Co-funded by
the European Union

Mwongozo wa Uzalishaji Mkaa Endelevu

TaTEDO-SUSTAINABLE ENERGY SERVICES ORGANIZATION
TaTEDO-SESO
Nishati Safi kwa Wote

Machi, 2025

Mwongozo huu umeandaliwa na kuchapishwa na TaTEDO-SESO kwa juhudi za **Ndg. Shima Sago** na kuhakikiwa na **Eng. Estomih Sawe na Bi Mary Swai** chini ya ufadhili wa Umoja wa Ulaya na Serikali ya Jamhuri ya Muungano wa Tanzania chini ya Wizara ya Fedha katika utekelezaji wa mradi wa "Integrated Sustainable Charcoal Value Chain Promotion"

Kimechapishwa na:
TaTEDO-Sustainable Energy Services Organisation
S. L. P 32794,
Dar es Salaam, Tanzania.
Simu: (+255) 738 201498.
Barua pepe: energy@ tatedo.or.tz
Tovuti: www.tatedo.or.tz

ISBN: 978-9976-5684-9-3

Copyright TaTEDO-SESO 2025

YALIYOMO

ORODHA YA VIELELEZO vi
SHUKRANI viii
UTANGULIZI ix

1.0 SURA YA KWANZA 1
1.1 MAANA NA SIFA ZA MKAA. 1

2.0 SURA YA PILI 4
2.1 ASILI NA KAWAIDA ZA MKAA 4
2.1.1 Kemikali 4
2.1.2 Ugumu wa mkaa 4
2.1.3 Aina za miti 4
2.1.4 Joto 6
2.1.5 Kuwaka haraka kwa mkaa 6
2.1.6 Uwezo wa kupitisha hewa. 6

3.0 SURA YA TATU 7
3.1 MNYORORO WA THAMANI WA MKAA 7
3.1.1 Mnyororo wa thamani wa kawaida 7
3.1.2 Mnyororo wa thamani uliofupishwa 7
3.1.3 Mnyororo wa thamani wa kusafirisha nje ya nchi. 7

4.0 SURA YA NNE 9
4.1 UTAYARISHAJI WA ENEO NA MALIGHAFI (KUNI/ MAGOGO) KWA AJILI YA UZALISHAJI BORA NA ENDELEVU WA MKAA 9
4.1.1 Vyanzo vya malighafi ya kuzalisha mkaa 9
4.1.2 Kuchagua eneo la kuvuna miti 9
4.1.3 Jinsi ya kupata malighafi 9
4.1.4 Hatua za uvunaji wa miti kwa ajili ya uzalishaji endelevu wa mkaa 10
4.1.5 Aina za uvunaji 11

4.1.6 Uchaguaji wa miti kwa ajili ya kupata malighafi ya kutengeneza mkaa 11
4.1.7 Ukataji wa miti ya kuzalisha mkaa 12
4.1.8 Ukataji wa magogo katika vipande 13
4.1.9 Upasuaji wa magogo 14
4.1.10 Ukaushaji wa magogo 14
4.1.11 Faida za kukausha magogo kwa ajili ya kutengenezea mkaa: 15
4.1.12 Usafirishaji wa magogo 16

5.0 SURA YA TANO 18
5.1 MCHAKATO WA UZALISHAJI MKAA 18
5.1.1 Hatua za kukabonisha kuni kuwa mkaa 18
5.2 MASUALA YA KUZINGATIA KABLA YA KUPANGA TANURI 19

6.0 SURA YA SITA 21
6.1 NJIA ZITUMIKAZO KUZALISHA MKAA 21
6.1.1 Tanuri 21
6.1.2 Aina za matanuri 21
6.1.3 Tanuri la shimo – udongo 22
6.1.4 Tanuri la kichuguu – udongo 23
6.1.5 Tanuri la Kasamansi 23
6.1.6 Tanuri la chuma 25
6.1.7 Tanuri bora la matofali (Nusu Chungwa) 26
6.2 RITOTI 27

7.0 SURA YA SABA 28
7.1 ZANA ZINAZOTUMIKA KATIKA UZALISHAJI MKAA 28
7.1.1 Zana za kutayarishia kuni 28
7.1.2 Zana za kujengea tanuri 30
7.1.3 Zana kwa ajili ya kupakia mkaa 31

8.0 SURA YA NANE 34
8.1 UJENZI NA USIMAMIZI WA TANURI ASILIA LA KICHUGUU- UDONGO LILILOBORESHWA (IBEK) 34

8.2 UKABONISHAJI WA KUNI NA USIMAMIZI WA TANURI BORA LIKIWA LINAWAKA 41
8.3 UZIMAJI NA UPOOZAJI WA TANURI 42

9.0 SURA YA TISA 46
9.1 MASOKO YA MKAA MJINI 46

10.0 SURA YA KUMI 48
10.1 MBADALA WA MKAA 48
10.1.1 Mkaa wa Taka za Tungamotaka 48
10.1.2 Maana ya Mkaa wa taka za Tungamotaka 48

10.2 JINSI YA KUTENGENEZA MKAA TAKA ZA TUNGAMOTAKA. 49
10.2.1 Ukabonishaji 49
10.2.2 Utengenezaji wa mkaa wa taka 50
10.2. 3 Faida zitokanazo na utengenezaji wa Mkaa wa taka 50
10.2. 3 Faida apatazo mtumiaji wa mkaa wa taka 51
10.2 KUPIKIA UMEME KWA UFANISI 51

11.0 SURA YA KUMI NA MOJA 53
11.1 MATUMIZI YA MKAA. 53
11.1.1 Matumizi ya Mkaa Viwandani 53
11.1.2 Matumizi ya Mkaa Nyumbani 54
11.1.3 Matumizi ya mkaa kwenye Kilimo 55
11.1.4 Matumizi ya mkaa kwenye viwanda 55

12.0 SURA YA KUMI NA MBILI 56
12.1 HITIMISHO NA MAPENDEKEZO. 56
12.1.1 HITIMISHO 56
12.1.2 MAPENDEKEZO 56

13.0 MAREJEO 58
14.0 MAELEZO YA MANENO KADHAA YASIYOELEWEKA UPESI. 59

ORODHA YA VIELELEZO

Kielelezo Na 1a:	Miti laini	5
Kielelezo Na 1b:	Miti Migumu	5
Kielelezo Na 2:	Mnyororo wa thamani wa mkaa	8
Kielelezo Na 3:	Ukataji wa miti kwa ajili ya kuchoma mkaa	12
Kielelezo Na:4	Upasuaji wa magogo	13
Kielelezo Na:5	Ukaushaji wa magogo	14
Kielelezo Na. 6:	Mkokoteni unaovutwa na ng'ombe	16
Kielelezo Na. 7:	Baiskeli ya miguu mitatu	17
Kielelezo Na 8:	Tanuri la shimo udongo.	22
Kielelezo Na.9:	Tanuri la kichuguu aina ya Boksi	23
Kielelezo Na 10:	Tanuri la Kasamansi.	24
Kielelezo Na 11:	Tanuri la chuma	25
Kielelezo Na12:	Tanuri bora la matofali (Half Orange Kiln)	26
Kielelezo Na. 13a:	Uwashaji moto kwenye Ritoti	27
Kielelezo Na. 13b:	Tungamotaka iliyokabonishwa kwenye ritoti	27
Kielelezo Na 14:	Shoka	28
Kielelezo Na.15:	Msumeno upinde	29
Kielelezo Na 16:	Panga	29
Kielelezo Na 17:	Jiwe la kunolea	29
Kielelezo Na 18:	Koleo/beleshi/chepe.	30
Kielelezo Na 19:	Jembe	30
Kielelezo Na 20:	Fyekeo/kwanja	31
Kielelezo Na 21:	Reki.	31
Kielelezo Na 22:	Gunia la mkaa	32
Kielelezo Na 23:	Kamba ya katani.	32
Kielelezo Na 24:	Sindano kubwa	33
Kielelezo Na 25:	Kusafisha eneo na kupanga reli.	35
Kielelezo Na 26:	Kuweka majani makavu	35

Kielelezo Na 27:	Kupanga Magogo	36
Kielelezo Na. 28:	Kupanga aproni za vijiti mwinamo	37
Kielelezo Na. 29:	Kuweka dohani	38
Kielelezo Na. 30:	Kufunika majani na udongo	39
Kielelezo Na. 31:	Kufukia tanuri kwa udongo	40
Kielelezo Na. 32:	Uwakaji Mzuri wa tanuri baada ya kuwashwa	41
Kielelezo Na. 33:	Kusinyaa kwa tanuri	42
Kilelezo Na. 34a:	Kupakua na Kupooza mkaa	43
Kilelezo Na. 34b:	Mkaa ulio tayari	43
Kielelezo Na 35a:	Kupakia mkaa kwenye magunia	43
Kilelezo Na 35b:	Mkaa kwenye gunia	43
Kielelezo Na. 36:	Uwashaji wa tanuri la pipa	49
Kielelezo Na. 37:	Mkaa mbadala usiotokana na mti	50
Kielelezo Na. 38:	Kupika kwa kutumia mkaa wa taka	51
Kielelezo Na 39:	Kupika kwa kutumia jiko sanifu la umeme lenye presha	52
Kielelezo Na. 40:	Kupika kwa kutumia jiko sanifu la umeme lenye presha	52

SHUKRANI

TaTEDO-SESO tunatoa shukrani nyingi kwa wafadhili wa mradi Mradi Jumuishi wa kuhifadhi misitu na kuboresha mnyororo wa thamani wa mkaa ambao ni Umoja wa Ulaya na Serikali ya Jamhuri ya Muungano wa Tanzania kupitia Wizara ya Fedha waliotoa fedha za kutayarisha na kuandika mwongozo huu.

Tunatoa shukrani kwa wataalamu mbalimbali walioshiriki kuhakikisha muongozo huu unakamilika**: Wizara ya Mali Asili na Utalii, Wilaya za mradi *(Bagamoyo, Kibiti, Mkuranga, Kisarawe na Rufiji)* na Wakala wa Huduma za Misitu (TFS)** kwa kuupitia na kutoa maoni yaliyofanikisha kukamilika kwa muongozo huu.

Mwisho kabisa, katika utayarishaji wa mwongozo huu, marejeo mengi yalitumiwa kwa njia moja au nyingine. Hakika si rahisi kuyataja yote hapa. Lakini baadhi ya yale muhimu yaliyotumika yameorodheshwa mwishoni mwa mwongozo kwa kumbukumbu.

TaTEDO-SESO

Machi, 2025

UTANGULIZI

Mwongozo huu unatoa maelekezo ya uzalishaji mkaa endelevu usio haribu misitu na mazingira hasa katika kipindi hiki cha mpito kuelekea kwenye matumizi ya nishati safi ya kupikia.

Katika nchi zinazoendelea, ikiwemo Tanzania, matumizi ya mkaa yamekuwa yakiongezeka hasa sehemu za mijini, ambapo zaidi ya asilimia 80 ya wakazi hutumia mkaa kukidhi mahitaji mbali mbali, kama vile: kupikia majumbani, mahotelini, kuchemshia maji, kufua vyuma na kadhalika. Mahitaji ya mkaa mijini bado yanaongezeka kutokana na: gharama kubwa za majiko ya umeme, gesi na mafuta ya taa, pamoja na kupanda kwa bei za nishati mbadala zinazotumika katika majiko hayo.

Mpango mkakati wa kitaifa wa mkaa endelevu (2021-2031) unatoa mwelekeo wa kimkakati na malengo ya ngazi ya kitaifa kuhusiana na uzalishaji na matumizi endelevu ya mkaa. Mpango Mkakati unaelekeza kuwa na sera shirikishi, sheria na mifumo ya kitaasisi, pamoja na kuboresha mnyororo wa thamani wa mkaa, matumizi ya nishati mbadala na uratibu mzuri wa sekta mbalimbali zinazohusiana na mkaa kwa ajili ya kuboresha ufanisi.

