa kuzingatia miongozo ya serkali na kujenga mahusiano mazuri na wenyeji/majirani huzuia misitu kuhujumiwa;

(b) **Uzembe binafsi:** Mioto inaweza kutokea kwa sababu ya mipango mibaya ya uchomaji moto bila tahadhari za kuuthibiti endapo utasambaa wakati wa kupika chakula, utayarishaji wa mashamba, na kuota moto sehemu za baridi kali. Ni muhimu kuwa na kanuni zinazoelekeza muda wa kuchoma moto na tahadhari za kuchukua kuhusu moto unapokuwa umetokea kwenye eneo la mtu;

(c) **Moto unaosambaa kutoka maeneo mengineyo:** Husababishwa na wakulima wakati wa kuandaa mashamba yao kwa kuchoma magugu, wakiandaa mashamba kabla ya kupanda mazao, na wafugaji wakitaka majani na nyasi zichipue kwa ajili ya malisho ya wanyama. Ni muhimu sana kuwa na mahusiano mazuri baina ya jamii na wanajamii wenyewe pamoja na wamilki wa mashamba makubwa ya miti. Jamii ielimishwe kuhusu madhara ya moto na matumizi mazuri ya moto na udhibiti wake kabla ya kuwasha moto. Ni vema jamii inayozunguka mashamba ya miti ikawa inashaurina na wagani wa misitu kabla ya

kuamua kutumia moto mahali popote. Vilevile jumuia itengeneze sheria ndogongogo kuhusiana na udhibiti na matumizi ya moto;

(d) **Warina asali:** Warinaji wa asali mashambani wasiokuwa na vibali au wafugaji nyuki katika vijiji waliofugia kwenye misitu ya asili iliyokaribu na mashamba ya miti huweza kusababisha moto wanapotumia matambara yaliyochomwa kuwadhibiti nyuki wakati wa urinaji. Warinaji ndani na karibu ya mashamba ya miti wanatakiwa kupata ushauri kwanza kutoka kwa wafanyakazi waaminifu wa misitu au watalaam wa ufugaji nyuki kabla ya kwenda kurina; na

(e) **Vyanzo vinginevyo:** Sigara zinazotupwa nje na wasafiri katika magari au wapita njia. Ni muhimu viwepo vibao vya matangazo ya tahadhari kwenye barabara zote zinazopita katikati ya mashamba ya miti.

8.4.3 Kuzuia na kudhibiti moto

Zipo njia nyingi za kuzuia na kudhiti moto. Baadhi ya njia za kuzuia moto ni (Evans na Turnbull, 2004; SPGS, 2009):

(a) **Utengenezaji wa barabara za moto kila mwaka:** Kwa kawaida inatakiwa kusafisha barabara za moto kabla ya msimu wa matukio ya moto haujawadia. Kusafishaa barabara za moto inaweza kufanyika kwa kutumia majembe ya mkono au trekta. Unaweza kutumika moto pia lakini chini ya uangalizi mkali kabla majani hayajakauka sana. Zinaweza kutengenezwa barabara ndogo ndogo pembezoni na sambamba na barabara za moto. Nyasi au majani yaliyo kati ya vibarabara hivyo na barabara kuu ya moto huweza kuchomwa moto au nyasi kufywekwa hadi usawa wa ardhi kabisa. Nyasi hizo hukusanywa katikati ya barabara ya moto na kuchomwa, pindi zinapokuwa zimekauka. Wafanyakazi wanapaswa kuwa na vifaa vyao vya kuzima moto endapo utawazidi nguvu na kurukia shambani.

