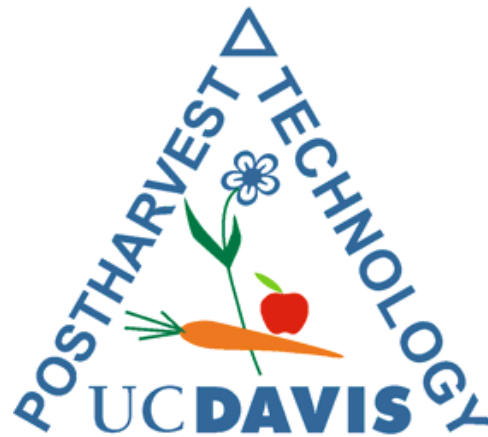


Mazao ya Mboga na Matunda Baada ya Kuvuna Mlolongu wa 8E
Julai 2002

Ukarekebishwa Novemba 2003

Mwongozo wa Tekinolojia za Utunzaji wa Mazao ya Bustani Baada ya Kuvuna

Lisa Kitinoja na Adel A. Kader



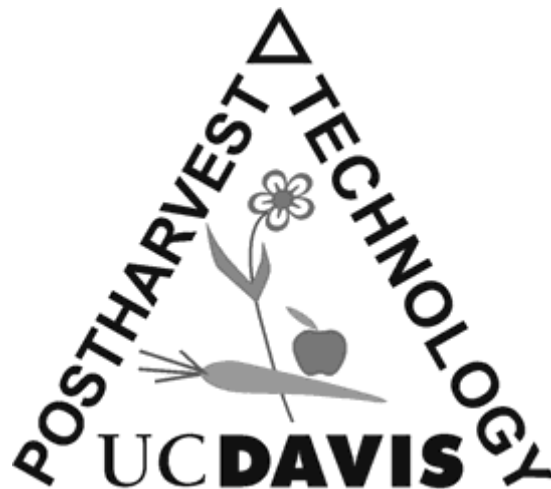
Chuo Kikuu cha California, Davis
Kituo cha Utafiti na Habari cha Tekinolojia za Baada ya Kuvuna

Mazao ya Mboga na Matunda Baada ya Kuvuna Mlolongo wa 8E
Julai 2002

Ukarekebishwa Novemba 2003

Mwongozo wa Teknolojia za Utunzaji wa Mazao ya Bustani Baada ya Kuvuna

Lisa Kitinoja na Adel A. Kader



Chuo Kikuu cha California, Davis
Kituo cha Utafiti na Habari za Teknolojia za Baada ya Kuvuna

Shukurani

Mwongozo huu umetafsiriwa kwa ufadhili wa wadau mbalimbali wakiwemo Wizara ya Kilimo Chakula na Ushirika, wahariri wa vitabu na magazeti mbalimbali hapa nchini, wataalamu wa mradi wa Tuboreshe Chakula waliopo Morogoro, watu binafsi wakiwemo.

Watafsiri wanatoa shukurani za pekee kwa Chuo Kikuu cha California Davis, Kituo cha Utafiti na Habari za Teknolojia baada ya Mavuno kwa kutupatia fursa na kuruhusu kutafsiri mwongozo huu.

Shukurani pia ziwaendee wataalamu binafsi wakiwemo Bertha Mjawa, Gabriel Kidunda, Pendo Bigambo, Margareth Natai, Josephine Juma, Ruth Kuandika, Judith Kitivo, Xanfon Bitala, Angela Kidunda, James Mugizi na Caroline Swai kwa kuhusika kwa namna moja au nyingine katika kutafsiri mwongozo huu.

Mwisho shukurani kwa Wizara ya Kilimo Chakula na Ushirika kwa kuruhusu muda wa wataalamu wake pamoja na msaada wa kifedha katika baadhi ya kazi za tafsiri hii.

Endapo kuna maoni

Watafsiri wanakaribisha maoni yatakayoboresha mwongozo huu ambayo yatawekwa katika mwongozo huu mara kwa mara kadiri itakavyohitajika.

Tafadhali tuma kwa:

DACHE Ltd, S.L.P. 21688 Dar es Salaam.

Bertha Mjawa; barua pepe: bmjawa@yahoo.com au gkidun@gmail.com.

Asante kwa ushirikiano na msaada wako.

Additional formatting for PDF document by Think Tran.

YALIYOMO

Shukrani	3
Yaliyomo.....	4
Utangulizi.....	7
Sababu kuu za upotevu wa mazao baada ya kuvuna na ubora duni.....	10
Uhusiano wa uharibifu wa mazao mabichi na muda wa kuhifadhi	11

Sura ya Kwanza: Uvunaji na matayarisho ya soko	12
Viwango vya Ukomaaji.....	14
Kutumia refraktomita	16
Kutumia kipima ugumu wa tunda	17
Uvunaji.....	18
Makontena ya kuvunia	20
Vifaa vya kuvunia	22
Ufungashaji shambani.....	29
Usafirishaji hadi sehemu ya kufungashia.....	33

Sura ya Pili: kuimarisha ngozi kwenye mazao ya mizizi.....	34
Kuimarisha ngozi shambani.....	34
Kuimarisha ngozi kutumia joto.....	36
Mifumo mikubwa ya kuimarisha ngozi za vitunguu ving	38
Ukaushaji wa dharura.....	39

Sura ya Tatu: Shughuli kwenye nyumba ya kufungashia.....	40
Mfumo wa kulundika kidogo	40
Uchambuzi wa awali	40
Usafishaji.....	40
Kuweka nta.....	41
Kupanga kwa ukubwa	41
Aina ya toroli jembamba.....	43
Shughuli za kawaida	44
Mlolongo Ulundikaji.....	46
Vifaa vya konveya.....	48
Uoshaji	48
Uwekaji wa nta.....	51
Kuchambua	52
Upangaji kutegemea ukubwa	57
Mlolongo rahisi wa ufungashaji.....	61

Sura ya Nne: Ufungaji na ufungashaji.....	63
Mbinu za ufungashaji.....	65
Kituo cha kufungashia mazao	66
Ufungashaji wa ndizi mbichi	67
Ufungashaji kutumia meza inayozunguka	68
Vifungashio	69
Aina zaidi za vifungashio.....	76
Uchaguzi wa vifungashio.....	79
Njia / Mbinu za ufungashaji.....	82
Kuweka lebo.....	86

Umuhimu wa kuwa na vifungashio vinavyolingana.....	86
Ufungashaji kutumia ubadilishaji hewa (MAP).....	89
Kontena lililosheheni makasha mengi	92
Sura ya 5: Udhibiti wa kuoza na wadudu	93
Udhibiti wa kibaolojia.....	93
Udhibiti kutumia kemikali	94
Kinyunyizo cha mporomoko.....	97
Uhifadhi wa Maua kwenye kasha	98
Kuzuia ukungu kutumia baridi.....	99
Udhibiti kutumia hewa iliyorekebisha	100
Udhibiti kutumia joto kali	102
Udhibiti wa kibaolojia na vikuza mazao.....	104
Sura ya Sita: Halijoto na unyevu angani	105
Upozaji kwenye chumba	105
Upozaji kutumia hewa iliyolazimishwa	105
Upozaji kunyunyizia maji	110
Upozaji wa kuvukiza.....	111
Kipozeo cha matone.....	114
Kipozeo kisichohitaji nishati.....	116
Upozaji kutumia hewa inayozunguka usiku	117
Kuungua kwa baridi	118
Matumizi ya theluji	121
Njia mbadala za kupoza mazao.....	124
Sura ya Saba: Uhifadhi wa mazao ya Bustani.....	128
Viwango vya joto vinavyopendekezwa wakati wa kuhifadhi.....	130
Mazao yanayoathiriwa na baridi kali	140
Mbinu za kuhifadhi	141
Miundombinu ya kuhifadhi.....	146
Hifadhi ya mazao ya mizizi.....	163
Hifadhi ya viazi mviringo	166
Hifadhi kutumia mfumo wa kudhibiti hali ya hewa.....	171
Sura ya Nane: Kusafirisha mazao ya Bustani	186
Magari ya wazi.....	187
Kipozeo cha baridi	190
Matrela yenye majokofu	191
Upangaji kwa kutumia mikono	193
Jinsi ya kupanga mizigo kwenye kontena.....	198
Kukaza mizigo iwe imara.....	199
Kukaza mzigo.....	200
Usafiri wa anga	201
Sura ya Tisa: Uangalizi sehemu ya mwisho.....	202
Upakuaji wa bidhaa.....	203
Hifadhi katika stoo ya muda	205
Uchambuzi/ufungashaji.....	207

Uivishaji	209
Upangaji kwa ajili ya kuonyesha	216
Sura ya Kumi: Usindikaji wa bidhaa za mboga na matunda	219
Vifaa vya kusindikia	220
Matayarisho	222
Ukaushaji wa mionzi .ya jua	225
Kaushio la hewa iliyolazimishwa.....	231
Kaushio la mafuta	232
Kaushio la Umeme	234
Kaushio la oveni.....	235
Ukaushaji maua.....	236
Ufungaji kwenye makopo na chupa.....	238
Kutengeneza juisi	241
Njia mbadala	241
Sura ya Kumi na Moja: Usalama wa chakula.....	242
Usalama wa chakula shambani	245
Kupunguza vimelea wakati wa kuvuna.....	246
Kupunguza uchafuzi wakati wa kuhudumia mazao.....	247
Usafi wa vyombo na vifaa.....	249
Mfumo wa Ufuatiliaji.....	251

MWONGOZO WA TEKINOLOJIA ZA MAZAO YA BUSTANI BAADA YA KUVUNA

UTANGULIZI

Malengo makuu matatu ya kutumia teknolojia mbalimbali baada ya kuvuna matunda na mboga ni:

1. Kutunza ubora (muonekano, ladha, harufu na thamani ya virutubishi).
2. Kulinda Usalama wa Chakula
3. Kupunguza upotevu kati ya kipindi cha kuvuna na kutumia.

Licha ya kutumia kiwango cha kisasa cha teknolojia husika, utunzaji fanisi baada ya kuvuna ni jambo muhimu katika kufikia lengo linalokusudiwa.

Wakati wazalishaji wa kiwango kikubwa wananufaika kwa utumiaji wa teknolojia za kisasa za baada ya kuvuna kwa kuwekeza katika mitambo ya hali ya juu, siyo rahisi kwa wazalishaji wa kiwango kidogo kufanya hivyo, badala yake teknolojia rahisi na za gharama ndogo zinaweza kuwafaa. Wazalishaji wa kiwango kidogo ni walio na mitaji midogo, wakulima wanaouza mazao moja kwa moja sokoni na wafanyabiashara wa kati wanaowauzia mazao wasafirishaji wa nje ya nchi.

Mambo mapya yaliyovumbuliwa hivi karibuni katika teknolojia zinazotumika baada ya kuvuna (mazao) yanajibu matamano ya kuepuka matumizi ya gharama kubwa za utendaji kazi na kupata bidhaa bora. Njia hizi zinaweza zisiwe endelevu kwa kipindi kirefu kutokana na masuala ya kijamii na kiuchumi, kiutamaduni na au mazingira. Kwa mfano, matumizi ya viutilifu baada ya kuvuna yanaweza kupunguza matukio ya mashambulizi ya wadudu waharibifu lakini yanaweza kuwa na matokeo yenye gharama kifedha na katika mazingira. Pamoja na hayo, kuongezeka kwa mahitaji ya matunda na mboga zinazozalishwa kwa kutumia kilimo hai/kilimo ogani, kunatoa fursa ya upatikanaji wa soko kwa wakulima wa kiwango kidogo na wauzaji.

Hali halisi ya wanaohudumia (handlers) mazao kwa kiwango kidogo inajumuisha matumizi ya nguvu kazi ya ziada, ukosefu wa mikopo kwa ajili ya kuwekeza katika teknolojia zinazotumika baada ya kuvuna, nishati ya umeme isiyoaminika, ukosefu wa usafiri mbadala, vifaa vya kuhifadhi na au vifungashio na kuwepo kwa vikwazo vingine. Kwa bahati nzuri, kuna wigo mpana wa teknolojia rahisi za kutumia zinazoweza kuchaguliwa na mbinu nyingi zenye uwezo wa kukidhi mahitaji muhimu ya watunzaji wa kiwango kidogo na wauzaji wa mazao. Kwa miaka mingi mbinu zilizopo katika mwongozo huu, zimefanikiwa kupunguza upotevu na kutunza ubora wa mazao ya bustani katika sehemu mbalimbali duniani.

Kuna hatua mbalimbali zinazoingiliana katika mfumo wowote ule baada ya kuvuna mazao. Kwa kawaida mazao hushughulikiwa na watu mbalimbali, husafirishwa na kuhifadhiwa mara nyingi kati ya kipindi cha kuvunwa na kutumiwa. Wakati mbinu maalum na taratibu za shughuli utunzaji wa mazao baada ya kuvuna zinatofautiana kwa kila zao, kuna mfuatano wa hatua za jumla katika mfumo wa utunzaji mazao ambao utazingatiwa katika mwongozo huu.

Sura ya kwanza inawasilisha baadhi ya njia za uvunaji na utayarishaji wa mazao mabichi ya bustani kwa ajili ya soko.

Sura ya pili inaelezea teknolojia za kuimarisha ngozi kwenye mazao ya mizizi–viazi, muhogo, majimbi na vitunguu ambapo **Sura ya Tatu** inaelezea teknolojia rahisi ambazo zinaweza kutumika katika nyumba ya kufungashia, ikiwa ni banda shambani au jengo lenye vifaa vya kupoozea na vya kuhifadhi.

Sura ya nne inawasilisha njia za kufungasha na aina mbalimbali za vifungashio ambavyo vinaweza kutunza ubora wa mazao na kupunguza uharibifu utokanao na suluba wakati wa kutayarisha, kusafirisha na kuhifadhi.

Sura ya tano inaelezea njia za kudhibiti wadudu waharibifu na magonjwa, na inatoa mapendekezo mbadala ya matumizi ya kemikali.

Njia rahisi za kupoozea/kupoza mazao kwa kuzingatia matumizi ya halijoto na unyevu angani zinaelezwa katika **sura ya sita**. Miundombinu ya hifadhi, njia za kuhakikisha mzunguko wa hewa wa kutosha na teknolojia rahisi za mazingira ya hifadhi yaliyobadilishwa zinapatikana katika **sura ya saba**. Njia za usafirishaji ambazo zinaweza kupunguza upotevu wa mazao zimeelezwa katika **sura ya nane**.