Kulingana na takwimu za wizara ya maliasili na utalii, matumizi ya mkaa yalifikia tani1,895,248 kwa mwaka (MNRT 2021) kwa sasa inakadirwa kuwa matumizi ya mkaa ni zaidi ya tani milioni mbili na nusu kwa mwaka. Kutokana na jinsi mkaa unavyozalishwa isivyoendelevu hapa nchini, ili kupata tani moja ya mkaa inatakiwa kuwa na miti ya tani kumi na mbili. Uzalishaji usioendelevu, uuzaji na matumizi ya mkaa ni vichochezi vikubwa vya uharibifu wa misitu na ukataji miti katika nchi yetu. Kwa kuzingatia kwamba

kiwango cha ukataji miti kila mwaka kinakadiriwa kuwa takriban hekta 460,000 kwa mwaka (MNRT 2019), changamoto zitokanazo na uharibifu wa misitu na mazingira kutokana na uzalishaji mkaa holela ni kubwa sana. Ili kukidhi mahitaji haya ya mkaa na kupunguza uharibifu wa misitu na mazingira, ni muhimu kutekeleza kwa bidii zote mpango mkakati wa kitaifa wa mkaa endelevu.

Madhumuni makubwa ya mwongozo huu ni kuwaelimisha na kuwahamasisha wadau kwenye mnyororo wa thamani wa mkaa endelevu ili kuchangia katika utekelezaji wa mpango mkakati wa mkaa endelevu kwa kufuata taratibu na sheria za uvunaji wa miti na uzalishaji wa mkaa.

1.0 SURA YA KWANZA

1.1 MAANA NA SIFA ZA MKAA

Mkaa ni kaboni inayobaki baada ya kuchoma magogo/kuni na baadhi ya mabaki ya mimea katika tanuri bila ya kuyaunguza kuwa majivu kutokana na kudhibiti kiasi cha hewa ya oksijeni inayoingia ndani ya tanuri. Kuchoma kuni/magogo/mabaki ya mimea katika tanuri kwa njia hii ya kudhibiti kiasi cha hewa hufanya kemikali zilizopo kubadilika, kuvukizwa, na kubakia kaboni ambayo ni mkaa. Mkaa huzalishwa kutokana na biomasi (tungamotaka) za aina mbalimbali, kama vile kuni, mabaki ya mimea katika kilimo na misitu, maranda, pumba na kadhalika. Pia kutumia Magogo yanayobaki msituni baada ya kutoa magome kwa ajili ya kazi maalum (mfano miti ya miwato) na vilevile kutumia vipande vya mbao na mabanzi yanayobaki baada ya kupata bidhaa zinazotakiwa katika viwanda vya mbao.

Hata hivyo, watu wengi wamekuwa wakihoji uzalishaji wa mkaa hasa kwa kuzingatia ukweli kwamba kuni nyingi au miti mingi hutumika kuzalisha mkaa kidogo. Moja ya matokeo ya utafiti uliowahi kufanywa yameonesha kwamba kwa kutumia tanuri la asili, tani 12 za kuni mbichi zinapokabonishwa huweza kutoa tani 1 tu ya mkaa. Upungufu huu husababishwa na mapungufu kwenye mchakato unaotokea ndani ya tanuri wakati wa uchomaji mkaa. Baadhi ya magogo huungua ili kutoa nishati ya kukaushia magogo mengine, yaani kuvukiza maji na kemikali nyingine zilizopo katika magogo. Aidha kiasi fulani cha mkaa hupasuka-pasuka na kuwa chenga au vumbi, na baadhi ya magogo huungua kabisa na kuwa jivu. Upungufu huo unaweza kurekebishwa kwa kiasi

kikubwa endapo wachoma mkaa watazingatia njia bora na sanifu za kuzalisha mkaa ambazo zimezungumziwa katika mwongozo huu.

Sifa zifuatazo zinaufanya mkaa uliozalishwa vizuri kupendwa na watu wengi zaidi hasa kwa matumizi ya nyumbani ikilinganishwa na kuni: -

- Thamani ya nishati, yaani kipimo cha nguvujoto (*Calorific Value*) kilichopo katika uzito fulani wa mkaa ni mara mbili kuliko kile kilichopo katika uzito ule ule wa kuni. Kwa mfano, kilo moja ya mkaa ina uwezo wa kutoa nishati kiasi cha megajuli 30 ikilinganishwa na kilo moja ya kuni ambayo inaweza kutoa nishati kiasi cha megajuli 15 – 16 tu.

- Nishati iliyopo katika mkaa wenye uzito na ujazo mdogo ni nyingi ikilinganishwa na ile ya kuni, hivyo kuwezesha kutumia majiko madogo yanayobebeka kirahisi. Kutokana na teknolojia ya uzalishaji bora wa nishati itokanayo na miti, mkaa umeweza kutumika kwa ufanisi mkubwa.

- Mkaa unawaka bila ya kutoa moshi, hivyo kuweka mazingira mazuri ya mtumiaji kiafya.

- Kemikali zenye kudhuru zinazotoka wakati wa kuchoma kuni kama vile moshi, kemikali vukifu, na lami hazipatikani kwenye mkaa uliotengenezwa vizuri.

- Mkaa unaweza kutumika katika majiko ya gharama nafuu, jambo ambalo ni muhimu kwa wakazi wenye kipato kidogo waishio mijini.

- Mkaa unapika kirahisi na kwa muda mfupi zaidi kutokana na kiwango kikubwa cha nishati kilichomo ndani yake.

- Kuwaka kwa mkaa hudumu kwa muda mrefu ikilinganishwa na ule wa kuni.
- Kutokana na nishati nyingi inayopatikana katika mkaa, gharama ya kuusafirisha ni ndogo ikilinganishwa na ile ya kuni zenye uzito ulio sawa.
- Watumiaji wa mkaa wanasema pia unachangia katika kufanya ladha ya chakula kuwa nzuri (mfano nyama choma).
- Mkaa huchukua nafasi ndogo zaidi katika nyumba na makazi ya mijini.
- Mkaa haushambuliwi hovyo hovyo na wadudu au kuvu kama kuni zinavyoshambuliwa.

2.0 SURA YA PILI

2.1 ASILI NA KAWAIDA ZA MKAA

2.1.1 Kemikali

Ubora wa mkaa unatokana na utaalamu wa uchomaji wake na pia malighafi ya miti iliyotumika katika kuutengeneza. Kwa mfano, sifa zilizopo katika mkaa hazitofautiani sana na zile za aina ya mti uliotumika ila zinaweza kubadilika sana kutokana na utaalamu wa uchomaji. Joto linavyoongezeka katika tanuri hufanya kemikali zilizopo katika kuni kuvukizwa na kupotea hewani. Baada ya kemikali hizo kutoka hubakia kaboni ambayo ndiyo mkaa wenyewe. Hivyo endapo joto lililojengeka katika tanuri wakati wa kuchoma ni kidogo, kemikali nyingi haziwezi kuvukizwa hivyo kuufanya mkaa utoe moshi wakati unapowashwa. Hali hii hutokana na sababu mbalimbali hasa utumiaji wa magogo mabichi sana na usimamizi hafifu wakati wa uchomaji mkaa.

2.1.2 Ugumu wa mkaa

Mkaa unaweza kuwa mgumu au laini kutokana na aina ya mti uliotumika katika kuutengeneza au kiasi cha joto kilichofikiwa ndani ya tanuri wakati wa kukabonisha.

2.1.3 Aina za miti

Aina za miti zimegawanyika katika makundi mawili makubwa yanayojulikana sana. Aina mojawapo ni miti yenye majani membamba au misindano (konifera au miti milaini) kama inavyooneshwa katika kielelezo namba 1(a). Aina ya pili ni ile miti migumu yaani ile yenye majani mapana, kama inavyooneshwa katika kielelezo namba 1(b). Katika kundi la miti migumu yaani yenye majani mapana, kuna miti laini

na yenye uzito mdogo zaidi kuliko hata ile iliyopo katika kundi la kwanza yaani misindano (***miti laini***). Hivyo ulaini au ugumu wa mti hautegemei kuwa kwenye kundi la miti migumu au laini isipokuwa tu maumbile ya asili ya miti.

Kielelezo Na. 1a: Miti laini

Kielelezo Na. 1b: Miti migumu

Ni kawaida ya mti mgumu kuwa na uwiano wa uzito na ujazo wa mti huo (***uzito mahususi***) ulio mkubwa zaidi kuliko uwiano wa aina hiyo kwa mti laini. Pia ni kawaida ya mti mgumu kutoa mkaa mgumu.

Mkaa mgumu huwaka kwa muda mrefu na huwa na majivu kidogo kuliko mkaa utokanao na miti laini ambao huwaka na kuisha haraka huku ukiacha majivu mengi.

Kwa kuwa misitu ya asili ndiyo yenye malighafi inayopendelewa sana kwa ajili ya kutengenezea mkaa, inashauriwa pia kuanza kutengeneza mkaa kwa kutumia miti laini kutoka misitu ya kupandwa ili kupunguza kasi ya kumalizika kwa misitu ya asili. Watu wengi hawapendelei mkaa wa miti laini kwa sababu unawaka na kuisha haraka. Uzoefu katika sehemu nyingine unaonesha kwamba mkaa wa miti laini unapochanganywa na mkaa wa miti migumu ubora wake huongezeka, na hivyo kuweza kupata soko zuri.

Katika mwongozo huu, tunawakumbusha wazalishaji mkaa kwamba sio jambo jema kutumia kila mti mgumu unaopatikana katika misitu ya asili kwa ajili ya uchomaji mkaa.

Kuna miti migumu ya asili yenye sifa za kutengenezea vitu vya thamani zaidi, kama vile mpingo ambao hutengenezea vinyago na vyombo vya muziki na miti mingine inafaa zaidi kutengeneza mbao kuliko kuchoma mkaa.

2.1.4 Joto

Joto linavyoongezeka katika tanuri ndivyo maji, tindikali na lami iliyopo katika kuni inavyozidi kuvukizwa na kuacha kaboni ambayo ndiyo mkaa wenyewe. Utafiti unaonesha kwamba wakati wa kukabonisha kuni kuwa mkaa kiasi cha joto kinachotakiwa kufikiwa ili kutoa mkaa mzuri ni kati ya nyuzi joto 450°C – 600°C. Mkaa unaozalishwa katika kiwango hiki cha joto huwa katika ubora wa kiwango kifuatacho:

- Kaboni zaidi ya asilimia 75
- Tindikali chini ya asilimia 20
- Majivu chini ya asilimia 5
- Uzito wa kati ya kilo 250 – 300 kwa kila mita ya ujazo (kutegemea aina ya mti).

Mkaa wa kiwango hiki cha ubora huwaka vizuri. Hata hivyo pamoja na kwamba mkaa utengenezwao na miti migumu huwa mgumu, joto linavyoongezeka (kati ya nyuzi joto 450 hadi 600°C) mkaa nao huwa na asilimia kubwa ya kaboni (kati ya asilimia 85 hadi 90). Nyuzijoto zikizidi 700°C, mkaa huwa mwepesi na huvunjika kirahisi na kuwa chenga chenga.

2.1.5 Kuwaka haraka kwa mkaa

Joto la wastani linalojengeka katika tanuri wakati wa kuchoma mkaa hufanya mkaa kushika moto haraka wakati unapowashwa kuliko mkaa uliochomwa katika joto la chini sana.

2.1.6 Uwezo wa kupitisha hewa

Mkaa una vitundu vingi vidogo vidogo ambavyo huuwezesha kupitisha hewa.

3.0 SURA YA TATU

3.1 MNYORORO WA THAMANI WA MKAA

Mnyororo wa thamani wa mkaa unahusu hatua zote zinazohusika na biashara ya mkaa kutoka chanzo cha malighafi, mbinu za uvunaji, teknolojia ya uzalishaji, soko la mkaa kijijini, usafirishaji, wauzaji wa jumla, wauzaji reja reja, matumizi ya mwisho na usimamizi wa taratibu za biashara nzima ya mkaa. Kuna minyororo mitatu tofauti ya thamani ya mkaa inayofuatwa nchini Tanzania, minyororo hiyo imeelezewa kwa ufupi hapa chini na kwenye kielelezo namba 2.

3.1.1 Mnyororo wa thamani wa kawaida

Mnyororo wa thamani wa kawaida ni mnyororo maarufu wa thamani unaotekelezwa nchini Tanzania ambapo mkaa unaozalishwa unauzwa katika maeneo ya vijijini na kisha kusafirishwa kwa watumiaji maeneo ya mijini kupitia wasafirishaji, wauzaji wa jumla na wauzaji wa rejareja.

