MWONGOZO WA UPIMAJI PLOTI ZA KUDUMU SEOSAW

Ukinukuu mwongozo huu, tafadhali taja kama:

SEOSAW partnership (2021). A network to understand the changing socio-ecology of the southern African woodlands (SEOSAW): Challenges, benefits, and methods. *Plants, People, Planet*, *3*(3), 249-267. doi: 10.1002/ppp3.10168.

Casey M. Ryan, Nicholas Berry, Stephen Syampungani, Francisco Maiato Gonçalves, Steve Makungwa, Benjamin Wigley, Manfred Finckh, Nicola Stevens, Caroline Lehmann, Mat Williams, Mylor iNgoy Shutcha , Jonathan Ilunga Muledi, Sally Archibald, Wayne Twine, Isla Grundy, Carla Staver, Anderson Muchawona, Benard Guedes, Adeline Fayolle, Josiah Katani, Nicholas Berry, Edward Mitchard, Kyle Dexter, Iain McNicol, Rose Pritchard, Emily Woollen, Thom Brade, Ellie Wood, Sam Bowers, John L. Godlee, Geoff Wells, David Bauman , Oliver Phillips, Penny Mograbi, Lorena Benitez.

Imetafsiriwa (English - Swahili) na Elisha Elifuraha Njoghomi

Shukrani

Utayarishaji wa mwongozo huu wa upimaji wa ploti za kudumu umewezeshwa na mradi wa SEOSAW unaofadhiliwa na NERC. Kwa shemu kubwa, mwongozo unatokana na mwongozo wa RAINFOR (Phillips, Baker, Feldpausch, & Brienen, 2016). Mabaki ya miti iliyokufa na kukauka kulingana na (Waddell, 2002) na itifaki za upimaji wa Visiki zilitengenezwa kama sehemu na mradi wa ACES unaofadhiliwa na ESPA (DFID/ESRC/NERC). Kazi hii pia iliungwa mkono na Mfuko wa Kuongeza Kasi ya Matokeo wa GCRF. Tafsiri ilifadhiliwa na Mradi wa SECO unaofadhiliwa na NERC.

V3.6

Yaliyomo

1.0 UTANGULIZI 3
2.0 MUHTASARI 4
2.1 Muundo wa ploti 4
2.2 Mashina ya miti 4
3.0 USIMIKAJI WA PLOTI 7
3.1 Kushirikiana na watumiaji na wamiliki wa ardhi 7
3.2 Eneo la kusimika ploti 7
..... 8
3.3 Maumbo na mwelekeo wa ploti 8
3.3.1 Kukadiria mteremko 9
3.4 Eneo la ploti 9
3.5 Msimu wa uwekaji na upimaji wa ploti 9
3.6 Upatikanaji na mwonekano wa ploti 9
3.7 Jinsi ya kuunganisha mzunguko wa ploti 10
3.8 Kurekodi data 10
4. MASHINA YA MITI 11
4.1 Nini cha kupima 11
4.2 Kipimo cha kipenyo 12
4.2.1 Sehemu ya Kupimia Kipenyo 12
4.2.2 Kupima kipenyo 13
4.3 Kuweka alama na kuchora mashina 14
4.3.1 Kuashiria mashina 14
4.3.2 Uramanishaji wa mashina ya miti 15
4.3.3 Mashina yaliyokatwa, yaliyovunjika na kuanguka 16
4.4 Sifa nyingine za mashina hai 16
4.5 Uharibifu na vifo kwenye mashina ya miti 16
4.5.1 Mashina yanazochipuka 17
4.6 Utambuzi wa aina miti 17
4.7 Kupima urefu wa mti 19
5.0 VISIKI 20
6.0 SENSA YA MARUDIO YA MITI YOTE 20
6.1 Upimaji wa miti 23
6.2 Miti Nyongeza mzingo mipya 23
6.3 Miti iliyopotea 23

7.0 PLOTI ZILIZOHARIBIKA KABISA AU ZILIZOATHIRIWA VINGINENYO 24
7.1 Kwa nini upimaji wa ploti vilivyoathiriwa ni wa thamani 24
7.2 Jinsi ya kufanya uchunguzi kwenye ploti iyoathirika 24
7.2.1 Jinsi ya kukusanya takwimu za ngazi ya shina 26
8.0 KIAMBATISHO 1: MUUNDO WA FOMU YA DATA ZA PLOTI 27
9.0 Kiambatisho 2: Fomu ya kujaza data za miti 35
10.0 KIAMBATISHO 3: Kutumia ndege isiyo na rubani kutafuta viwanja vipya.................................. 38
Thom Brade 38
10.1 Uendeshaji wa Droni - iOS au kifaa cha Androidi 38
10.2 Uchakataji wa data za droni 38
11.0 KIAMBATISHO 4: Kuweka tagi miti nyongeza mzigo wakati wa upimaji wa kiwanja 39
12.0 BIBLIOGRAFI 40

1.0 UTANGULIZI

Mwongozo huu wa upimaji wa misitu unaelezea mbinu za kuanzisha ploti za kudumu kwa ajili ya tafiti mbalimbali kwa maeneo ya misitu ya savana, miombo, na misitu ya ukanda mkame .Inazingatia uanzishwaji wa ploti za kudumu lakini pia ni muhimu kwa zile ploti za muda mfupi. Kufuatana na mwongozo huu, na kutumia data zinashoshabihiana, kutahakikisha utangamano na watafiti wengine wanaofanya kazi kusini mwa Afrika, na hii itaruhusu kuunganishwa kikamilifu katika kupata ulinganifu wa kimataifa pia. Lengo kuu ni kubadilishana uzoefu kuhusu kile kinachofanya kazi na kisichofanya kazi, ili kuepuka kurudiwa kwa makosa katika mbinu hizi za ukusanyaji wa takwimu. Kwa ujumla, kutakuwa na mbinu mbalimbali za uchukuaji wa sampuli zenye kiwango kikubwa cha ufanisi na wingi wa taarifa iwezekanavyo, ambazo zinaweza kutumika katika maeneo tofauti tofauti. Hata hivyo, katika hali tofauti tofauti, mbinu hizi zinaweza kushindwa kufanya kazi sawasawa katika maeneo mbalimbali ya nyika, misitu ya milimani na ile ya ukanda mkame iliyopo Kusini mwa Afrika, pia kuwa na mwingiliano mdogo wa viwango vya kimataifa vinavyoibuka. Njia zilizopendekezwa hapa ni maelewano mazuri, ambayo yanapaswa kumwacha kila mtu (angalau kwa kiwangi kidogo) bila furaha.

2.0 MUHTASARI

2.1 Muundo wa ploti

a. Weka ploti kwenye maeneo yenye uwiano sawa, kulingana na aina ya udongo na historia ya matumizi ya ardhi.
b. Pata ridhaa ya wamiliki wa ardhi na watumiaji wa ardhi wasio rasmi kabla ya kuanza kuweka ploti.
c. Kwa ajili ya ufuatiliaji wa muda mrefu, inapendekezwa kuanzisha ploti zenye ukubwa wa hekta 0.25, 0.5 au 1.0; ploti za miraba zenye eneo la hekta 1.0 zinafaa zaidi kwa muktadha huu.
d. Pima kipenyo usawa wa kifua (DBH) kwa miti yote juu ya kizingiti cha kipenyo k.m. kipenyo cha sm > 5 au sm10. Urefu wa kipenyo katika usawa wa kifua ni mita 1.3 (Kipenyo au mita 0.3 (kwa visiki vilivyokatwa).
e. Weka alama inayoonekana kwenye pembe za ploti za kudumu (au katikati, kwa zile ploti za mduara) kwa kutumia saruji au chuma.
f. Rudia kupima upya miti yote takriban kila baada ya miaka 3. Ziara za kuetmbelea ploti mara kwa mara zaidi mwanzoni zinashauriwa.
g. Kamilisha ujazaji wa fomu za data zinazohitajika kwa kila ploti. Mfano, fomu za data na lahajedwali za kuingiza data zinapatikana kwenye tovuti ya SEOSAW. Pia tazama sehemu ya 8 na 9 kwa uchanganuzi wa nyanja hizi.

2.2 Mashina ya miti

Jedwali la 1: Sifa za kila shina zinazopaswa kurekodiwa (NB: shina, si mti - pima mashina yote, yaliyo hai au yaliyokufa, yaliyosimama au yaliyoanguka). Haya yanachukuliwa kuwa ya kiwango cha chini zaidi kinachohitajika kujibu maswali mengi muhimu ya ushirikiano wa SEOSAW. Wengine wengi bila shaka wanaweza kuongezwa. Mfano laha za data na lahajedwali za kuingiza data zinapatikana kwenye tovuti ya SEOSAW. Pia tazama sehemu ya 9 kwa uchanganuzi kamili wa mashamba ya shina.

Sifa	**Malengo**	**Mapendekezo**
Namba ya utambulisho (ID ya Tagi / au Number ya shina (kama haina tagi)	Kutofautisha mashina ya miti	Weka tagi mashina yote yanayokidhi vigezo. Pigilia msumari kibati cha tagi sm 20 juu eneo wa eneo la kupimia kipenyo (POM)

Kipenyo cha mti	Ukadiriaji wa biomasi ya mti; kiwango cha ukuaji	Eneo la Kupimia kipenyo cha Mti (POM) linafaa kuwa urefu wa mita 1.3 au 0.3 kutoka usawa wa ardhi kwenye mstari mnyoofu (SIO Kwa wima). Upimaji kwa kutumia Kamba ya kupimia unapendekezwa zaidi. Hakikisha kuwa eneo la kupimia kipenyo (POM) linawakilisha kwa usahihi shina la mti husika. Pima sehemu ya juu ikiwa POM ina makovu, matawi n.k. Rekodi urefu wa POM endapo inapaswa kusogezwa juu au chini ya urefu unaopendekezwa.
Sehemu ya kipimia Kipenyo cha Miti (POM)	Kama hapo juu	Hakikisha umerekodi urefu sahihi ulikopimia kipenyo (POM)
Miti yenye mashina zaidi ya moja	Ukadiriaji wa baomasi ya mti, mfumo uotapya na uchipuaji	Rekodi numba ya mti (ID)/ namba ya tagi ya mashina mengine yanaochiphkia kwenye shina kuu.cPima mashina yote yanayokidhi vigezo, hata kama yanatokea shina moja.
Aina za miti	Kuangalia utofauti wa miti kwa koo na jamii, pia inahitajika kwa ajili ya ukadiriaji wa wiani ya biomasi ya mti	Ambatana na mtaalam wa utambuzi wa mimea kama inawezekana, au chukua sampuli kama inawezekana tumia majina ya kienyeji na maumbile ya majani kutambua aina za miti.
Mti hai/ mfu na chanzo cha kifo/kukauka	Kujifunza kuusu vifo vya miti kiwango cha uchipuaji	Pima miti yote hata kama imekufa. Angalia kipengele cha 4.5 kujua vifupisho vya kutumia unaporekodi uharibifu na vifo vya miti
Miti iliyosimama/iliyoanguka	Kujua kama mti umeanguka ni muhimu kwa ajili ya kuelezea kutokuwepo kwake na sababu yake.	Jumuisha miti yote iliyoanguka/iliyolala maadam bado imejishikiza ardhini na ina sehem ya kupimia kipenyo
Miti iliyovunjika	Ukadiriaji wa biomasi ya mti	Rekodi urefu wa mti mahali ulipovunjikia
Uharibifu	Ukadiriaji wa vifo na ukuaji	Kadiria eneo la gamba lililo wazi bila kusahau kama kuna uwepo wa kuvu
Sifa nyinginezo	Angalia kipengele cha 4.4	Haya ni makadirio mepesi na huongeza mfanano la wa takwimu kwenye viwango wa kimataifa.