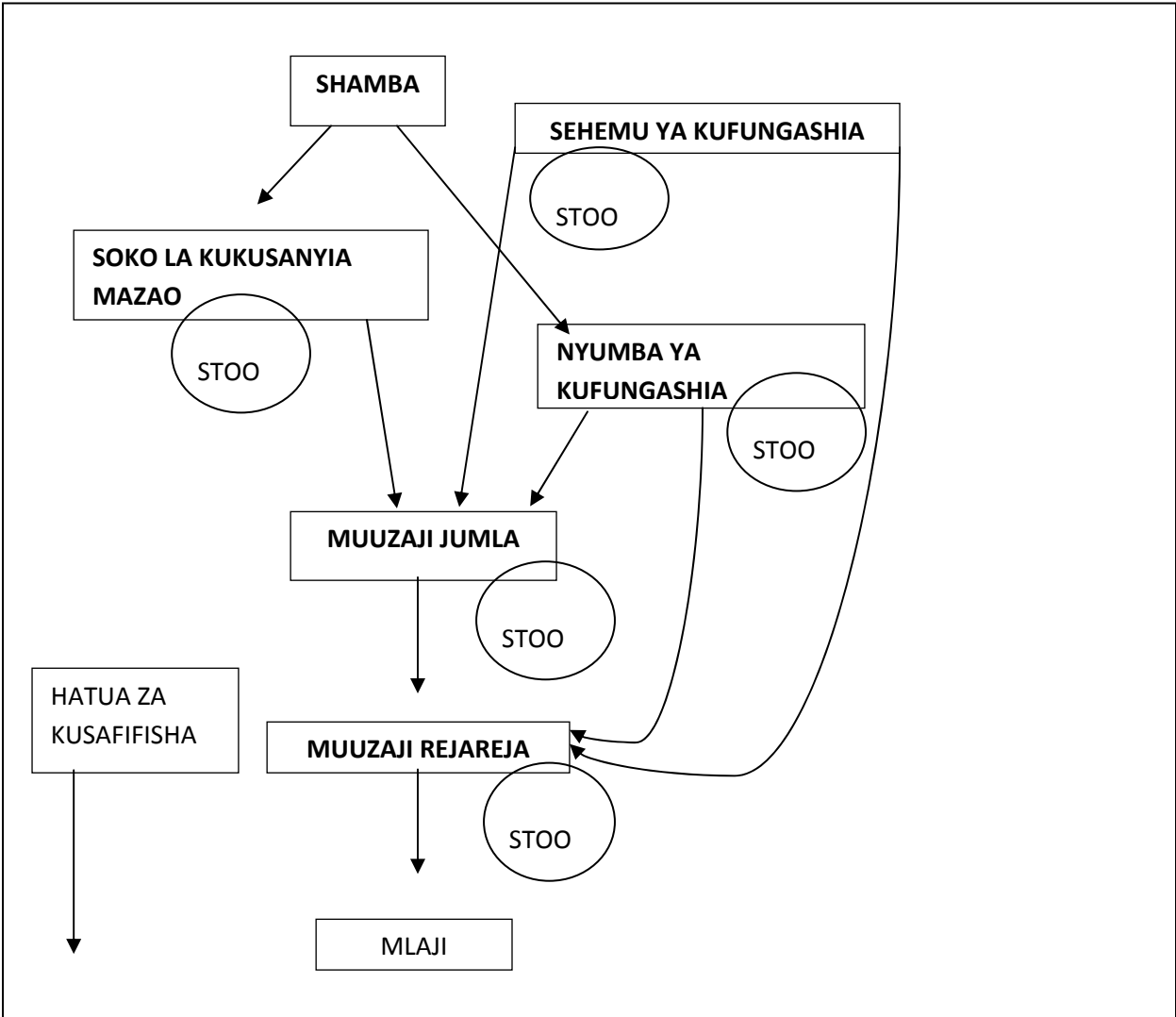
Sura ya tisa inazungumzia njia za utunzaji wa mazao katika hatua ya mwisho (soko la jumla au rejareja), **Sura ya kumi** inaelezea mbinu mbalimbali za kusindika mazao ya bustani na mwisho **sura ya kumi na moja** inaelezea misingi ya mbinu za Kilimo bora na njia rahisi zinazoweza kutumika ili kuhakikisha usalama wa chakula kwa mazao mabichi.

Kila njia iliyoko katika mwongozo huu imeelezwa kwa ufupi na kwa vielelezo. Kwa maelezo zaidi kuhusu njia yoyote iliyoelezwa, watumiaji wanaweza kurejea chanzo kilichotajwa au kuandika moja kwa moja kwa watafsiri wa mwongozo huu. Njia zilizoelezwa katika mwongozo huu hazimaanishi kuwa ni orodha kamili ya mbinu za utunzaji baada ya kuvuna, ila ni mchango wa awali kwa ajili ya watunzaji wa kiwango cha chini wa bidhaa za mazao ya bustani.

Inapendekezwa kujaribu njia hizo na kuzilinganisha na njia zilizozoeleka kutumiwa. Kumbuka kuwa, njia yoyote inaweza kuboreshwa ili kufaa katika mazingira husika au nyenzo zilizopo.

Tunaamini kwamba matumizi ya baadhi ya njia rahisi zilizoelezwa katika mwongozo huu zitawawezesha watunzaji wa mazao wa kiwango kidogo kupunguza uharibifu wa bidhaa, kulinda usalama wa chakula na zitasaidia kutunza ubora wa matunda, mboga na maua.

Kielelezo na 1: Hatua za kutunza mazao baada ya kuvuna



SABABU KUU ZA UPOTEVU WA MAZAO BAADA YA KUVUNA NA UBORA DUNI

Licha ya juhudi za kuelimisha jamii kwa miongo mingi, sababu kuu za upotevu wa mazao baada ya kuvuna zimeendelea kuwa ni hali duni ya utayarishaji na utunzaji, upozeshaji usiotosheleza na kushindwa kudhibiti halijoto. Kutochambua ili kuondoa mazao yenye kasoro kabla ya kuhifadhi na matumizi ya vifungashio visivyotosheleza huongeza ukubwa wa tatizo.

Kwa ujumla, kuboresha utunzaji wa mazao, uchambuzi ili kuondoa mazao yaliyoharibika na yenye ugonjwa na udhibiti wa joto vitasaidia kwa kiasi kikubwa kutunza ubora wa bidhaa na kupunguza upotevu katika kuhifadhi. Muda wa hifadhi baada ya kuvuna utaongezeka endapo joto litakuwa kama linavyotakiwa kwa zao husika kwa muda wote.

KUNDI LA MAZAO	MIFANO	SABABU KUU ZA UPOTEVU NA UBORA DUNI WA MAZAO BAADA YA KUVUNA
Mboga za Mizizi	Karoti Bitiruti Vitunguu maji Vitunguu swaumu Viazi mviringo Viazi vitamu	Majeraha yatokanayo na suluba
		Kutoimarisha ngozi
		Kuchipua na kutoa mizizi
		Kupoteza maji (kusinyaa)
		Kuoza
		Majeraha ya ubaridi
Mboga za majani	Letusi chadi Spinachi Kabichi Vitunguu majani	Upotevu wa maji / kunyauka
		Upotevu wa rangi ya kijani/kuwa njano
		Majeraha yatokanayo na suluba
		Uozaji
		Upumuaji wa kiwango kikubwa
Mboga za maua	Atichoki Brokoli Koliflawa (kabichiua)	Kubadilika rangi
		Majeraha yatokanayo na suluba
		Kupogoka kwa maua
		Kuoza
Mboga matunda zisizokomaa	Matango Skwashi Biringanya Pilipili Bamia Maharage machanga	Matunda yaliyokomaa sana wakati wa kuvuna
		Upotevu wa maji (kusinyaa)
		Vidonda na majeraha ya suluba
		Majeraha yatokanayo na baridi kali
		Kuoza
Mboga matunda zilizokomaa na matunda	Nyanya Jamii ya matikiti Jamii ya michungwa Ndizi Maembe Zabibu Matunda yenye mbegu Ngumu (stone fruits)	Mikwaruzo
		Kuiva kupita kiasi na kulainika sana wakati wa kuvuna
		Kupoteza maji
		Majeraha ya baridi kali (matunda yasiyohimili baridi)
		Mabadiliko ya vijenzi (<i>Compositional changes</i>)
		Kuoza

Uhusiano wa uharibifu wa mazao mabichi na muda wa kuhifadhi

Upambanuzi wa mazao ya bustani kulingana na uhusiano wake wa kuharibika upesi na uhifadhi wake katika hali ya hewa inayofaa.

Hali ya kuharibika	Hifadhi inayostahili (wiki)	Mazao
Ya juu sana	pungufu ya 2	Aprikoti, blekiberi, bluuberi, cheri, strooberi, asparagasi, maharagwe yaliyooteshwa, brokoli, kabichiua, vitunguu majani, letusi ya majani, uyoga, matango, peasi, mahindi matamu, nyanya zilizoiva, maua yaliyokatwa, na majani yake, matunda na mboga zilizosindikwa kiasi.
Ya juu	2-4	Parachichi, ndizi, zabibu (bila kutumia daoksidi ya salfa), mapera, machenza, maembe, matango (aina ya honey dew cren show, Persian) nectarine, mapapai, mapichi, matunda damu, artichoke, maharage ya kijani, kabichi, seleri, mabiringanya, letusi, bamia, pilipili, nyanya zilizoiva kiasi.
Ya kati	4-8	Baadhi ya aina za matofaa na mapeasi, (baadhi ya aina zabibu isiyowekwa daoksidi ya salfa) machungwa, matunda ya mizabibu, ndimu, kiwi, pasimoni, komamanga, beet ya mezani, karoti, radishi, viazi mviringo visivyokomaa.
Ya chini	8-16	Baadhi ya aina za matofaa na mapeasi, limao, viazi vilivyokomaa, vitunguu vikavu, vitunguu swaumu, maboga, viazi vitamu, majimbi madogo, viazi na vipando vya maua.
Ya chini sana	Zaidi ya 16	Karanga miti, natunda na mboga zilizokaushwa.

Chanzo: Kader, A.A, 1993. Postharvest Handling. In: Preece, J.E. and Read, P.E., The Biology of Horticulture- An Introductory Textbook. New York: John Wiley & Sons. pp. 353-377.

SURA YA KWANZA

UVUNAJI NA MAANDALIZI KWA AJILI YA SOKO

Wakulima wa kiwango cha chini wana hiari ya kuvuna mapema wakati mboga ni teke na zenye thamani; kuvuna baadaye wakati matunda yameiva, yakiwa na ladha nzuri au kuvuna mara kwa mara ili kufaidika na mavuno mengi yaliyokomaa ipasavyo. Mbinu hizo zote za uvunaji husaidia kupata faida zaidi kutokana na mazao kuwa na thamani kubwa wakati wa mauzo.

Mojawapo ya makosa yanayofanywa mara nyingi na wazalishaji ni kuvuna matunda mapema kabla hayajakomaa na kupata ladha kamili. Baadhi ya mboga zikiachwa zikomae zinakuwa na nyuzinyuzi au mbegu nyingi, hivyo kupoteza ubora wa kulika.

Mazao mengi ya bustani yakivunwa kwa mkupuo upo uwezekano mkubwa wa kuwepo kwa mboga nyingi ambazo hazijakomaa na nyingine zilizokomaa zaidi. Kwa kutumia kiwango cha ukomaaji kama kigezo, kutapunguza upotevu unaotokea kabla ya kuchambua kwa kiasi kikubwa.

Kwa baadhi ya mazao kiwango cha kukomaa hupimwa kwa kutumia kifaa kiitwacho refraktomita ambacho hupima kiasi cha sukari kilichomo ndani ya zao. Aidha, kifaa kiitwacho penetromita hutumika kupima ugumu wa zao.

Michubuko wakati wa kuvuna inaweza kuwa tatizo kubwa kwani husababisha zao lioze kwa urahisi, huzidisha upotevu wa maji na kuongeza upumuaji na uzalishaji wa gesi ya ethilini ambavyo husababisha uozaji wa haraka. Kwa ujumla, uvunaji wa kutumia mashine husababisha uharibifu zaidi kuliko ule wa kutumia mikono, ijapokuwa baadhi ya mazao ya mizizi yanaweza kuharibiwa vibaya kwa uchimbaji wa mkono usio makini.

Vyombo vinavyotumiwa na wavunaji mashambani vinapaswa kuwa safi, visivyo na mikwaruzo kwa ndani wala kwenye kingo.

Japokuwa kreti za plastiki zinazoingiliana ni ghali, lakini ni imara, husafishika kwa urahisi na zinaweza kutumika tena (FAO, 1989). Endapo vikapu vitatumika havina budi kusukwa hivyo kwamba mafundo yawe upande wa nje (Grierson, 1987).

Wavunaji wanaotumia mikono wanapaswa kufundishwa vyema jinsi ya kuvuna ipasavyo ili kupunguza upotevu na uharibifu, na wanatakiwa waweze kutambua hatua ya ukomaaji unaostahili kwa mazao wanayoyashughulikia. Wavunaji wavune kwa uangalifu, kwa kuyakata vikonyo au kuvuta kutoka mitini (matunda au mboga) kwa njia ambayo inapunguza uharibifu.

Visu na patasi havipaswi kuwa na ncha kali ili kupunguza uharibifu zaidi kwenye mazao yanayodumu kwa muda mrefu kama matunda. Visu na mikasi ya kukatia vinolewe vyema.

Wachumaji wafundishwe kumimina mazao yaliyo ndani ya vikapu na matenga kwa uangalifu, na sio kurusha au kutupia kwenye makontena ya shambani.

Endapo wavunaji wanavunia kwenye makasha makubwa moja kwa moja, turubai linaweza kutumika kuzuia mazao yasipate michubuko kwa kuyaweka kwenye pipa. Vifaa vyenye matundu na vinavyokunjika vinatakiwa kuwa visafi na visivyo na mikwaruzo.

Mazao yazuiwe kupigwa na jua la moja kwa moja hasa wakati na baada ya kuvuna kwa kuwa mazao yaliyoachwa juani yataongezeka joto na hivyo kuweza kuungua. Mazao yaliyowekwa juani yanapata joto haraka kuongezeka nyuzijoto nne hadi sita za Sentigredi zaidi ya joto la hewani (Thompson et al, 2001). Makasha yenye mazao yawekwe kwenye kivuli au yafunikwe kiasi kwa kutumia turubai la rangi isiyokoza, majani, nyasi au kwa kufunikwa na kontena tupu) endapo mazao yatacheleweshwa kuondolewa shambani. Inashauriwa kuvuna muda wa usiku, alfajiri au jioni wakati ambapo kiwango cha joto ndani ya zao ni kidogo, na nishati itakayotumika kupoza zao hilo itapungua.

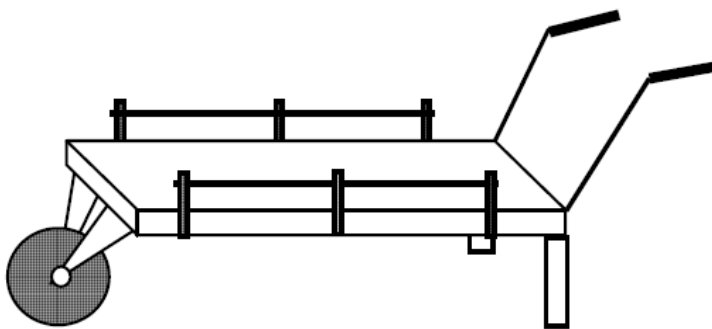
Uchuruzikaji wa utomvu huwa mdogo kabla ya mchana kuliko jioni kwa mazao kama maembe na mapapai (Pantastico, 1980), kwa hiyo uvunaji wa muda huo unaweza kupunguza juhudi zitakazotumika kusafisha mazao hayo kabla ya kuyafungasha.

Vilevile, matunda jamii ya machungwa yasivunwe alfajiri wakati yana maji mengi kwenye seli za maganda kwani yana tabia ya kupoteza harufu / mafuta asilia kupitia vinyweleo vyake. Hali hiyo husababisha mabaka ya kijani yenye mafuta baada ya machungwa kuiva.

Upozaji wa mazao mara baada ya kuvuna ni muhimu wakati mazao yanaandaliwa ili kupelekwa sokoni. Upozaji mazao ni kitendo cha kuondoa joto mara baada ya kuvuna kabla ya kuendelea na hatua nyingine za utunzaji. Ucheleweshaji wa aina yoyote katika kupoza mazao utafupisha uhai wa zao baada ya kuvunwa na hivyo kupunguza ubora wake. Zao linalopozwa na kuachwa lipate joto na hata kupoza tena huharibika kwa kiwango kidogo kuliko lisilopozwa kabisa (Mitchel et al, 1972).

Utunzaji mazao kwa suluba wakati wa kuyaandaa kwa ajili ya soko huongeza michubuko na uharibifu na hivyo kupunguza faida za upozaji. Barabara zitokazo shambani hadi sehemu za kufungashia zitengenezwe vyema, zisiwe na mawe makubwa, mashimo au matuta. Makasha ya shambani yawe imara wakati wa kusafirisha na endapo yatapangwa moja juu ya jingine yasijazwe sana. Mwendokasi wakati wa kusafirisha mazao ulingane na ubora na hali ya barabara na lori na/au tela liwe katika hali nzuri. Upepo kwenye matairi ya lori upunguzwe ili kupunguza mtikisiko wa mazao yanayosafirishwa (Thompson et al in Kader, 2002).

Njia yoyote inayopunguza kushikashika mazao mara kwa mara itapunguza upotevu. Shughuli kama vile kuchagua, kuchambua, kupunguza sehemu zisizohitajika na kufungasha zikifanyika shambani husaidia kupunguza idadi ya hatua za utayarishaji kabla ya soko. Mikokoteni midogo au vituo vya kufungashia vinavyohamishika vinaweza kutengenezwa na kutoa huduma hiyo kwa wavunaji na wafungashaji.