(b) **Kupunguza taka msituni/shambani** Matawi yaliyokauka, majani na taka nyingine hurundikana katika mashamba ya miti ya muda mrefu na kuufanya msitu kuwa katika hatari kubwa ya kuungua moto endapo moto utatokea. Taka hizo zinaweza kutolewa/kuondolewa kwa kutumia moto kwa uangalifu mkubwa. Utumiaji moto kwa uangalifu maana yake ni kuchoma moto wakati hali ya hewa inaporuhusu kufanya hivyo. Ni muhimu uwepo upepo mwanana wakati wa kufanya hivyo. Njia nyinginezo za kupunguza hatari ya misitu kushika moto ni kupalilia miti au kulisha mifugo mashambani kipindi cha kiangazi. Kulisha mifugo kipindi cha kiangazi badala ya kipindi cha mvua kunaepusha kugandamiza udongo wa msituni kutokana na kukanyangwa na mifugo; na

(c) **Kutopanda miti inayoshikwa na moto kwa urahisi katika maeneo hatarishi:** Spishi aina ya misindano huungua kwa urahisi kuliko spishi za majani mapana ingawaje baadhi ya misindano huweza kuchipua baada ya kuungua k.m. *P. caribaea.*

Mbinu za kuzima moto zimeelezwa hapa chini:

(a) **Kupambana na moto hadi unazimika kabisa:** Moto utawaka endapo kuna vitu vikuu vitatu (pembe tatu ya moto) navyo ni Okisijeni, moto, na nyasi au majani makavu. Kimoja wapo cha vitu hivyo kikiondolewa, basi moto huzimika. Mbinu za kuzima moto ni kwa: (i) kutumia maji (jarikeni za kubeba mgongoni, pampu au kutumia magari). Ni muhimu yawepo maji ya uhakika kuhakisha hayakosekani yanapohitajika kuongezwa katika vifaa vya kuzimia moto, (ii) matawi mabichi hutumika kuondoa hewa ya okisijeni na reki kwa ajili kuondolea taka, (iii) Kutumia buldoza kutengeneza barabara za dharura au kwa kuchoma moto upande moto unakoelekea. Baada ya moto kuzimwa, walinzi wabakie shambani kuhakikisha hakuna masalia ya moto yanayoweza kujitokeza na kusababisha msitu/shamba la miti kuungua tena.

Kielelezo 8.4: Mnara wa moto, Sao Hill

(b) **Mtandao wa mawasiliano:** Ugunduzi wa haraka wa mahali moto ulipo mashambani, uandaaji na ukusanyaji wa vifaa na nyenzo za kuzimia moto, kunaweza kuzuia uharibifu mkubwa kutokea. Minara ya moto (***Kielelezo 8.4***) au wachunguzi wa moto hutumika kugundua haraka sehemu ya shamba inayoungua moto. Mbinu nyingine ni kwa kutumia setilaiti*e* iliyoko Taasisi ya Utafiti wa Misitu (TAFORI), Morogoro. King'ora hupigwa na taarifa husambazwa kote kunako husika zikieleza ukubwa wa moto, mahali ulipoonekana, na umbali wake kutoka kwa timu za wazima moto. Askari wa zima moto na makundi mengine ni lazima wawe wamepatiwa mafunzo bora, vifaa na usafiri wa haraka ili kupambana na moto na kuuzima. Ni muhimu kuwa na mpango kazi mzuri wa ushambuliaji moto kwa pamoja kuliko uzimaji wa moto ukaachiwa mtu mmojammoja. Na ni muhimu kuwepo mahali pa kupenya/kutokea endapo moto utawazidi nguvu wazimaji ili kuokoa maisha yao.

8.5 Hitimisho

Ukaguzi wa mara kwa mara wa afya ya misitu na kutathimini upana wa tatizo lolote bila kupoteza wakati unahitajika. Hatua za kudhibiti zitekelezwe kwa wakati muafaka. Ni muhimu vile vile kuzingatia sheria za kuzuia uingizaji wa magonjwa na wadudu waharibifu kutoka nchi jirani au nchi za nje kwa kuweka karantini na kufanya ukaguzi wa kina mipakani, kwenye viwanja vya ndege na kwenye bandari zote.