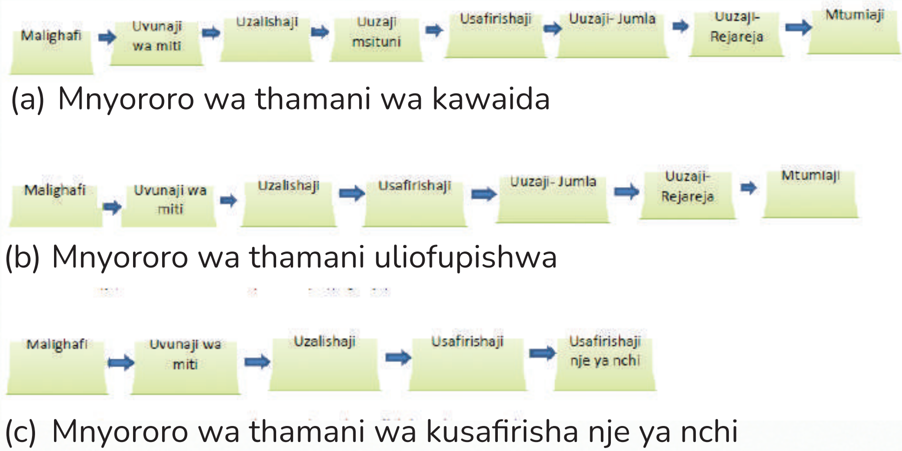
3.1.2 Mnyororo wa thamani uliofupishwa

Katika mnyororo wa thamani uliofupishwa wazalishaji wa mkaa kutoka vijijini husafirisha mkaa moja kwa moja kwenye masoko katika miji ya karibu na mijini ili kupata bei ya juu ya mkaa kama ikilinganishwa na bei katika maeneo ya uzalishaji.

3.1.3 Mnyororo wa thamani wa kusafirisha nje ya nchi

Katika mnyororo huu, mkaa husafirishwa nje ya Tanzania bara kinyume cha sheria. Katika utafiti wa masuala ya nishati uliofanywa na TaTEDO-SESO ilibainika kuwa soko kuu la mkaa unaozalishwa katika Wilaya za Rufiji, Lindi na

Kilwa ni Dar es Salaam na Zanzibar. Mkaa kwa kawaida husafirishwa hadi Zanzibar kupitia bandari zisizo rasmi (TaTEDO 2018, MNRT 2019).



Kielelezo Na 2: Mnyororo wa thamani wa mkaa.

4.0 SURA YA NNE

4.1 UTAYARISHAJI WA ENEO NA MALIGHAFI (KUNI/ MAGOGO) KWA AJILI YA UZALISHAJI BORA NA ENDELEVU WA MKAA

4.1.1 Vyanzo vya Malighafi ya Kuzalisha Mkaa

Kuna vyanzo vikuu vitatu vya malighafi ya uzalishaji wa mkaa. Vyanzo hivi ni pamoja na kutoka misitu ya asili, miti iliyopandwa/mashamba ya miti pamoja na tungamotaka kama mabaki ya mazao, mabaki ya viwanda vya mbao na takataka ngumu za tungamotaka.

4.1.2 Kuchagua eneo la kuvuna miti

Katika mpango wa uzalishaji wa mkaa, inashauriwa kutafuta eneo lenye miti mingi ili kuweza kupata malighafi ya kutosha kwa ajili ya kuzalisha mkaa katika eneo moja na katika umbali mdogo iwezekanavyo toka mahali tanuri litakapojengwa. Iwapo tanuri litajengwa katika umbali mdogo, muda na gharama za usafirishaji wa malighafi vitapungua, hivyo kuongeza faida katika mauzo ya mkaa.

4.1.3 Jinsi ya kupata malighafi

- Kukata miti iliyo hai moja kwa moja kwa ajili ya kutengenezea mkaa.

- Kukusanya mabaki ya miti iliyokatwa kwa ajili ya matumizi mengine ili mabaki hayo yaweze kutumika vizuri. Pia kutumia magogo yanayobaki msituni baada ya kutoa magome kwa ajili ya kazi maalumu (mfano miti ya miwato). Visiki na mizizi pia hukusanywa kuwa malighafi kwa uzalishaji mkaa.

- Kutumia vipande vya mbao na mabanzi yanayobaki baada ya kupata kinachotakiwa katika viwanda vya mbao.

4.1.4 Hatua za uvunaji wa miti kwa ajili ya uzalishaji endelevu wa mkaa

Uvunaji endelevu ni ule unaokidhi mahitaji ya sasa bila kuathiri mahitaji ya kizazi kijacho. Inashauriwa kwamba miti inayofaa kwa ajili ya kutengeneza mkaa isipungue kipenyo cha sentimeta 20. Uvunaji wa miti michanga husababisha kuisha kwa miti ambayo baadaye ingepata nafasi ya kukua na kutoa malighafi kwa ajili ya matumizi mengine mbalimbali. Ikumbukwe kwamba, gharama ya kukuza mti hadi ufae kutengeneza mkaa ni kubwa na pia muda unaohitajika ili mti ufikie umri wa kuvunwa kwa ajili ya mkaa ni mrefu sana (Kiasi cha miaka 35 au zaidi kwa miti ya asili). Hivyo , miti michanga inapoachwa na kupata nafasi ya kukua na kufikia muda wake wa kuvunwa, itaweza kuzalisha mkaa mwingi ukilinganisha na miti midogo.

Pamoja na ukubwa wa miti, lakini sifa ya sehemu miti ilipo pia inachangia katika uvunaji endelevu. Masuala yafuatayo yanatakiwa kuzingatiwa wakati wa kuchagua sehemu ya kuvuna miti kwa ajili ya kuzalisha mkaa.

- Uvunaji usifanyike kwenye eneo lililo ndani ya mita 60 kutoka kwenye chanzo cha kudumu cha maji au mto unao tiririsha maji.
- Uvunaji usifanyike kwenye eneo lililo ndani ya mita 20 kutoka kwenye chemchem ya maji au kwenye kingo za vijito vinavyotiririsha maji au ndani ya mita 30 kutoka kwenye kingo za mto mdogo unaotiririsha maji.
- Uvunaji usifanyike kwenye mwinuko au mteremko mkali ili kuzuia uwezekano wa kutokea mmomonyoko wa udongo baada ya uvunaji.

- Uvunaji usifanyike kwenye maeneo yanayotumiwa kwa shughuli za kiimani, matambiko au ibada.
- Uvunaji usifanyike kwenye miti ambayo ni makazi ya viumbe hai, mfano miti yenye viota vya ndege.
- Uvunaji usifanyike karibu na maeneo ya kuhifadhi maji yawe ya kudumu au ya muda kama malambo ya kuhifadhia maji n.k maeneo haya huwa ni muhimu kwa wanyama kujipatia maji.
- Uvunaji usifanyike kwenye misitu iliyohifadhiwa kwa sababu maalum za kitaifa, kwenye milima, mbuga za wanyama N.K.

4.1.5 Aina za uvunaji

Kuna aina mbili kubwa za uvunaji wa miti kwa ajili ya uzalishaji wa mkaa, hizi ni pamoja na:-

- Ukataji wa miti kwenye eneo lote kwa ajili ya kutayarisha shamba unaofanywa kwa madhumuni ya kilimo.
- Ukataji wa kuchagua ni njia bora na inayopendekezwa zaidi ya uvunaji wa miti kwa sababu inaruhusu miti michanga kuendelea kukua. Hata hivyo, uzoefu umeonyesha kuwa ukosefu wa ujuzi wa kutosha katika usimamizi wa misitu umesababisha baadhi ya wazalishaji wa mkaa kukata miti michanga, wanayoita mafukuto, na kuitumia kufunika tanuri. Kitendo hiki hupunguza kasi ya urejeaji wa misitu, hivyo kuathiri ustawi wa mazingira.

4.1.6 Uchaguaji wa miti kwa ajili ya kupata malighafi ya kutengeneza mkaa

Inashauriwa kwamba miti inayofaa kwa ajili ya kutengenezea mkaa isipungue kipenyo cha sentimeta 20. Uvunaji wa miti michanga husababisha kuisha kwa misitu ambayo

baadaye ingeweza kupata nafasi ya kukua na kutoa malighafi kwa ajili ya matumizi mengine mbalimbali. Miti michanga inapoachwa na kupata nafasi ya kukua na kufikia muda wake wa kuvunwa, itakatwa miti michache sana, tofauti na miti michanga ambayo, kutokana na ujazo wake mdogo huhitajika kuvunwa kwa wingi.

4.1.7 Ukataji wa miti ya kuzalisha mkaa

Uvunaji wa malighafi (miti) kwa ajili ya uzalishaji mkaa ni shughuli inayohitaji usimamizi wa karibu ili kuhakikisha usalama wa mazingira ya msitu na afya ya jamii. Mti unaweza kukatwa kwa kutumia shoka au msumeno wa mkono wa watu wawili. Mambo ya kuzingatia wakati wa ukataji miti kwa ajili ya uzalishaji mkaa ni haya yafuatayo. (Angalia kielelezo namba. 3).

Kielelezo Na. 3: Ukataji wa miti kwa ajili ya kuchoma mkaa

- Kuchagua miti mikubwa na inayofaa kwa ajili ya utengenezaji wa mkaa (kipenyo cha unene wa mti kisipungue sentimeta 20)
- Miti ikatwe juu 15cm kutoka usawa wa ardhi;
- Ukataji wa miti ufanywe kwa kiasi cha mkaa kilichokubalika ili kuepuka uharibifu mkubwa wa msitu;
- Kutokata miti ambayo ni muhimu kwa ajili ya uzalishaji wa mbao kama vile Mninga au Mkongo

4.1.8 Ukataji wa magogo katika vipande

Baada ya mti kuangushwa, inashauriwa ukatwe katika vipande vifupi vifupi vyenye urefu kati ya mita 1 hadi 2 ili kurahisisha usafirishaji na upangaji wa magogo katika tanuri. (Angalia kielelezo namba. 4.)

Kielelezo Na. 4: Upasuaji wa magogo

4.1.9 Upasuaji wa magogo

Endapo magogo yana kipenyo kikubwa zaidi ya sentimeta 20 na endapo hayana mafundofundo mengi inashauriwa yapasuliwe kama inavyooneshwa katika kielelezo namba 4. Upasuaji wa magogo husaidia kukausha unyevunyevu haraka na pia husaidia kugundua magogo yaliyooza ndani ili yasitumike kuzalisha mkaa.

4.1.10 Ukaushaji wa magogo

Ukaushaji wa magogo husaidia sana kuongeza ufanisi katika utengenezaji wa mkaa, (angalia kielelzo namba 5). Kwanza, miti mibichi inapokatwa inakuwa na unyevu mwingi unaosababisha magogo kuwa mazito, hivyo kuongeza gharama za kuyasafirisha. Pili, magogo mabichi yanapotumika kwa ajili ya kutengenezea mkaa, huhitajika kiasi fulani cha magogo kiunguzwe kabisa ili kutoa nishati ya kukaushia magogo yaliyobaki. Baada ya magogo kukaushwa vya kutosha ndipo yanapoanza kukabonishwa kuwa mkaa. Hivyo magogo hukaushwa ili kuepuka kutumia malighafi nyingi.

Kielelezo Na. 5: Ukaushaji wa magogo

Uzoefu unaonesha kwamba watengenezaji wengi wa mkaa hawana muda wa kusubiri magogo yakauke. Hali hii husababishwa na watengenezaji mkaa kutaka kupata fedha za haraka-haraka. Utaratibu huu husababisha uzalishaji wa mkaa ambao ufanisi wake ni wa kiwango cha chini kabisa. Ili kupunguza muda wa kusubiri magogo yakauke, inashauriwa yakatwe vipande vifupi-vifupi. Pia inashauriwa magogo manene zaidi ya kipenyo cha sentimita 20 yapasuliwe na kuanikwa juani ili kurahisisha kuvukiza unyevu ndani ya magogo kwa haraka zaidi. Njia nyingine ya kupunguza muda wa kukauka kwa magogo ni kubandua maganda. Kwa kufuata utaratibu huo, muda wa kusubiri magogo yakauke hupungua kwa kiasi kikubwa.