Kielelezo na.1: MCHORO WA MKOKOTENI: hutumika kwa kufungashia mazao shambani. Wavunaji huweka katoni tupu kwenye mkokoteni, kisha huvuna, huchambua, hupanga daraja na kufunga na kupakia kwenye kontena. Katoni hizo hupelekwa kwa haraka na kuwekwa kwenye vipozeo au kivuli.

Viwango vya ukomaaji

Viwango vya ukomaaji vya mazao ya matunda, mboga na maua vimebainishwa. Uvunaji wa mazao yaliyokomaa ipasavyo huwezesha watunzaji kuanza kazi yao na bidhaa zilizo bora. Mazao yaliyovunwa kabla ya kukomaa hukosa ladha na hayawezi kuiva ipasavyo, ambapo yale yaliyochelewa kuvunwa yanaweza kuwa na nyuzinyuzi au kuiva kupita kiasi.

Wavunaji wanaweza kufundishwa njia za kutambua mazao yaliyo tayari kuvunwa.

Jedwali lifuatalo, kutoka kwa Reid (Kader, 2002) linaonyesha mifano ya viashiria vya ukomaaji:

Kielelezo	Mfano wa zao
Idadi ya siku tangu kuchanua kwa maua hadi kuvuna	Matofaa na mapeasi
Wastani wa vipimo vya joto wakati wa ukuaji	Njegere, matofaa, mahindi matamu
Utengenezaji wa tabaka inayokongoka	Baadhi ya matango, matofaa
Umbile na muundo	Utengenezaji wa ngozi kwenye zabibu, nyanya Baadhi ya matango kutengeneza wavu Ung'avu wa baadhi ya matunda (utengenezaji wa nta).
Ukubwa	Matunda yote na mboga nyingi
Uzito linganifu mahsus (specific gravity)	Cheri, matikiti maji, viazi mviringo
Umbo	Kona za ndizi, Mashavu ya maembe yaliyojaa na brokoli na koliflawwa iliyojishindilia
Ugumu	Letusi, kabichi, <i>brussels sprouts</i>
Tabia za kimaumbile	
Uimara	Matofaa, Mapeasi, matunda yenye mbegu ngumu
Ulaini	Njegere
Rangi ya nje	Matunda yote na baadhi ya mboga
Rangi ya ndani na umbile	Utengenezaji wa ute kwenye nyanya, Rangi ya nyama (flesh) kwa baadhi ya matunda
Vijenzi (compositional factors)	
Kiasi cha wanga	Matofaa na mapeasi
Kiasi cha sukari	Matofaa, Mapeasi, matunda yenye mbegu ngumu, zabibu.
Kiasi cha asidi, uwiano wa sukari/asidi.	Makomamanga, jamii za machungwa, mapapai, matango, matunda ya kiwi
Kiasi cha juisi	Matunda aina ya machungwa
Kiasi cha mafuta	Maparachichi
Ukakasi (tannin content)	Pasimoni, Tende
Kiasi cha ethilini kilichomo ndani ya tunda	Matofaa, mapeasi

Chanzo: Kader, A. A. 1983. Postharvest Quality Maintenance of Fruits and Vegetables in Developing Countries. In: Lieberman, M., Post-Harvest Physiology and Crop Preservation. Plenum Publishing Corporation. P.455-469.

Mbogamboga huvunwa kwa ukomaaji tofauti kutegemea sehemu ya mmea inayotumika kama chakula. Jedwali lifuatalo linatoa baadhi ya mifano ya vielelezo vya ukomaaji wa mbogamboga.

Zao	Kielelezo
Mboga mizizi	
Radishi na karoti	Ukubwa wa kutosha na uwezo wa kukatika kwa urahisi (ikiwa sponji imekomaa sana)
Viazi mviringo, vitunguu, na vitunguu saumu	Sehemu za mmea zilizo juu ya ardhi husinyaa na kukauka kasha hudondoka
Tangawizi	Kubwa za kutosha (zikiwa ngumu na zenye nyuzinyuzi zimekomaa zaidi)
Vitunguu majani	Majani yamefikia urefu na upana unaotakiwa
Mboga matunda	
Kunde, maharagwe na njegere	Mapodo yaliyojaa vyema na yanayofunguka vizuri
Maharagwe ya Lima na mbaazi	Mapodo yaliyojaa vizuri na yameanza kupoteza rangi ya kijani
Bamia	Ukubwa wa kutosha na ncha inayokatika kwa urahisi.
Jamii ya madodoki	Ukubwa wa kutosha na urahisi wa dolegumba kupenyeza kwenye nyama ya tunda. (kama dolegumba halipenyezi kwa urahisi kwenye nyama ya tunda basi limekomaa sana)
Biringanya, dodoki chungu, chayote, Tango	Kufikia ukubwa unaotakiwa lakini yangali teke teke, rangi inapauka au inabadilika na mbegu zinakuwa ngumu kama yakikomaa zaidi. Hufikia ukubwa wa kutosha lakini bado ni teke
Mahindi matamu (sweet corn)	Hutoa maziwa kutoka kwenye mbegu yakikatwa
Nyanya	Mbegu huteleza tunda likikatwa, au rangi ya kijani hugeuka kuwa pinki/nyekundu.
Pilipili tamu	Kupauka kwa rangi ya kijani iliyokolea au kuwa nyekundu
Matikiti maji	Rangi iliyo sehemu ya chini ya tunda inabadilika kuwa njano iliyopauka, sauti iliyofifia husikika likigongwa.
Mboga maua	
Kabichi ua	Maua yameshikana (maua yakikomaa yana sambaratika, yanarefuka na kuachana)
Brokoli	Tumba limeshikana (likikomaa zaidi linaachana)
Mboga majani	
Letusi	Iwe kubwa ya kutosha kabla hajjachanua
Kabichi	Kichwa kimemeshikamana vizuri/jishindilia (hupasuka kikikomaa kupita kiasi)
Seleri	Kubwa kiasi kabla hazijakuwa sponji/ bua

Chanzo: Bautista, O.K. and Mabesa, R.C. (eds). 1977. *Vegetable Production*. University of the Philippines at Los Banos.

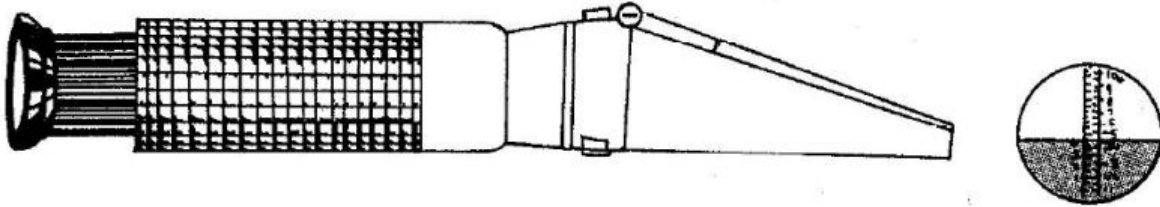
Maelezo ya ziada ya viashiria vya ukomaaji wa matunda mboga na maua yanaweza kupatikana kwenye mtandao ufuatao: <http://postharvest.ucdavis.edu> tazama *Produce Fact Sheets*.

Mwongozo wa Teknolojia za Utunzaji wa Mazao ya Bustani Baada ya Kuvuna

Julai 2002

Kutumia refraktomita

Sukari ni nyingi katika viini vya uzito kwenye juisi ya matunda. Hivyo viini vya uzito vinaweza kutumika kama makadirio ya utamu uliomo ndani ya juisi hiyo. Refraktomita ya kutumia mkono inaweza kutumika nje au shambani kupima asilimia ya viini vya uzito kwenye sampuli ndogo ya juisi ya matunda. Hali ya joto inaweza kuathiri vipimo (nyongeza ya asilimia 0.5% SSC kwa kila nyuzi 5 za Sentigredi), hivyo huna budi kurekebisha joto la kawaida ili kupata vipimo sahihi. Amshine ya kukamua vitunguu saumu hufanya kazi vizuri kwenye kukamua sampuli za juisi. Kwa matunda madogo, tumia tunda zima. Kwa matunda makubwa, toboa tunda chini hadi juu na katikati yake kutumia chembeo na kisha chuja juisi. Huna budi kusafisha na kusawazisha refraktomita kila unapopima kwa kutumia maji safi (lazima isome 0% SSC kwenye joto la nyuzi 20 za Sentigredi).



Kielelezo na.2: Mchoro wa Kipimia viini vya uzito -Refraktomita

Ifuatayo ni mifanoya kiwango cha viini vya uzito vya chini vilivyopendekezwa kwa mazao mbalimbali. Endapo vipimo vyako vinaonyesha kiwango cha juu ya hiki kilichopendekezwa basi zao lako limevuka kiwango cha chini cha viini vya uzito. Strawberries ambazo zina ladha nzuri sana kwa mfano zitapima asilimia 8 ya viini vya uzito au zaidi.

Viini vya uzito vya chini kwa asilimia (Minimum % SSC)

Apricot	10
Blueberry	10
Cherry	12-14
Zabibu	12-17.5
Kiwi	6.5
Maembe	10-12
Aina za matikiti	10
Mafyoksi (Nectarine)	10
Mapapai	11.5
Mapiasi	13
Mananasi	12
Matunda damu	12
Makomamanga	17
Strawberries	7
Matikiti maji	10

Chanzo: Kader, A.A. 1999. Fruit maturity ripening and quality relationships. Acta Hort 485: 203-208.

Kutumia kipima ugumu wa tunda

Kiasi cha ulaini au ugumu kinaweza kukadiriwa kwa kuminya bidhaa au kwa kung'ata.

Upimaji mahsusi unaweza kufanyika kwa kutumia kipima ugumu kisicho ghali. Njia rahisi ya kupima ugumu wa tunda ni kukinzana na mbonyezo (au kwa kitaalamu pounds-force (lbf). Aina ya Effe-gi penetrometer inatumia kibonyezo cha mkono kilicho na geji ya mbonyezo (pounds-force).

Kupima ugumu wa tunda tumia matunda yaliyo na joto sawa kwa vile matunda yenye joto huwa laini zaidi kuliko matunda yenye ubaridi. Tumia matunda yenye ukubwa sawa kwani matunda makubwa huwa laini kuliko madogo. Toboa matundu mawili kwa matunda makubwa moja kutoka upande mmoja na lingine upande mwingine. Pia katikati, juu na chini ya tunda.

Toa ngozi ya tunda (sehemu ya kutoa iwe kubwa kidogo kuliko ncha ya kubonyezea) kisha chagua ncha inayofaa kwa zao unalopima. Shika tunda likae dhidi ya sehemu ngumu kama meza au ukuta na lazimisha kibonyezo kwenye tunda taratibu kama kwa sekunde mbili hivi hadi penye mstari wa kwenye ncha ulipoonyesha. Soma kipimo kwa kukadiria nguvu ya paundi 0.5.

Ukubwa wa ncha ya Effi-gi inayotumika kupima ugumu wa tunda kwa mazao yaliyochaguliwa :

1.5mm (1/16 inch)	Zeituni
3 mm (1/8 inch)	Cherry, zabibu, strawberry
8 mm (5/16 inch)	Apricot, parachichi, kiwi, tundamuwa, maembe, mafyulisi, papai.
11 mm (7/16 inch)	Tofaa

Rekebisha kipimo cha kupima mbonyezo kwa kukishika wima na kuweka ncha kwenye sahani ya kipimia hicho. Gandamiza hadi kipimo kionyeshe uzito uliopo, kisha soma kipima mbonyezo. Rudia mara tatu hadi tano, endapo mashine itasoma majibu sawa na kipimo basi ipo tayari kutumika. Unaweza kurekebisha kibonyezo kwa kufuata maelekezo yanayokuja na mashine hiyo.

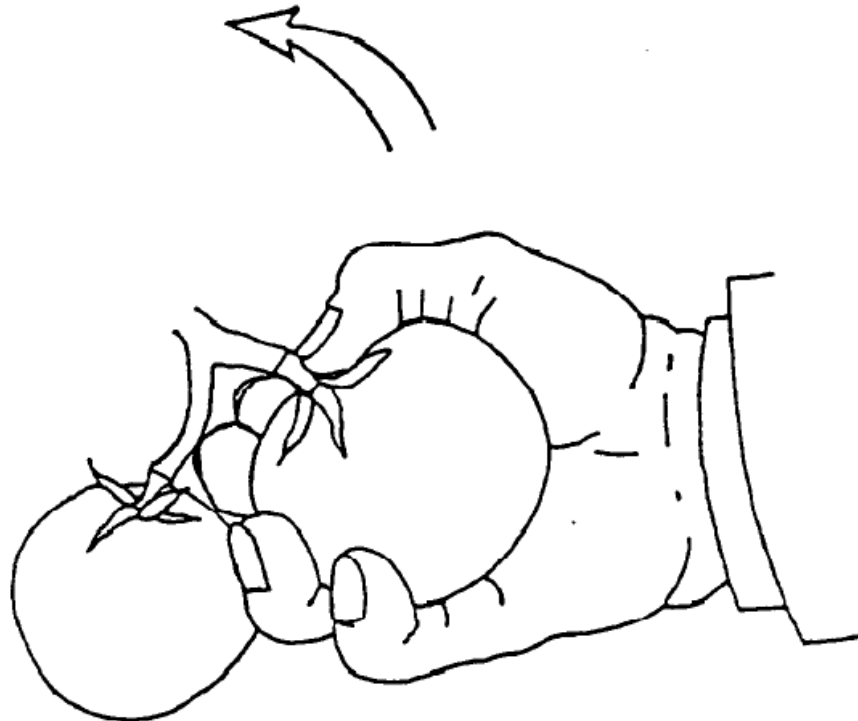
Uvunaji

Shughuli za uvunaji zinatakiwa zisisababishe uharibifu kwenye mazao kwa kadiri itakavyowezekana. Uchimbaji, uvunaji, utunzaji ulio makini utapunguza upotevu wa mazao. Tungua kwa uangalifu kuzuia uharibifu.



Kielelezo na. 3: Uvunaji wa matunda aina ya epo

Kwa mazao mengine, ukatikaji wa tunda hutokea kati ya kikonyo na shina endapo zao limekomaa. Wavunaji wanatakiwa kukamata zao kwa makini bila kuliminya kama inavyoonyeshwa kwenye mchoro hapo juu na chini. Uvaaji wa glavu za pamba, ukataji kucha na utoaji wa mapambo (pete na mikufu) husaidia kupunguza uharibifu wakati wa kuvuna.



Kielelezo na.4: Uchumaji wa nyanya unaoshauriwa

Chanzo: FAO. 1989. Prevention of Post-Harvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

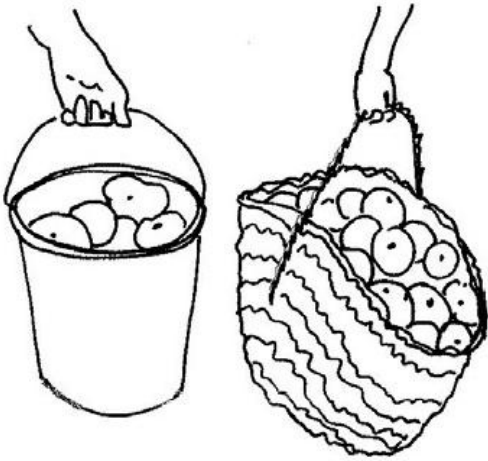
Endapo kiasi kidogo cha mboga kinavunwa kwa kutumia nyumbani au kuuzwa kwenye soko jirani, pipa au beseni dogo la maji baridi linaweza kuwa na manufaa kwa kupoozea mazao hayo. Chombo hicho kinaweza kuwekwa shambani moja kwa moja ili kitumiwe na wavunaji kama kontena la shambani. Maji safi hayana budi kutumika kwa kila fungu la zao linalovunwa. Kuweka maji baridi kwenye mboga za majani kutasaidia kuzua unyaukaji na kuhifadhi ubora wake.



Chanzo: Minnich, J. 1983. Gardening for Maximum Nutrition. Emmaus, Pa: Rodale Press.