Mahali shina lilipojikita (changuo lako)	Ni muhimu kwa ufuatiliaji wa tagi zinapopotea ama kwa ajili ya uchambuzi wa majira ya nukta	Rekodi umbali kwa mita kutoka kona ya kusini-magharibi mwa ploti (jira mlalo,x na jirawima,y). Kwa ploti kubwa,gawanya ploti kwenye safu za mita 10. Kwa ploti za duara, rekodi ukingo wa ploti na umbali toka kitovu cha ploti.
Mabaki ya miti iliyokufa (changuo lako)	Kwa uboreshaji wa makadirio ya biomasi na sifa za fomyula mbalimbali	Kama kuna uhusiano imara kati ya Kipenyo kwenye usawa wa kifua (DBH) na urefu wa mti, basi, pima urefu wa miti kwa seti ya miti 100 kwa kila eneo.Kama kuna uhusiano dhaifu kati ya Dbh na urefu, pima urefu wa miti yote. Angalia kipengele cha 4.7 kwenye mbinu za upimaji.
Miti nyongeza mzigo	Inahitajika kwa ajili ya kuangalia hewa ukaa, na kuchambua mienendo ya sensa ya miti	Kwa ploti zilizopo tayari, andikisha machipukizi yote yanayokizi vigezo na masharti katika karatasi tofauti.
Visiki	Ukokotoaji wa ”biomasi iliyopotea kupitia ukataji miti” na pale inapowezekezana ionyeshe vyazo vya upotevu	Pima kipenyo kwa kila kisiki chenye unene wa zaidi ya sm 5 (>sm 5). Rekodi pia urefu wa kisiki husika kilipopimiwa kipenyo chake. Angalia kipengele cha 7
Miti midogo (Changuo lako)	Angalia itifaki yake kwenye tovuti SEOSAW website	
Mabaki ya miti (chaguo lako)	Angalia itifaki yake kwenye tovuti SEOSAW website	
Udongo (changuo lako)	Angalia itifaki yake kwenye tovuti SEOSAW website	
Nyasi, jamii za mibuabua, miche (changuo lako)	Angalia itifaki yake kwenye tovuti SEOSAW website	

3.0 USIMIKAJI WA PLOTI

3.1 Kushirikiana na watumiaji na wamiliki wa ardhi

Hakikisha unashirikiana na wenyeji, watumiaji na wamiliki wa ardhi wote. Ni vema kuwa mwangalifu kwa sababu hawa wanaweza kuwa vikundi tofauti. k.m. ardhi inaweza kuwa ya kibinafsi au ya serikali, lakini wenyeji wanaweza kuvuna kuni au mazao mengine yasiyo mbao. Kiwango cha chini cha ushirikishwaji chaweza kuhusisha mkutano wa wanajamii husika kabla na baada ya kumaliza kazi ya kuweka ploti. Kushirikisha wanajamii katika kazi ya uwekaji wa ploti kunaweza kuwa na manufaa kwa wote na ni njia nzuri ya kuhakikisha kwamba jumuiya ya eneo hilo inafahamishwa kikamilifu kuhusu eneo ziliko ploti na kile kinachofanyika kwenye ploti hizo. Hii inaweza kupunguza uwezekano wa kutokea migogoro kuhusu madhumuni na asili ya kazi. Toa taarifa kwa njia ya maandishi kwa watumiaji wa ardhi na wenyeji kutumia lugha rahisi inayoeleweka ili iweze kuwafikia walengwa wote katika jamii. Kama inawezekana, pata idhini ya kimaadili katika taasisi yako kwa ajili ya kazi hiyo.

Inashauriwa kuwaajulisha watumiaji na wamiliki wa ardhi kuhusu matokeo muhimu ya utafiti, haswa kutokea kwenye ploti za kudumu ambapo wadau wanashirikishwa mara kwa mara. Hii inaweza kufanyika kwa mfumo wa usambazaji wa angalau, ripoti ndogo ndogo zilizofasiriwa. Hata hivyo, mikutano ya kijamii ya ana kwa ana inayowezesha mazungumzo kati ya watafiti na washikadau wengine ina manufaa kwa pande zote, ikiruhusu ujumuishaji wa maarifa asilia na majadiliano kuhusu vipaumbele vya utafiti vya washikadau, pamoja na malengo na mipango zaidi ya watafiti.

3.2 Eneo la kusimika ploti

Ploti mpya zinapaswa kusimikwa ndani ya maeneo ambayo yanakidhi vigezo vifuatavyo:

a. Eneo lenye uwiano sawa wa udongo na chembe chembe asilia za miamba
b. Eneo lenye uwiano sawa wa matumizi ya ardhi na historia ya matumizi ya ardhi
c. Ridhaa iliyotolewa na wamiliki wa ardhi na watumiaji wa ardhi wazawa kwa ajili ya usimikwaji wa ploti za ridhaa ya kutembelewa na watafiti inapohitajika.
d. Uwezekano wa kuifikia ploti - ingawa ploti zilizoko karibu na barabara, njia na makazi zina uwezekano mkubwa wa kuathiriwa na mwingiliano wa shughuliza binadam, kwa hivyo ni lazima kwa makini katika kusimika ploti na kuchukua sampuli maeneo kama haya, kwa mfano kwa kutafuta angalau kilomita 1 kutoka kwa vipengele tajwa hapo juu.
e. Msaada wa kitaasisi wa muda mrefu – Ni muhimu kuwa na uhakika wa usimamizi endelevu wa ploti toka kwenye taasisi husika.
f. Uwezekano wa kutokubadilishwa kabisa kwa matumizi ya ardhi hiyo; - ingawa ploti mpya hazipaswi kuwekwa mahususi katika maeneo ambayo hayana usumbufu wa kibinadamu kwani usumbufu kama huo unapatikana kila mahali na unahitaji kueleweka. Kwa hivyo ni muhimu kujumuisha ploti zinazotumika kwa kilimo cha kuhama-hama, au kuvunwa kwa mbao, mkaa au nguzo za kujengea.

Wakati fulani, uwekaji wa ploti unaweza kuwa na hali ya upendeleo hasa kwenye maeneo ambayo yanaonekana kuwa rahisi kufanya kazi au maeneo ambayo yanatimiza vigezo vya awali. Ili kuepuka uwezekano wa kuwa na upendeleo katika maeneo hayo, inashauriwa ploti

mpya kuwekwa bila mpangilio, au kwa mpangilio uliobainishwa awali, ndani ya matabaka ambayo yanakidhi vigezo vilivyo hapo juu. Ploti zilivyopangwa mara kwa mara (k.m. kwenye gridi ya taifa) zina manufaa hasa wakati wa uchambuzi wa takwimu.

Kuamua maeneo ya kamba za kupimia kipenyo nasibu

Ili kupata kamba za kupimia kipenyo zisizo na mpangilio, kabla ya kwenda prini unweza tumia kifaa cha GIS kuweka alama kwa nasibu ndani ya matabaka ya kupendeza na kupakia pointi hizi kwenye GPS. Weka angalau mara mbili ya idadi ya pointi, na utumie pointi zisizo za kawaida pekee, ukihifadhi pointi zilizohesabiwa kama hifadhi ikiwa nambari isiyo ya kawaida haifikii vigezo vilivyo hapo juu.

Kompyuta zenye uwezo wa kufikia taswira ya satelaiti na ubora wa juu inaweza kusaidia kubainisha kama maeneo yanayoweza kutokea ya kamba za kupimia kipenyo yanakidhi vigezo vilivyo hapo juu k.m. kwa kutambua tofauti kutokana na aina ya udongo na vipengele vya kihaidrolojia, na ishara za matumizi ya binadamu. Programu zinazofaa zinazopatikana mwaka wa 2018 ni pamoja na MotionXPro (iOS) au Gaia GPS (Android na iOS).

Kutumia Droni katika kuainisha eneo la kamba za kupimia kipenyo

Kutumia ndege isiyo na rubani (droni) kunaweza kuwa na manufaa makubwa katika kutathmini uwezekano wa eneo linalofaa kwa usimikaji wa kamba za kupimia kipenyo kulingana na ukaribu na mwingiliano wa shughuliza binadamu, vijito vya msimu n.k ambayo inaweza kuhitaji juhudi kubwa kugundua au kusababisha maeneo yasiyofaa kwa usimikaji wa kamba za kupimia kipenyo za muda mrefu. Tazama sehemu ya 10.

3.3 Maumbo na mwelekeo wa ploti

Maamuzi juu ya umbo la ploti hutegemea zaidi uhitaji wa eneo litakalotosheleza usimikwaji wa ploti ndani ya tabaka moja la uoto lenye uwiano sahihi wa mzingo:eneo - ambao huathiri idadi ya miti kwenye kingo za ploti, na urahisi wa uwekaji wa ploti.

Kwa kawaida, mtandao wa SEOSAW unajumuisha ploti za mviringo, mraba na mstatili. Miduara ina uwiano mdogo zaidi wa mzingo:eneo na ni rahisi katika uwekaji wake, haswa katika maeneo wazi, lakini inaweza kuwa ngumu kupima ikiwa itazidi nusu-kipenyo cha mita 20. Kwa ploti kubwa, miraba au mistatili ni rahisi kuweka na inapendekezwa kwa ploti mpya zenye eneo la hekta 0.2 au zaidi. Inapowezekana, ploti za mraba zinapendekezwa kwa kuwa zina uwiano mdogo wa mzingo: eneo kuliko mistatili, ingawa ploti za mstatili zinaweza kusaidia upatikanaji wa eneo la kutosha kuweka ploti zote ndani ya tabaka moja.

Inapowezekana, ncha kuu za ploti zielekezwe upande wa Kaskazini/Kusini na Mashariki/Magharibi kwa ploti za mraba na mstatili, pamoja na hayo, marekebisho madogo juu ya mwelekeo yanaweza kufanyika ili kuifanya ploti iwe ndani ya eneo moja lenye tabaka moja la uoto na undongo. Inapendekezwa kuwa mwanzo wa mweleko wa ncha kuu za ploti uanzie kona ya Kusini-Magharibi mwa ploti. Vile vile, longitudo, latitudo na mwinuko katika sehemu ya kuanzia lazima virekodiwe.

Maelezo ya mteremko wakati wa kuanzisha kamba za kupimia kipenyo

Kamba za kupimia kipenyo mpya zinapaswa kuanzishwa ili kupata sampuli ya eneo fulani la ardhi, badala ya makadirio tu. Hii inahitaji ufundi na namna ya kukubaliana na jinsi mwelekeo na urefu wa jira-x na jira-y wakati wa kufunga upande wa mwisho wa kamba za kupimia kipenyo za mraba au mstatili. Ili kusahihisha mteremko na kuruhusu ulinganisho na kamba za kupimia kipenyo ambavyo sampuli ya eneo lililopangwa, wastani wa mteremko na kipengele

3.3.1 Kukadiria mteremko

Mteremko unaweza kupimwa kwa kutumia vifaa tofauti tofauti kama vile klinomita na kitafuta masafa kama leza. Mteremko unapaswa kupimwa katika sehemu nyingi ndani ya eneo la ploti na kisha kutafuta wastani wake. Jaribu kupima mteremko juu ya angalau pointi tano zilizoenea juu ya ploti. Pamoja na kujua kiwango cha mteremko, ni vema pia kuripoti mwelekeo wa mteremko katika kiwango cha nyuzi.

3.4 Eneo la ploti

Kiwango sahihi cha eneo la ploti hutegemea malengo ya utafiti na sifa za tabaka inakochukuliwa sampuli. Ploti ndogo ndogo zina uwiano wa juu kati ya mzingo: eneo na kwa kawaida hutoa makadirio ya biomasi ambayo yanaweza kuwa na mtwanyiko hasi au chanya unaoonyesha uepndeleo, na vile vile, mbinu hii sio njia muafaka pale inahusianishwa na matumizi ya teknologia ya satelite kuwa na mgawo mkubwa zaidi wa tofauti kuliko ploti kubwa. Ploti za ukubwa wa hekta moja zimekubaliwa kuwa ni kiwango kinachootumika na watafiti katika nchi zenye msitu ya ukanda wa mvua nyingi na inapendekezwa kwa maeneo ya ufuatiliaji wa muda mrefu katika mtandao wa SEOSAW. Katika maeneo ya wazi, ploti kubwa zinaweza kuhitajika ili kuhakikisha kuna mashina ya miti zaidi ya 200 yalichukuliwa kama sampuli. Sampuli zanye ashina machache kuliko hii inaweza kupelekea ukadiriaji wa vifo vya miti kuwa sio sahihi sana.

Kwa ploti zisizo za kudumu, na ploti zenye ukubwa wa ha 0.75, ha 0.5 na ha 0.25 zinakukubalika pia katika maeneo ya misitu yenye mfanano mkubwa wa aina na saizi za miti. Ploti zenye mashina chini ya 25 ndani yake havifai kwa ukadiriaji wa aina mbalimbali za miti na vinapaswa kuongezwa ukubwa.

3.5 Msimu wa uwekaji na upimaji wa ploti

Tofauti katika uwiano wa kiasi cha maji kwenye mti inaweza kuathiri vipimo vya kipenyo. Kwa hivyo, ikiwa ploti zitapimwa tena, ni vyema vipimo vifanywe kwa wakati mmoja wa mwaka. Vipimo vya miti kwa kawaida huwa rahisi wakati wa kiangazi kunapokuwa na tabaka dogo uoto chini ya msitu. Lakini inaweza pia kuwa muhimu kutembelea ploti wakati wa msimu wa mvua ili kukusanya vocha za mimea midogo ya msimu kwa ajili ya utambuzi hebariumu.Hii pia inawez kuongeza uwezekano wa kupata maua au matunda ambayo huongeza usahihi wa wakati wa utambuzi wa spishi za miti.

3.6 Upatikanaji na mwonekano wa ploti

Kwa ploti za ufuatiliaji wa muda mrefu, alama za kudumu ziwekwe kwenye pembe za ploti za mraba au mstatili ama katikati ya ploti za mviringo. Katika baadhi ya maeneo, kuweka alama kwenye eneo la ploto kunaweza kuathiri jinsi ploti inavyotumiwa na watu, na hivyo kusababisha uwezekano wa kuleta upendeleo kwa sampuli. Katika hali hizi, miti haipaswi kuwekewa alama au kutambulishwa kwa njia inayoonekana (lebo zilizozikwa au ramani za kina za maeneo ya miti zinaweza kutumika badala yake), na eneo la ploti linapaswa kutiwa alama kwa njia za siri. Vitu vinazotumiwa kuashiria maeneo ya ploti hizi lazima viwe vya kudumu kwa muda mrefu wa kutosha ili zitunzwe kati ya matukio ya kipimo na zisiharibiwe na kutu, moto, mchwa, n.k. Kuongeza alama za ziada, k.m. kwenye gridi ya mita 20 ndani ya ploti, na kwa vipande vya mita 10 kuzunguka mpaka, inaweza kusaidia kupunguza makosa ya kujumuisha/kutengwa kwenye upimaji upya, na kutafuta tena mahali miti ambayo inapoteza vitambulisho vyake.