4.1.11 Faida za kukausha magogo kwa ajili ya kutengenezea mkaa:

Muda wa ukaushaji wa magogo kwa ajili ya mkaa hutegemea majira ya mwaka na aina ya miti. Hata hivyo, muda wa kawaida unaopendekezwa ni wiki sita mpaka nane katika sehemu nyingi hapa nchini. Magogo yasiachwe kwa muda mrefu sana msituni ili kuepusha kutoharibiwa na wadudu, kama vile mchwa. Faida za kukausha magogo ni kama zifuatazo;

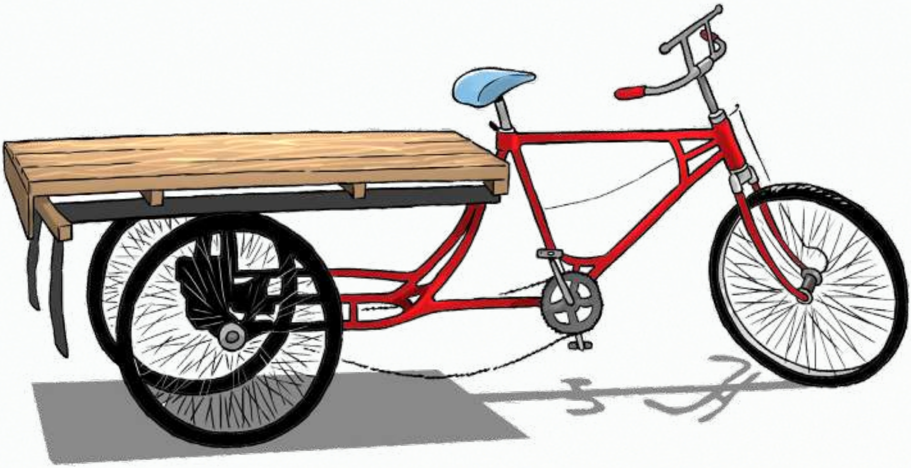
- Huzalisha mkaa mwingi kutokana na ukweli kwamba kuni chache tu hutumika kutoa nishati ya kukausha na kukabonisha kuni nyingine.
- Uzito hupungua baada ya unyevu kukauka na hivyo kufanya usafirishaji kuwa rahisi. Utafiti uliofanywa unaonesha kwamba tukichukua kilogramu 1000 ya magogo yenye unyevu wa wastani wa asilimia 60, tukayakausha hadi kufikia unyevu wa asilimia 30, uzito wake hupungua hadi kilogramu 812.

- Kiasi cha majivu ni kidogo kutokana na ukweli kwamba aina nyingine za miti humenyeka maganda wakati wa kukaushwa. Maganda husababisha mkaa kuwa na majivu mengi.

4.1.12 Usafirishaji wa magogo

Wakati wa kuzalisha mkaa unapofika, Magogo yanatakiwa kusogezwa karibu na sehemu ambapo tanuri litajengwa. Baiskeli ya miguu mitatu au mkokoteni unaovutwa na ng'ombe hurahisisha kazi ya kusafirisha magogo (kama inavyooneshwa katika vielelezo namba 6 na 7). Inashauriwa magogo yapangwe katika marundo ya mita moja moja (Kielelezo namba 5) kulingana na ukubwa ili iwe rahisi wakati wa kupanga tanuri.

Kielelezo Na. 6: Mkokoteni unaovutwa na ng'ombe



Kielelezo Na. 7: Baiskeli ya miguu mitatu

Endapo kazi ya ujenzi wa tanuri itachelewa kwa muda, ni vizuri kusafisha eneo linalozunguka magogo yaliyoandaliwa ili kuepusha hatari ya kuunguzwa na moto wakati wa kiangazi.

5.0 SURA YA TANO

5.1 MCHAKATO WA UZALISHAJI MKAA

5.1.1 Hatua za kukabonisha kuni kuwa mkaa

Mchakato wa ukabonishaji hupitia hatua nne tofauti kulingana na kubadilika kwa joto katika tanuri.

5.1.1.1 Hatua ya kwanza

Katika hatua hii matukio yafuatayo hutokea:

- Nyuzi joto 100°C; Kuvukizwa kwa maji ndani ya tanuri.
- Nyuzi joto 150°C hadi 200°C; Kuvukizwa kwa maji yaliyo ndani ya chembe hai za mti (cells).
- Kuunguzwa kwa kuni ili kuzalisha joto ndani ya tanuri.

5.1.1.2 Hatua ya pili

Katika hatua hii, joto ndani ya tanuri huwa limefikia kati ya nyuzijoto 170°C hadi 300°C ambapo kuni huanza kukabonishwa. Aidha tindikali na gesi za aina mbalimbali huanza kutoka nje ya magogo.

5.1.1.3 Hatua ya tatu

Katika hatua hii, joto huanza kujizalisha lenyewe ndani ya tanuri na kufikia kati ya nyuzijoto 200°C hadi 300°C. Tindikali zilizobakia na lami huanza kutoka na kubakiza kaboni ambayo ni mkaa. **Hii ndiyo hatua muhimu ya ukabonishaji wa kuni kuwa mkaa. Joto katika tanuri huongezeka na kufikia nyuzijoto 450°C hadi 500°C ambapo lami na gesi huendelea kutoka na kupata mkaa wenye asilimia kubwa zaidi ya kaboni, ambao ndio mkaa unaotegemewa kuwaka vizuri zaidi bila moshi**. Joto la mwisho la juu kabisa linalofikiwa ndani ya tanuri ni kati ya nyuzijoto 600°C hadi 700°C.

5.1.1.4 Hatua ya nne

Katika hatua hii, joto ndani ya tanuri huanza kushuka kutoka nyuzijoto 700°C hadi kufikia nyuzijoto 140°C hivi, ikiwa ndio mwisho wa mchakato wa ukabonishaji wa kuni kuwa mkaa. masaa 16 baada ya kuwashwa tanuri, sehemu hiyo moja iliyokabonishwa huanza kupoa taratibu, na mchomaji mkaa huwa macho sana ili atambue umuhimu wa kuziba kabisa sehemu hiyo iliyokamilisha ukabonishaji. Hii ina maana kwamba mchomaji mkaa hupaswa kuhakikisha mambo mawili kabla ya kuziba sehemu hiyo moja ya tanuri: moshi mwembamba wenye rangi ya kibluu, pamoja na kudidimia/kubonyea kwa sehemu husika.

Angalizo:
Tunaposema “ukabonishaji wa sehemu kwa sehemu” tunamaanisha kuwa hatua zote nne za ukabonishaji hutokea kwenye “eneo dogo la tanuri” kwa muda wa kukadiria wa masaa16. Kisha kitendo hicho hicho hutokea tena kwenye eneo jingine la tanuri kwa muda huo huo wa masaa 16. Vivyo hivyo ukabonishaji huendelea kwa mtindo huo na mbonyeo wa tanuri kufuatia nyuma ya mfululizo huo wa ukabonishaji hadi tanuri zima linakamilika. Ndio maana muda halisi wa uchomaji mkaa, kuanzia kuwashwa kwa tanuri hadi kuzibwa kabisa kwa tanuri huchukua siku kadhaa, kulingana na ukubwa wa tanuri.

5.2 MASUALA YA KUZINGATIA KABLA YA KUPANGA TANURI

Kuamua mahali pa kuweka tanuri, wazalishaji wa mkaa huzingatia masuala yafuatayo:-

5.2.1 Aina ya udongo

Udongo unaopendelewa zaidi ni udongo wa tifutifu kwa kuwa ni rahisi kuchimba na mzuri kwa kufunika tanuri. Tofauti

na udongo wa mfinyanzi ambao ni vigumu kuuchimba na huhifadhi joto kwa muda mrefu hata baada ya kukamilika kwa mchakato wa ukabonishaji. Joto hili huwa linachoma mkaa kuwa majivu.

5.2.2 Mandhari ya eneo husika

Mahali panahitajika pawe tambarare na bila kuwa na mashina ya miti, mawe na maji. Ingawa, wakati wa kiangazi baadhi ya wazalishaji wa mkaa wana weka tanuri kwenye bonde ili kurahisisha kazi ya kufunika tanuri. Hata hivyo, katika baadhi ya maeneo tabia hii inaonekana kuwa hatari sana kwa sababu mifumo ya mvua haitabiriki.

5.2.3 Upatikanaji wa nyasi

Wakati wa kuchagua mahali pa kuweka tanuri ni muhimu kuzingatia mahali ambapo nyasi ni nyingi kurahisisha kazi ya kufunika tanuri kwa nyasi kabla ya kuweka udongo na kuendelea na mchakato wa ukabonishaji.

5.2.4 Idadi kubwa ya magogo

Tanuri linatakiwa liwekwe mahali ambapo kuna idadi kubwa ya miti au magogo ili kupunguza mzigo wa kazi kwa kupunguza umbali kutoka kwenye tanuri hadi ilipo miti.

5.2.5 Mwelekeo wa upepo

Uelekeo wa upepo ni kitu muhimu sana wakati wa kupanga tanuri. Kwa Kawaida tanuri inaelekezwa sambamba kwa uelekeo wa upepo mlango wa kuwashia tanuri unatakiwa uelekezwe upepo unapotokea.

6.0 SURA YA SITA

6.1 NJIA ZITUMIKAZO KUZALISHA MKAA

Pamoja na kwamba mbinu za uzalishaji mkaa zinatofautiana sana, aina na nyenzo za uzalishaji ni nyingi. Katika njia za kawaida mkaa huzalishwa kwa kutumia matanuri ya udongo, ya chuma au ya matofali, na ritoti.

6.1.1 Tanuri

Tanuri ni moja ya mitambo inayotumika kuzalisha mkaa ambapo baadhi ya kuni zilizopangwa ndani ya hilo tanuri hutumika kutoa joto kwa ajili ya kukaushia kuni zilizobaki kwa kuzikabonisha na kuzifanya mkaa. Kuni zinazoungua awali hutoa joto ndani ya tanuri zima ambalo huwezesha ukabonishaji ndani ya tanuri. Gharama za ujenzi hutegemea aina ya tanuri.

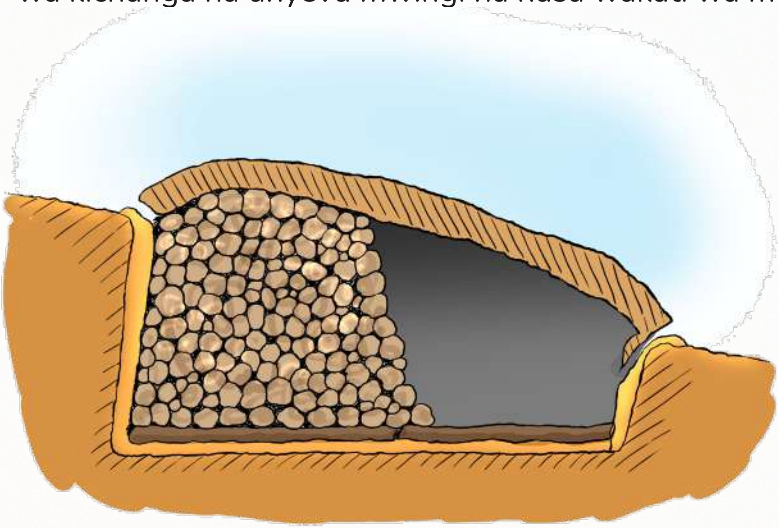
6.1.2 Aina za matanuri

Zipo aina nyingi za matanuri ya kutengenezea mkaa. Baadhi ya matanuri yamewahi kutumika kwa muda mfupi na mengine yanaendelea kutumika hapa nchini. Matanuri hayo ni kama yafuatayo:

- Tanuri la shimo udongo (Pit Kiln).
- Tanuri asilia la kichuguu udongo (Basic Earthmound Kiln).
- Tanuri bora la Kasamansi (Casamance Kiln).
- Tanuri bora la chuma (Portable Metal Kiln).
- Tanuri bora la matofali (Brick kiln).
- Tanuri asilia la kichuguu udongo lililoboreshwa (Improved Basic Earthmound Kiln).