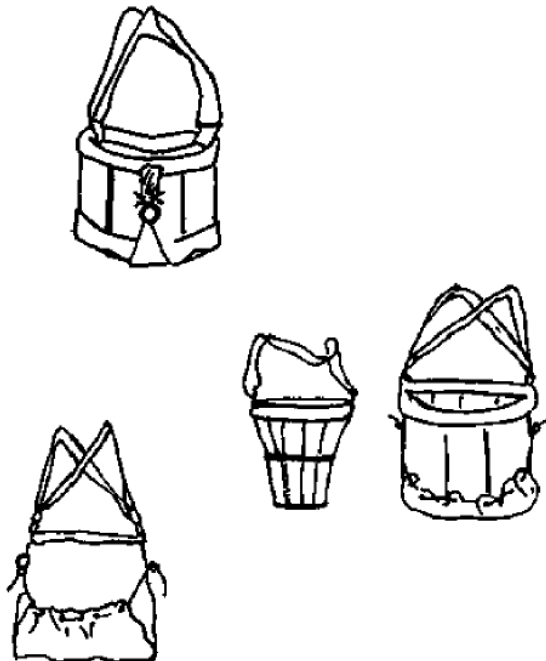
Makontena ya kuvunia

Vikapu vya kuvunia, magunia na ndoo zipo katika ukubwa na maumbo mbalimbali. Ndoo ni nzuri kwa kuzuia bidhaa zisiharibike kwa kuwa haziminyi mazao wala kuvunjika



Kielelezo 5: Vifaa vya kuvunia

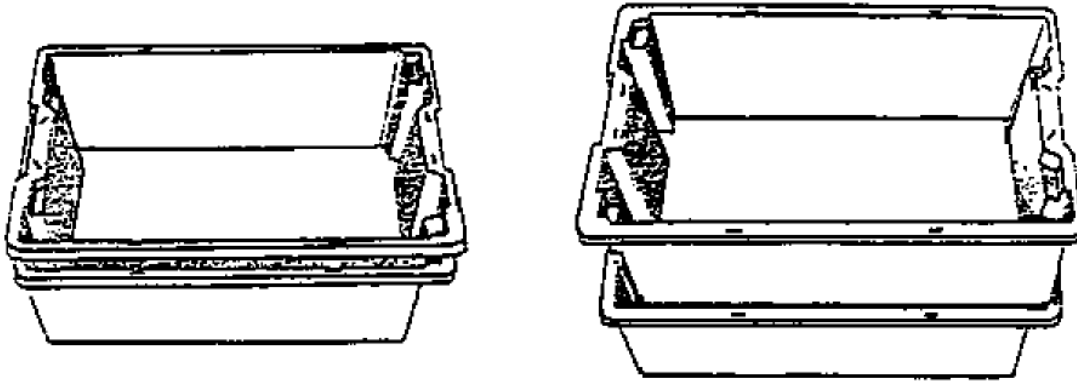
Vifaa hivi vya kuvunia vinatengenezwa kwa kushona magunia yenye matundu mwishoni, huwekwa kitambaa kwenye kitako cha vikapu vilivyokwishatengenezwa na huvishwa magunia yenye hatamu inayorekebisha au kuongezwa ukanda wa kikapu kidogo.



Kielelezo 6: Vikapu vya kuvunia

Chanzo: Friend Manufacturing Corporation, Prospect Street, P.O. Box 385, Gasport, New York 14067.

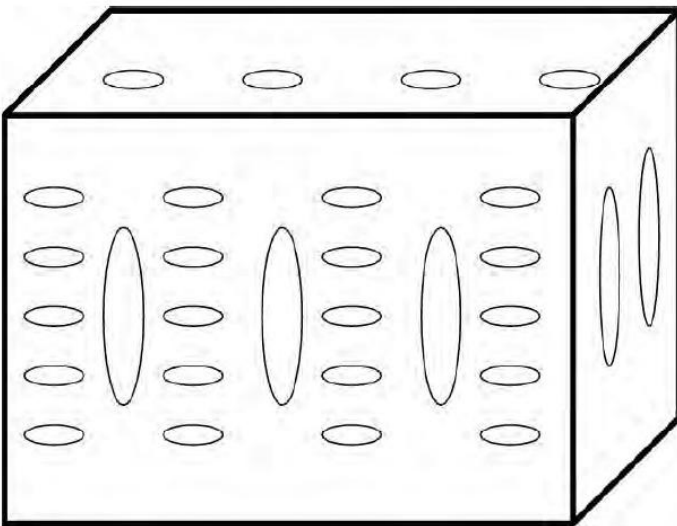
Makreti ya plastiki ni ghali ila yanadumu, yanatumika tena na ni rahisi kusafisha yakiwa matupu. Yanaweza kukunjwa ili kuzuia nafasi kwenye kuyahifadhi na kusafirisha yakiwa na mazao yanaweza kuwekwa moja baada ya jingine.



Kielelezo Na. 7: makasha ya plastiki yanayoingiliana na kuweza kutumika tena.

Chanzo: FAO. 1989. Prevention of Post-Harvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

Endapo makreti yana matundu pande zote yanaweza kutumika kuosha au na kupoza bidhaa baada ya kuvuna.



Kielelezo na. 8: Kreti lenye matundu

Vifaa vya kuvunia

Matunda mengine yanahitaji kupunguzwa kikonyo au kukata kutoka kwenye mmea mama. Visu na vikatio havina budi kunolewa. Vishina, vikonyo na miiba ikatwe karibu kabisa na tunda ili kuzuia lisiharibu matunda mengine wakati wa kusafirisha.

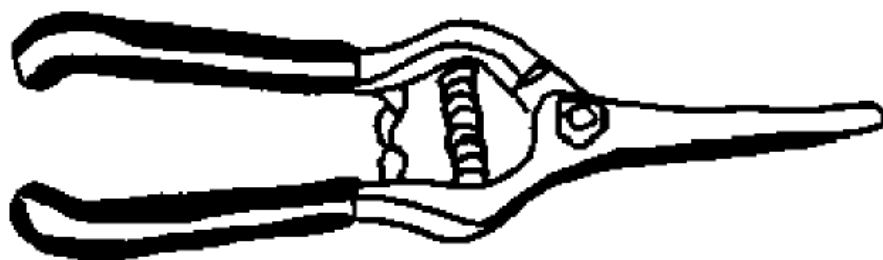


Kielelezo na. 9: Kupunguza vikonyo vya matunda

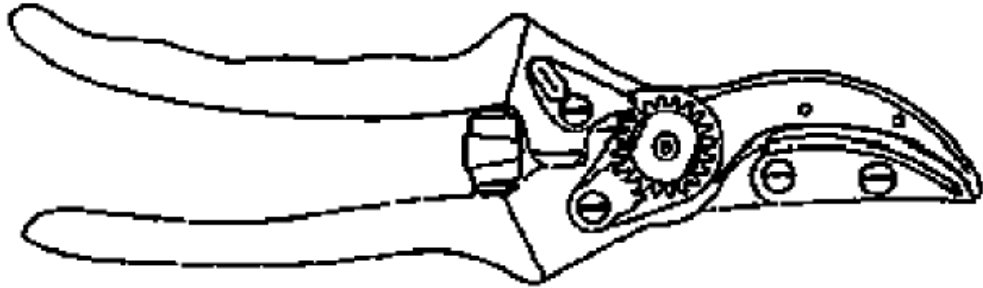
Mikasi ya kukatia hutumika mara nyingi kuvunia matunda, baadhi ya mboga na kukatia maua. Aina mbalimbali zinapatikana kama za kutumia mikono au kuweka juu ya mianzi ikiwa ni pamoja na mikasi inayokata na kushikilia kikonyo cha bidhaa iliyo. Umuhimu wa kifaa hiki humfanya mchumaji avune bila mfuko wa kupokelea au bila kudondosha matunda.



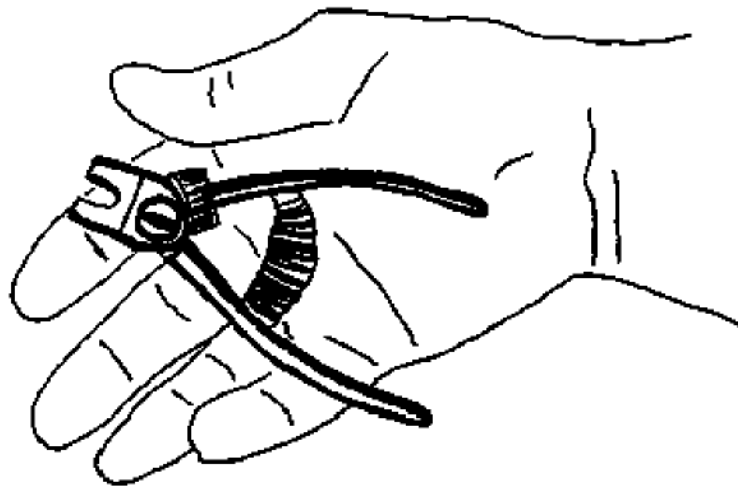
Kielelezo na. 10: Kisu cha mkono kwa ajili ya maua na matunda



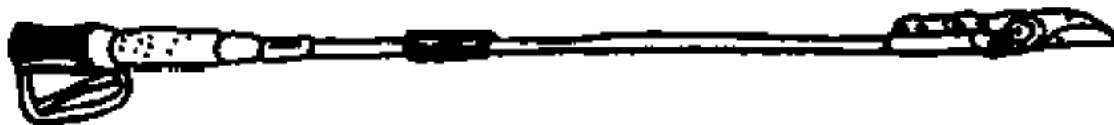
Kielelezo na. 11: Kisu chembamba kilichopinda kwa ajili ya zabibu na matunda



Kielelezo na. 12: Kisu cha mkono cha Kukata na kushikilia tunda

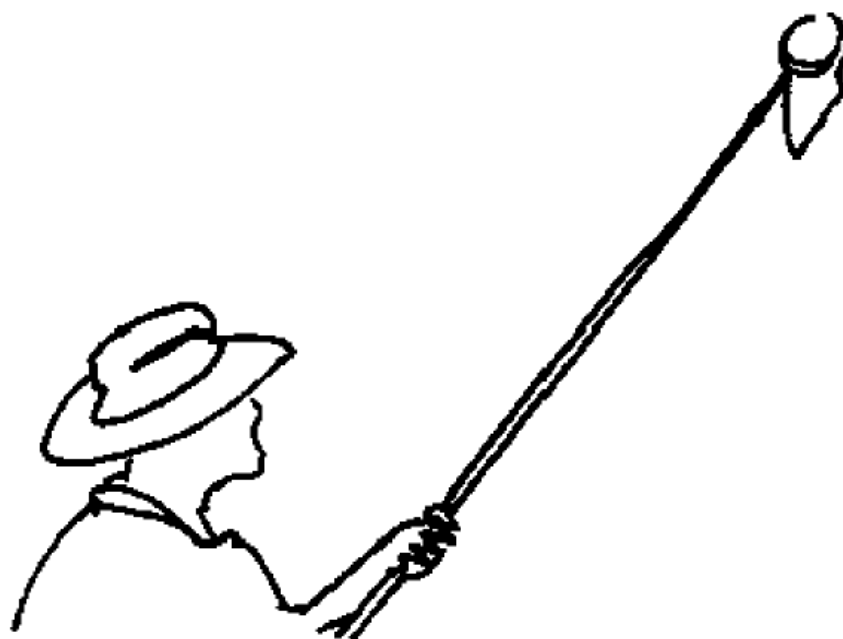


Kielelezo na. 13: Kisu cha kukatia aina za machungwa



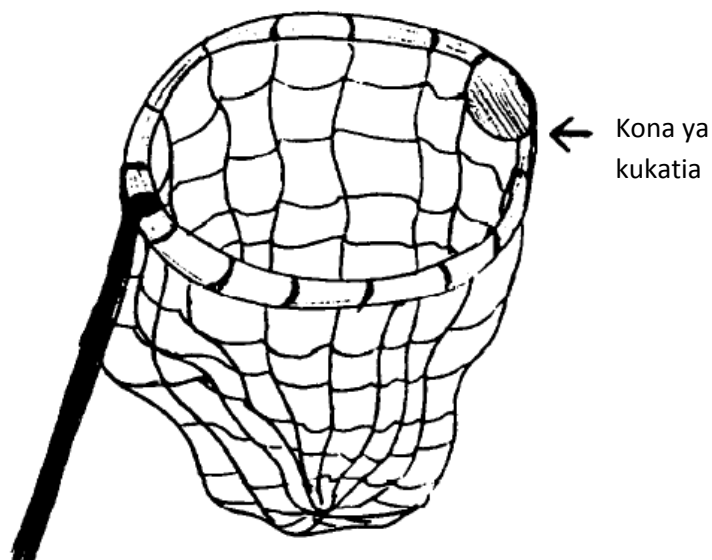
Kielelezo na. 14: Mkasi uliowekwa kwenye muanzi unaokata na kushikilia tunda.

Mkasi uliowekwa kwenye muanzi mrefu unasaidia kuvuna mazao kama maembe na maparachichi ambayo yako mbali kufikiwa. Sehemu inayokata inatakiwa kuwa ndogo. Pembe ya sehemu ya kukatia na umbo la mfuko wa kupokelea vinaweza kuathiri ubora wa matunda yanayovunwa. Hivyo ni muhimu kuhakikisha ufanisi kabla ya kutumia vifaa vipya.

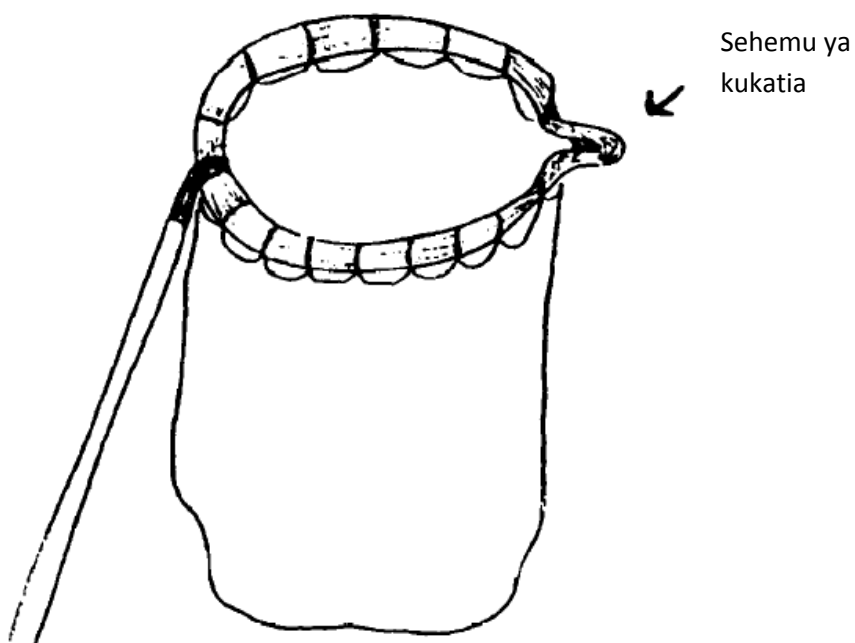


Kielelezo na. 15: Kutumia muanzi wa kuvunia

Mianzi ya kuvunia na magunia ya kupokelea yanaweza kutengenezwa kwa mkono au kununuliwa kutoka kwenye kampuni zinazosambaza vifaa vya bustani.