3.7 Jinsi ya kuunganisha mzunguko wa ploti

Mara baada ya kupata sehemu ya kuanzia kwa mzunguko wa mraba au mstatili wa ploti, mipaka ya ploti inapaswa kupimwa kwa uangalifu kwa kutumia dira na kipimo cha ploti, angalau watu wawili watahitajika kwa ajili ya kazi hii: mmoja kushikilia dira na mwingine kupima umbali. Funga kamba kufuata ya mipaka ya ploti. Ukataji wowote wa mimea ndani au karibu na ploti unapaswa kuepukwa kwa kila hali kila inapowezekana. Kuongeza kamba zinazotumia urefu wa ploti kwa umbali wa mita 10 au 20 kunaweza kusaidia katika mwelekeo wakati wa kufanya vipimo na kuchora ramani ya maeneo ya miti (ona sehemu ya 4.3.2).

Mahitaji ya uwekaji wa mipaka ya ploti

- Nguzo za mbao zilizowekwa dawa (kipenyo cha sentimita 15) hudumu kama miaka 10, hata kwa kuchomwa mara kwa mara. Hizi zinahitaji kuchimbiwa vizuri, hata hivyo, hii si kazi rahisi.
- Nguzo za zege zilizo na upau wa kuimarisha ndani (40 x 10 x 10 cm) mara nyingi zinaweza kutengenezwa ndani na ni za kudumu zaidi kuliko mbao. Ikiwa nguzo zitafichwa kwa kufukiwa ardhini na kiasi cha sentimita 2 kutokeza kutoka usawa wa ardhi, zinaweza kutafutwa kwa njia kigundua chuma. Ikiwa saruji haipatikani, nondo za chuma pekee zinaweza kutumika, lakini njia hii inaweza kukabiliwa na wizi, na hatari ya kupata kutu.
- Vipande vya chuma vilivyotiwa uzio (urefu wa m 1.2) vinaweza kuwekwa kwa saruji kwa kina cha mita 0.5 kwa kutumia mashimo yaliyochimbuliwa kwa kutumia na kinu cha udongo.
- Alama za Feno ni chaguo ghali zaidi lakini linaloweza kudumu kwa muda mrefu
- GPS zenye usahihi wa kiwango cha juu zinaweza kutumika badala ya alama zingine za kudumu kama nguzo na saruji, lakini hii itawalazimisha watumiaji wengine wote baadaye kutumia vifaa vya gharama kubwa kama kama vilivyotumika wakati wa uwekaji wa kamba za kupimia kipenyo. GPS za kawaida hazina usahihi wa kutosha kugundua pembe za kamba za kupimia kipenyo, ni vizuri kutumia aina fulani fulani za alama halisi kwa ajili ya utambuzi wa pembe za kamba za kupimia kipenyo.

Kwa kila ploti mpya, orodha kamili ya data ya ploti (wakati fulani huitwa taarifa kuhusu data, lakini kimsingi ni maelezo kuhusu ploti) inapaswa kurekodiwa (ona Kiambatisho 1). Taarifa hii ni ya haraka kurekodi (mengi yanahitaji jibu la Ndiyo/Hapana) na itaruhusu data za ploti kutumika kwa aina mbalimbali za uchanganuzi. Data hii imegawanywa katika sampuli na data ya uharibifu, ambayo ina karatasi tofauti za data zinazopatikana kwenye tovuti ya SEOSAW.
Sampuli za data ya kurekodi inajumuisha maelezo ya:

- Muundo wa ploti – ukubwa, umbo, na kiini halisi cha sampuli.
- Eneo la ploti – longitudo, latitudo ya kila kona/kituo. Hii inapaswa kurekodiwa na GPS iliyowekwa kwa wastani wa eneo la GPS kwa takribani zaidi ya dakika ~30, na inapowezekana inapaswa kurudiwa kwa siku nyingi tofauti ili kuboresha usahihi.
- Urefu, mteremko, mwelekeo
- Sampuli inafanywa ndani ya ploti – kundi lililopimwa na sampuli nyingine au vipimo vilivyofanywa
- Hali ya mazingira - mvua, tabaka la uoto, sehem ya ploti katika mwinuko, na uwepo wa vichuguu vya mchwa
- Data ya uharibifu wa msitu itajumuisha maelezo ya:
- Matumizi ya ardhi - hali ya kisheria, haki za mtumiaji, kutokea kwa uvunaji, na kilimo
- Moto - makadirio ya muda wa kurudi kwa moto na/au muda tangu kuungua mara ya mwisho, udhibiti wa moto, n.k.
- Majanga ya asili – vimbunga, ukame, mafuriko, n.k.
- Uwepo wa wanyama wakubwa wanaokula mimea - Tembo, Wanyama wanaoliwa, Wanyama Wasioua, Mifugo n.k.

4. MASHINA YA MITI

4.1 Nini cha kupima

Weka alama, pima na fanya utambuzi wa mashina yote ya miti (pamoja na mitambaa, mitende na mibuyu) kama:
a. Zaidi ya 50% ya msingi wa shina yapo ndani ya ploti; na

a. b. Mashina hayo yana kipenyo ≥ hadi kizingiti cha chini kabisa cha kipenyo kilichobainishwa katika hatua ifaayo ya kipimo (ikiwa ni pamoja na mashina yaliyokufa na yaliyoanguka, ambayo mwanzo wa shina lake hadi sehemu ifaayo ya kipimo linapakana liko ndani ya ploti)

b. Kiwango cha chini cha kipenyo kitaamuliwa na malengo ya utafiti, na muundo wa mimea kwenye eneo husika. Kipenyo cha shina lazima kiwe sm ≥ 5 au sm ≥ 10, hivi ni vizingiti vilivyozoeleka zaidi. Ikiwa nia ni kurekodi uandikishaji (yaani idadi ya miti nyongeza mzingo) ambayo imefikia kiwango cha chini cha kipenyo k.m. sm 5), inashauriwa kupima mashina yote kwa kipenyo kidogo kuliko hiki (k.m. sm 4 au sm 9). Hii itasaidia kuhakikisha kwamba makosa yaliyofanywa katika kuamua kipenyo hayaathiri makadirio ya kima cha miti nyongeza mzigo.

Itifaki hii inajumuisha vipengeleo mbalimbali kwenye upimaji wa nguzo, machipukizi na uotaupya (yenye shina ndogo kuliko kizingiti cha kipenyo cha chini) katika sampuli ndogo za ploti kuu (mashina ya miti midogo).

Ploti mpya zilizoanzishwa katika mtandao wa SEOSAW zinapaswa kuchagua kizingiti cha chini cha kipenyo kwa ploti kuu ya ama sm 10, sm 5, au sm 3 kulingana na malengo ya utafiti na mpangilio katika muundo kiungamiti. Kiwango cha chini cha kipenyo kilichochaguliwa kinapaswa kuhakikisha kuwa angalau mashina 200 yanapimwa ndani ya plotia (bila kuhesabu vipimo vilivyofanywa katika viwanja vidogo vidogo).

4.2 Kipimo cha kipenyo

4.2.1 Sehemu ya Kupimia Kipenyo

Ili kuwezesha vipimo vya marudio katika urefu na mwelekeo ule ule wa awali kwenye shina la mti husika, kipenyo kinapaswa kupimwa katika hatua iliyoainishwa ya kipimo (POM). Ploti zote katika mtandao wa SEOSAW zimepitisha utumiaji wa mita 1.3 au 0.3 m kama sehemu maalum ya kuchukulia kipimo cha kipenyp (POM). Ijulikane pia kuwa sehemu hii ya kuchukulia kipenyo (POM) sio lazima uwe urefu wa wima, lakini ni urefu wa mstari wa moja kwa moja shina kutoka ardhini hadi kwenye POM, hata ikiwa shina imeinama au imepinda.

Chaguo-msingi la mita 1.3 (POM) linapaswa kutumika isipokuwa endapo mashina mengi kwenye ploti hayafikii urefu wa mita 1.3, hapo chaguo-msingi la mita 0.3 (POM) linaweza kutumika.

Ikiwa POM chaguo-msingi la mita 0.3 linatumiwa, sampuli ndogo ya miti inapaswa kupimwa kwa mita 1.3 na 0.3 ili kuwezesha matumizi ya kipengele cha ubadilishaji kwa kulinganisha na ploti zilivyopimwa kutumia chaguo-msingi la mita 1.3 (POM) kama sehem ya kupimia kipenyo

Kijiti chenye alama kwenye urefu wa mita 1.3 au mita 0.3 kinaweza kutumika kutafuta POM chaguo-msingi kinaposimikwa aridhini sambamba na shina la mti. Mpima azingatie mambo yafuatazo:

- Miti yenye mashina pacha – Miti iliyotoa tawi/matawi chini ya POM chaguo-msingi (mita 1.3) inajumuishwa tu ikiwa shina yaliyo juu yanazidi kizingiti cha kipenyo kwenye POM changuo- msingi.Matawi haya nayaweza pimwa kama miti inayojitegemea
- Miti inayochipuka – Shina lililochipuka hupimwa tu ikiwa linazidi kipenyo cha chini zaidi kwenye POM ifaayo.
- Miti yenye mingongomti – Miti ambayo inamigongomti kwa urefu wake wote inapaswa kupimwa kwa POM chaguo-msingi.
- Kipimo cha POM kinapaswa kufanywa kwa upande maalum wa mti. Ubaguzi unapaswa kufanywa tu katika hali zifuatazo:
- Miteremko - Ikiwa shina liko kwenye mteremko, urefu wa POM unapaswa kupimwa kwenye upande wa kuteremka wa mti.
- Miti inayoinama - Ikiwa shina limeegemea upande wa mteremko, basi urefu wa POM unapaswa kupimwa kando ya ukingo ulio karibu zaidi na ardhi.

Kwa kawaida, kipenyo kinapaswa kupimwa kwenye POM chaguo-msingi isipokuwa inapotokea kuwa sehem hiyo haitoi uwakilishi mzuri wa kipenyo cha shina kwa mojawapo ya sababu zifuatazo:

- **Ulemavu -** Shina linapokuwa limeambatana na matatitzo kwenye eneo la POM chaguo-msingi, kwa mfano kwa sababu ya jeraha, uvimbe, upotevu wa gome, au tawi zinapaswa kusogezwa hadi sehemu ya sentimita 30 juu ya ulemavu.
- **Mashina pacha au yeney matwai -** Miti inayogawanyika kwa njia ya kawaida kwenye eneo la POM inapaswa kupimwa katika sehemu ya sentimita 30 chini ya uvimbe sehemu ya chini tawi lilipo.
- **Mgongomti na na mizizi ning'inizi** - Miti ambayo imeimarishwa au iliyo na mizizi iliyosimama kwenye POM chaguo-msingi inapaswa kupimwa sm 30 juu ya sehemu ya juu ya kitako au mzizi wa juu zaidi wa nguzo.
- **Mitambaa** – Mimea aina ya mitambaa imejumuishwa katika utafiti ikiwa ina kipenyo kikubwa zaidi ya kipenyo cha chini cha kipenyo katika hatua yoyote ndani ya mita 2.5 kutoka ardhini. Mitambaa inayotimiza kigezo hiki inapaswa kupimwa katika maeneo matatu, 3; i) katika mita 1.3 m sambmba na shina kutoka shina linapoanzia, ii) katika mita 1.3 iliyopimwa kwa wima juu ya ardhi; iii) kwa kipenyo kikubwa zaidi ndani ya m 2.5 ya ardhi, ikijumuisha ulemavu wowote. Njia hizi tatu huruhusu kulinganisha na itifaki zingine.

Ikiwa POM iliyorekebishwa haitoi uwakilishi mzuri wa kipenyo cha shina, basi POM inapaswa kusogezwa juu zaidi hadi uwakilishi mzuri upatikane. Ambapo POM nzuri haiwezekani au haiwezekani kwa sababu ya uharibifu wa shina zima, mbinu za nusu ya kipenyo zinapaswa kutumika (tazama sehemu ya 4.2.2).

Kwa mashina yote, urefu wa POM lazima urekodiwe. POM inaweza kupakwa rangi ili kuwezesha upimaji upya , ingawa rangi zenye asili ya mafuta zinaweza kusababisha kutokea kwa uvimbe kwenye gamba la mti zinapaswa kuepukwa. Vile vile ubandukaji wa magome ya miti, na moto vinaweza kuharibu alama za rangi baada ya miaka michache (ona sehemu ya 4.3.1). Lebo pia zinaweza kutumika kusaidia kuhamisha POM. Lebo zinapaswa kuwekwa sentimita 20 juu ya POM, ili ktahisihsa upimaji wa awamu ya pili na kusaidia kuongeza kasi ya upimji na kuepuka lebo kuathiri kipenyo.