6.1.3 Tanuri la shimo – udongo

Tanuri hili hujengwa kwa kuchimba shimo chini ya ardhi kama kielelezo namba 8 kinavyoonesha. Kuni/magogo hujazwa katika tanuri na kuwashwa kuanzia chini. Baada ya tanuri kuwashwa huachwa kuwaka na linapopungua ujazo kiasi cha asilimia 20 mpaka 25 kuni nyingine huongezwa. Tanuri hufunikwa kwa mabati na kuzibwa kwa udongo. Baada ya hatua hii tanuri huachwa siku nne ili lipate kupoa. Mzunguko mzima wa kukamilisha utengenezaji wa mkaa kwa kutumia tanuri hili huchukua wastani wa siku kumi. Ufanisi wa tanuri hili ni mdogo kiasi cha asilimia 10 – 15 tu. Gharama za tanuri hili ni za chini kabisa kwani huhitaji vifaa vichache tu, kama vile: jembe, chepe, shoka, panga, rato, kinoleo na kiberiti. Tanuri hili huzalisha mkaa wenye vumbi jingi, majivu mengi na ukabonishaji usiokamilika kwani mkaa huchanganyika na baadhi ya kuni ambazo hazikukabonishwa vizuri. Hali hii hutokana na tatizo la kudhibiti kiwango cha hewa ndani ya tanuri. Matanuri haya sio mazuri katika maeneo yenye udongo wa kichanga na unyevu mwingi na hasa wakati wa mvua.



Kielelezo Na. 8: Tanuri la shimo la udongo

6.1.4 Tanuri la kichuguu – udongo

Hili ni tanuri ambalo hujengwa kwa kutumia udongo kama inavyoonekana katika kielelezo namba 9 Kuni huweza kupangwa katika sura tofauti kama vile **mviringo, mstatili au hata pembetatu**. Baada ya kupanga kuni, tanuri hufunikwa kwa majani na udongo tayari kwa kuwashwa. Ufanisi wa tanuri hili ni kati ya asilimia 10 hadi 20. Mzunguko mzima na gharama za uzalishaji hazitofautiani sana na zile za tanuri la shimo. Matanuri haya yana majina Mbalimbali kulingana na sehemu husika. Huwa yanaiwa, *Mdomo wa Chupa*, *Dogoli*, *Bundazi*, *Msonge*, *Boksi*, *Reli n.k*

Kielelezo Na. 9: Tanuri la kichuguu la udongo

6.1.5 Tanuri la Kasamansi

Hili ni tanuri la udongo liliboreshwa nchini Senegal katika jimbo la Kasamansi, na teknolojia yake ikaingizwa na kufundishwa hapa nchini (angalia kilelezo namba 10).

Tanuri hili lina **umbo la mviringo.** Tanuri la aina hii halitumiki sana kutokana na gharama za kuliendesha. Wananchi waliofundishwa teknolojia ya kutengeneza na kuendesha tanuri la aina hii walikatishwa tamaa na kazi ngumu ya kutayarisha kuni na kuzipanga katika mpangilio unaokubalika kulingana na teknolojia yenyewe. Pia tanuri la aina hii linahitaji dohani ambayo, kutokana na uzito wake mkubwa (zaidi ya kilo 50!), huwawia vigumu wachoma mkaa kuhama nayo kila waendapo kuchoma mkaa. Vilevile dohani hiii, ambayo hutengenezwa kwa mapipa matatu yaliyounganishwa pamoja, ina gharama kubwa kwa wachoma mkaa . Kwa uzoefu wa kitafiti, dohani inaweza kuundwa kwa maunzi mengine mepesi, rahisi na bora zaidi ili kupunguza gharama na kuongeza wepesi wa kusafirishwa huko porini. Mfano mmoja ni kutumia bati moja tu la alumini lenye urefu wa mita 3 na geji 26 ama 28. Bati husokotwa kwa kuvingirisha ili kupata dohani yenye kipenyo cha sentimeta 20 hivi. Tanuri hili hutumia wastani wa siku tatu mpaka 4 kukamilisha mzunguko wa uzalishaji mkaa na lina ufanisi wa asilimia 25 – 30 ambao ni ufanisi mkubwa.

Kielelezo Na. 10: Tanuri la Kasamansi

Katika tanuri hili, kuna vipengele vikuu viwili ambavyo vikiingizwa katika umbo la tanuri asilia la kichuguu-udongo, tutakuwa na matarajio ya kupata mafanikio makubwa zaidi ya kuzalisha mkaa. Vipengele hivyo ni aproni ya vijiti mwinamo, nafasi ya hewa ya mzunguko wa tanuri iliyofanywa na aproni pamoja na dohani inayosaidia sana kutoa moshi kutoka kwenye tanuri (angalia kielelezo namba 10).

6.1.6 Tanuri la chuma

Tanuri hili la mviringo linatengenezwa kwa chuma kigumu ili kuweza kuhimili joto kali wakati wa kutengeneza mkaa. (Angalia kielelezo namba 11). Gharama yake sasa ni wastani wa Shilingi milioni 3. Tanuri hili ni mfano wa pipa ambalo liko wazi pande zote. Huunganishwa kipande kimoja juu ya kingine kulingana na kiasi cha mkaa kitakachozalishwa na urahisi wa upakiaji wa kuni. Tanuri linapokuwa refu sana kazi ya kupakia kuni huwa ngumu. Kazi ya kujaza kuni inapokamilika tanuri hufunikwa kwa mfuniko maalumu wa chuma na kuwashwa.

Tanuri huwa na njia za kuingizia hewa zinazodhibitiwa vizuri wakati wa kuchoma mkaa. Pia tanuri huwekewa dohani nne kwa ajili ya kutolea moshi. Tanuri hili ni zuri kuliko yale ya udongo kwa sababu mkaa wake huuiva vizuri na huwa hauna uchafu. Ufanisi wa tanuri hili ni asilimia 20 – 25 ikilinganishwa na asilimia 10 – 20 inayopatikana kwenye matanuri ya udongo.

Kielelezo Na. 11: Tanuri la chuma

6.1.7 Tanuri bora la matofali (Nusu Chungwa)

Mara nyingi matanuri haya hujengwa kwa matofali au udongo wa mfinyanzi kama inavyooneshwa katika kielelezo namba 12. Kutokana na ukweli kwamba tanuri la aina hii halihamishiki, inashauriwa lijengwe sehemu zenye miti mingi ili kupunguza gharama za usafirishaji wa malighafi. Katika maeneo ya viwanda vya mbao vyenye mabaki, mengi au misitu ya kupandwa, na sehemu zenye miti mingi inayoachwa porini bila matumizi baada ya kuchukua sehemu ya mti inayohitajika, matanuri haya yameonekana yanafaa sana. Matanuri haya yanao ufanisi wa asilimia 25 – 35, ambao ni wa kiwango cha juu sana. Mkaa unaozalishwa katika matanuri haya ni mzuri na hauna uchafu. Gharama ya tanuri hutegemea bei ya matofali, ya kuchoma, ukubwa wa tanuri na mahali panapojengwa tanuri.

Kielelezo Na 12: Tanuri bora la matofali (Half Orange Kiln)

6.2 Ritoti

Ritoti ni aina ya mtambo ambamo kuni hukabonishwa kuwa mkaa. Ritoti ina uwezo wa kutengeneza mkaa bila ya kutumia moto wa moja kwa moja na badala yake hutumia joto kutoka nje ya ritoti. Joto huwa kali katika ritoti na huzifanya kuni kutoa gesi inayochomwa na kukabonisha kuni nyingine. Hii ina maana kwamba moto wa kawaida hauzifikii kuni zinazokabonishwa. Japokuwa njia hii ni ghali na yenye kuhitaji uangalizi wa karibu, huzalisha mkaa mzuri. Gharama ya ritoti moja huanzia Shilingi milioni tano na kuendelea kwa kutegemea ukubwa wa ritoti na ubora wa maunzi (material) yake.

Kielelezo Na. 13a : Uwashaji moto kwenye Ritoti

Kielelezo Na. 13b: Tungamotaka iliyokabonishwa kwenye ritoti

7.1 ZANA ZINAZOTUMIKA KATIKA UZALISHAJI MKAA.

Katika maandalizi ya kuchoma mkaa, zana zote zinazohitajika kwa kazi hiyo inabidi ziandaliwe mapema ili kutokwamisha kazi. Kuwepo kwa zana zote kunaongeza ufanisi katika kazi. Katika mwongozo huu, zana (vitendeakazi) chache tu zimejadiliwa.

7.1.1 Zana za kutayarishia kuni

7.1.1.1 Shoka

Kifaa hiki (angalia kielelezo namba 14) hutumika kuangushia miti. Pia shoka hutumika kupasulia magogo makubwa ili yaweze kukauka mapema na kusafirishwa kirahisi. Shoka linapokuwa kali humsaidia mtumiaji kufanya kazi kubwa bila ya kuchoka na kwa ufanisi zaidi. Shoka linaweza kunolewa kwa kutumia tupa au jiwe maalumu litumikalo kunolea.

Kielelezo Na 14 : Shoka

7.1.1.2 Msumeno upinde

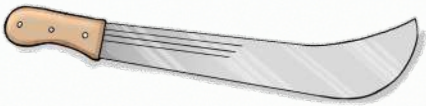
Msumeno wa aina hii (angalia kielelezo namba 15) hutumika kuangushia miti na pia kukatia vipande vifupi. Pia msumeno huu hutumika kupogolea matawi ya miti. Endapo mtengenezaji mkaa anao uwezo wa kifedha, basi anaweza kutumia msumeno wa umeme ambao hukata

magogo makubwa kwa urahisi zaidi. Utumiaji msumeno wa mota huhitaji nishati ya petroli/dizeli kuuendeshea. Hivyo mtumiaji hupaswa kuwa mwangalifu ili asipunguze faida inayotarajiwa kutokana na mauzo ya mkaa kwa kuwa hata gharama za kununulia na kuutengenezea msumeno huo ni kubwa kiasi.

Kielelezo Na 15 : Msumeno upinde

7.1.1.3 Panga

Panga hutumika kukatia miti midogo na matawi ya miti. Panga linatakiwa kuwa kali ili kurahisisha kazi.



Kielelezo Na 16 : Panga

7.1.1.4 Jiwe la kunolea

Jiwe la kunolea hutumika kunolea vyombo vya kukatia miti kama vile shoka, panga, visu n.k. (Angalia kielelezo namba 17).

Kielelezo Na 17 : Jiwe la kunolea

7.1.2 Zana za kujengea tanuri

Zana zinatakiwa ziwe katika hali nzuri ya kufanyia kazi. Kabla ya kuanza kazi, hakikisha mipini imekaa sawa na pia zana zimenolewa.

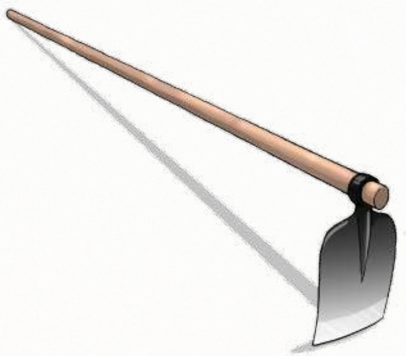
7.1.2.1 Koleo/sepeto/chepe

Koleo hutumika kukusanyia udongo wa kufunika tanuri. (Angalia kielelezo namba 18).

Kielelezo Na 18: Koleo/beleshi/chepe

7.1.2.2 Jembe

Jembe hutumika kuchimbia udongo wa kufunikia tanuri. (Angalia kielelezo namba 19).



Kielelezo Na 19: Jembe

7.1.2.3 Fyekeo/kwanja

Fyekeo hutumika kufyekea nyasi na kukatia majani. (Angalia kielelezo namba 20).

Kielelezo Na 20: Fyekeo/kwanja

7.1.1.4 Reki

Reki hutumika kufukulia/kupakulia na kusambazia mkaa kutoka katika tanuri. (Angalia kielelezo namba 21).

Kielelezo Na 21: Reki

7.1.3 Zana kwa ajili ya kupakia mkaa

7.1.3.1 Magunia

Kwa kawaida mkaa hupakiwa katika magunia ili uweze kusafirishwa. Magunia yanatakiwa kuwa katika hali nzuri bila ya matundu makubwa yanayoweza kuruhusu mkaa kuporomoka. Mifuko ya aina ya plastiki imekuwa ikitumika

hivi karibuni. Inasadikiwa kwamba mifuko hii inadumu zaidi kutokana na tabia ya mkaa kuchakaza magunia ya kitani na katani. (Angalia kielelezo namba 22).

Kielelezo Na 22: Gunia la mkaa

7.1.3.2 Kamba

Kamba za katani hutumika zaidi kushonea magunia na mifuko iliyopakiwa mkaa. (Angalia kielezo namba 23). Baadhi ya watengenezaji wa mkaa wamekuwa wakimenya magome ya miti midogo ili kupata kamba. Tabia hii inasababisha uharibifu wa mazingira kwani miti hii hukauka, jambo ambalo husababisha kuathirika kwa uoto wa asili ambao baadaye ungekua na kutumika kwa matumizi mbalimbali: kuvunwa kwa ajili ya mbao, kuni au mkaa, pamoja na kuhifadhi ardhi.