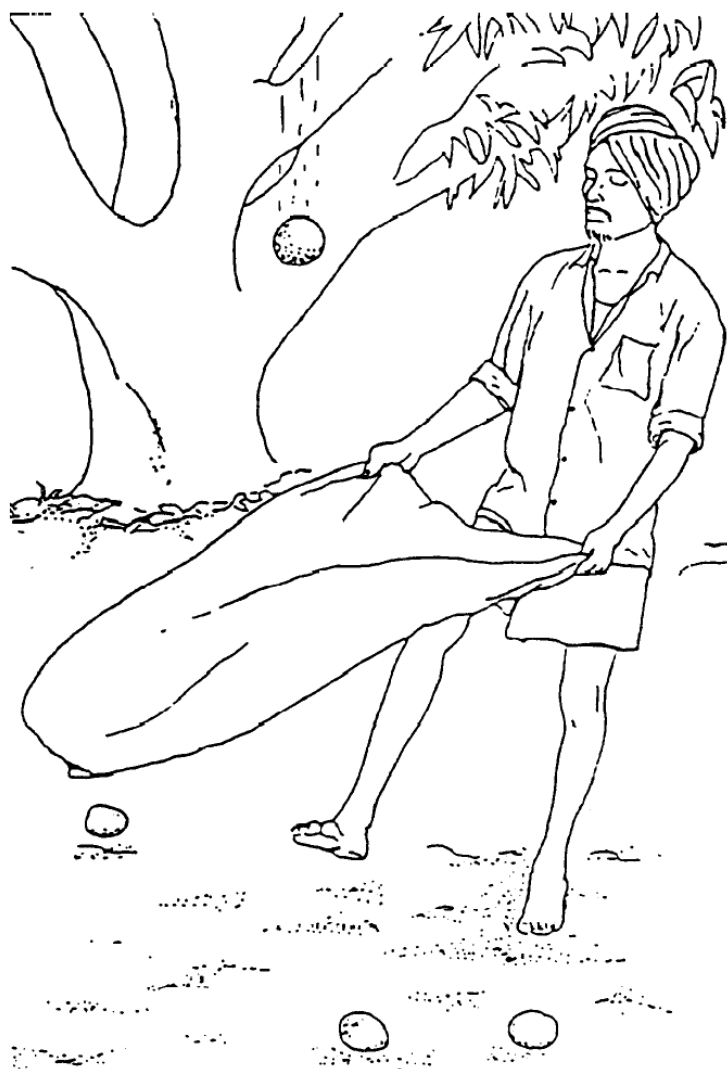


Kielelezo na. 16: Mfuko wa kukusanyia uliotengenezwa kwa mkono



Kielelezo na. 17: Mfuko wa kukusanyia wa kanvasi

Miti ya matunda mara nyingine huwa mirefu, matunda yakiachwa yadondoke yenyewe wakati wa kuvunwa husababisha michubuko mikubwa. Ikiwa wavunaji wawili watafanya kazi pamoja, mmoja anavuna kwa kutumia muanzi na mwingine anatumia gunia kupokea au kuzuia lisidondoke. Mpokeaji anazuia mfuko au gunia kwa kutumia mikono yake na mguu mmoja, anapokea matunda halafu anashusha mfuko kuruhusu tunda libingirike kwa usalama kwenye ardhi.



Kielelezo na. 18: Kikingia matunda wakati wa kuvuna

Chanzo: FAO. 1989. Prevention of Post-Harvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

Matunda ya mbegu kama pistachio yasiachwe kudondoka ardhini kwa sababu mapodo yake yana unyevu mwingi na yapo wazi. Mbinu bora za kuvunia pistachio na mazeituni zinaonyeshwa hapa chini kwa matokeo mazuri. Karatasi la plastiki au turubai linatandazwa chini ya mti unaovunwa, na miti inatikiwa kwa mashine au mikono hadi mbegu zidondoke.

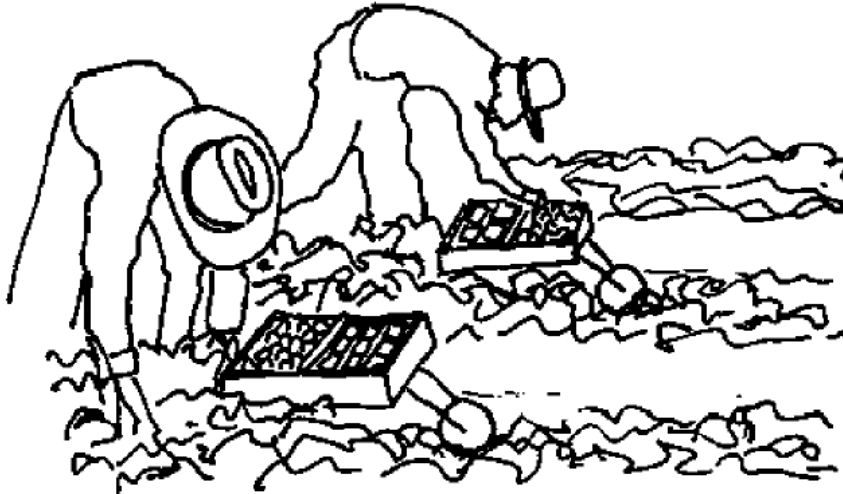


Kielelezo na. 19: Mchoro huu unaonyesha waokotaji wawili wakiokota mazao yaliyovunwa

Ufungashaji shambani

Endapo mazao yanafungashiwa shambani mvunaji huvuna na kufungasha mara moja baada ya kushikashika kidogo. Kwa kawaida zao la strawberries hufungashiwa shambani, kwa kuwa likishikwashikwa kidogo tu huharibika kutokana na ulaini wa matunda yake. Iwapo letusi itafungashwa shambani, majani yake ya nje yataachwa kusaidia kuzuia kulinda zao hilo wakati wa kusafirisha.

Mkokoteni mdogo utamsaidia mvunaji kupunguza kuinama na kubeba mazao wakati wa kuvuna. Mkokoteni ulioonyeshwa hapa chini una tairi moja mbele na unaweza kusukumwa kwenye mstariuliopo shambani mbele ya mvunaji.

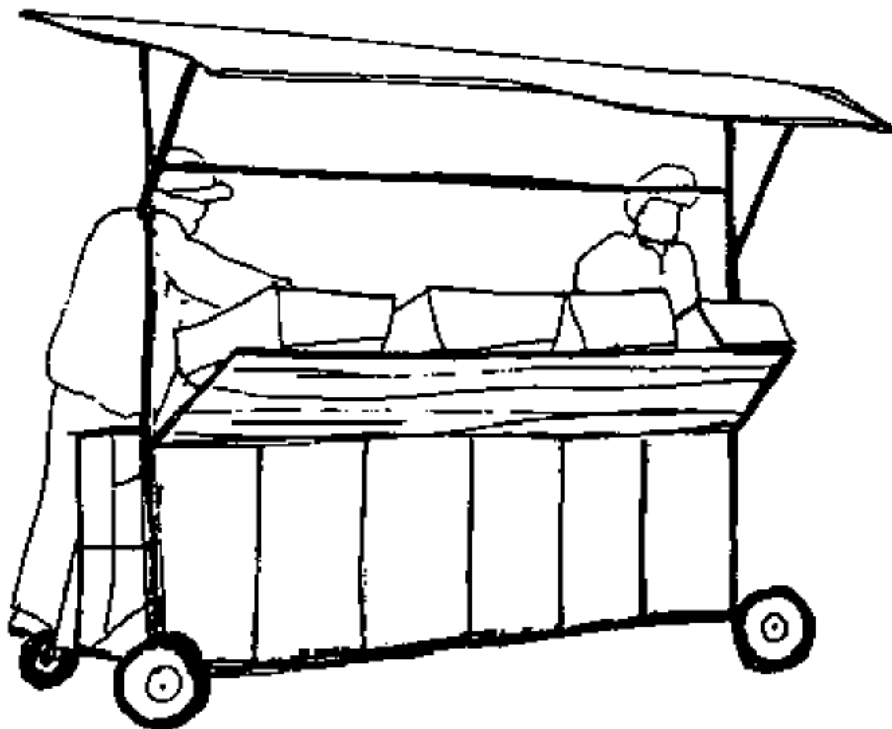


Kielelezo na. 20: Ufungashaji wa strawberries shambani



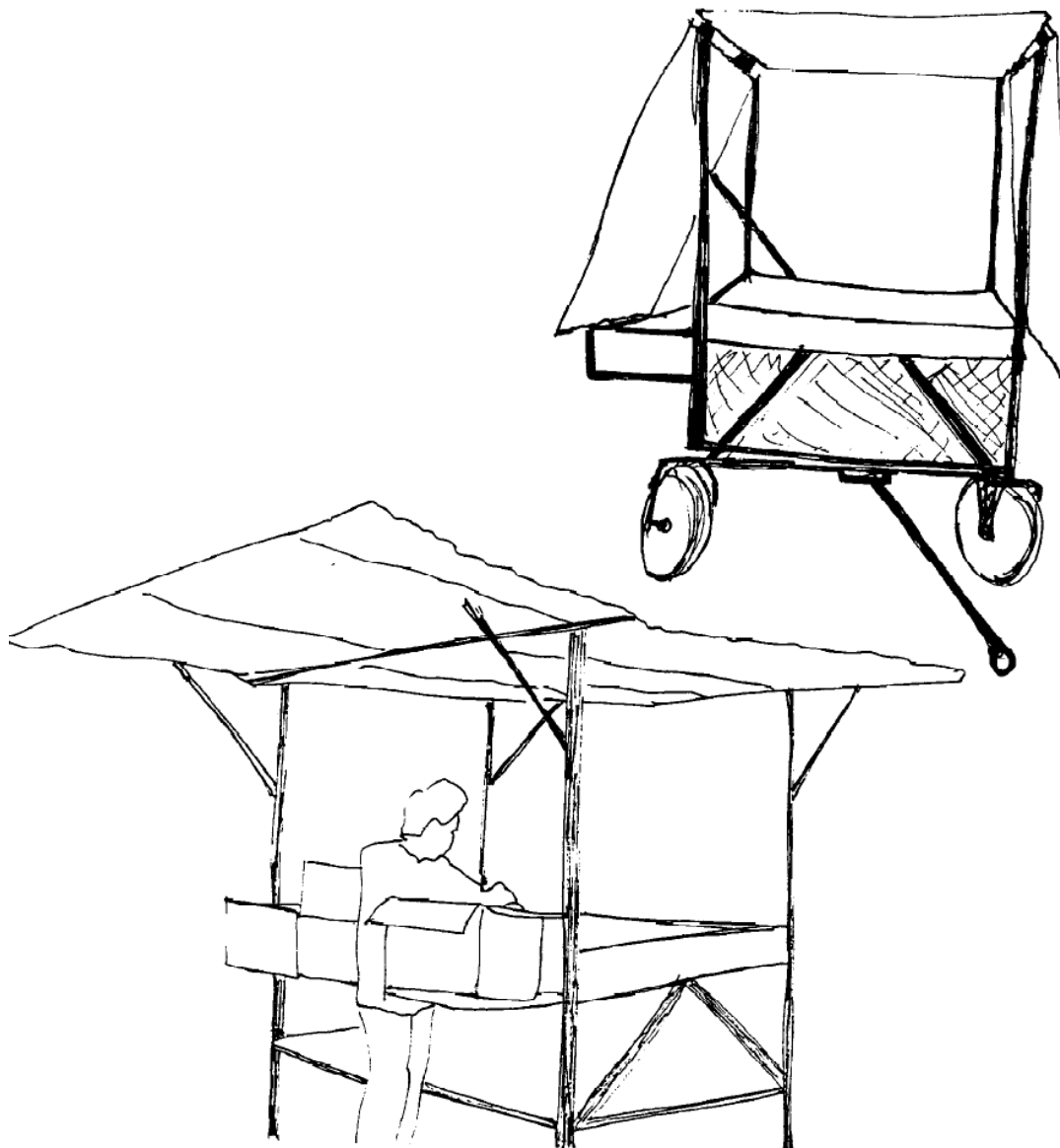
Kielelezo na. 21: Ufungashaji wa letusi shambani

Njia nyepesi ya wavunaji shambani ni mkokoteni unaoendeshwa ulio na chanja za maboksi na paa ndefu ili kuleta kivuli. Mkokoteni huu mdogo umetengenezwa uweze kusukumwa kwa mkono pembeni mwa shamba ambapo uvunaji unafanyika. Umekuwa unatumika kufungashia zabibu za mezani, matunda madogo na hasa mboga shambani.



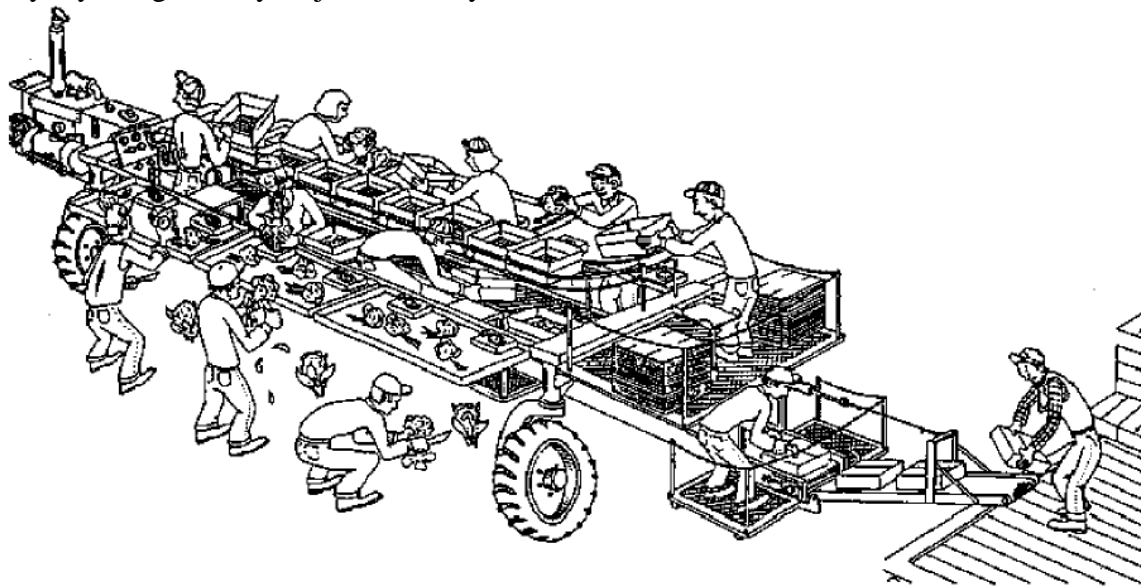
Kielelezo na. 22: Mkokoteni huu mkubwa kwa ajili ya kufungashia shambani umetengenezwa ili uweze kuvutwa kwa trekta shambani wakati mazao yanavunwa.

Aina hii ya mkokoteni inaweza kutumiwa kuvunia mazao mengi. Paa lake linakunjwa kwa urahisi wa kusafirisha na linafunguliwa ili kutoa nafasi pana ya kivuli kwa wafungashaji na mazao. Aina hii ya mkokoteni unaweza kurekebishwa ili iweze kufaa kwenye mazao mbalimbali na shughuli mbalimbali.



Kielelezo na. 23: Mfumo wa ufungashaji shambani unaojiendesha wenyewe unaruhusu wafanyakazi kukata, kupunguza kufunga na kufungasha shambani, hivyo kuondoa gharama za uendesaji wa sehemu ya kufungashia.

Katika mchoro ufuatao, lori linazunguka pembezoni mwa mfumo wa ufungashaji shambani, na mazao yaliyofungashwa yanajazwa kwenye lori hilo ili kusafirishwa.