4.2.2 Kupima kipenyo

Kipenyo cha mti kwenye POM chaguo-msingi au zile zilizorekebishwa lazima zirekodiwe kwa mashina yote. Ploti zitumike kupima mashina yenye kipenyo cha sm ≥ 5cm mashina madogo yanapaswa kupimwa kwa kipimo cha kalipa. Kipenyo kinapaswa kupimwa hadi mm 1 iliyo karibu zaidi, na kurekodiwa kwa sentimita na mahali pa desimali 1, hata ikiwa hii ni sifuri, k.m. 17.0 cm, sio 17 cm.

Miti mikubwa (Mara 10 zaidi ya kizingiti cha chini zaidi) ni muhimu sana kwa makadirio ya biomasi, na vipengele vingi vya ikolojia. Ili kutoa fursa ya kufanya ukahiki maradufu wa kuwepo kwa miti mikubwa, na kuepuka makosa yanayosababishwa na kukosa sehemu ya desimali, andika neno "*mti mkubwa*" katika maelezo ya mashina yote makubwa, > Mara kumi,10x ya kizingiti cha kipenyo k.m. sentimeta 50 DBH kwa ploti vyenye kizingiti cha 5 cm. Hii ni muhimu hasa.

Vipimo vya kipenyo vinapaswa kufanywa chini ya mitambaa midogo, epiphytes au mizizi kwenye shina (kwa kuinua mbali na shina na si kukata), na baada ya kusafisha POM ya gome huru na matakataka. Ikiwa mitambaa, epiphytes na mizizi haziwezi kuinuliwa mbali na shina ili kuruhusu mkanda wa kupimia kipenyo kupitishwa chini yake, mbinu za nusu kipenyo zinapaswa kutumika.

Njia za nusu kipenyo
Njia za nusu ya kipenyo zitumike pale ambapo haiwezekani kupima pande zote za shina k.m. ikiwa imeanguka na kulala chini, au ikiwa kuna mitambaa au mizizi ambayo haiwezi kuinuliwa kutoka kwenye shina, au ulemavu ambao hauwezi kuepukwa. Kipenyo cha shina kinaweza kukadiriwa kwa kupima kwa kalipa au kutumia mkanda wa kipenyo kwenye nusu tu ya mduara wa shina na kuzidisha thamani kwa mbili. Mbinu hizi zikitumiwa ifahamike katika fomu ya ukusanyaji wa data.

4.3 Kuweka alama na kuchora mashina

4.3.1 Kuashiria mashina

Lebo za kimetali zinaweza kutumika kuashiria utambulisho wa mashina kupitia nambari zao za upekee kwa kila hina. Iwapo vitambulisho vya metali vitatumika, basi zinapaswa kuning'inia kwenye shina la mti ili kwamba msumari uwe sm 20 juu ya POM ili kusaidia kuilenga sehemu ya POM kwa usahihi mti unapopimwa tena, na kuzuia uvimbe wowote unaosababishwa na msumari usiathiri vipimo vya kipenyo. . Ikiwa kuweka alama kwenye miti kunatarajiwa kuathiri jinsi ploti hizo zinavyotumiwa na watu au wanyamapori, njia mbadala ya kupachika vitambulisho kwenye miti ni kuzika tagi chini ya mti, chini kidogo ya uso wa ardhi.
"iliyotoweka" au kuthibitisha lebo ambazo hazipo wakati wa vipimo. Ili kuwa sawa, kona ya kusini-magharibi ya ploti ya mraba au mstatili inapaswa kutumika kama kianzio cha majira ya nutka 0,0.

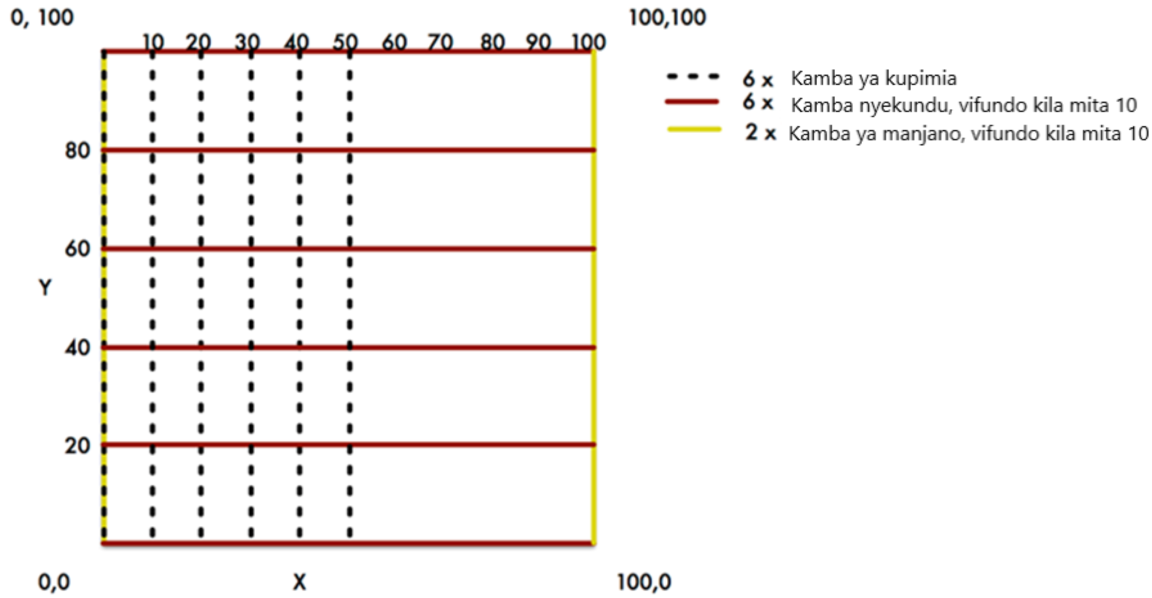
Njia rahisi zaidi ni kutumia kamba ili kuizungusha ploti iliyo hapa chini na kukadiria umbali wa x kutoka umbali kati ya mistari hoyo miwili, na y kama inavyosomeka kwenye kamba ya kupimia. Jambo la kuangalia hapa ni kwamba unaweza kupoteza kwa urahisi uwezekano wa kufuatilia ni kama ipi uliyokuwa unafanyia kazi.

Kuashiria miti na vitambulisho vya chuma

Lebo ndogo ndogo kimetali ka ajili ya utambulisho wa miti zinaweza kununuliwa au kutengenezwa kwa mabati ya kuezekea (takriban sm 5 x 5) na kuorodheshwa kwa muhuri wa moto(muhuri wa indent chanya). Mabati ya paa yanapaswa kuwa karibu 0.6mm kwa unene. Lebo ambazo ni nyembamba sana huweza kuharibika haraka na zinahitaji kubadilishwa mara kwa mara; lebo ambazo ni nene sana ni vigumu kugonga na namba na hivyo kufanya nambe zisisomeke vizuri. Vitambulisho vilivyotengenezwa kwa nyenzo zisizoakisi au vikiwa vimepakwa rangi havina usimbufu mkubwa kwa wanyama kama Tembo ambao hawapendi kuona vitu vya kung'aa saana. Vitambulisho vinapaswa kushikamana kwa usalama kwa shina kwa kutumia msumari. Ni bora kutumia misumari ya alumini ya karibu 5 cm kwa urefu. Misumari ya aluminium haisababishi athari sana kwenye mti kwani haina kutu, japokuwa kazi ya kugolelea misumari kwenye miti migumu inawza kwa na changamoto kidogo, hivyo misimari ya chuma inaweza kuhitajika kutumika wakati fulani. Misumari inapaswa kupigwa kwa pembe ya chini kidogo ili iweze kupenya gome na iwe salama, lakini iwe na angalau sm 2 ili kuruhusu nafasi kwa mti kukua. Ikiwa kamba za kupimia kipenyo zimegawanywa katika vipande vinavyoweka alama kwenye mashina yote katika kila ukanda kwenye pande zinazopishana za shina inaweza kusaidia kutambua kila ukanda na kuweka vipimo vya shina katika mfuatano.

4.3.2 Uramanishaji wa mashina ya miti

Kwenye ploti za mraba, sehemu ya kila shina la mti inarekodiwa kwa kutumia majira ya nukta XY kutoka kona ya kusini magharibi/SW mwa ploti . Ijapokuwa hii ni chaguo la mtafiti, lakini ni muhimu sana. Viwianishi vya X-Y hupunguza makosa wakati wa kufuatilia mashina



4.3.3 Mashina yaliyokatwa, yaliyovunjika na kuanguka

Kwa kila shina kumbuka ikiwa:

• Kwa miti iliyokatika, iliyovunja na kuanguka - rekodic, na unaweza (japo ni hiari) kuweka asilimia ya makadirio ya shina iliyobaki kwenye ktako cha shina. Shina lililovunjika laweza kujatwa kuwa ni pale ambapo mti umevunjia lakini sehemu ya juu ya shina juu ya bado imeunganishwa, wakati "Kukakwa" au mgawanyiko au mwachano unaweza tajwa kuwa ni pale ambapo sehemu ya juu ya shina haina muunganisho tena na kitako cha shina la miti husika.

• Mti uliojeruhika – hapa vipimo vya aina mbili vyaweza kutumika:

- Asilimia ya kambi iliyoachwa wazi kutokana na jerahaa, i.e. gome halipo. Hii inapaswa kukadiriwa kwa pande 4 za shina, kutoka ardhini hadi urefu wa mita 2. Ikiwa imejeruhiwa, saizi ya jeraha inapaswa kurekodiwa kwa upana mkubwa na urefu wa sentimita.
- Kuwepo/kutokuwepo kwa kuvu kwenye gogo kunapaswa kurekodiwa kama kiashiria cha kuoza.
- Imeanguka – hii inamanisha mti ambao hauwezi kustahimili uzito wake wenyewe, NB Ikiwa shina halina mizizi kwenye udongo, halijumuishwi kwenye orodha ya shina, lakini badala yake litarekodiwa kama mabaki ya magogo/miti iliyokufa.
- Umeanguka - hufafanuliwa kama kutokuwa tena na uzito wake

4.4 Sifa nyingine za mashina hai

Sifa zifuatazo zinapaswa pia kuzingatiwa kwa kutumia majibu rahisi ya Ndio/Hapana (Y/N)

•Idadi ya miti nyongezamzigo tokea sensa iliyopita (yaani, sasa imeongezeka hadi kufikia kipenyo cha juu)

• Iko kwenye kichuguu cha mchwa

• Uwepo wa mitambaa kwenye mataji ya miti

• Kuwepo kwa kinyoosho kwenye mashina ya miti

• Kisiki; ikiwa shina limekatwa au kuvunjwa chini kuliko POM, basi inaitwa kisiki.

4.5 Uharibifu na vifo kwenye mashina ya miti

Kujua ikiwa shina la mti limekufa ni jambo gumu kwenye uoto wa savana. Ni vigumu kugungua ikiwa shina limekufa kweli, na wakati mwingine "bado lina dalili za uhai ndani yake". Kwa hivyo, ni muhimu kurekodi hali halisi ya shina likiwa hai au limekufa kwa angalau sensa moja zaidi baada ya tamko la awali la kifo. Hapa, tunaepuka kukiri kuwa shina limekufa, ispokuwa tumehakikisha kinagaubaga kuwa limekufa kabisa, tukirejelea mashina kama "machipukizi" ikiwa yanaonekana kufa. Unapaswa kutambua hali ya shina, hali na uharibifu wowote kwa kutumia misimbo iliyoko katika Jedwali 2.

4.5.1 Mashina yanazochipuka

Shina linapaswa kurekodiwa kama linalochipukia ikiwa tu, hakuna dalili ya utomvu chini ya gome kwenye POM chaguo-msingi, hakuna dalili za uhai kwenye taji lake eneo la juu ya POM, na iwapo lina dalili za uhai chini ya POM tu. Kwa mfano, machipukizi mapya yanatokea kwenye kitako cha shina.

Jedwali la 2: Maelezo ya hali ya shina, hali ya shina, na sababu ya uharibifu

Hali ya shina	**Modi ya shina**	**Chanzo cha uharibifu***
A = shina lenye uhai R = shina limekufa, lakini lina dalili za uhai mahali pengine (kwenye kitako au mashina zingine) D = shina limekufa, na mmea mzima umekufa	B = Umevunjika/umekukatwa (shina limetenganishwa na kitako) C = Mti umepanda mimea juu F = Umeanguka (haijitegemei wenyewe) G = Mashimo J = Umepoteza gome K = Kuvu, L = Umeegama (zaidi ya 15° kutoka kwa wima) M = uko kwenye mchwa N = Kuajiri mpya, P = Umevunjika (ila bado imesikamana na shina) Q = Haijulikani S = Umesimama T = Stump ya mti U = Umeng'olewa V = Umetoweka W = Liana, Y = Umejeruhiwa, Z = Mgonjwa	A = Baridi (sio tembo, sio wadudu) E = Tembo F = Moto H = Binadamu (umekatwa au Umeambuliwa) I = Baridi L = Radi M = Mchwa N = Mti jirani O = Nyingine (elezea kwa maelezo) Q = Haijulikani W = Upepo

* Kumbuka, kwa kawaida haitawezekana kubainisha sababu ya kifo kwa uhakika wowote na inapokuwa sababu ya kifo si dhahiri, basi, msimbo wa "Q - Haijulikani" unapaswa kutumiwa. Wakati sababu ya kifo ikiwa ni “binadamu”, ongeza maelezo yake yanayoonyesha mbinu k.m. kuambua, msumeno mnyororo, panga.