9. UHIFADHI ENDELEVU WA ARDHI YA KUKUZIA MITI

9.1 Utangulizi

Kwa kawaida, imekuwa ikishuhudiwa mashamba mapya yakianzishwa kwenye ardhi ambazo haziwahi kupandwa miti yoyote. Lakini kwa jinsi mahitaji ya mazao ya miti yanavyozidi huhitajika kwenye masoko ya ndani na ya nje, inabidi kurudia kupanda miti tena, kwenye mashamba hayohayo yaliyokwisha kuvunwa. Kuendelea kuitunza ardhi yenye uwezo wa kuzalisha mazao mengi inahitaji kuhifadhi udongo, unyevu, kulinda umbo halisi la udongo na muundo wa wake.

9.2 Upunguaji wa virutubisho ardhini wakati wa uvunaji

Kiwango na kiasi cha uondoshaji wa virutubisho ardhini kutokana na uvunaji miti, hutegemea aina ya spishi iliyopandwa, kiwango cha matumizi ya miti inayovunwa na umri wa miti wakati wa uvunaji. Uondoshaji wa virutubisho ardhini, unaweza kuwa mkubwa, endapo magogo yatavunwa pamoja na matawi na majani tofauti na jinsi ilivyozoeleka hapa Tanzania ambapo huvunwa magogo tu au kubandua maganda/magome. Evans (1996) amethibitisha kuwa uvunaji wa magogo pekee, hata ukifanyika kwa vipindi virefu hauna athari sana ya upunguaji wa virutubisho ardhini.

9.3 Kugandamizwa kwa udongo shambani

Uandaaji wa mashamba nyakati za mvua au kwa kutumia nyenzo za uvunaji na trekta, husababisha mgandamizo wa udongo shambani na kushusha hali ya usitawi wa miti. Kudorora kwa ukuaji wa kimo cha miti, kipenyo na ujazo wa magogo umegundulika kushuka kwenye mashamba yaliyopata mgandamizo wa udongo (FAO, 2001). Uvunaji wa magogo unatakiwa ufanyike msimu wa kiangazi, na uwepo uangalifu wa kutumia njia hizo hizo za kusomba magogo, ili kupunguza mgandamizo wa udongo kwenye eneo kubwa la shamba (FAO, 2001).

9.4 Mmomonyoko wa udongo

Mmomonyoko wa udongo unaweza kutokea shambani kabla au baada ya miti kufunga, kutegemeana na jinsi shamba lilivyoandaliwa, aina ya palizi, aina ya mteremko wa mahali shamba lilipo, na uwezo wa spishi zilizopandwa zinavyoweza kuzuia magugu. Mara mmomonyoko wa udongo unapogundulika shambani, ni lazima hatua za kuudhibiti zichukuliwe haraka iwezekanavyo, kwa kutumia njia muafaka za utengenezaji wa makinga maji, kontua za nyasi, uwekaji wa vizuizi dhidi ya udongo k.m. mawe ya kupunguza kasi ya maji shambani na kwenye makorongo.

9.5 Usimamizi wa mabaki yanayoachwa shambani wakati wa uvunaji

Uzalishaji bora wa miti huweza kuathiriwa na namna taka zilizoachwa shambani baada ya kuvuna miti zinavyosimamiwa. Taka na nyasi zikiachwa shambani hubadilishwa na vijiumbe kuwa virutubisho vinavyoweza kufyonzwa na mizizi ya miti. Katika baadhi ya mashamba ya mitiTanzania, mabaki ya mimea na taka zilizoachwa shambani baada ya kuvuna miti huchomwa moto. Hufanyika hivyo kwa madhumuni ya kuandaa njia za kufika shambani, kutayarisha mashamba ya kupanda miche upya, au kuwaruhusu wanaolima kilimo cha *Taungya* kupanda mazao ya chakula (Chamshama na Lupala, 2012). Ingawaje uchomaji moto ni chombo kizuri katika kutayarisha mashamba na kudhibiti magugu, hata hivyo moto husababisha uondokaji haraka wa virutubisho ardhini, ongezeko la mchujo ardhi, na upotevu wa baadhi ya madini yaliyo ardhini kwa njia ya kuyeyushwa na moto, na kuongeza kwa kasi ubadilishaji wa taka kuwa naitrogeni. Zaidi ya hapo, uchomaji moto huweza kubadili umbile la udongo na uwezo wake wa kuhifadhi unyevu. Mara nyingine taka, nyasi na mabaki mengineyo huvutwa kwa reki na