Uchaguzi:

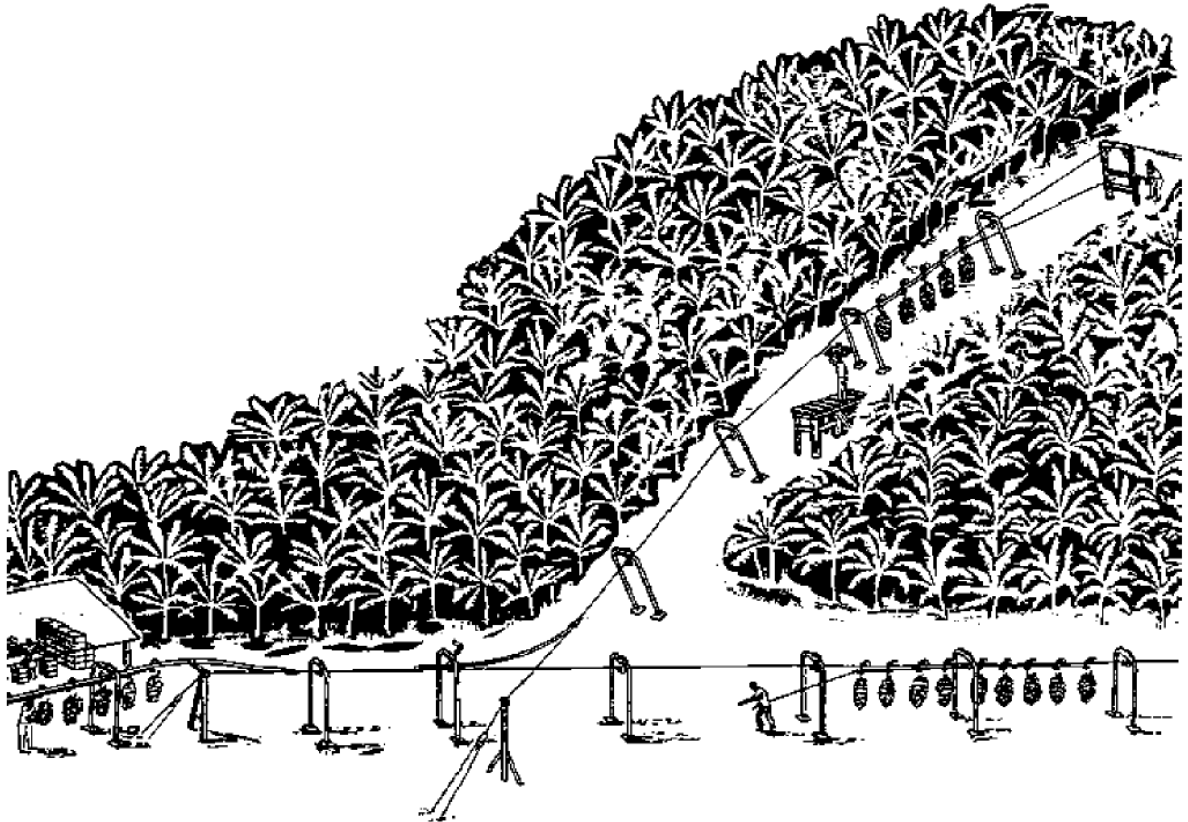
- Namba ya wafanyakazi kwa upande mmoja
- Nafasi ya mstari
- Kusafisha chini/ardhi
- Unaweza kuvuna mbele, nyuma au pembeni

Chanzo: Highlander Ramsay Welding Machine Promotional Brochure. 1993.

Usafirishaji hadi sehemu ya kufungashia

Wakati mazao yakivunwa kutoka kwenye shamba lililo mbali na nyumba ya kufungashia mazao haya hayana budi kusafirishwa kabla ya kufungashwa.

Mfumo wa mkanda unaoendeshwa kwa uvutano kwa ajili ya ndizi unaelezea jinsi ushikajishikaji unavyoweza kupunguzwa wakati wa kuandaa mazao kwa ajili ya masoko. Ndizi zilizovunwa zinachukuliwa hadi kwenye jukwaa lililowekwa karibu na njia ya mkanda kisha huinuliwa na kutundikwa kwenye kulabu/kiopoo kilichounganishwa na waya. Mwendokasi wa kusafirisha unadhibitiwa na wafanyakazi ambao huongoza mazao kuelekea kwenye nyumba ya kufungashia iliyoopo chini ya mwinuko/kilima.



Chanzo: NIAE. 1977. Banana Conveyor. Tropical Agricultural Engineering Information O.D. Bulletin No. 7. National Institute of Agricultural Engineering, Silsoe, Bedfordshire, England. 15 pp.

SURA YA PILI**KUIMARISHA NGOZI KWENYE MAZAO YA MIZIZI**

Kuimarisha ngozi mazao ya mizizi kama viazi vitamu, viazi mviringo, muhogo na majimbi ni muhimu iwapo mazao haya yatahitajika kutunzwa kwa muda mrefu. Kuimarisha ngozi kunafanikishwa kwa kuweka mazao haya kwenye hali ya joto la juu na unyevu mwingi kwa muda wa siku kadhaa ili kuponya majeraha yaliyosababishwa wakati wa uvunaji. Hali hii husababisha kutokea kwa tabaka mpya ya seli.

Kuimarisha ngozi kunaweza kukawa ghali kwa kuanzia lakini kadiri kuhifadhi kunavyoendelea shughuli hii huwa rahisi. Masharti muhimu ya kuimarisha ngozi kwenye mazao yanatofautiana kama inavyoonyeshwa kwenye jedwali lifuatalo:

Zao	Hajoto (Sentigredi)	Unyevu angani (%)	Muda (Siku)
Viazi Mviringo	15-20	90-95	5-10
Viazi Vitamu	30-32	85-90	4-7
Majimbi	32-40	90-100	1-4
Muhogo	30-40	90-95	2-5

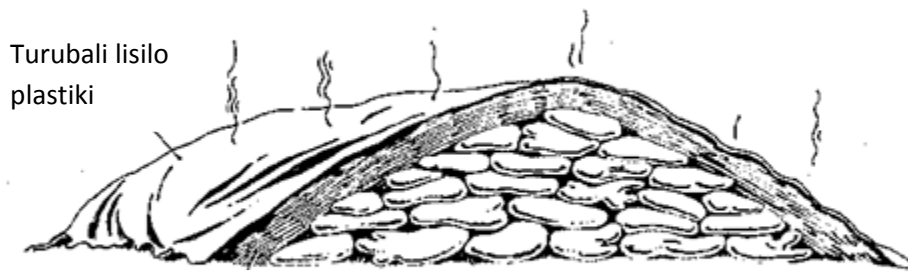
Iwapo uimarishaji ngozi utafanyika kwenye mazao ya vitunguu, saumu na matumba ya maua fuata utaratibu wa moja kwa moja baada ya kuvuna, wa kuruhusu ngozi na sehemu ya kikonyo kukauka kabla ya kuhifadhi. Endapo hali ya hewa itaruhusu mazao haya yakatwe yangali shambani na kuachwa yakaukie huko kwa muda wa siku tano hadi kumi. Majani yake yafunike vitunguu kama kivuli wakati wa kuimarisha ngozi ili kuzuia joto kali kuyaathiri. Endapo joto la kulazimisha litatumika kuimarisha ngozi ya vitunguu na mazao mengine ya aina hii joto la sentigredi 35 hadi 45 kwa muda wa siku moja au pungufu na unyevu wa asilimia 60-75 unashauriwa. Tabaka lililokauka huzuia upotevu wa unyevu ulio ndani ya zao wakati wa kuhifadhi.

Kuimarisha ngozi shambani

Magimbi na mazao mengine ya mizizi yanaweza kuimarishwa ngozi yakiwa nje endapo yatarundikwa eneo lenye kivuli kidogo. Nyasi zinaweza kutumika kama kihami na rundo lifunikwe na turubai au mikeka. Uimarishaji ngozi huhitaji joto jingi na unyevu mwingi hivyo ufunikaji huu utasababisha joto na unyevu vijiunde ndani ya rundo. Rundo liachwe kwa muda wa siku kama nne hivi.

Vitunguu maji na saumu vinaweza kuimarishwa ngozi shambani endapo hali ya hewa ipo wakati wa kiangazi Mazao yanaweza kukaushwa kwa upepo au baada ya kufungasha kwenye magunia makubwa. Mazao yanaweza kuachwa shambani kwa muda wa siku tano, kasha kukaguliwa kila siku hadi ngozi ya nje na sehemu ya shina viwe vimekauka vyema. Uimarishaji ngozi huchukua muda wa siku kumi kutegemea na hali ya hewa. Uimarishaji ngozi unaweza kusaidiwa na vipitisha hewa kwenye mikoja yenye jua na unyevu mwingi angani au mzunguko mdogo wa hewa.

Kuimarisha ngozi (muonekano uliokatwa)

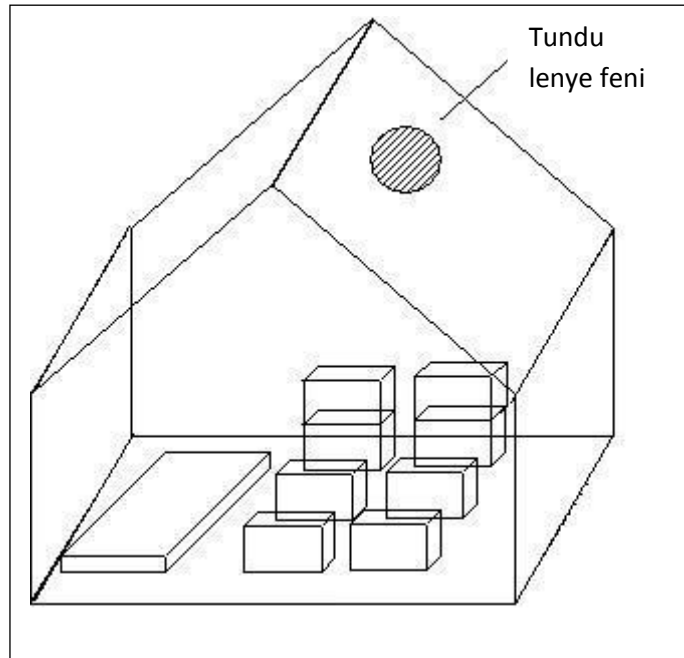


Nyasi zenye unene wa sm
15 ziwekwe juu ya majimbi

Chanzo: Wilson, J. No date. Careful Storage of Yams: Some Basic Principles to Reduce Losses. London: Commonwealth Secretariat/International Institute of Tropical Agriculture. (IITA, Ibadan, Nigeria.)

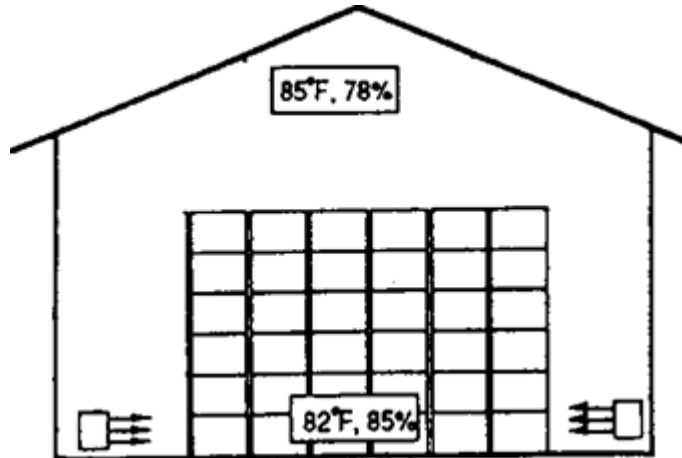
Mazao yanaweza kurundikwa kwenye kivuli juu ya turubai, na kuachwa upande wa rundo kuachwa wazi huku pangaboi likiwa linazunguka na matundu kwenye paa likiwa linasaidia mzunguko wa hewa.

Kuimarisha kunakosaidiwa na kivuli na mzunguko wa kewa:

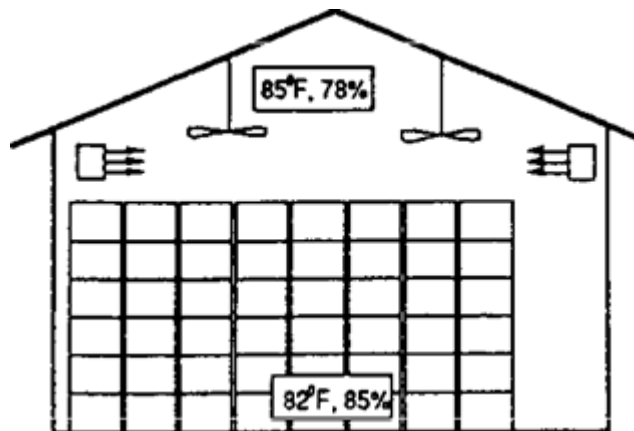


Kuimarisha ngozi kwa kutumia hewa yenye joto

Mgawanyo mzuri wa joto unapatikana iwapo joto linawekwa karibu na sakafu ya jingo la kuimarishia ngozi. Vipasha joto vinaweza kuwekwa kwenye sakafu karibu na bini za mazao au joto linaweza kuingiizwa kutokea nje ya chumba cha kuimarishia ngozi. Unyevu mwingi angani unaweza kupatikana kwa kulowesha sakafu kutumia kipozeo kilichomo ndani ya chumba bila kuruhusu hewa iingie kutoka nje.



Endapo vipasha joto vimewekwa kwenye dari, mapangaboi yatasaidia kusambaza joto kwenye chumba chenye mazao. Bini za mazao mengi zipangwe kwa kuacha nafasi ya sentimita 10 kwa 15 kati ya mistari kwa ajili ya mzunguko wa hewa.

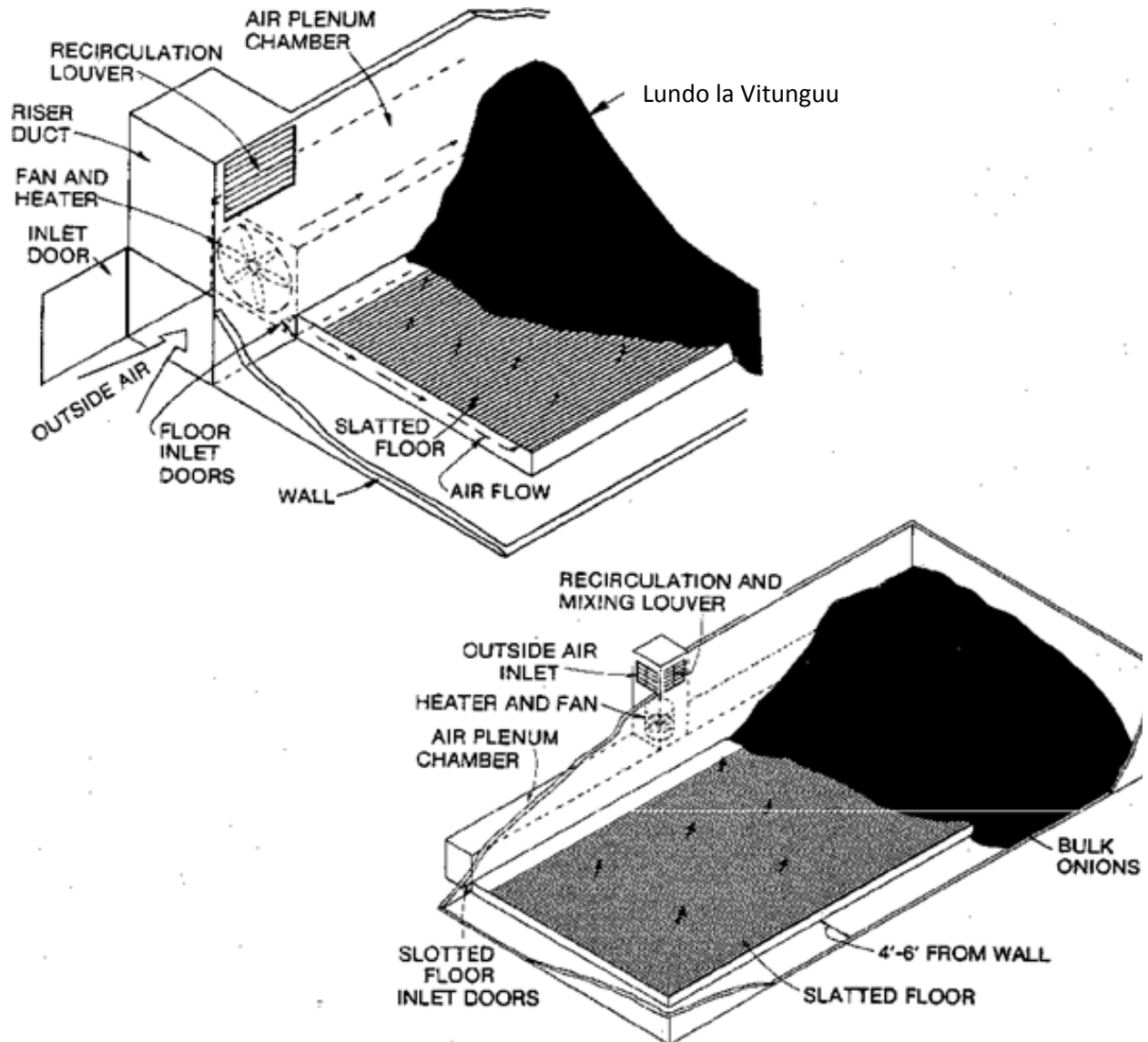


Chanzo: Thompson, J. & Scheuerman, R.W. 1993. Curing and Storing California Sweetpotatoes. Merced County Cooperative Extension, Merced, California.