4.6 Utambuzi wa aina miti

Kila mti uliopimwa unapaswa kupewa jina la spishi au jina litokanalo na mohospishi[1] za spishi husika. Mtaalamu wa mimea aliye na ujuzi anapaswa kuwepo wakati wa kuanzisha ploti kwa ajili ya kutambua spishi kwa kutumia jina la kisayansi na/au jina la kienyeji linalotumiwa na wakazi wa eneo hilo. Ikiwezekana, vielelezo vya vocha za spishi zote na spishi zilizopo ndani ya ploti zinapaswa kukusanywa na kuhifadhiwa katika herbaria ya taasisi husika, au hebaria ya Taifa ama kutumwa kweney hebaria za kimataifa. Vielelezo vya vocha vinaweza kutumiwa

kuthibitisha majina ya spishi na kuweka majina ya kisayansi kwa sifa za maumbile ya mti. Vitambulisho hivyo aina za spishi vinaweza kuhakikiwa na kuboreshwa kadiri ploti upya zinapoendelea kupimwa.

[1]Mofospishi ni sifa za kimaumbile ya mti zinazotambulika na zinazoweza kutofautishwa kati ya mti na mti ambao jina lake la kisayansi halijulikani. Haya yanaweza kuwa 'majina ya spishi za kienyeji'. Vinginevyo, hata wakati watafiti wenye ujuzi wa mimea wanahusika katika kusimika ploti, mara nyingi kuna miti ya baadhi ambayo haiwezi kutambuliwa (k.m. kutokana na ukosefu wa vipengele muhimu vya uchunguzi vilivyopo katika matunda au maua). Katika hali hizi, ni muhimu kubainisha ni miti gani kote kwenye ploti inaonekana kuwa ya aina moja, hata kama jina la kisayansi haliwezi kuwekwa juu yake (k.m. kwa madhumuni ya kukokotoa uanuwai wa alpha).

Ukusanyaji na utayarishaji wa vielelezo vya vocha

Katika misitu na savana, ukusanyaji wa vocha za majani mara nyingi unaweza kufanywa kwa mkono. Hata hivyo, baadhi ya miti mirefu na ile yenye matunda au maua mahali pa juu inawalazimu kupanda au kutumia nguzo za kukata sampuli kwa ajili ya utambuzi na ukusanyaji wa vocha za hebaria. Kwa upande wa itifaki za kukusanya, ni muhimu kukusanya majani kadhaa yaliyounganishwa kwenye shina, isipokuwa kwa majani makubwa ya ploti ambapo wakati mwingine jani moja (bado limeshikamana na shina / tawi) litatosha. Ikiwa matunda au maua yanapatikana, basi jitihada zinapaswa kutumika ili kuzipata sampuli za aina hiyo. Katika msimu wa kiangazi na/au maeneo kame, mashinikizo ya mimea yanaweza kukauka kwenye jua (kwenye paa au vinginevyo). Wakati wa unyevu, ni muhimu kukausha vielelezo kwa kutumia umeme na jiko maalum la kukausha mimea (inaweza kujengwa kwa jiko la kawaida na turubai au plywood) ndani ya siku kadhaa za kukusanya. Vinginevyo, majani huanguka. Katika maeneo ya mbali, yenye unyevunyevu ambapo haiwezekani kuchukua mtungi wa gesi, vielelezo vinaweza kuhifadhiwa kwenye mifuko ya plastiki yenye kemikali ya kutunzia sampuli (Ethano)

Mamlaka

Kusafirisha vielelezo vya vocha kwa angalau hebaria moja ya kimataifa huruhusu uamuzi wa spishi kusanifishwa katika nchi zote. Kulingana na itifaki ya Nagoya, hakuna hebaria ya kimataifa inayoweza kukubali vielelezo vya vocha bila karatasi na ruhusa zinazohusiana.

Picha

Utambulisho dhahiri wa miti kwa majina ya kisayansi kawaida huhitaji ushauri wa kitaalam wa vielelezo vya mimea husika. Inafahamika kuwa, mimea huonekana tofauti ikiwa hai dhidi ya pale inapokuwa inapobanwa kwenye kishinikizi na kubandikwa kwenye karatasi. Kwa hivyo, ingawa picha za majani yaliyo hai, matunda, maua, gome, na kuambua sehemu ya shina zote ni vitu muhimu sana (tunapaswa kujitahidi kukusanya!), picha za vielelezo vya mimea kavu pia ni muhimu sana katika hali ambapo vielelezo haziwezi kusafirishwa kwa urahisi kwenda kwenye hebaria za kimataifa.

4.7 Kupima urefu wa mti

Kupima kwa usahihi urefu wa miti yote kwenye ploti ni kazi inayohitaji muda mrefu, rasilimali watu na fedha. Hata hivyo sio rahisi kwa hali ya kawaida. Kama mbadala, uhusiano wa kipenyo cha shina la mti katika yrefu wa kufua (DBH) unaweza kutumika ili kukadiria urefu wa mti kutoka kwa vipimo hivyo vya kipenyo, kwa kupima urefu wa mashina yote kutoka kwa sampuli ndogo ya miti. Kiwango ambacho uhusiano wa kipenyo na kimo unaweza kujengwa kwenye eneo fulani ambayo unafaa kutabiriwa unaweza kutathminiwa kwa kupima karibu miti 50 kutoka katika madaraja mbalimbali ya kipenyo cha mti kwenye DBH (k.m. miti 10 kutoka kila moja ya madaraja ya vipenyo kati ya sentimita 5-10 , 10-20, 20-30, 30-50 na kuendelea) na kuangalia kipeo cha pili (r-mraba) cha cha matokeo yatokanayo na uhusiano huo. Ikiwa kipeo cha pili cha thamani ya uwiano kati ya uhitilafiano usioelezeka na jumla ya uhitiliafiano (r^2) ni chini ya 0.5, basi makadirio ya urefu wa mti mmoja mmjoja yanaweza kuwa muhimu. Kumbuka kwamba urefu lazima urekodiwe kwa shina tofauti zinazofikia kizingiti cha kipenyo, sio miti nzima.

Kukadiria urefu wa shina kwa trigonometri

Urefu wa shina unaweza kukadiriwa kwa usahihi kwa kupima pembe kutoka chini hadi juu ya shina kutoka umbali unaojulikana, na kutumia trigonometria kukadiria urefu wa shina.
Kwa kipimo sahihi zaidi cha urefu, simama kwa umbali takriban sawa na urefu wa shina (yaani kwa shina lenye urefu wa m 20 simama umbali wa mita 20), ili kutoa takriban angle ya 45° unapotazama sehemu ya juu ya shina. Sogeza karibu na shina ili kupata mwonekano wazi wa msingi wa shina, shina na juu. Epuka kusimama chini ya mita 10 kutoka kwa shina isipokuwa shina ni ndogo sana, na fahamu kuwa baadhi ya vyombo vya kupimia leza havitoi vipimo sahihi katika umbali wa <10m. Kwenye ardhi yenye mteremko epuka kusimama chini ya msingi wa shina. Klinomita, vitafuta masafa ya leza (k.m. Nikon Forestry Pro) na vifaa vya kupima sauti (k.m. Haglöf Vertex Hypsometer) vyote vinaweza kutumika kutoa makadirio sahihi ya urefu wa mti. Gharama ya ziada ya vifaa vya kisasa zaidi hutoa vipimo vya haraka au rahisi zaidi kuliko usahihi ulioboreshwa.

Ikiwa pembe hadi msingi wa shina (a), pembe hadi juu ya taji (b), na umbali wa mlalo katikati ya mti (x) hupimwa, urefu unaweza kukadiriwa kwa mlinganyo:

$$Urefu = x(\tan a + \tan b)$$

Ukadiriaji wa mti kwa macho

Ukadiriaji wa urefu wa mti unaweza kufanyika kwa kutumia njia ya kijiti cha mita 2 na nyongeza za sentimita 10 zilizowekwa alama, na macho ya mkadiriaji. Njia hii ni nzuri sana kwa mashina <= mita 2, na ni sahihi kuridhisha hadi mita 4 ikiwa kuna watu wawili, mmoja wa kushika fimbo na mwingine kusimama mbali. Kukadiria kwa jicho pia kunawezekana kwa miti mikubwa zaidi (tena na watu wawili, mmoja ameshikilia fimbo ya urefu unaojulikana karibu na shina), lakini usahihi hupungua kwa urefu. Ikiwa muda au kifaa ni chache, ukadiriaji kama ilivyoelezwa hapo juu ni chaguo halali kwa miti mingi ya savana, na hakika hutoa data muhimu zaidi kuliko kukusanya data ya urefu kabisa.

5.0 VISIKI

Miti iliyokatwa juu ya eneo la kupimia kipenyo (POM) inayofaa kupimwa kama mashina. Wakati wa kuanzishwa kwa ploti, mashina yote ambayo yamekatwa kabisa au kuvunjwa chini ya POM yanapaswa pia kurekodiwa kwenye karatasi tofauti ya data. Sio lazima kuweka alama kwenye mashina haya.

Kwa miti yote na mashina yaliyokatwa yaliyopimwa, taarifa zifuatayo zinapaswa kurekodiwa:

- kipenyo juu ya shina
- urefu wa sehemu ya juu ya shina (ambapo kipimo cha kipenyo kilichukuliwa)
- kipenyo cha mita 0.3 juu ya msingi (ikiwezekana)
- aina ya mti uliopimwa (pale inapowezekana)
- sababu ya kuvunjika/uharibifu - Tazama Jedwali 2

6.0 SENSA YA MARUDIO YA MITI YOTE

Inashauriwa kupima upya mashina ya miti yote takribani kila baada ya miaka 3 hadi 5. Inashauriwa kuwa na vipindi vifupi vya marudio ya vipimo katika miaka ya mwnzoni baada ya ushimikwai wa ploti ili kuweza kutatua changamoto na makosa yaliyojitokeza katika sensa ya awali, na kutoa fursa zaidi za utambuzi wa spishi, na pia kudumisha uhusiano mzuri na jumii inayozunguka msitu.

Rekodia kwa upya maeneo ya pembe za ploti kila mara inapofanyika sensa ya miti ili kuboresha usahihi na kusahihisha data za ploti na mabadiliko yoyote yaliyotokea k.m. yanayotumiwa na binadamu, na ubadilishe alama za kona zinazokosekana.

Kabda ya kurekodi data mpya zilizopimwa, inashauriwa kuhakiki kwanza data za awali za ploti husika. Hii husaidia kutambua makosa. Kwa sababu hii, inashauriwa kuwa kwa kila shina lililopimwa awali, safu mlalo mpya iingizwe kwenye hifadhidata ya uchunguzi mpya chini ya rekodi za awali (mfano uliokamilika umeonyeshwa kwa kijivu katika mfano ulio hapa chini).

Hii inaruhusu data zote kutunzwa kwenye hifadhidata bila kuongeza safu wima, huhakikisha mbinu thabiti ya kurekodi kati ya tafiti na kuunda data ambayo imeumbizwa vyema kwa ajili ya kusafisha na kuchanganua data kwa urahisi (kila safu mlalo ni rekodi, kila safu ni tofauti). Ikiwezekana, Miti nyongezamzigo irekodiwe kwenye hifadhidata tofauti iliyoainishwa kama karatasi ya kuandikisha miti nyongeza mzigo na tarehe ya muda wa uchunguzi (lakini inafanana). Sampuli ya hifadhidata imejumuishwa Kiambatisho 2, Jedwali 1.

Jedwali la 3: Mfano wa kielelezo wa jinsi ya kurekodi data ya upimaji upya. Kumbuka kwamba shina 2 na 3 zina msingi sawa (shina nyingi), na shina 3 ilikufa kati ya miaka ya sensa. Safu mlalo za kijivu zinaonyesha data mpya kutoka kwa sensa ya pili iliyofanywa mwaka wa 2020.

Kitambulisho, ID	Mwaka	Spishi	Kipenyo	Sehemu ya kupimia (POM)	Number ya Shina (ID)	Hai/ umekauka	Umesimama/ Umeanguka	Maelezo
1	2015	*B. boehmii*	10.0	1.3	1	A	S	
1	2020	*As above*	11.5	1.3	1	A	S	
2	2015	*B. spiciformis*	55.1	1.3	2	A	S	Mti mkubwa
2	2020	*As above*	55.2	1.3	2	A	S	
3	2015	*B. spiciformis*	10.8	1.3	2	A	S	
3	2020	*B.spiciformis*	10.5	1.3	2	D	S	Uharibifu wa mesababisha na Tembo

Katika mchakato mzima wa kufuatilia sensa ya idadi ya miti (miti nyongezamzigo, uchipuaji na idadi ya vifo vya miti), mtandao wa SEOSAW kuhusu ploti za kudumu ni:

a) Kuweka tagi kama vitambulisho vya mashina yote inapowezekana
b) Pia, kufanya ufuatiliaji wa visiki vyote ambavyoo machipukizi. Hii inaruhusu zaidi kwa ajili ya tafiti za uchipuaji.
c) Katika hali rahisi, kisiki chenye chipukizi moja, kitambulisho cha kisiki hicho ni sawa na kitambulisho cha shina la chipukizi hilo (tazama lebo ya 1 hapo juu)
d) Katika hali ya mashina mengi, kitambulisho cha shina kuu ni kitambulisho cha shina la kwanza kupimwa. Hii itabaki kuwa hivyo hata ikiwa shina la kwanza linakufa. Kwa sababu hii, nambari za lebo zilizowah kutumia hazipaswi kurudiwa tena kwenye miti na mashina mengine. Ikiwa shina la kwanza (shina lenye nambari za mwanzoni limekufa kwa uwazi kabisa (hakuna uwezekano wa "kufufuka") na lebo inaweza kurejeshwa, weka lebo ya kwanza kwenye kitako, chini ya eneo la POM ili kufuatilia kitambulisho cha kisiki hicho.
e) Kitambulisho cha shina la mti nyongezamzigo kinapaswa kurekodiwa ili kutathmini uotaupya wa miti.