kukusanywa pamoja (FAO, 2001), kitendo ambacho huzuia virutubisho kutumiwa na miti itakayopandwa, na kusababisha hatari ya mmomonyoko wa udongo. Haujafanyika utafiti wa kutosha kuhusu mahusiano ya usimamizi wa taka zilizoachwa shambani baada ya miti kuvunwa na kuishi na kukua kwa miche shambani. Ni hivi karibuni tu umefanyika utafiti kubaini jinsi gani usimamizi wa taka zilizoachwa shambani baada ya miti kuvunwa huathiri kwa kiwango gani, ukuaji wa misanduku na misindano (Chamshama na Lupala, 2012) (***Jedwali 9.1***).

Jedwali 9.1: Usimamizi wa ufyekeaji miti shamba la yenye umri wa miaka 3, Shume, Tanzania (Chamshama na Lupala, 2012)

Aina ya jaribio	Kimo kiuno (sm)	Kimo (m)	Ujazo ($m^a ha*^1$)
Nyasi na majani yaliachwa shambani	9.38	6.81	23.68
Nyasi na majani yalitolewa shambani	9.06	6.54	21.09
Nyasi na majani yalichomwa moto	8.66	6.22	18.39

Jedwali 9.1 linaonyesha kuwa kulikuwa na tofauti kubwa kwenye ukuaji wa miti kutokana na kubakisha mabaki ya miti iliyovunwa, kuyatoa au kuyachoma moto. Matokeo haya yanalingana na yaliyokwishatolewa mahali penginepo duniani (FAO, 2001). Kwa hiyo, ili kudumisha uzalishaji bora wa miti, ni vema kukataza kabisa uandaaji wa mashamba kwa kuchoma mabaki ya miti baada ya kuvuna au nyasi na majani; mtindo uliozoeleka kwa kilimo cha aina ya *Taungya.* Kilimo hicho kina matokea hasi kuhusiana na uzalishaji bora wa miti shambani. Nyongeza, ni kwamba udongo kwa ajili ya vitalu usichimbwe kwenye mashamba ya miti, maana kufanya hivyo kutadumaza miti na kuharibu mazingira.

9.6 Hitimisho

Usimamizi kamilifu wa mashamba ya miti na usimamizi muafaka baada ya uvunaji wa magogo ni muhimu sana katika kuendeleza uzalishaji endelevu wa misitu. Ni vema kuwa na mpangilio mzuri wa barabara za kuvunia kuepuka magari ya uvunaji kupita holela kwenye mashamba na kugandamiza udongo. Matawi madogo madogo na majani yatokanayo na kupogoa matawii yaachwe shambani kurutubisha udongo. Mbinu za uandaaji wa mashamba ya miti uzingatiwe kwa kuacha mabaki ya miti baada ya kuvuna na nyasi na majani yaliyofyekwa shambani. Kutawanya ovyo udongo wa tabaka la juu shambani kuepukwe. Kwa mashamba mapya, takwimu zote za msingi zikusanywe na ufanyike ufuatiliaji wa mabadiliko yoyote yatakayojitokeza kuhusiana na sifa bainifu za udongo na kemikali bainifu zilizo ndani ya udongo.

MACHAPISHO YA REJEA

Abod, S.A. and Sandi, S. 1983. Effect of restricted watering and its combination with root pruning on root growth capacity, water status and food reserves of *Pinus caribaea* var. *hondurensis* seedlings. Plant and Soil 71:123-129.