Mifumo mikubwa ya kuimarisha ngozi ya vitunguu vingi

Kuimarisha ngozi kwenye mifumo mikubwa kunahitaji pangaboi, vifaa vya kutolea joto na sakafu iliyojengwa kwa mbao. Kielelezo kifuatacho kinaonyesha jinsi hewa inavyoingia, inavyopashwa joto na inavyosambazwa kupitia mzigo wa vitunguu vingi katika chumba cha kuimarishia ngozi ya kitunguu. Tundu la kutolea hewa karibu na dari linazungusha hewa ya joto.

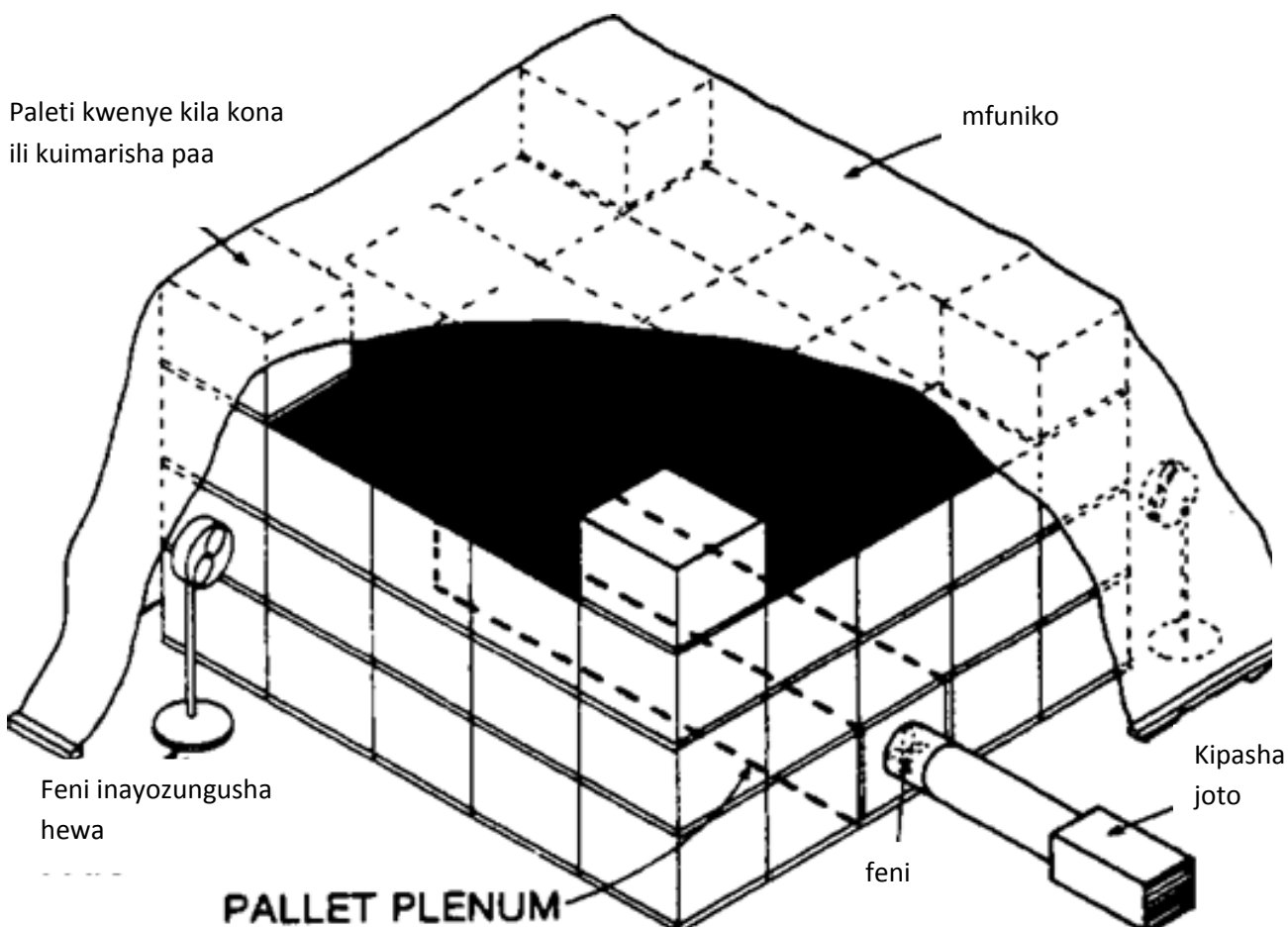
Hewa ya joto ikitumika ni rahisi kukausha sana vitunguu na hivyo kusababisha upotevu unaotokana na ukaukaji wa ganda la nje na kitunguu chenyewe. Ukaushaji ukaguliwe mara kwa mara ili kuzuia ukaukaji uliozidi kiwango.



Chanzo: Davis, H.R. et al. No date. Storage Recommendations for Northern Grown Onions. Information Bulletin 148. Ithaca, NY: Cornell University Extension.

Ukaushaji wa dharura

Iwapo hali kama mvua au mafuriko shambani hayaruhusu kukaushia shambani na vifaa vya kukaushia havipo, turubai la muda linaweza kutumika. Kwa mfano ulioonyeshwa hapa chini, turubai hujengwa kwa kutumia kanvasi kubwa. Hewa ya joto hulazimishwa kuingiakupitia tundu lililo kati ya bini la mazao. Feni zinatumiwa kuzungusha hewa yenye joto kupitia vitunguu wakati wa kuvikausha.



Chanzo: Davis, H.R. et al. No date. Storage Recommendations for Northern Grown Onions. Information Bulletin 148, Ithaca, New York: Cornell University Extension.

SURA YA TATU

SHUGHULI KATIKA NYUMBA YA KUFUNGASHIA/UFUNGASHAJI

Shughuli katika nyumba ya kufungashia inaweza kuwa rahisi kama kutoa mazao shambani kwenye kontena la kusafirishia. ani kuleta, au pamoja na kufanya shughuli zingine kama kusafisha, kuweka nta, kupanga katika ukubwa, kupanga katika madaraja pia uchambuzi wa rangi. Ni jambo la maana sana kuwa na kivuli wakati wa shughuli za ufungashaji. Kivuli kinaweza kutengenezwa kwa kutumia makuti ya minazi, waya za plastiki au maturubai yaliyosimikwa kwenye nguzo za muda mfupi au sehemu maalum iliyoezekwa. Wakati wa kuamua ni wapi pa kuweka nyumba ya kufungashia, ifikiriwe mahali shamba lilipo, soko, nafasi ya kutosha magari kuingia na kutoka, pia kupata uwezekano wa kupata vibarua ufikiriwe, (*Proctor 1985*).

Katika nyumba ya kawaida ya kufungashia, mazao yanapelekwa kwenye kontena za kuchumia (picking containers), mara baada ya kuvuna moja kwa moja kwa wafungashaji. Wafungashaji huchambua, hupanga kwa madaraja, hupanga kwa ukubwa, na kufungasha mazao moja kwa moja kwenye kotena za kusafirishia. Hivyo, kila mfanyakazi lazima awe na elimu ya kujua ubovu wa mazao, mahitaji ya kupanga madaraja pia njia za ufungashaji.

Ukubwa na uwezo (size & complexity) wa nyumba ya kufungashia unapoongezeka, wataalaamu wa kufanya shughuli mbalimbali lazima waongezwe.

Mfumo wa Kulundika

Mazao lazima yaondolewe kwenye kasha la shambani au chombo cha kuvunia na kupelekwa kwenye nyumba ya kufungashia. Hatua ya kwanza ni kulundika. Kulundika kufanyike taratibu ama kwa kutumia msaada wa maji au katika mlundiko mkavu. Kulundika kwa maji kunapunguza michubuko na kuvilia kutokana na kusogeza. Maji yaliyo na klorini (100-150 ppm) yanatumika kubeba mazao teke. Kwa kutumia mlundiko mkavu: vitu vyororo vya kujazia, mtereko, au mikanda inayotumika kusafirisha inapunguza madhara kwenye mazao.

Uchambuzi wa awali

Inafaa mazao yachambuliwe kwanza ili kuondoa yenye madhara, yaliyooza na yasiyofaa kabla ya kuweka kwenye chumba cha baridi au kwa maandalizi mengine. Uchambuzi wa mwanzo unapunguza kazi, kwani mazao yasiyofaa hayaruhusiwi kuendelea na maandalizi. Kuondoa mazao yaliyoharibika kunapunguza kusambaa magonjwa kwenye maeneo mengine ya maandalizi, hasa wakati viuatilifu baada ya mavuno haikutumika.

Usafishaji

Baadhi ya mazao kama matunda kiwi, parachichi, inashauriwa yasafishwe kwa kutumia brashi kavu, bidhaa zingine kwa mfano, ndizi, karoti, huhitaji kusafishwa kwa maji. Uchaguzi wa kutumia brashi au kusafisha kwa maji unategemea zaidi aina ya bidhaa na aina ya uchafu.

- **Kuocha kabla ya kupoozeshwa na kufunga:** nyanya, matango na mboga za majani
- **Kuocha kuondoa utomvu juu ya tunda:** maembe na ndizi
- **Kuocha baada ya kuhifadhi:** viazi vitamu, viazi mviringo na karoti
- **Kusafisha kwa brashi kavu baada ya kuweka dawa na kuhifadhi:** vitunguu maji, vitunguu saumu na matunda ya kiwi
- **Usioshe kwa maji:** maharage changa, matikiti, kabichi, bamia, njegere na pilipili

Usafi ni lazima ili kuzuia kuenea kwa magonjwa toka bidhaa moja hadi nyingine, na pia kuzuia wa kuzaliana kwa vimelea wakati wa kusafisha kwa maji kwenye eneo la nyumba ya kufungashia.

Ili kuzuia viini vya magonjwa, wakati wa kupakia. Maji yaliyo na krolini (100-150ppm) yatumike (*Moline, 1984*). Kuna tofauti kati ya dawa za kuondoa madoa zenye nguvu ziuwazo katika nchi mbalimbali. Lakini kanuni zinasema kutumia ujazo wa mililita 1 hadi 2 ya dawa ya klorini kwenye lita moja ya maji. Kuta, sakafu na vifaa vya kufungashia vinaweza kusafishwa kwa kutumia *quaternary ammonium*, zilizoelzwa kuwa ni salama kwa vifaa vya kusindikia chakula (*Kupferman, 1990*)

Kuweka nta

Ni jambo la kawaida kuweka nta kwenye matunda mboga yasiyokomaa sana kama matango, *summer squash*; matunda mboga yaliyokomaa kama biringanya, pilipili hoho na nyanya; pia matunda kama matofaa, na mapichi ni kawaida. Nta za vyakula zilizothibitishwa zinatunika badala ya baadhi ya nta za kienyeji zilizoondolewa katika shughuli za kusafishia, na zinasaidia kupunguza upotevu wa maji wakati wa maandalizi na uuzaji. Kama bidhaa inawekwa nta, nta itakayowekwa ni lazima iachwe iakauke vizuri kabla ya maandalizi mengine ya utunzaji.

Kupanga kwa ukubwa

Kupanga bidhaa kwa ukubwa ni hiari, lakini kuna faida iwapo aina fulani ya ukubwa ina bei nzuri kuliko nyingine. Kwenye nyumba ya kufungashia yenye vifaa kidogo, upangaji ni kawaida kabisa kufanyika kwa mkono. Mfanyakazi lazima afundishwe namna ya kupanga kwa ukubwa unaotakiwa na pia kufunga moja kwa moja kwenye makontena au kuweka bidhaa zilizochaguliwa taratibu kwenye kasha la kufungashia kwa ndani zaidi. Kupanga kwa ukubwa kunaweza kufanyika kwa kuangalia pamoja na kutumia vifaa kupima ukubwa. Mfano, kwa ukubwa mdogo kabisa na wa juu kabisa uliokubalika kwa kila zao, inaweza kuwa mbadala wa kutumia mfanyakazi kuangalia, kwa kuleta ufanisi zaidi, wanaopanga ukubwa kwa mkono hutumika kwa aina moja ya bidhaa.

Bidhaa nyingi hutumia daraja/alama na viwango za Marekani ambazo zinasaidia wafungashaji katika kuchambua na kupanga ukubwa wa bidhaa.

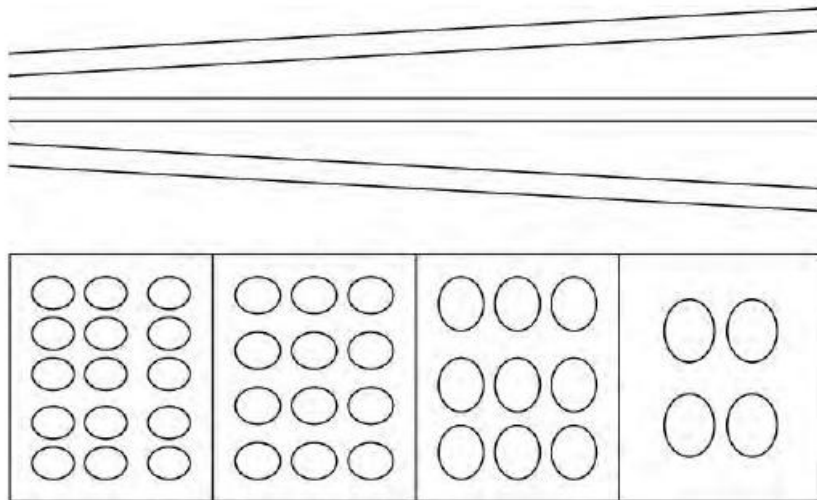
Vifuatavyo ni viwango vya USDA:

Gredi ya Rhubard	Mduara	Urefu
U.S inayovutia	>inchi 1	>inchi 10
U.S no 1	>3/4 ya inchi	>inchi 10
U.S no 2	>1/2 ya inchi	>inchi 10

Aina ya ukubwa wa vitunguu swaumu	Mzunguko kwa kipimo cha inchi
# 11 kubwa iliyokithiri	2 15/16 na kuendelea
# 10 kubwa iliyokithiri kiasi	2 11/16 - 2 15/16
# 9 kubwa sana	2 7/16 - 2 11/16
# 8 kubwa zaidi	2 3/16 - 2 7/16
#7 kubwa	1 15/16 - 2 3/16
# 6 kubwa	1 13/16 - 1 15/16
# 5 bomba	1 11/16 - 1 12/16
# 4 bomba la kati	1 9/16 - 1 11/16

Kuna aina mbalimbali za kupimia zitumikazo kupanga ukubwa wa bidhaa kwenye uendeshaji wa ngazi ya chini. Mojawapo ni ya trei ndefu zilizoinama, zikiwa na uwazi mkubwa kwa juu na mdogo kwa chini. Aina hii hufanyakazi vizuri kwa mazao ya mvingo. Vipimo vimetengenezwa kama kichukuzi kilicho na mnyororo au mkanda wa plasitiki ambao una uwazi wa ukubwa mbalimbali na vinafaa kwa kupima ukubwa wa mazao aina nyingi. Vipimo vingine rahisi zaidi ni kutumia seti ya fito zilizoachana na zilizozunguka, ambapo mavuno yenye ukubwa mdogo huangukia kwanza kwenye kasha la kutenganisha halafu hufuatiwa na zenye ukubwa zaidi. (angalia kielelezo hapa chini), ambapo mazao yenye ukubwa mdogo huanguka kwanza kwenye mkanda au chombo cha kuchambulia, na zilizo kubwa huanguka sawasawa kwenye visukumio vilivyotengana.

Kielelezo na. 24: Kipimo cha aina ya fito zilizoachana



Aina ya toroli jembamba

Chuo kikuu cha Wisconsin kinahamasisha aina hii ya utunzaji wa mazao kwa sababu inaokoa muda, pesa na ni salama kwa watunzaji. Kwa toroli la mkono, unaweza kuhamisha mpaka katoni 16 kwa wakati mmoja, aina hii inapunguza muda unaotumika kwa kuhamisha makasha na hatimaye kupunguza uchovu wa mwili.