Kwa sababu umakini wa zaidi unaohitajika kukokotoa viwango vya vifo, inafaa kuchukua muda ziada katika upimaji juu ya mashina yaliyokufa. Hali yao ya kuwa hai/miti mifu inapaswa kurekodiwa katika angalau sensa moja baada ya kuwekewa alama ya kwanza kuwa wamekufa. Shina yaliyokufa yanaweza "kurudi kwenye uhai" - ama kwa sababu hazikuwa zimekufa kabisa hapo awali, au kwa sababu ya makosa ya kurekodi. Mara baada ya shina kurekodiwa kuwa “limekufa” katika sensa mbili, inaweza kuondolewa kutoka kwa karatasi za shamba zilizotumiwa katika sensa zinazofuata.

6.1 Upimaji wa miti

Ni muhimu kufunga kamba kuzunguka ploti kabla ya kuanza kazi kupima, ili kupunguza makosa katika kuhamisha shina (ambazo zinaweza kuwa zimepoteza vitambulisho n.k). Kuweka upya kamba za kupimia pia kunasaidia katika kuthibitisha "shina zilizopotea" na kurekodi eneo la XY kwa miti yote ya nyongeza mzigo.

Vipimo vyote vinapaswa kurudiwa, isipokuwa kuratibu za XY. Uamuzi wa spishi unapaswa kuangaliwa haraka mara mbili kwa makosa makubwa. Kupima urefu ni hiari.

Ainisha POM kwa kupima kutoka kwenye tagi inapowezekana (POM daima iko 20 cm chini ya lebo). Kwenye ploti ambazo havijatambulishwa, pima urefu wa POM kutoka ardhini. Mara nyingi miti hupungua na kuwa na tabia ya kubanduka magome, hivyo usijali ikiwa kipimo cha kipenyo ni kidogo kuliko cha awali. Kitu chochote ambacho kinaweza kuelezea mabadiliko makubwa kinapaswa kuzingatiwa katika maoni.
Ikiwa eneo la POM linakuwa mapungufu kati ya sensa (k.m. uharibifu umetokea), pima kipenyo kwa POM mbaya, ya zamani, na mpya, nzuri. Hii inaruhusu marekebisho kufanywa kwa ajili ya ongezeko la biomasi.

6.2 Miti Nyongeza mzingo mipya

Miti mipya yanayofikia kizingiti cha chini cha kipenyo (miti nyongeza mzigo) inapaswa kupewa tagi (lebo) kwa ajili ya utambulisho wake, kupimwa na data ziingizwe kwenye karatasi ya "Nyongeza mzigo", au mwishoni mwa fomu ya kupima miti ya kawaida. Nambari ya lebo inapaswa kuwa nambari inayofuata katika mlolongo wa kwenye ploti hiyo. Lebo ambayo imewahi kutumika usitumie tena kwenye ploti hiyo. Ili kudumisha mtawanyiko-mwendelezo wa miti nyongeza mzigo kuhusiana na vitambulisho vya awali vya mashina, tunapendekeza kutumia nambari ya shina hai iliyo karibu kabisa na kuongeza herufi na nambari ya mfuatano (tazama sehemu ya 11). Kitambulisho cha shina la mti nyongeza mzigo kinahitaji kurekodiwa kwa uangalifu maalum ili kuhakiki asili ya shina lake kama, endapo unachangia shina na mti mwingine kwenye taarifa ya sensa ya sasa au ya awali. Ikiwa haijashirikiwa, basi kitambulisho cha msingi ni sawa na kitambulisho kipya cha shina.

6.3 Miti iliyopotea

Inashauriwa kuwa mwangalifu zaidi ili kujua hatima ya mashina yaliyokosekana wakati wa sensa na kuthibitisha vyanzo vikuu vya kufa na kupotea kwa miti badala ya makosa kipimo.
Kwa mashina ambayo hayapo tena, tafuta tagi kwenye udongo, na ujaribu kutafuta mabaki ya mizizi, au shimo ambalo mizizi imechomwa. Hii inasaidia kuthibitisha kuwa mti umekufa kweli, na sio tu kwamba uko katika sensa iliyopita. Mashaka yoyote yanapaswa kurekodiwa kwenye maoni.

7.0 PLOTI ZILIZOHARIBIKA KABISA AU ZILIZOATHIRIWA VINGINENYO

Wakati fulani, ploti za kudumu zinaweza kubadilishwa kwa kiwango ambacho haiwezekani tena kuhusianisha data za sensa za siku zijazo na sensa za awali kwa msingi wa shina-kwa-shina. Kwa mfano, ploti inaweza kuwa imekatwa kwa ajili ya kilimo, imeathiriwa sana na uvunaji wa mbao/uzalishaji wa mkaa, au vitambulisho vingi viliibiwa. Inawezekana pia kwamba kunaweza kuwa na mabadiliko yanayokuja ya umiliki wa ardhi ambayo yanazuia sensa za siku zijazo.

Katika baadhi ya matukio, ploti inaweza kuwa haijawahi kupimwa kabisa baada ya kusimikwa ilhali katika hali nyingine ploti hiyo inaweza kufuatiliwa kwa madhumuni mengine au hata miti yake kupatiwa tagi za utambulisho kwa mara nyingine wakati fulani katika siku zijazo. Hata kama ploti itaachwa kabisa, na hakuna miti iliyobaki kwenye ploti hiyo, jitihada zinapaswa kufanywa ili kufanya sensa moja ya mwisho. Sensa hii ya mwisho hutoa maelezo kuhusu kwa nini ploti inapaswa kuachwa au data ya ukuaji wa shina haiwezi kupelekwa kwa sensa za siku zijazo, kutathmini hali na muundo wa ploti na kujiridhisha na ubora wa meta-data za ploti husika. Sensa hii ya mwisho inarejelewa hapa kama "utafiti wa ploti iliyoathiriwa".

7.1 Kwa nini upimaji wa ploti vilivyoathiriwa ni wa thamani

Kiuhalisia, wakati wa kuandaa tafiti na kupanga kampeni za uaandaji wa kazi za ploti ni muhimu kuingiza taarifa za ploti kwenye hifadhidata ili kuonyesha hali ya ploti fulani ikiwa haifai tena kwa kazi za tafiti zinazohusu populesheni za mimea. Inaweza pia kuwa muhimu kujua ni ploti zipi ziko katika mchakato wa uotaupya baada ya uharibifu uliotokana na vyanzo vinavyojulikana, kwani taarifa hizi zinaweza kuunda msingi wa tafiti zingine zinazojitegemea. Inaweza pia kuwa muhimu kujua muda ulipotokea uharibifu kwenye ploti ili kufanya uchunguzi wa hali ya uotaupya na udongo kufuatia vyanzo vya uharibifu mkubwa uliojitokeza. Ploti hizi pia zinaweza kulengwa kwa tafiti makini za michakato kama vile umri wa spishi na viwango vya miche na kunyonya. Tafiti zinazohusu wa mabadiliko tabaka la mimiea juu ya ardhi ambao hutumia mbinu za satelite mara nyingi hutaka kubaini ni kwa kiwango gani ploti hiyo imebadilika kutokana na uharibifu, na hivyo kukadiria muda sahihi mabadiliko hayo yalipotokea, kwa ajili ya kuthibitisha mbinu zao.
Kwa hivyo, kukusanya data kutoka kwa maeneo yaliyoharibiwa inapowezekana ni muhimu kwa uelewa wetu wa ustahimilivu wa mifumo hii ya ikolojia kwa michakato ya usumbufu katika mizani ya ndani na ya kikanda na faida zinazowezekana za kaboni/bioanuwai za miradi ya urejeshaji.

7.2 Jinsi ya kufanya uchunguzi kwenye ploti iyoathirika

Kulingana na kiwango ambacho ploti hiyo imebadilishwa, hii inaweza kuwa fursa ya mwisho ya kukusanya data muhimu kuhusu ploti hiyo. Jaribu kufanya tathmini ya kina kwenye ploti, kwa kufuatana na sehemu ya 3 katika mwongozo huu. Zaidi ya hayo, uchunguzi wa ploti ilioathiriwa na hali ya ubadilishwaji unalenga kukusanya baadhi ya meta-data zinayohusiana na sababu na kiwango cha ubadilishaji wa ploti, au vinginevyo sababu ambayo ploti hiyo inadhaniwa kuwa limeathirika. Jedwali hapa chini linaorodhesha maswali ya muhim kabisa ambayo yanapaswa kujibiwa. Kuweka maelezo zaidi ni bora zaidi kwa ufafanuzi.

Ikiwezekana, maeneo ya pembe za ploti yanapaswa kurekodiwa na GPS, na kifaa cha GPS kinapaswa zaidi ya dakika 30 ili kupata wastani wa eneo la GPS. Hatimaye, ikiwezekana, alama za kona za ploti zinapaswa kuzichimbia ardhini angalau sentimita 5 tu zionekane juu ya uso wa ardhi. Ikiwa alama za kona zimeharibiwa vibaya au hazipo, juhudi zinazofaa zinapaswa kufanywa ili kuzibadilisha.

Jedwali la 4: Maswali ya chini kabisa yanayoweza kujibiwa kwa ploti zilizoharibika kabisa au zilizoathiriwa vinginenyo

Swali	**Maelezo**
Kwa nini unafikiri ploti haifai/imeathiriwa kwa ajili ya kazi ya sensa ya baadaye?	Ubadilishaji wa matumizi ya ardhi, ukataji miti mkubwa, uharibifu mkubwa wa miti, hisia za jamii, kubadilisha umiliki wa ardhi n.k. WEka maelezo kadri iwezekanavyo. Sababu nyingi za mabadiliko zinaweza kutokea wakati huo huo. Zingatia mabadiliko yanayotarajiwa katika matumizi ya ardhi katika miaka 10 ijayo kulingana na shughuli za karibu na mazungumzo na jamii/wamiliki wa ardhi, pamoja na athari za mara moja ndani ya ploti.
Je, ploti imefyekwa kabisa? yaani miti yote au karibu yote imeondolewa?	Takriban ni mwaka gani ploti ilipofyekwa ? Je! ni eneo kubwa kiasi gani liliondolewa (pamoja na nje ya ploti)? <10 ha, >10 ha, >50 ha, >100 ha? Kwa nini ilifekwa? Kilimo, makazi, miundombinu (k.m. barabara), uvunaji wa mbao, moto, uchimbaji madini, n.k
Je, ploti imegeuzwa kuwa kilimo?	Ni kilimo cha aina gani? Kilimo cha kuhama hama (kufyeka na kuchoma), kujikimu, kibiashara. Je, kilimo kinaendeshwa vipi? Ktumia mitambo au cha jembe la mkono?
Je, ploti imebadilishwa kwa malisho ya mifugo?	Je! ni aina gani ya ufugaji wa mifugo unaofanywa kwenye eneo la ploti? Ufugaji wa kuhamahama, ufugaji wa mifugo kufungia. Ni wanyama gani wanaolishwa? Mbuzi, ng'ombe, kondoo n.k.

Je, miti inayovunwa ni kwa ajili ya matumizi ya binadamu?	Ni bidhaa gani zinazovunwa? Mbao, kuni, mkaa, nguzo na nyinginezo. Je, kasi ya uvunaji ni nini? Kufyeka kabisa tabaka la misitu? Ukataji kwa njia kuchagua miti ifaayo, nyinginezo.

7.2.1 Jinsi ya kukusanya takwimu za ngazi ya shina

Sensa ya mwisho ya mashina inapaswa kufanywa katika ploti, kulingana na sehemu ya 4 katika mwongozo huu. Vipimo vya kimsingi ni pamoja na sehemu liliposimama shina kwenye ploti, spishi ya shina husika, kipenyo cha shina, na urefu wa kilipochukuliwa kipenyo cha shina (POM changuo msingi), yaani urefu toka ardhini hadi kimo cha kipenyo. Uangalifu hasa unapaswa kufanyika kwa kurekodi vyanzo vya uharibifu, mashina yaliyokatwa/kuvunjika/ kuanguka, na hali ya vifo vya shina. Lebo utambulisho wa mashina zinapaswa kurekodiwa mahali ambapo bado zipo kwenye shina, au ikiwa zinaweza kutambuliwa kwa uaminifu kuwa zilitoka kwa shina fulani. Ikiwa lebo haiwezi kupatikana, shina bado inapaswa kupimwa. Vishina vinapaswa kupimwa kulingana na sehemu ya 4 ya mwongozo huu.