Alexander, M. 1977. Introduction to soil microbiology. 2nd Edition. John Wiley and Sons Inc. New York, U.S.A. 467pp.

Bekker, C., Ranee, W. and Monteuus, 0.2004. Teak in Tanzania: The Kilombero Valley Teak Company. Bois Et Forets Des Tropiques 279:11-21.

Binkley, D., Dunkin, K.A., DeBell, D. & Ryan; M.G. 1992. Production and nutrient cycling in mixed plantations of Eucalyptus and Albi/ia in Hawaii. Forest Science, 38: 393-408.

Carle, J., Vuorinen, P. and Del Lungo, A. 2002. Status and trends in global forest plantation development. Forest Products Journal 52(7): 1-13.

Carle, J. and Holmgren, P. 2008. Wood from planted forests: A global outlook 2015-2030. Forest Products Journal 58(12): 6-18.

Chamshama, S.A.O. and Hall, J.B. 1987a. Effects of nursery treatments on *E. camaldulensis* field establishment and early growth at Mafiga, Morogoro, Tanzania. Forest Ecology & Management, 21: 91-108.

Chamshama, S.A.O., and Hall, J.B. 1987b. Effects of site preparation and fertilizer application at planting on *E. tereticornis* at Morogoro, Tanzania. Forest Ecology & Management, 18:103-112.

Chamshama, S.A.O. 2011. Forest plantations and woodlots in Eastern and North Eastern African countries: A regional overview. African Forest Forum Working Paper. Volume 1, Issue No. 18. 72pp. (www.afforum.org).

Chamshama, S. A. 0. and Nshubemuki, L. 2011. Plantation forest management in Tanzania: Current situation and future focus. Pp 45-75. In: Nshubemuki, L., Madoffe, S.S., Chamshama, S.A.O., Bakengesa, S. and Balama, C. (Eds). Proceedings of the workshop on insect pests, diseases and soil problems in forest plantations. TAFORI, Morogoro, 95pp.

Chamshama, S.A.O. 2014. Plantation silviculture in the tropics (a compendium). 2nd Edition. Department of Forest Biology, Sokoine University of Agriculture. 93pp.

Chamshama, S.A.O. and Lupala, Z.J. 2012. Effect of slash post-harvest *Cupressus lusitanica* slash management on early growth of *Pinus patula* at Shume, Lushoto, Tanzania. Tanzania Journal of Forestry and Nature Conservation 82:13-21.

Craib, I.J. 1939. Thinning, pruning and management studies on the main exotic conifers grown in South Africa. Science Bulletin No.196. Department of Agriculture and Forestry, Pretoria, Union of South Africa. 179pp.

Debell, D.S., Whitesell, C.D. and Schubert, T.H. 1989. Using N2-fixing Albizia to increase growth of Eucalyptus plantations in Hawaii. Forest Science, 34: 64-75.

Evans, J. 1996. The suitability of wood production from plantations: evidence over three successive rotations in the Usutu forest, Swaziland. Commonwealth Forestry Review 75 (3): 234 239.

Evans, J. 1992. Plantation forestry in the tropics. Clarendon Press, Oxford. 403pp.

Evans, J. and Turnbull, J. 2004. Plantation Forestry in the Tropics (3rd Edn.). Oxford University Press; 467pp.

Evans, J and Wood, P.J. 1993. The place of plantations in tropical forestry. Paper presented at the 14th Commonwealth Forestry Conference held in Kuala Lumpur, Malaysia. 13- 18 September 1993. 3pp.

FAO. 2001. Biological sustainability of productivity in successive rotations. Report based on the work of J. Evans. Forest Plantation Thematic Papers, Working Paper 2. Forest Resources Development Service, Forest Resources Division. FAO. Rome, Italy. (Unpublished). 24pp.

FAO. 2002. Tropical forest plantation areas 1995 data set by D. Pandey. Forest plantations working Paper 18. Forest Resources Development Service, Forest Resources Division. FAO, Rome, Italy. (Unpublished). 66pp.