Kielelezo Na 23: Kamba ya katani

7.1.3.3 Sindano kubwa/Shazia

Sindano kubwa au “shazia” hutumika kushonea au kufungia magunia na mifuko iliyojazwa mkaa.

Kielelezo Na 24: Sindano kubwa

8.0 SURA YA NANE

8.1 UJENZI NA USIMAMIZI WA TANURI ASILIA LA KICHUGUU- UDONGO LILILOBORESHWA (IBEK)

Kabla ya kujenga tanuri hakikisha magogo yanayotakiwa yako karibu na sehemu tanuri litakapojengwa (kielelezo namba 25).Ufuatao ni mchakato wa hatua mbalimbali za kufanya katika ujenzi na uendeshaji wa tanuri lililoboreshwa.

8.1.1 Kusafisha eneo

Safisha mahali tanuri litakapojengwa kwa kuondoa majani na vichaka vyote vilivyopo au chagua eneo lililokuwa wazi bila ya miti, vichaka wala majani. Panga magogo yenye unene mdogo na urefu kiasi katika umbali wa nusu meta toka kipande hadi kingine kama inavyooneshwa katika kielelezo namba 25.

8.1.2 Kupanga reli

Baada ya kusafisha eneo lako kwa kuondoa majani na vichaka vyote weka reli (magogo yenye unene mdogo na urefu wa wastani). Tanuri hili huwa na umbo la mstatili. Hatua inayofuata ni kuweka mambo mwanzo na mwisho wa kila reli ili kuzuia magogo yasiporomoke. Mlango (JIKO) wa kuwashia huelekezwa sehemu unapotoka upepo(Kielelzo namba 25).

Kielelezo Na 25: Kusafisha eneo na kupanga reli

8.1.3 Kuweka majani makavu

Baada ya kuweka reli, majani makavu na vijiti vikavu hutandazwa ndani ya zile reli. Majani haya husaidia sana moto kusambaa kwa haraka kwenye tanuri zima. (Kielelezo namba 26).

Kielelezo Na 26: Kuweka majani makavu

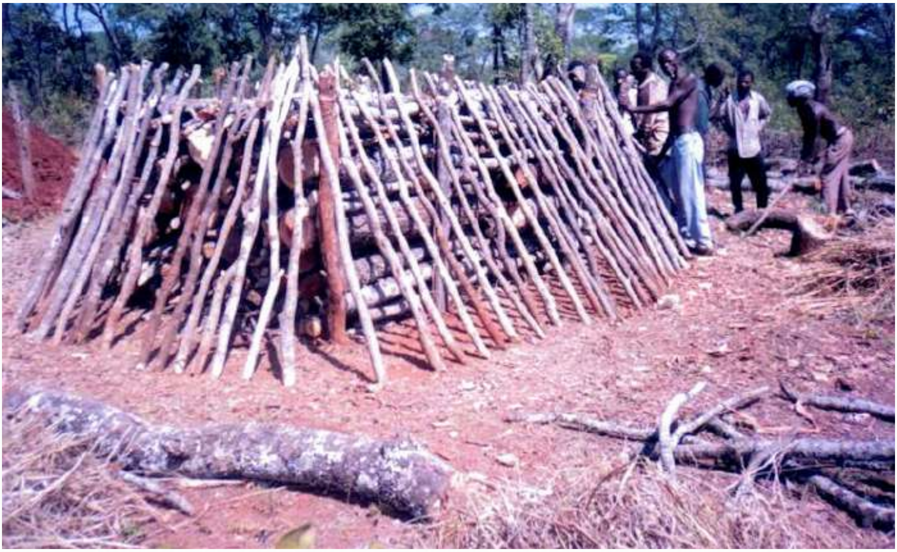
8.1.4 Kupanga magogo

Anza kupanga magogo juu ya reli kwa kukatisha (angalia kielelezo namba 27) ukianza na magogo makubwa na kisha kujaza nafasi zilizobakia wazi kwa magogo madogo madogo ili kupunguza nafasi ya hewa ambayo inaweza kuleta madhara wakati wa kukabonisha. Hewa nyingi katika tanuri huweza kuunguza magogo na kuwa majivu badala ya kukabonisha. Ukubwa wa tanuri hutegemea: kiasi cha magogo yaliyotayarishwa, muda alionao mchomaji mkaa, uharaka wa uzalishaji mkaa, uwezo wa kulimudu tanuri katika ujenzi na uendeshaji Katika upande mmoja kwa mapana ya tanuri, ambapo upepo wa kawaida unatokea, panga kuni ndogo ndogo na kavu ambazo ni rahisi kuwashia moto. Majani na matawi makavu ya miti yanafaa zaidi.

Kielelezo Na 27: Kupanga magogo

8.1.5 Kuweka aproni

Panga vijiti (fito) vyembamba kuzunguka tanuri zima kwa mwinamo ili kufanya aproni yenye nafasi ya hewa kwa mzunguko wote wa tanuri. (Kielelezo namba 28).



Kielelezo Na 28: Kupanga aproni za vijiti mwinamo

8.1.6 Kuweka dohani

Hatua inayofuata ni kutengeneza dohani (mchemuo) na kuiweka mkabala na upande wa kuwashia moto.

- Dohani inayotumika ni bati lililoviringishwa kufanya duara lenye kipenyo cha sentimeta 20. Baaada ya hapo bati hilo hukatwa kwa kutumia panga kiasi cha sentimeta 20 ili kutengeneza sehemu ya kutolea moshi (mfano wa kofia).
- Pia dohani inatakiwa isimamishwe wima (90^0) mkabala na upande wa kuwashia moto.

- Kwa kuwa kofia hii haina nguvu sana kuzuia udongo wakati wa kufunika tanuri, kitu kisichoungua, kama jiwe, kinatakiwa kuwekwa chini yake ili kusaidia isijifunge na kuzuia hewa kuzunguka katika tanuri. (Kielelezo namba 29).
- Bati moja linaweza kutumika kutengenezea dohani kwa zaidi ya mara sita.
- Dohani inaweza pia kutengenezwa kwa kutumia vitu mbalimbali vinavyoweza kufanya kazi kama bomba la kutolea moshi.
- Hapa ndipo uboreshaji wa tanuri asilia la kichuguu-udongo unapokamilika. Jina sasa linakuwa **TANURI ASILIA LA KICHUGUU – UDONGO LILILOBORESHWA.**

Kielelezo Na 29: Kuweka dohani

8.1.7 Kufunika majani na udongo

Funika mkusanyiko wa magogo ya tanuri pamoja na aproni kwa majani au matawi ya miti iliyokwisha katwa, kina kipatacho sentimeta 30, isipokuwa sehemu ya kuwashia.

- Funika majani yaliyowekwa kuzunguka tanuri kwa udongo wa kina cha kutosha (wastani wa sentimeta 15, yaani urefu wa kiganja cha mkono) bila kuziba ile sehemu ya kuwashia moto. Kama udongo ni wa mtiririko (kifusi, kichanga, n.k.) basi utahitaji kutumia aina fulani ya kizuizi cha udongo huo wa kufunikia. Kielelezo namba 30 kinaonesha mikeka iliyosukwa kwa kutumia matawi mabichi ya minazi ili kuzuia udongo unaoweza kuporomoka.

Kielelezo Na 30: Kufunika majani na udongo

- Baada ya kuweka majani kwenye tanuri zima kazi ya kufukia tanuri zima kwa udongo ndio inafuata. Hakikisha unaweka udongo wa kutosha ili kuzuia tanuri lisitoboe na kutoa moshi na moto. (Kilelezo namba 31)

Kielelezo Na 31: Kufukia tanuri kwa udongo

8.1.8 Kuwasha moto

Koka moto karibu na tanuri na, ukishawaka, chukua chepe 2 au 3 za mkaa wa moto na kupeleka sehemu iliyoachwa wazi kuwashia tanuri lililofunikwa kwa udongo. Ongeza vipande vidogo vya kuni ili kuongeza kasi ya uwakaji wa moto ndani ya tanuri (tanuri lishike moto).

Endelea kuchochea moto mpaka utakapoona moshi mweupe na mzito ukianza kutokeza kwenye dohani pamoja na sehemu nyingine mbalimbali za tanuri. Hii ni ishara kuwa tanuri linaendelea kushika moto vizuri ndani yake. (Angalia kielelezo namba 32)

Kielelezo Na 32: Uwakaji Mzuri wa tanuri baada ya kuwashwa

Baada ya hapo mlango wa tanuri uliotumika kuwashia tanuri hauna budi kuzibwa vizuri kwa udongo . Endelea kuliangalia tanuri ili kugundua sehemu zozote zinazovuja moshi au hata pengine moto. Ili kuzidhibiti sehemu hizo, ni lazima uzizibe vizuri kwa majani na udongo ili kuhakikisha tanuri halivuji kabisa, isipokuwa tu moshi mzito mweupe uendelee kutokea kwenye njia zilizokubalika kitaalamu.

8.2 Ukabonishaji wa kuni na usimamizi wa tanuri bora za Tungamotaka

Tanuri linaloendelea kukabonishwa ndani yake huhitaji uangalizi wa karibu sana **(kila baada ya masaa mawili au matatu hivi),** ili kuhakikisha ukabonishaji wa taratibu na wa mfululizo unaoridhisha. Endepo utaona moshi mzito mweupe daima unatokea kwenye njia zilizokubalika kitaalamu, basi magogo/kuni ndani ya tanuri yanaendelea kukabonishwa vizuri. (Angalia kielelezo namba 32).

8.3 Uzimaji na upoozaji wa tanuri

Unapoona moshi unapungua na kugeuka kuwa mwepesi, na wenye rangi ya kibluu, basi utambue kwamba tanuri zima limeshakabonishwa. Ishara nyingine kubwa ya kuaminika na kudhihirisha kwamba mkaa ni tayari, ni umbo la tanuri kupungua kiasi cha nusu ya ujazo wa awali.

Pia umbo huywea/husinyaa (Rejea kielelezo namba 33). Tanuri sasa linapaswa kufunikwa vizuri zaidi kwa udongo (pengine kusiribwa) ili lianze kupoa kwa upakuaji hapo baadaye. Hii ndiyo hatua mwafaka ya kuiondoa dohani kutoka kwenye tanuri na kuihifadhi kwa mzunguko unaofuata wa ujenzi na uendeshaji wa tanuri jipya.

Kielelezo Na 33: Kusinyaa kwa tanuri

8.4 Upakuaji wa mkaa

Baada ya siku mbili au tatu hivi, tanuri litakuwa limepoa vya kutosha kuanza upakuaji. Muda wa upakuaji hutegemea sana hali ya hewa. Udongo unaondolewa upande mmoja na kuanza kupakuliwa mkaa kwa kutumia vitendeakazi vinavyohusika (angalia kielelezo namba 34a na 34b). Mkaa hutandazwa ili upozwe kwa hewa baridi inayolizunguka tanuri. Baadhi ya vipande vya mkaa vinaweza kuwa na joto kali kiasi cha kuanza tena kushika moto. Hivi hufunikwa na udongo baridi mara moja. Haishauriwi kutumia maji kupozea mkaa wenye joto kali kwa sababu kufanya hivyo husababisha kupasuka ghafla kwa mkaa. Hivyo ubora wa mkaa huathirika.

Lakini kuwa na maji ni tahadhari nzuri wakati wa upakuaji wa mkaa. Ni afadhali kuzimia maji mkaa unaozidi joto na mioto ya hapa na pale kuliko kuukosa mkaa huo kabisa.

Kilelezo Na. 34a: Kupakua na Kupooza mkaa

Kilelezo Na 34b: Mkaa ulio tayari

8.5 Upakiaji wa mkaa

Baada ya mkaa kutulia kwenye baridi kwa saa tatu hivi, upakiaji unaweza kuanza. Tumia magunia, viroba/viporo, pakacha na kadhalika (angalia kielelezo namba 35a na 35b) katika zoezi la upakiaji wa mkaa. Matumizi ya vifungashio maalumu kwa ajili ya mkaa yanaweza kuboresha uuzaji wa mkaa kutoka sehemu hii ya mnyororo wa thamani wa mkaa.