Miti nyongezamzigo ambayo imefikia kizingiti cha ukubwa wa shina tangu sensa ya awali bado inapaswa kupimwa lakini haipaswi kutambulishwa wakati wa uchunguzi wa ploti iliyoathiriwa; rekodi tu miti hiyo kama haikutambulishwa kwa lebo za tagu na kumbuka kuwa miti mipya. Katika hali ambapo shina la mti nyongeza mzigo au chipukizi ambalo linakidhi kiwango cha chini cha kipenyo limetokea kwenye shina lililotambuliwa wakati wa sensa za awali, rekodi nambari ya lebo ya mti asili kama kitambulisho cha mti nyongeza mzigo, kama ilivyo katika sensa ya kawaida ya shina.

Ikiwa viwianishi vya shina XY bado havijarekodiwa katika sensa za awali, rekodi viwianishi vipya hizi wakati wa sensa ya wakati huu.

8.0 KIAMBATISHO 1: MUUNDO WA FOMU YA DATA ZA PLOTI

Jedwali la 5: Kurekodi data ndogo ya kiwango cha ploti. Pata laha tupu za data kwa kutumia safu wima hizi kwenye tovuti ya SEOSAW (https://seosaw.github.io/manuals), au unda laha zako za data ukitumia sehemu hizi kama mwongozo.

JINA	Kizio au Mbabala halisi	Masharti	Maelezo yake
Usimamizi kwenye ploti			
1. Jina la ploti	maandishi	Jina la kitofauti au namba tambulishi.	Vile vile, anangila kama kuna mpangilio maalum wa ploti
2. Tarehe ya kuanzishwa plot au sensa ya marudio	Mwaka-mwenzi-siku	Tarehe ya kumalizika kwa sensa ya awali	
3. Mtafiti mkuu	maandishi	Jina la Mmiliki wa takwimu.	Taasisi na barua pepe.
4. Majina ya waandishi wengine	maandishi	Watu wengine wenye hati ya umiliki pale (i.e. nani wa kuwasiliana naye kabla haijatumika)	Taasisi na barua pepe
5. Wanaostahili kutambulia kwa kazi yao	maandishi	Wakiosaidia kufanikisha kazi ya takwimu ingawa majina ya osio lazima yaonekane kama Waandishi	
Muundo wa ploti			
6. Umbo la ploti	Mraba, Mduara		Kama kuna sehemu ya ploti ndogo za wazi
7. Urefu mhimili wa kuelekea kulia (x-axis)	mita		Kama ni miduara makini, Mduara mkubwa.

8. Mweleko wa Mhimili wa kuelekea kulia(x-axis)	Nyuzi	Kama ni mraba, mweleko wa mhimili wa x upimwe kutokea Kusini-Magharibi	
9. Urefu wa Mhimili wa kuelekea mbele(y-axis)	Metres		Kama ni miduara makini, Mduara mkubwa.
10. Mweleko wa mhimili wa kuelekea juu (y-axis)	Nyuzi	Kama ni mraba, mweleko wa mhimili wa kuelekea juu(y) upimwe kutokea kona ya Kusini-Magharibi	
11. Nusu kipenyo	Mita	Kama ni ploti ya duara	
12. Kipenyo kidogo kabisa	Sentimita	Ni kizingiti gani cha kipenyo cha shina kilichopimwa, k.m. > 5 cm DBH	Kama ni miduara makini, Kizingiti kibubwa cha shina kilichopimwa.
13. Urefu mdogo Zaidi kuliko	Mita	Kama hapo juu,ila kwa ajili ya urefu Acha wazi kama hakuna kigezo cha urefu.	Ikwia ni miduara makini, Kizio kikubwa cha urefu kilichopimwa
14. Njia ya kupimia urefu	Maandishi	"Jicho" – Ilikadiriwa kwa njia ya macho. " kitafuta masafa" - inakadiriwa kutumia leza au kifaa cha ultrasonic na kihisi cha kielektroniki cha kuinamisha k.m. Nikon Forestry Pro. "clinometer" - inakadiriwa kutumia clinometer ya mitambo "hypsometer" - inakadiriwa kutumia hypsometer ya vertex ya laser kutoka chini ya mti kwa kutumia kurudi mwisho. "direct" - inakadiriwa kwa kupanda mti au mnara wa karibu na kupima urefu kwa mkanda au fimbo.	

15. Miduara makini?	N/H	Kama ulitumia muundo wa Miduara makini, basi mhimili wa Y	Rudia hatua ya 7 hadi ya 15 kwa kila ploti na nusu ploti
Kuna sampuli zilizochukuliwa?			
16. Miti iliyokufa/iliyokauka	N/H	Je, miti yaliyokufa yalichukuliwa sampuli?	
17. Mimiea isiyostahimili uzito wake yeneyewe ilipimwa?	N/H	Je, mimea na miti isiyoweza kuhimili uzito wao wenyewe) ilipimwa?	
18. Je, sampuli za udongo zilichukuliwa?	N/H	Je, ulikusanya sampuli za udongo? Tazama mwongozo wa udongo wa SEOSAW kwa maelezo zaidi	
19. Je, sampuli za uotaupya na nguzo zimechukuliwa?	N/H	Je, ulihesabu mashina ya miti ambayo yalikuwa madogo kuliko vizingiti vya ukubwa wa chini zaidi?	
20. Je, sampuli toka tabaka la karibuardhi zilichukuliwa?	N/H	Je, ulipima majani, nyasi na vichaka? N/H	
21. Je, sampuli za visiki zilichukuliwa?	N/H	Je, ulipima visiki vya miti vilivyosalia baada ya kukatwa au aina nyingine za kifo cha mti kutokea?	

22. Je,sampuli za mabaki makubwa ya miti iliyokufa zilichukuliwa?	N/H	Je, ulipima mabaki makubwa ya miti iliyokufa?	
23. Historia ya matumizi ya ardhi husika	maandishi	Je, una takwimu zozote za historia ya matumizi ya ardhi kwenye ploti?	
24. Itifaki	Maandishi	Jina la faili lenye hati inazohusu njia zilizotumika kukusanya takwimu, zilizowasilishwa SEOSAW au marejero ya hati. Kama hakuna kumbukumbu basi weka NA	
Eneo lenye ploti			
25. Katikati mwa Latotudo/ Kona na kiwango cha usahihi wake	Kiwango cha decimali kwenye kizio cha mita	Tumia mfumo wa makadirio wa WGS84	Rudia kwa siku nyingi ikiwezekana ili kupunguza makosa. Ripoti wastani wa siku nyingi. Ikiwa ploti ni ya mstatili, pima kona, kama ni mduara, basi pima kitovu cha duara.
26. Katikati ya Longitude / Kona au kiwango cha usahihi	Kiwango cha decimali kwenye kizio cha mita	Tumia mfumo wa makadirio wa WGS84	Rudia kwa siku nyingi ikiwezekana ili kupunguza makosa. Ripoti wastani wa siku nyingi. Ikiwa ploti ni ya mstatili, pima kona, kama ni mduara, basi pima kitovu cha duara.

27. Mwinuko	Mwinuko toka usawa wa bahari, usahihi wake (kwa mita)		
28. Wastani wa mtelemko	Nyuzi		
29. Njia ya kukadiria mtelemko	"kitafuta masafa" ikiwa kitafuta masafa cha leza au soni kilitumiwa, "trigonometry" ikiwa mteremko ulikadiriwa kwa vipimo vya ploti na-au kipenyo, "jicho" ikiwa inakadiriwa kwa jicho, "nyingine" ikiwa njia nyingine.	Elezea kwa undani njia iliyotumika kwingineko.	
30. Mweleke o wa mtelemko	Nyuzi	Mweleko wa wastani wa ploti	
Hali ya kimazingira			
31. Sehemu ya katika mwinuko	Mteremko wa bonde, mteremko wa kati, mteremko mbonyeo, sakafu ya bonde, tambarare	Kadiria ploti iko katika sehemu gani ya mwinuko Hii inaweza kutegemea kiwango kikubwa, kwa hivyo kadiria kuhusiana na mto wa karibu ambao una upana wa angalau mita 2.	
32. Vichuguu vya mchwa	Idadi	Ni vilima vingapi vya mchwa viko ndani ya ploti?	
33. Tabaka la miti	Asilimia(%)	Je, ni asilimia ngapi ya aridhi inafunikwa moja kwa moja na tabaka la miti?	Hiari
34. Njia ya ukadiriaji wa tabaka la miti	Densitometer ya periscope, densitometer ya kioo, picha ya hemispherical, picha	Ulipimaje tabaka la miti? Toa maelezo marefu ya mkakati wa sampuli	Hiari

	ya angani, vipimo vya dari, nyinginezo.		
Matumizi ya sasa ya ardhi			
35. Jaribio la ghiliba?	N/H	Je, kipengele chochote cha matumizi ya ardhi ya ploti au hali ya mazingira inabadilishwa na wanasayansi?	
36. Hali ya eneo lililohifadhiwa	Jina la eneo lililohifadhiwa.	Acha wazi kama si eneo lililohifadhiwa Tafuta maeneo hifadhiwa katika <u>https://www.protectedplanet.net/</u>	Jumuisha jina la WDPA (Sayari Iliyolindwa) na msimbo ikiwa inajulikana
37. Haki za wenyeji was eneo husika	Kuvuna miti,kuvuna mazao yasio ti-mbao, au vyote kwa pamoja	Je, jumuiya ya wenyeji inaruhusiwa kuvuna nini (kwa matumizi yasiyo ya kibiashara)?	Hizi ni haki za kisheria (de jure) kwa matumizi yako mwenyewe
38. Haki zinginezo	maandishi	Je, watu wengine (yaani watu wa nje) wana haki ya kuvuna miti; mazao yasiyo Ti-mbao au zote kwa pamoja?	
39. Je,uvunaji wa mbao unafanyika?	N/H	Je, kuna ushahidi wowote wa miti inayovunwa kwa ajili ya mbao - yaani kwa ajili ya kutengeneza mbao, au bidhaa za mbao za viwandani (bila kujumuisha nguzo)?	
40. Je, uvunaji wa kuni unafanyika?	N/H	Je, kuna ushahidi wowote wa miti inayovunwa kwa ajili ya kuni?	
41. Uvunaji wa mkaa	N/H	Je, kuna ushahidi wa watengeneza mkaa wakivuna miti shambani?	

42. Uvunaji wa mazao mengine ya misitu	N/H	Ushahidi mwingine wa watu kuvuna mbao au kukata miti kwa k.m. kamba, mizinga ya nyuki, mitumbwi n.k	Inajumuisha mizinga, kamba za magome
43. Uvunaji wa mazao yasio t-mbao	N/H	Je, kuna ushahidi wa watu kuvuna bidhaa zisizo za mbao, k.m. uyoga, asali, matunda, nk?	
44. Je, eneo hili limetumika kwa kilimo katika miaka 30 iliyopita?	N/H	Je, kuna uwezekano kwamba shamba lilitumika kwa kilimo (au kusafishwa kwa sababu nyingine) katika miaka 30 iliyopita?	
45. Kiwango cha juu katika miaka 100 iliyopita	N/H	Je, kuna uwezekano kwamba miti ya mbao yenye ubora wa juu iliondolewa kwenye shamba hilo miaka 100 iliyopita?	
Moto			
46. Muda uliokadiriwa wa kurudi kwa moto (miaka) I	0-Inf	K.m. 1 kwa kuchoma kila mwaka; 2 kwa kila miaka miwili, 3 kwa kila miaka mitatu	Inf =no burn.
47. Moto unasimamiwa?	Maandishi	Je, kuna jaribio lolote la kulinda ploti dhidi ya moto au kuichoma kwa makusudi? Imelindwa / huchomwa moto kwa makusudi: kwa ufanisi sana / kiasi fulani / sio kabisa	
48. Uwepo wa Wanyama	Hapana / Wakubwa/ Wadogo/ Wakubwa + wadogo	Je, vivinjari vimetengwa na ploti na uzio?	
49. Tembo	N/H	Je, kuna uwepo wa tembo katika ploti	

50. Idadi ya tembo	Idadi ya tembo kwa km za mraba (km^{-2})	Kama tembo wapo, ni kwa kiasi gani?	
51. Takwimu za tembo	maandishi	Asili ya takwimu za wingi wa tembo	
52. Wanyama wadogo wadogo wasio na tabia za kijamii	N/H	M.f. Digi-digi, duikers and grysbok, steenbok	Walao majani (Hempson et al. 2015)
53. Wanaya walao lishe mchangan yiko wa ukubwa wa kati	N/H	Mf. Swala na ayala	
54. Vivinjari vikubwa	N/H	Mf. Twiga, okapi, eland, nyala, kudu	
55. Wanaoch eua wanaoteg emea maji zaidi	N/H	M.f. Korongo, Palahala, Korongo buluu, Kuro, Swala	
56. Wanyama wasioche ua, ukiondoa suids/ngu ruwe	N/H	Mf. Pundamilia, kiboko, Kifaru	
57. Ng'ombe hulishwa hapa?	N/H	Je, ng'ombe wanalishwa hapa?	
58. Mbuzi hulishwa hapa?	N/H	Je, mbuzi wanachungwa hapa?	