FAO. 2006. Responsible management of planted forests: voluntary guidelines. Planted Forests and Trees Working Paper 37/E. Rome, Italy. 73pp.

FBD. 2003. Technical specifications for management of forest plantations in Tanzania. Forestry and Beekeeping Division, Ministry of Natural Resources and Tourism. Dar es Salaam, Tanzania. 8pp.

Forest Division. 1982. Management practices in conifer plantations in Tanzania: notes on forestry operations. Forest Division, Ministry of Natural Resources and Tourism. Dar es Salaam, Tanzania. 68pp.

FDT. 2016. Forestry Development Trust breeding strategy. Forestry Development Trust, Iringa, Tanzania. 25pp.

FSC. 1996. FSC international standard: FSC principles and criteria for forest stewardship. Bonn, Germany. 13pp.

GR. 2008. Work instructions and guidelines for plantation operations in Green Resources. 59pp. Hartmann, H.T. and Kester, D.E. 1989. Plant propagation: principles and practices. Prentice - Hall, U.S.A. 727pp.

ITTO. 1993. ITTO guidelines for the establishment and sustainable management of planted forests. IITO, Yokohama, Japan. 39pp.

Jackson, J.K. 1984. Why do forest plantations fail? In: Wiersum, K.F. (eds). Strategies and designs for afforestation, reforestation and tree planting, 277-285. Proceedings of an international symposium on the occasion of 100 years of forestry education and research in the Netherlands, Wageningen, Netherlands. 432pp.

Kalaghe, A.G. and Mansy, W. 1989. Effect of different site preparation intensities on the growth of *P. patula* at Sao Hill, Tanzania. Forest Ecology and Management 29: 29-38.

Kiangi, M.A. 2010. Sao Hill Forest Project data for Forestry and Beekeeping Division paper on forest plantation management in Tanzania. Sao Hill, Tanzania. 10pp.

Madoffe, S.S. and Petro, R. 2011. Status of forest insect pests in Tanzania: introduction, spread, damage and management options. Pp 2-16. In: Nshubemuki, L., Madoffe, S.S., Chamshama, S.A.O., Bakengesa, S. and Balama, C. (Eds). Proceedings of the workshop on insect pests, diseases and soil problems in forest plantations. TAFORI, Morogoro, 95pp.

Male, P.S. 1981. Site index studies of established exotic species for the granite belt region. Research paper No.11. Dept of Forestry, Queensland, Australia. 36pp.

Malimbwi, R.E., Zahabu, E., Katani, J., Mugasha, W. and Mwembe, U. 2010. Woodlot management guidelines for smallholder farmers. UNDP/UNEP, Dar es Salaam, Tanzania. 21pp.

Marsh. E.K. 1978. The cultivation and management of commercial pine plantations in South Africa. Dept. of For Bull. 56, Pretoria, S. Africa. 146 pp.

Mhando, M.L., Maliondo, S.M.S. and Mugasha, A.G. 1993. Farly response of *Eucalyptus saligna* to site preparation and fertilization at Sao Hill Forest Project, Southern Tanzania. Forest Ecology and Management 62: 303-311.

MNRT. 2015a. Budget speech for the Ministry of Natural Resources and Tourism for 2015/2016. 16pp.

MNRT. 2015b. NAFORMA main results. Tanzania Forest Services, MNRT. Dar es Salaam, Tanzania. 106pp.

Mtika, J. 2014. Personal communication on TTSA seed aspects on 15.12.2014.

Mussami, P.M. 2010. Idete, Kitete, Mapanda, Taweta and Uchindile plantations data and information for Forestry and Beekeeping Division paper on forest plantation management in Tanzania. Sao Hill, Tanzania. 3pp.