Kielelezo namba 35a : Kupakia mkaa kwenye magunia

Kilelezo namba 35b: Mkaa kwenye gunia

8.6 Soko la mkaa kijijini

Wafanyabiashara wa mkaa wanaonunua mkaa vijijini wananufaika kwa kiasi kikubwa kuliko wazalishaji wa mkaa wa kijijini kwa sababu uchomaji mkaa kijijini ni sekta isiyo rasmi na wafanyabiashara, kwa kawaida, wana elimu zaidi na wana uelewa mzuri wa soko la mkaa. Kwa kawaida mkaa vijijini unauzwa bila kuwepo utaratibu mzuri hivyo kufanya kazi ya kufuatilia biashara ya mkaa nchi nzima inakuwa ngumu. Ili kuondokana na hali hii, inapendekezwa kuanzishwa na kurasimisha masoko ya mkaa vijijini. Mamlaka za kijiji zikifanya kazi kwa karibu na mamlaka za wilaya zihakikishe kuwa masoko haya yanakuwa rasmi, imara na yanafanya kazi kwa ufanisi. Hakuna mkaa unapaswa kuuzwa nje ya masoko rasmi ya ndani ya kijiji.

8.7 Usafirishaji wa mkaa

Baada ya kupakia mkaa kwenye vyombo husika, kufuatana na upatikanaji wa vyombo hivyo mahali pa kuchomea mkaa, usafirishaji huanza mara moja ili mkaa ukahifadhiwe mahali palipo na usalama zaidi na/au ili ukauzwe kwa mtumiaji moja kwa moja. Baadhi ya vyombo vya kusafirishia mkaa ni :- baiskeli ya miguu miwili au mitatu, Toyo, bodaboda, mkokoteni wa wanyama, toroli, gari, treni, ngalawa, mashua, meli na kadhalika.

Ni vyema tukumbuke kwamba mkaa ukipakiwa moja kwa moja kwenye vyombo vikubwa kama vile gari, toroli, treni, na kadhalika huvunjika vunjika sana na kusababisha kuwepo kwa chenga nyingi. Pia mkaa huo unachafua chombo kilichotumika kuusafirishia. Kwa kawaida mkaa unaotakiwa katika soko ni ule wa mabonge mabonge (***lump charcoal***) yasiyokuwa na chenga au vumbi. Mkaa wa mavumbi/chenga hauna thamani kwa majiko ya kawaida, lakini unaweza kutumika kutengeneza vitofali vya mkaa (***charcoal***

briquettes), kwa hiyo ili kukwepa matatizo na gharama zote hizi, ni muhimu kupakua, kupakia na kusafirisha mkaa kwa uangalifu sana.

Kinyume na matokeo ya tafiti zilizopita kuhusu usafirishaji wa mkaa ambapo malori/magari yalikuwa njia kuu ya usafirishaji mkaa sokoni, matumizi ya bodaboda/pikipiki na wazalishaji/wasambazaji wa mkaa ni suala la kawaida sana siku hizi kama njia ya kukwepa ufuatiliaji na ukaguzi wa wakala wa huduma za misitu (TFS) na urahisi wa kufika maeneo ya uzalishaji wa mkaa (TaTEDO, 2018).Kikosi Kazi cha Kitaifa cha Mkaa (URT, 2019) kiliona pia kuwa matumizi ya pikipiki na baiskeli (mkoani Shinyanga) yameongezeka kwa kiasi kikubwa. Aidha, wakati wa utafiti uliofanywa na WWF katika Mkoa wa Dar es Salaam na Pwani, jumla ya pikipiki 815 zilionekana kubeba mkaa ikilinganishwa na baiskeli 83 zilizozingatiwa kusafirisha mkaa kwa wastani wa gunia 3 kila moja (uzani wa takriban kilo 50 kila moja). Pikipiki hupendelewa na wasafirishaji kwa sababu inaweza kusafiri umbali mrefu zaidi na kwa gharama nafuu. Kwa upande mwingine, madereva wa Pikipiki ndio wahalifu wakuu wa kukwepa kanuni zinazohusiana na biashara ya mkaa (k.m. SUMATRA, Sheria ya Misitu ya 2002, na Sheria ya Trafiki Barabarani 2017) na wengi wao hukwepa vituo vya ukaguzi. Hii inaashiria kuwa serikali inapoteza kiasi kikubwa cha fedha na mapato yatokanayo na mnyororo wa thamani wa mkaa na hivyo kunaathiri ukusanyaji wa mapato ya ndani ya serikali.

9.0 SURA YA TISA

9.1 MASOKO YA MKAA MJINI

9.1.1 Uuzaji kwa Jumla

Uuzaji wa jumla unafanywa na wafanyabiashara ya mkaa ambao huuza mkaa ndani ya nchi kwa kiasi kikubwa na hupatikana hasa katika miji mikubwa, manispaa na miji midogo. Wafanyabiashara hawa ambao ni wanaume na wanawake hufanya biashara hii kwa njia isiyo na mpangilio. Hata hivyo, baadhi ya wauzaji wa jumla huuza kwa kiasi kidogo ili kuongeza wigo wa soko. Kuweka akiba ya mkaa kwenye maghala kunaboresha bei na hivyo basi thamani ya mkaa. Changamoto kuu zinazotajwa na wauzaji wa jumla ni Pamoja na matumizi ya baiskeli na pikipiki katika kusambaza mkaa kwa wateja. Uanzishwaji wa maghala rasmi ya mkaa katika maeneo ya mijini kutaboresha sana utaratibu wa uuzaji mkaa kwa jumla na kuhakikisha upatikanaji wa mkaa hata nyakati za mvua ambazo kwa kawaida ni msimu wa uzalishaji mdogo wa mkaa.

9.1.2 Uuzaji kwa reja reja

Sehemu hii ya mnyororo wa thamani huzingatiwa hasa katika miji. Kwa kawaida wauzaji wa mkaa au wachuuzi hununua mkaa kutoka kwa wasafirishaji au wauzaji wa jumla na kuuza kwa watumiaji wa mwisho. Wauzaji wengi wa mkaa kwa njia ya rejareja huwa pia ni wamiliki wa biashara hiyo ambayo inaongozwa na wanawake. Wauzaji wengi wa reja reja hununua mkaa kutoka vyanzo zaidi ya kimoja kwenye magunia na kuuza kwa kiasi kidogo kidogo (Makopo, mifuko ya plastiki, n.k) kwa madhumuni ya kuvutia wateja wa viwango mbalimbali vya mapato.Ili kuongeza kiwango cha

faida, kwa kawaida wachuuzi hubadilisha saizi na maumbo ya makopo, ndoo na mifuko wakati wa kufungasha. Makopo mengi na ndoo zinazotumika zimeharibika. Udanganyifu huu pia unafanywa na wazalishaji na wasafirishaji wa mkaa na mzigo wa mwisho wa gharama huenda kwa watumiaji. Wachuuzi wakubwa wanapaswa kulipia kibali cha manispaa, ujenzi wa sehemu ya kuuzia mkaa, ulinzi na mishahara kwa mfanyakazi mmoja hadi wawili huku wachuuzi wadogo wa mkaa wanaouza mkaa nyumbani kwao kwa kawaida wana gharama ndogo ya uendeshaji.

10.0 SURA YA KUMI

10.1 MBADALA WA MKAA

Matumizi ya chanzo mbadala cha nishati kwa kupikia ni maendeleo ya hivi karibuni katika juhudi za kushughulikia kuongezeka kwa mahitaji ya nishati nchini Tanzania. Vyanzo vya Mbadala wa mkaa ambavyo vinatumika kwa sasa ni pamoja na Mkaa wa taka (Briquettes) , gesi (LPG) , mafuta ya taa na umeme. Katika sura hii, matumizi ya jiko sanifu lenye presha la umeme na matumizi ya mkaa wa taka za tungamotaka yamejadiliwa kama mbadala wa mkaa ambao unaweza kutumika kwa ufanisi na watumiaji wa mkaa badala ya mkaa utokanao na miti ya msituni.

10.1.1 Mkaa wa Taka za Tungamotaka

10.1.2 Maana ya Mkaa wa taka za Tungamotaka

Mkaa wa taka ni mkaa mbadala utokanao na mabaki ya mimea kama vile pumba za mpunga, maranda, vifuu vya nazi, nyasi kavu, Makumbi ya nazi n.k.

Utengezaji wa mkaa huu unahusisha mchakato wa kubadilisha tungamotaka ili kupata vumbi mkaa, ambao nao hutumika kutengenezea mkaa mbadala (briquettes). Briquettes pia inaweza kuzalishwa kutoka mabaki ya misitu na shamba kwa njia rahisi kwa kutumia ritoti na kuweka kwenye mashine ya kutoa vitofali vya mkaa (charcoal Briquettes). Matumizi ya mkaa huu yana faida kubwa katika mapambano dhidi ya mabadiliko ya tabia nchi kwa sababu huepusha shinikizo kwenye misitu ya asili. Mchakato wa kutengeneza briketi ya mkaa inahusisha hatua kuu mbili ambazo ni ukabonishaji na utengenezaji wa vitofali vya mkaa.

10.2 JINSI YA KUTENGENEZA MKAA TAKA ZA TUNGAMOTAKA

Mahitaji

- Pumba za mpunga, Maranda ya mbao, vifuu vya nazi, majani makavu n.k.
- Tanuri la kukabonishia (Retort Kiln).
- Kiunganishi ili kupata bonge la mkaa (udongo wa mfinyanzi, unga wa muhogo au molasis).
- Machine ya kuumba/kutengeneza mkaa (Briqutte machine).

10.2.1 Ukabonishaji

Ukabonishaji ni mchakato wa kubadilisha tungamotaka kuwa mkaa au unga wa mkaa. Ukabonishaji wa tungamotaka ili kupata malighafi ya kutengenezea mkaa mbadala inayoitwa vumbi mkaa hufanyika kwa kutumia tanuri maalum linaloitwa Ritoti Hili ni tanuri lilitongenezwa kwa kutumia mapipa mawili yanyounganishwa kupata pipa moja kubwa lenye mfuniko na dohani. Tanuri hili ni rahisi kulitumia na kusafirisha. Timu ya watu wawili inatosha kutumia matanuri manne kwa mara moja, tanuri moja linaweza kuzalisha Kg 60 za vumbi mkaa.

Kielelezo Na. 36: Uwashaji wa tanuri la pipa

10.2.2 Utengenezaji wa mkaa wa taka

Baada ya kupata vumbi mkaa unachanganya na kiunganishi (binder) halafu unaweka kwenye mashine ya kutoa vitofali vya mkaa (briquettes machine). Mkaa ukishazalishwa unatakiwa uanikwe juani kwa siku 2 au 3 kabla ya kuanza kutumika.

Kielelezo Na. 37: Mkaa mbadala usiotokana na mti

10.2.3 Faida zitokanazo na utengenezaji wa Mkaa wa taka

- Nishati ya kupikia, inapunguza ukataji miti na uharibifu wa misitu
- Inaondoa tatizo la kusambaa kwa taka/uchafu kwenye viwanda vya kukoboa mpunga, viwanda vya mbao, n.k.
- Chanzo cha ajira na kipato kwa jamii.
- Inaweza kutumika kama mbolea kuboresha rutuba kwenye udongo

10.2.4 Faida apatazo mtumiaji wa mkaa wa taka

- Hauna moshi
- Unawaka kwa muda mrefu
- Unatoa nishati bora kuliko mkaa wa kawaida

Kielelezo Na. 38: Kupika kwa kutumia mkaa wa taka

10.3 KUPIKIA UMEME KWA UFANISI

Kupika kwa umeme (iwe wa gridi ya taifa, mifumo ya umemejua wa nyumbani au katika gridi ndogo ya taifa) kwa kutumia majiko sanifu ya umeme ni suluhisho mathubuti la mbadala wa mkaa katika maeneo ya mijini na maeneo ya vijijini yenye umeme. Matumizi ya umeme kwa kupikia ni ya gharama nafuu, ya haraka zaidi na suluhisho safi zaidi

la kupikia kuliko kutumia kuni, mkaa au gesi. Moja ya vifaa bora vya kupikia vya umeme ni Jiko la umeme lenye presha (EPC au JULEP). EPC (electric presure cooker) zinaweza kufanya shughuli mbalimbali za kupika vile kama kukaanga, kuchemsha na kuoka.