9.0 Kiambatisho 2: Fomu ya kujaza data za miti

6: Kiwango cha chini cha data za miti kinachoweza kurekodiwa. Unaweza kupata fomu tupu kwa kutumia safu zilizoonyeshwa kwenye tovuti ya mtandao wa SEOSAW(https://seosaw.github.io/manuals), au unaweza kutengeneza fomu zako mwenyewe kwa kutumia kwa kuiga mfano wa fomu hapo chini kama Mwongozo.

Jina	**Kizio au mbadala wake halisia**	**Maelekezo**	**Maelezo**
Tarehe ya upimaji	MMM-MM-SS		
Jina la ploti	Maelezo	Ifananye na taarifa za ploti.	
Ploti ndogo	Maelezo	Endapo ploti imegawanywa kwenye ploti ndogo ndogo, endapo ni ploti za mfumo wa kuvaana au la, Kitambulisho (ID) cha ploti ndogo	
Kitambulisho cha mti/ID	Maelezo	Ambatanisha utambulisho wa kipekee kwa kila mti wenye mashina Zaidi ya moja	
Kitambulisho cha shina/ID	Maelezo	Kitambulisho cha kipekee kwa kila mti.Kwa kawaida ni namba ya shina/ID	
Spishi	Maelezo	Ni jina ka kienyeji, aidha jina la Kisayansi lililotumika zadi (e.g. *Burkea africana*)	
Sehemu ya kupimia kipenyo cha mti (POM)	Mita zilizokadiriwa karibu na sentimita 10	Urefu wa shina hadi kilipochukuliwa kipenyo cha shina.	
Kipenyo (DBH)	Sentimita zilizokadiriwa karibu na milimita	Kipenyo cha mti kwenye sehemu ya POM	

Urefu	Mita zilizokadiriwa karibu na sentimita 10	Urefu wima toka kwenye uswa wa ardhi sambamba na shina, hadi kwenye sehemu ya juu kabisa, aidha matawi au majani. Labda unaweza jumuisha urefu wa shinalisilo matawi toka usawa wa ardhi hadi kitako cha taji la mti.	
Vipimo cha taji la mti	Mita zilizokadiriwa karibu na sentimita 10	Hii inaweza jumuisha kipenyo cha taji la mti, na kina cha taji	
Hali ya mti	A R D	A = Mti ulio hai R= Mti uliokufa ila una dalili za uhai kwingineko (Kwenye kitako au matawi) D = shina limekuwa, na mti wote umekufa pia	
Modi ya mti	B C F G J K L M N P Q S T U V W Y Z	B = Umevunjika/umekukatwa (shina limetenganishwa na kitako) C = Mti umepanda mimea juu F = Umeanguka (haijitegemei wenyewe) G = Mashimo J = Umepoteza gome K = Kuvu, L = Umeegama (zaidi ya 15° kutoka kwa wima) M = uko kwenye mchwa N = Kuajiri mpya, P = Umevunjika (ila bado imesikamana na shina) Q = Haijulikani S = Umesimama T = Stump ya mti U = Umeng'olewa V = Umetoweka W = Liana, Y = Umejeruhiwa, Z = Mgonjwa	

Uharibifu	A E F H I L M N O Q W	A = Baridi (sio tembo, sio wadudu) E = Tembo F = Moto H = Binadamu (umekatwa au Umeambuliwa) I = Baridi L = Radi M = Mchwa N = Mti jirani O = Nyingine (elezea kwa maelezo) Q = Haijulikani W = Upepo	Kama uharibufu umetokana na binadamu, toa maelezo ya kina sehemu yingineyo.
Kiasi cha kambi iliyoachwa wazi	Asilimia	Uwiano kati ya sehemu ya nje ya shina na eneo la kambi lililo wazi kwenye jeraha kutoka uswa wa ardhi hadi mita 2	
Kuvu mabano	N/H	Je, kuna uwepo wa kuvu kwenye sehemu za gmba la mti?	
Viwianisi	Mita zilizokadiriwa karibu na sentimita 10	Viwianishi vya shina la mti kwenye ploti, aidha X-Y au pembe na urefu kutoka kitovu cha ploti (kwa ploti za mduaraa)	
Maelezo	Maelezo	Maelezo yeyote ya ziada kuhusu mti husika. Elezea uharibifu uliopo, modi ya shina, hali ya kuoza kwa undani zaidi.	

10.0 KIAMBATISHO 3: Kutumia ndege isiyo na rubani kutafuta viwanja vipya

Thom Brade

Ndege isiyo na rubani ya mtumiaji iliyo na kamera ya msingi ya RGB inaweza kutumwa kwa ufanisi mkubwa wakati wa kuanzisha viwanja vipya, na hivi vina bei nafuu (~£1000 itanunua ndege isiyo na rubani nzuri sana) na inapatikana kwa urahisi. Miundo ya Quadcopter ni dhabiti na ni rahisi kufanya kazi (hali ya upepo inaruhusu) na inapatikana katika miundo iliyobanana ya kukunja ambayo inaweza kusafirishwa kwa urahisi kama mizigo ya mkononi (ambayo drone na betri za ndege zisizo na rubani zinapaswa kuwa kwa sababu ya vizuizi vya mizigo iliyokaguliwa). Tunapendekeza ndege zisizo na rubani za DJI kutokana na upatikanaji mpana, utendakazi uliothibitishwa na uoanifu na vifurushi kadhaa vya programu huria ambavyo hurahisisha uchunguzi sahihi wa kiotomatiki.

10.1 Uendeshaji wa Droni - iOS au kifaa cha Androidi

Programu isiyolipishwa inaweza kupakuliwa kwenye simu yako ya mkononi ya iOS/Android kompyuta kibao au simu na kutumwa kwa kuchomeka kifaa hicho cha rununu kwenye kidhibiti cha mbali cha drone. Hii inaruhusu uchunguzi wa kiotomatiki kabisa ambapo misheni inaweza kupakiwa kwenye drone ambayo itapaa, kuruka misheni iliyopangwa kuchukua picha katika sehemu maalum na kurudi mahali pa kuanzia (ikizingatiwa kuwa dhamira imeundwa ndani ya mipaka ya betri ya drone. na ndani ya kiwango cha juu cha mawasiliano na kidhibiti). Mifano ya programu za bure zinazotumiwa kwa madhumuni haya ni Pix4d Capture (iOS na Android)

• DJI GS Pro (iOS pekee)

Betri moja kwenye quadcopter ndogo inaweza kutarajiwa kufanya uchunguzi wa maeneo ya hekta 5 kwa raha kulingana na mahitaji ya picha (ambayo itabainisha urefu wa ndege, kiwango cha mwingiliano wa picha, kasi ya drone n.k.). Ikiwa eneo kubwa zaidi linahitajika, misheni inaweza kusimamishwa, betri kubadilishwa, na misheni irejeshwe kwa vifurushi hivi vyote viwili vya programu.

10.2 Uchakataji wa data za droni

Iwapo umepanga misheni ipasavyo (miingiliano ya picha ya maeneo na mipangilio ya mwinuko) na kuwa na fursa ya kutumia vifaa kazi vyenye uwezo wa hali ya juu kiasi (mashine zinazopendekezwa zilizo na RAM ya GB 64 na vifaa vya uandishi vya SSD) matokeo ya picha za maeneo hayo zinaweza kuwekwa kwenye picha za eneo moja kubwa kwa kuunda takwimu za eneo moja kubwa au aina zingine za uchanganuzi. Mifano ya programu za kibiashara (zinahitaji leseni) zinazotumika kwa madhumuni haya ni:

• Pix4d

• Agisoft (Metashape / Photoscan)

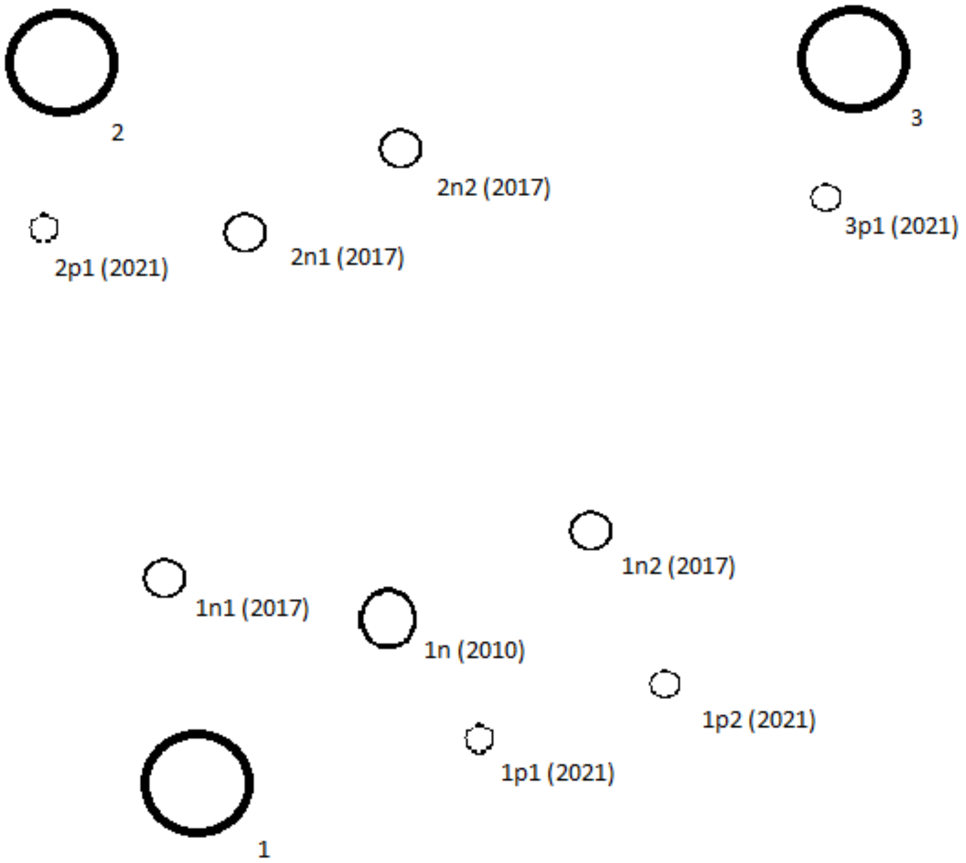
Soma miongozo ya programu kabla ya kupanga misheni yoyote. Ubainishaji usiofaa wa vigezo kama vile mwingiliano wa picha na urefu wa ndege kwa madhumuni uliyopewa na ardhi/msitu bila shaka vitasababisha matatizo na ubora wa data zitakazozalishwa au kusababisha kushindwa kuchakata. Angalia kwa mfano: https://support.pix4d.com/hc/en-

us/categories/200300675-Pix4Dcapture kwa maelezo kuhusu mipangilio ya misheni inayopendekezwa.

11.0 KIAMBATISHO 4: Kuweka tagi miti nyongeza mzigo wakati wa upimaji wa kiwanja

Wakati wa kupima tena ploti yenye lebo zilizopo, miti yote nyongeza mzigo inapaswa kutajwa kulingana na shina lililo karibu zaidi ili kudumisha mwendelezo wa nafasi wa nambari za lebo. Tunapendekeza kutumia nambari ya kwanza ya shina hai iliyo karibu zaidi na kuongeza herufi na nambari ya mfuatano kwa waajiri wengi katika eneo hilo.

Kwa mfano, mti nyongeza mzigo ulio karibu na shina hai "1" ulio karibu zaidi unaweza kurekodiwa kama "1n1" na shina iliyo karibu kama "1n2". Katika kampeni inayofuata herufi mpya inaweza kutumika, ili kwamba mti nyongeza mzigo huu karibu na “1n1” anaweza kutambulishwa kama “1p1”, “1p2”, “1p3” n.k. Kumbuka katika hali kama hii tumeacha herufi “O” na “Q. ” kama inafanana sana na “0” (sifuri) kwenye vifaa vya kupigia mihuri ya nambari na herufi.



12.0 BIBLIOGRAFI

Hempson, G P, Archibald, S, & Bond, W J. 2015. A continent-wide assessment of the form and intensity of large mammal herbivory in Africa. *Science, 350*(6264), 1056-1061.

Maser, C., Anderson, R., Cromack, K., WIlliams, J., & Martin, R. (1979). Dead and Down Woody Material. In J. Parker, & J. Thomas, *Wildlife Habitats in Managed Forests.* Wildlife Management Institute.

Phillips, O., Baker, T., Feldpausch, T., & Brienen, R. (2016). *RAINFOR field manual for plot establishment and remeasurement.* Retrieved from http://www.rainfor.org: https://www.forestplots.net/upload/ManualsEnglish/RAINFOR_field_manual_EN.pdf

Ryan, C., & Williams, M. (2011). How does fire intensity and frequency affect miombo woodland tree populations and biomass? *Ecological Applications, 21*(1), 48-60.

Waddell, K. (2002). Sampling coarse woody debris for multiple attributes in extensive resource inventories,. *Ecological Indicators, 1*(3), 139-153.