Ndomba, O.A., Aloo, I. and Petro, R. 2011. Forest plantation diseases in Tanzania. Pp 38-44. In: Nshubemuki, L., Madoffe, S.S., Chamshama, S.A.O., Bakengesa, S. and Balama, C. (Eds). Proceedings of the workshop on insect pests, diseases and soil problems in forest plantations. TAFORI, Morogoro, 95pp.

Rook, D.A. 1969. Water relations of wrenched and unwrenched Pinus radiata seedlings being transplanted into conditions of water stress. N.2. Journal of Forestry 14: 50-58.

Rook, D.A. 1971. Effect of undercutting and wrenching on growth of *Pinus radiata* D. Don. seedlings. Journal of Applied Ecology 8:477 490.

Sabas, E. and Kalaghe, A.G. 1986. The influence of weeding on early growth of *E. camaldulensis* Dehn at Igwata, Mwanza. Silviculture Research Note No. 44. 7pp.

SAIF. 1994. Forestry handbook. South African Institute of Forestry. Pretoria, South Africa. 846pp.

SAIF. 2000. South African forestry handbook Volume 1. South African Institute of Forestry, V8tR Printers, Pretoria, South Africa. 416pp.

Smith, D.M., Larson, B.C., Kelty, MJ. and Ashton, P.M.S. 1997. The practice of silviculture: applied forest ecology. 9th Ed. John Wiley & Sons, NY. USA. 537pp.

SPGS. 2009. Tree planting guidelines for Uganda. Saw log Production Grant Scheme, Kampala, Uganda. 287pp.

TANWAT. n.d. Silvicultural practices. TANWAT, Njombe, Tanzania. 16pp.

TFHF. 2014. Draft forest health report for Meru, Shume and Sao Hill forest plantations. Draft report. Tanzania Forest Heath Forum. 33pp.

TTSA. 2010. Seed production and handling information for the period 2005-2010. Tanzania Tree Seed Agency, Morogoro, Tanzania.18pp.

Uronu, L.O.N., Msanga, H.P. and Bakengesa, S.S. 2014. Mwongozo wa kupanda miti Tanzania. TTSA, Morogoro, Tanzania. 96pp.

URT. 2004. The Environmental Management Act. Vice President's Office. 53pp.

Vanclay, J.K. 2008. Managing water use from forest plantations. Forest Ecology and Management 257:385-389.

Waring, H.D. and Snowdon, P. 1984. Effects of clover and fertilization on growth, biomass and root development by twelve families of *P. radiata.* In Grey, D.C., Schonau, A.P.G. Schultz, C.J. & Van Laar, A. (Eds). Proceedings of IUFRO Symposium on site and productivity of fast growing plantation. Pp. 597-607. Pretoria & Pietermaritsburg, South Africa.

Will, G.M. and Manley, B.R. 1983. Methods of maintaining and improving forests productivity in New Zealand. In: Ballard, R. & Gcsscl, S.P. (Eds): IUFRO Symposium on forest site and continuous productivity, pp 286-292. Forest service, PNW Forest and Range Experiment Station, Portland, Oregon, USA. 406pp.

Zobel, B.J. and Talbert, A. 1984. Applied forest tree improvement. John Wiley & Sons. NY, USA. 505pp. Zobel, B.J., Van Wyk, G. and Stahl, P. 1987. Growing exotic forests. John Wiley & Sons. NY, USA. 508pp.

FAHARASA

Kuloni: Kundi la miti linalofanana kijenetiki kwa kila hali.

Upandaji miti kibiashara: Mtindo wa kusitawisha mashamba ya miti kwa lengo la kupata mbao na mazao mengine ya misitu, kwa nia ya kufanya biashara.

Kompatimenti: Eneo dogo kabisa la sehemu ya shamba la miti liliogawanywa kwa madhumuni ya kutekeleza shughuli za uendelezaji na utunzaji wa msitu.

Kuhifadhi: Kutunza na kuboresha mali asili kwa kufuata kanuni stahiki za uhifadhi kwa lengo la kuhakikisha upatikanaji wa faida za kiuchumi na za kijamii.