Utafiti uliofanywa na TaTEDO-SESO kwa kushirikiana na GAMOS umethibitisha kwamba kupika kwa umeme ni nafuu ukilinganisha na mkaa au gesi kwa kutumia vyema vifaa vya kupikia vya umeme kama vile jiko la umeme lenye presha (electric presure cooker) na jiko la kupikia wali (rice cooker) . Matokeo ya utafiti yalionyesha kuwa kupikia na mkaa hutumia nishati mara 5.5 zaidi ya kupika kwa kutumia LPG, na mara 10 zaidi ya kupika kwa kutumia umeme. Kulingana na hii, kuna haja ya kukuza matumizi ya jiko la umeme lenye presha kwenye maeneo ambayo umeme unapatikana.

Kielelezo Na 39: Kupika kwa kutumia jiko sanifu la umeme lenye presha

Kielelezo Na. 40: Kupika kwa kutumia jiko sanifu la umeme lenye presha

11.0 SURA YA KUMI NA MOJA

11.1 MATUMIZI YA MKAA

Mkaa uliokabonishwa vizuri kwenye tanuri huwaka bila moshi, na pia hauna kemikali kama vile salfa ambayo sio rafiki kwa mazingira ya jikoni na pia ni hatari kwa afya ya binadamu. Zaidi ya asilimia 75 ya kaya jijini Dar es Salaam zinatumia mkaa kama chaguo la kwanza la nishati ya kupikia. Mkaa hutumiwa katika kaya kwa ajili ya kupikia, kuchemsha maji, pamoja na kupiga pasi. Pia hutumika katika viwanda kama chanzo cha usindikaji joto linalohitajika katika uzalishaji wa chuma, kuoka pamoja na kukausha mazao. Ongezeko la thamani katika hatua hii ya mwisho kwenye mnyororo wa thamani wa mkaa ambapo mkaa kama bidhaa ya nishati inatakiwa kutumika kwa ufanisi mkubwa. Matokeo ya utafiti Dar es Salaam yalionesha kuwa bado kaya chache zinatumia majiko sanifu ya kupikia na hivyo kuathiri uendelevu wa rasilimali ya tungamotaka. Kupikia na kuuza chakula hufanywa zaidi na wanawake (URT, 2019) .

11.1.1 Matumizi ya Mkaa Viwandani

Katika baadhi ya viwanda, mkaa hutumika badala ya petroli/ dizeli ambayo mara nyingi ni ghali sana na pia huchafua mazingira. Kwa hiyo, katika viwanda mkaa hutumika kwa:

- Kuchemsha maji yanayotoa mvuke ambao husambazwa ndani ya mabomba ya kukausha mazao kama karafuu.
- Kukaanga samaki na
- Kutengeneza bidhaa kama vile majembe, dhahabu na kuyeyusha chuma

11.1.2 Matumizi ya Mkaa Nyumbani

Kaya zenye kipato cha chini zina tabia ya kununua mkaa kwa kiwango kidogo kidogo (kwenye makopo) kila siku huku wale wa kipato kikubwa huwa wananunua kiasi kikubwa (angalau gunia moja) ambao hukaa kwa muda mrefu. Kwa wastani kaya moja hutumia kopo la takriban kilo 1 ya mkaa ambao huuzwa kwa TZS1000- 1500 kwa kuandaa mlo mmoja mara 3 kwa siku. Hii ni sawa gunia moja na nusu la mkaa kwa mwezi kwa kuwa gunia lina makopo 40-60. Kwa hiyo, kaya kwa wastani hutumia TZS 3000 kwa siku kwa kupikia mkaa pekee. Hii inafanya wastani wa TZS90,000 kwa mwezi. Mbinu mbalimbali zimetumika kupunguza kiasi cha mkaa unaotumiwa kwa siku ni pamoja na:

- Matumizi ya majiko yaliyoboreshwa ya hali ya juu.
- Kuchanganya mkaa na aina zingine za nishati.
- Kupika chakula ambacho hutumia nishati kidogo, na
- Kuboresha usimamizi wa jikoni k.m. kuzima mkaa baada ya matumizi.

Inakadiriwa kuwa mkaa hutumiwa na asilimia 94 ya kaya iwe peke yake au ikichanganywa na nishati za aina nyingine (Malimbwi et al 2008).Kwa ujumla, kaya katika miji iliyopimwa hutumia nishati mbalimbali kwa kupikia katika michanganyiko na aina mbalimbali za uwiano. Mchanganyiko mkubwa ni mkaa na gesi (LPG), ila kwa sasa matumizi ya umeme kwa kupikia (EPC) yameanza kuongezeaka hasa katika maeneo ya Dar es salaam na Kilimanjaro. Mara nyingi gesi inatumika kupika chakula chepesi . (Kikosi Kazi cha Taifa Cha mkaa URT, 2019).

11.1.3 Matumizi ya mkaa kwenye Kilimo

Katika kilimo, Mkaa (biochar) kimsingi hutumika kurutubisha udongo na kuimarisha uwezo wake wa kuhifadhi maji, upatikanaji wa virutubisho na hivyo kusababisha kupatikana kwa mazao bora na kuongeza uwezo wa kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa kwa kunyonya kaboni kwenye udongo. Katika muda wa kati na mrefu matumizi ya mkaa (Biochar) yanatarajiwa kuongeza tija (mavuno/ekari), hivyo kuongeza faida kwa mkulima.

11.1.4 Matumizi ya mkaa kwenye viwanda

Mkaa (Activated carbon) hutumika kwa matumizi mbalimbali ya viwandani na makazini ambayo ni pamoja na kusafisha maji ya kunywa, kutibu maji machafu (waste water treatment), mitambo ya kuzalisha umeme na utoaji wa gesi ya taka pamoja na kusafisha hewa.

12.0 SURA YA KUMI NA MBILI

12.1 HITIMISHO NA MAPENDEKEZO

12.1.1 Hitimisho

Uzalishaji wa mkaa unaweza tu kuwa sekta endelevu na yenye mafanikio ikiwa mnyororo mzima wa thamani utasimamiwa ipasavyo kuanzia kwenye rasilimali mpaka kwa mtumiaji wa mwisho kama inavyopendekezwa katika kitabu hiki cha mwongozo wa uzalishaji mkaa endelevu

12.1.2 Mapendekezo

Ili kuboresha uendelevu wa sekta ya mkaa Tanzania, mapendekezo kadhaa yametolewa na watu na wataalamu mbalimbali wahusika kupitia maazimio ya Warsha na ripoti za utafiti. Baadhi ya mapendekezo ni pamoja na yafuatayo:

- Kuongeza upatikanaji wa malighafi (Miti) kwa ajili ya kuzalisha mkaa kwa kuhamasisha uanzishwaji wa mashamba ya miti.
- Kuongeza motisha ya kutumia miti isiyotoka kwenye misitu ya asili (kwa mfano kilimo-mseto) kwa ajili ya kuzalisha mkaa.
- Kuongeza ufanisi wa uvunaji endelevu wa miti na uzalishaji mkaa.
- Kuanzisha masoko rasmi ya mkaa vijijini na mijini.
- Kuanzisha na kusajiri makundi ya wazalishaji na wafanya biashara ya mkaa.
- Kuanzisha majukwaa ya wazalishaji na wafanya biashara ya mkaa (Charcoal producers and traders associations)

- Kuwachukulia sheria wanao kiuka kanuni na taratibu za biashara ya mkaa.
- Kurasimisha uzalishaji na biashara ya mkaa kwenye mnyororo mzima wa thamani wa mkaa.
- Kuwa na vifungashio vinavyofanana na vyenye ujazo na uzito sawa.
- Kuhakikisha upatikanaji wa vyanzo bora vya nishati safi ya kupikia katika ngazi ya jamii ili kuhimiza matumizi ya nishati nyingine pia kwa kupikia.
- Kuweka kanuni za Matumizi bora ya mkaa kwenye kaya, Taasisi na Biashara Ndogo ndogo na za Kati (SMEs).
- Kuanzisha na kuimarisha Taasisi za kusimamia na kuendeleza njia mbadala za mkaa nchini kama vile matumizi ya briketi (Mkaa wa takataka na mabaki ya mazao) za tungamotaka ambazo zinaweza kutumika kama mbadala wa moja kwa moja wa mkaa.
- Kukuza na kuhimiza matumizi ya umeme kwa kupikia kwa kutumia majiko sanifu vya kupikia vya umeme. Hii inaweza kuwa suluhisho la kudumu na mbadala bora wa mkaa katika maeneo yenye umeme.
- Kuhimiza wasambazaji kuagiza majiko sanifu ya umeme ya kupikia yenye ubora wa juu kutoka nje, pia kupunguza ushuru wa kuagiza na VAT kama iliovyo kwenye Gesi (LPG).
- Kuongeza uhamasishaji wa teknolojia bora, usimamizi wa nishati ya kupikia na kanuni za mkaa za bishara na matumizi ya mkaa.

13.0 MAREJEO

1. TaTEDO, 2000. Mwongozo wa Uchomaji Mkaa kwa Kutumia Tanuri Asilia la Kichuguu Udongo Lililoboreshwa
2. Malimbwi R.E and Zahabu E.M 2007. Woodlands and the charcoal trade: the case of Dar es Salaam City
3. Exuperius, G.R.2014. The Charcoal Industry in Tanzania. An Industry in need of Reform
4. TaTEDO, TFCG & MJUMITA 2015. Kiongozi cha uvunaji wa miti kwa ajili ya uzalishaji endelevu wa mkaa
5. Ishengoma, R.C and Abdallah, J.M 2016. Charcoal Market Conditions in Dar es Salaam and Morogoro
6. URT 2019 National Charcoal Task Force 2019. Charcoal Production Models and Value Chain
7. TaTEDO, 2020. Sustainable Charcoal Value Chain – Handbook
8. TATEDO-SESO, 2025 Tambua Sera, Sheria, Kanuni,Mkakati na Miongozo kuhusu uhifadhi wa Misitu na Uzalishaji Mkaa Nchini Tanzania

14.0 MAELEZO YA MANENO KADHAA YASIYOELEWEKA UPESI

Bakteria - Viumbe hai vidogo sana visivyoonekana kwa macho ila *kwa kutumia darubini. Ni kikundi cha viumbe vilivyo kati ya mimea na wanyama. Baadhi yake husababisha maradhi na vilivyo vingi ni vya muhimu sana kwa maisha.*

Biomasi - (Tungamotaka) - *Jumla ya mata/dutu inayofanya kiumbe hai (Wanyama au mimea).*

Boresha - *Fanya kuwa -zuri zaidi; endeleza kuwa –a ufanisi zaidi; tengeneza kuwa bora zaidi. Hutumika kulinganisha hali ya maumbo au vitu zaidi ya kimoja.*

Kaboni - *Aina ya kemikali (elementi au dutu) iliyo katika almasi, risasi, makaa ya mawe, mkaa wa mimea wanyama (bimasi), dioksidi ya kaboni.*

Kabonisha - *kuunguza biomasi au tungamotaka ili kuunda (kutengeneza) kaboni.*

Kemia - *Sayansi ya asili ya vitu na mabadilikoyake; elimu ya Kupima, kuchunguza na kudhibiti jinsi dutu moja inavyo athiri dutu nyingine.*

Kemikali - *Dutu au mata inayotumika (inayosababisha) kubadilika kwa kitu (hai/siyo hai) kikemia. Dawa zote ni kemikali lakini sio kila kemikali ni dawa*

Kipenyo - *Msitari ulionyooka katikati ya duara.*

Kuvu - *Viyoga viotavyo juu ya kuni ambazo hazijapata jua kwa muda mrefu; ukungu.*

Malighafi - *Mata katika hali yake ya asili itumikayo kutengenezea (kuundia) kitu kingine chenye hali mpya (hutumika hasa viwandani).*

Mambo - *Kigingi cha kukita chini ardhini kwa shughuli Fulani Maalumu.*

Mata/dutu - *Kitu chochote chenye uzani na kinachokalia nafasi*

Megajuli - *Kipimo kimojawapo cha kiasi cha nishati (nguvujoto) iliyoko/inayotumika sehemu/mahali fulani*

Tanuri - *Mtambo unaotumika kukabonisha tungamotaka (biomasi)*

Teknolojia - *Elimu ya ufundi katika fani fulani ya sayansi au ya sanaa.*

Unyevu - *Hali ya kuwa na umajimaji, hali ya uowevu; ukungu, umande, uwepo wa umajimaji.*

Vukiza - *Geuza kutoka hali ya umajimaji na kuwa katika hali ya mvuke.*