Kipenyo cha gogo usawa wa kiuno mtu (DBH): Kipimo cha kipenyo cha gogo toka kimo cha mita 1.3 kutoka usawa wa ardhi.

Ubwete: Ni hali ya mbegu kushindwa kuota hata kama mazingira yake ya kuota yako vizuri tu.

Kimo cha miti kilichopitiliza: Wastani wa kimo cha miti 100 kwa hekta moja ambayo ni mikubwa kuliko yote.

Barabara za moto: Ni barabara iliyotengenezwa ndani ya shamba la miti au kuzunguka shamba kwa madhumuni ya kuzuia moto usirukie shambani.

Utunzaji wa misitu: Ni utunzaji wa mashamba ya miti au misitu pori kwa kufuata kanuni za kisayansi, kijamii, kiuchumi na kiutawala kwa malengo maalum.

Msitu wa asili: Kundi la miti asilia ambayo matawi yake yamefungamana pamoja..

Phenotype: Mti uliotengwa kwa kuwa unazo sifa nzuri kwa kuuangalia.

Kuhifadhi: Utunzaji wa bioniwai kwa kuzingatia matumizi yaliyo endelevu

Upogoaji wa matawi: Ukataji wa matawi ya miti kwa lengo la kuboresha magogo yatakayovunwa.

Ratiba ya kukata matawi: huelekeza vipindi vya ukataji wa matawi ya miti na kimo cha ukataji huo.

Mbegu: Ni matokeo ya kimophologia ya ukomaaji wa *ovule* za miti hadi kufikia kuwa mbegu kamili.

Shamba la mbegu za miti: Hili ni shamba lililotengwa kwa uzalishaji wa mbegu zenye ubora wa hali ya juu kijenetiki kwa kutenga miti iliyo bora kabisa ya kutoa mbegu. Miti hiyo hutenganishwa na mingine kuepuka isichavushwe kwa chavua itokayo kwenye miti dhaifu na isiyofaa. Kuna aina tatu za mashamba ya mbegu. Shamba la uzao wa kwanza, uzao wa kwanza ulioboreshwa na uzao wa pili.

Miti ya mbegu: Miti iliyobora kijenetiki iliyotengwa kwa ajili ya uzalishaji wa mbegu.

Ugandamizaji wa udongo: Ugandamizaji wa udongo kwa kupitisha trekta au mifugo juu ya ardhi/au shambani.

Nafasi kati ya miti: Nafasi zilizopimwa kati ya mti na mti na kati ya safu moja ya miti na nyingine.

Matuta ya kiswazi: Ni matuta ya kuoteshea michewazi yenye upana wa mita 1 - 1.2 na urefu wa mita 20.

Taungya: Ni aina mojawapo ya mtindo wa kilimo cha kuchanganya miti ya mbao na mazao ya kilimo katika shamba moja, wakati wa kipindi cha kulifungua shamba la miti. Mtindo huo umekuwa ukitumika kwa mashamba yanayomilikiwa na sekta binafsi na serikali pia.

Upunguzaji miti: Ukataji wa baadhi ya miti shambani kabla ya kuvuna msitu mzima.

Ratiba ya upunguzaji miti: Huelekeza namna ya kupunguza miti kwenye mashamba yaliyositawishwa aina mbalimbali za spishi, umri wa upunguzaji, idadi ya mashina ya miti ya kuondoa, idadi inayobaki shambani, na umri stahiki wa uvunaji.

Palizi: Ni kitendo cha uondoaji kabisa wa mimea isiyotakiwa, magugu yawezayo kuleta ushindani wa matumizi ya mwanga, maji, virutubisho kuzunguka miti iliyostawishwa shambani.

Shamba dogo la miti: Ni eneo dogo la shamba la miti lenye ukubwa wa hekta 25 hivi, lililositawishwa kwa lengo la kukidhi mahitaji ya msingi zaidi, kuliko kibiashara.