Mkokoteni wa gari (hand pallet truck) ni sawa na mkokoteni wa kawaida wa kukokotwa na mkono, isipokuwa kitako cha mkokoteni wa gari kina egemeo lililogawanyika badala ya kitako cha chuma kilichokaza. Kama mzigo utawekwa kwenye mkokoteni wa plasitiki (inchi 14 kwa 24) mzigo unaweza kupangwa kwa chini zaidi na kusogeza katoni kwa mara moja. Mkokoteni wa mkono unaweza kutikiswa na kuachia uma kwa kupakia na kupakua mzigo na kufungwa wima kwenye ncha nyuma na kusukuma mzigo.

Kufuatana na Chuo cha Wisconsin, mkokoteni wa mkono unakadiriwa kufikia Dola za Kimarekani 750. Ikiwa utalipa dola 7.00 kwa saa, unahitaji saa 107 ili mfumo huu uweze kujilipa. Endapo utaokoa dakika 30 katika siku za kazi (saa 10 kwa mwezi), mfumo huu utajilipa chini ya miezi 11.

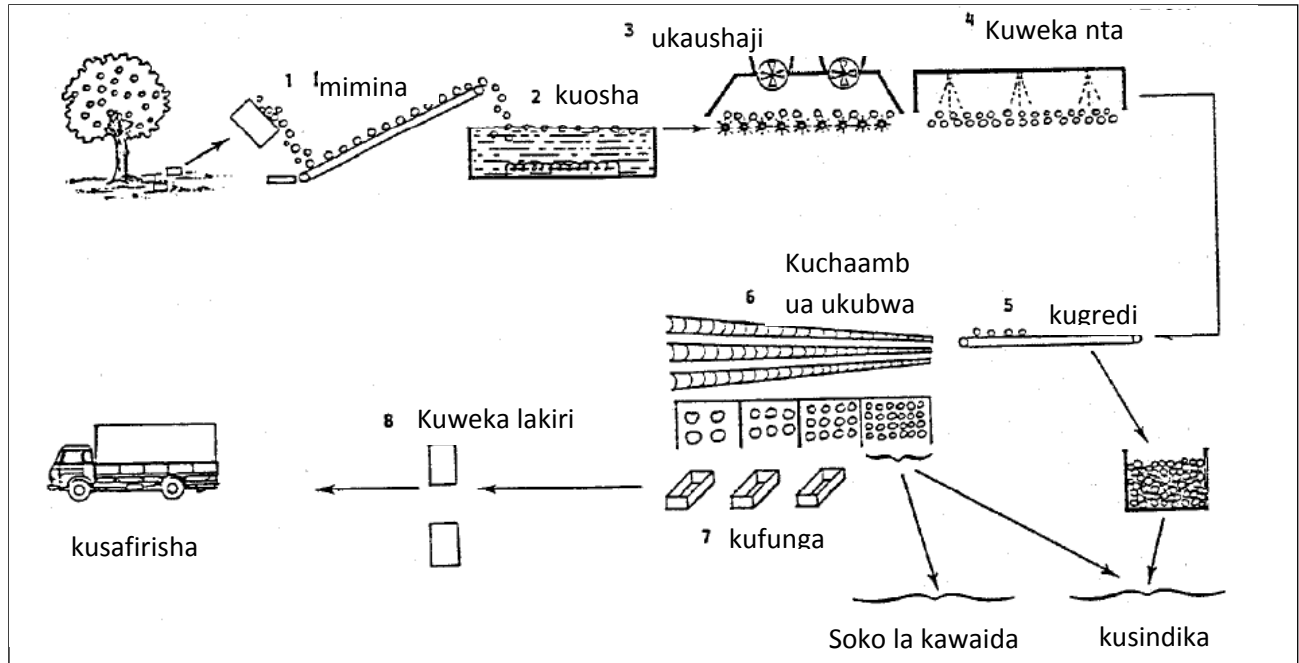
Kwa kutumia mkokoteni wa gari huokoa pesa kwa kupunguza maumivu ya mgongo, hivyo watu wachache watakwenda kwa daktari kwa ajili ya matibabu ya kuchua au kumwona tabibu wa viungo, kama hutaenda hospitali kwa mara 15 (kumwona daktari kwa mara moja ni dola 50 za kimarekani) mfumo huu unajilipa.



Chanzo: University of Wisconsin Healthy Farmers, Healthy Profits Project, December, 2000; Work Efficiency Tip Sheet: Narrow Pallet System Second Edition.

Shughuli za kawaida

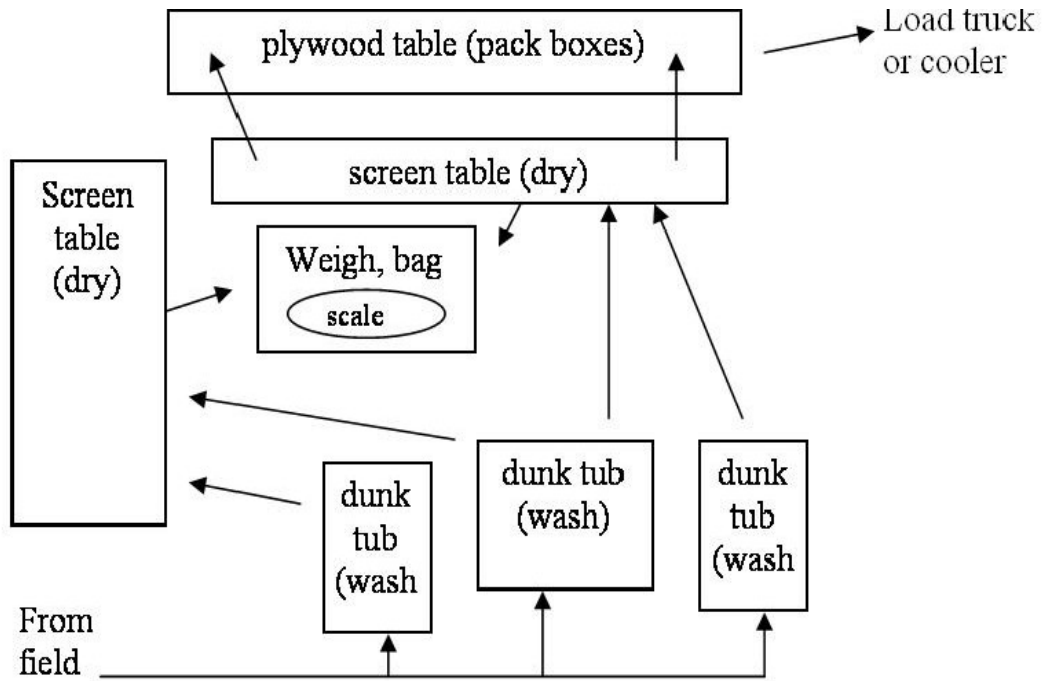
Mpangilio wa shughuli katika nyumba ya kufungashia (kama kielelezo hapa chini). Kulundika mazao kunaweza kufanyika kwa njia ya ukavu au kwa msaada wa maji, inategemea ni aina gani ya mazao yanayochambuliwa. Usafishaji pia unaweza kufanyika kwa kuosha na maji yaliyo na krolini au kwa kutumia brashi pekee. Uwekaji wa nta kama utafanyika, lazima iwe baada ya kusafisha na kuondoa maji. Upangaji wa madaraja, kama ilivyofafanuliwa, unatenga mazao kwa ajili ya kusindika na mengine kwa ajili ya kuuza yakiwa hayajasindikwa. Kawaida, mazao bora yanafungashwa na kupelekwa sokoni mikoani na nchi nzima. Kuweka mpango mzuri wa banda la kufungashia, ukifuata hatua kwa hatua.

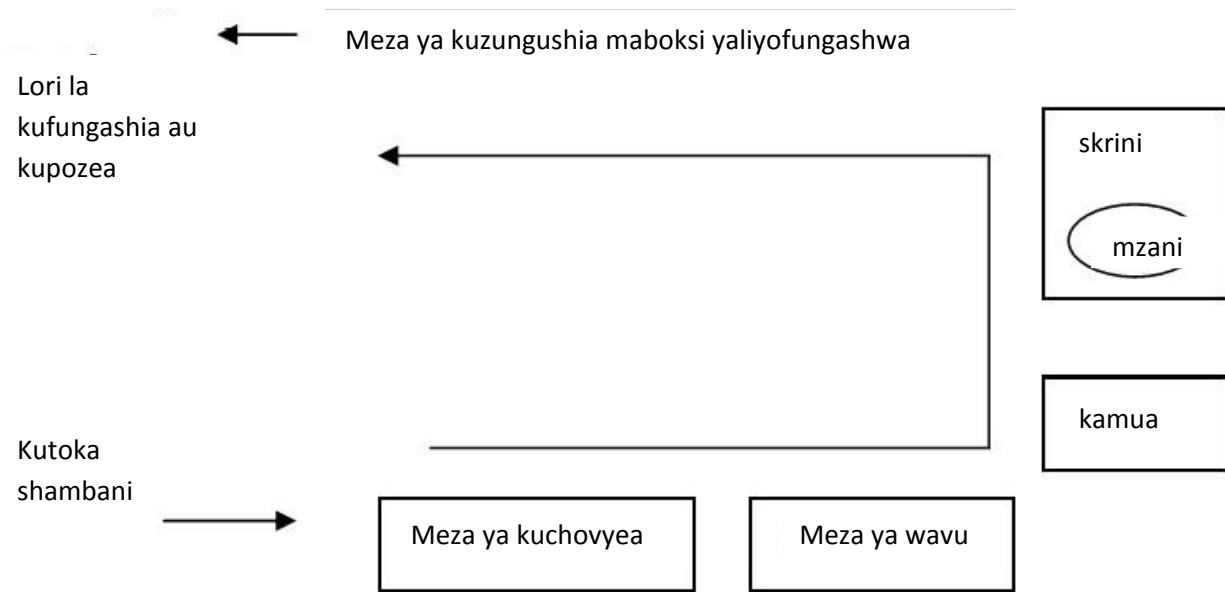


Mpangilio wa nyumba ya kufungashia

Shughuli za ufungashaji zinapofanywa bila utaratibu zinasababisha kuongeza bei au kuathiri ubora wa bidhaa. Unaweza kupunguza muda na upotevu wa pesa kwa

Ubunifu usio na ufanis



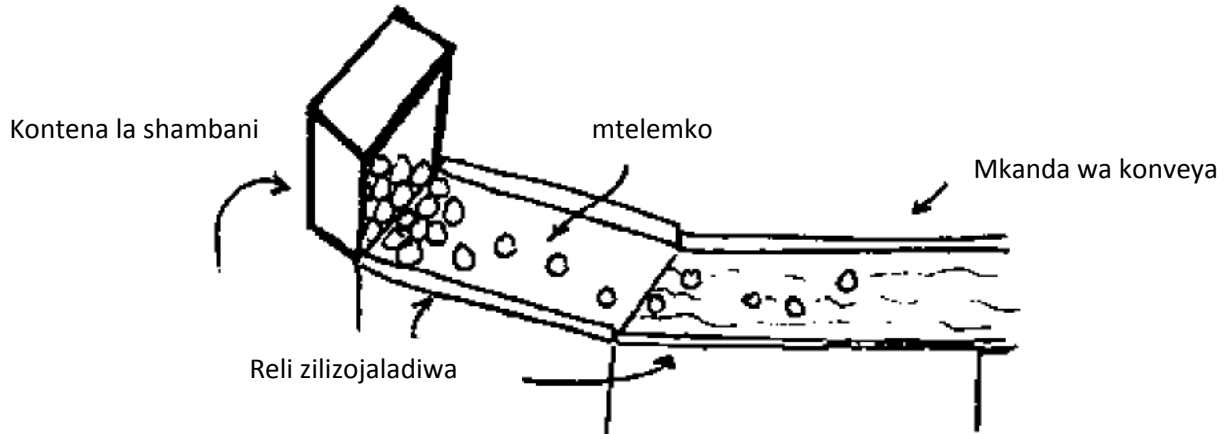
Ubunifu aina ya U*Chanzo:*

Source: Meyer et al. 1999. Work Efficiency Tip Sheet: Packing shed layout. Healthy Farmers, Healthy Profits Project, Department of Biological Systems Engineering, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin, 460 Henry Mall, Madison, WI 53706.

Ulundikaji

Mara zote ulundikaji toka kontena moja kwenda lingine, uangalifu unatakiwa, ili kupunguza uharibifu kwenye bidhaa. Kutumia maji au kwa njia kavu ni lazima wakati wa kulundika mazao toka chombo cha kuvunia, au toka kwenye magari ya kusafirishia mpaka kwenye nyumba ya kufungashia. Kulundika bila kutumia maji, mazao lazima yatolewe taratibu na kwa uangalifu toka kwenye makontena yatokayo shambani na kuwekwa mahali palipoandaliwa (tilted ramp with padded edges). Katika kielelezo hapa chini, mkanda wa kusafirishia unabeba mazao kwenda kwenye nyumba ya kufungashia.

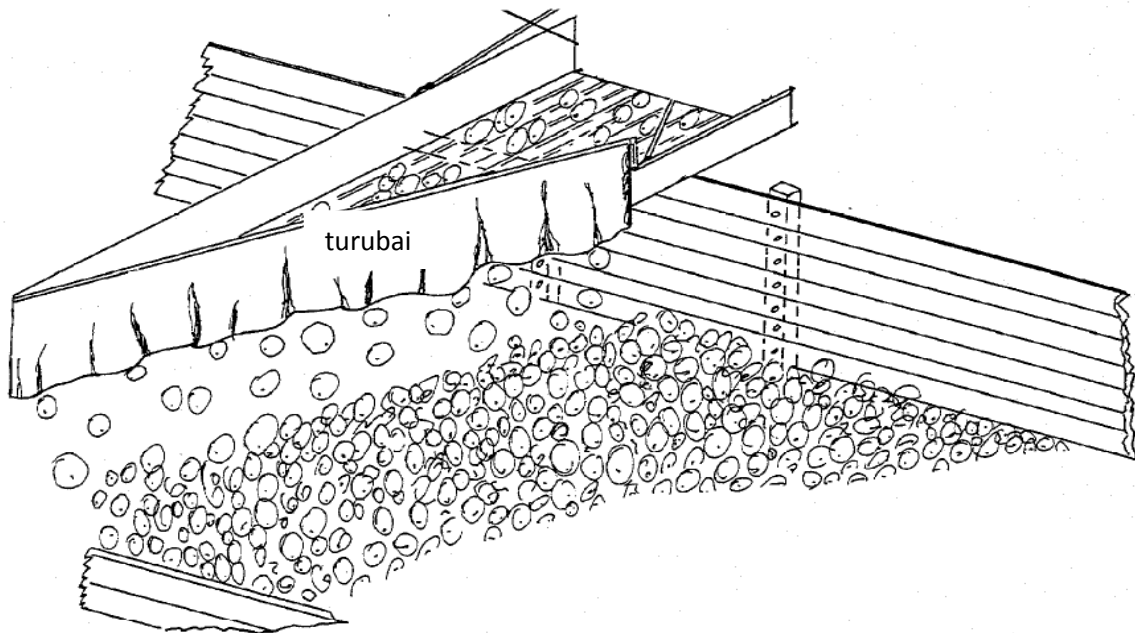
Kulundika bila kutumia maji



Kulundika kwa kutumia maji, hutumika ili kupunguza uharibifu utokanao na suluba pengine kwa kutumbukiza kwenye maji au mahali pakavu, au kwa kuzamisha na kuibuka.

Iwapo uzito wa zao, mfano nanasi ni mdogo zaidi ya maji, zao hilo litaibuka halitazama. Kwa mazao mengine kama matofaa, chumvi (mfano sodium lignin sulfonate, sodium silicate au sodium sulfate), lazima iongezwe kwenye maji ili kuongeza uzito wake na hivyo kufanya matunda kuelea.

Turubai kama inavyoelekezwa hapo chini, linatumika kuzuia matunda yasianguke toka kwenye mkanda wa kusafirishia kwenda kwenye chombo cha kukusanyia.



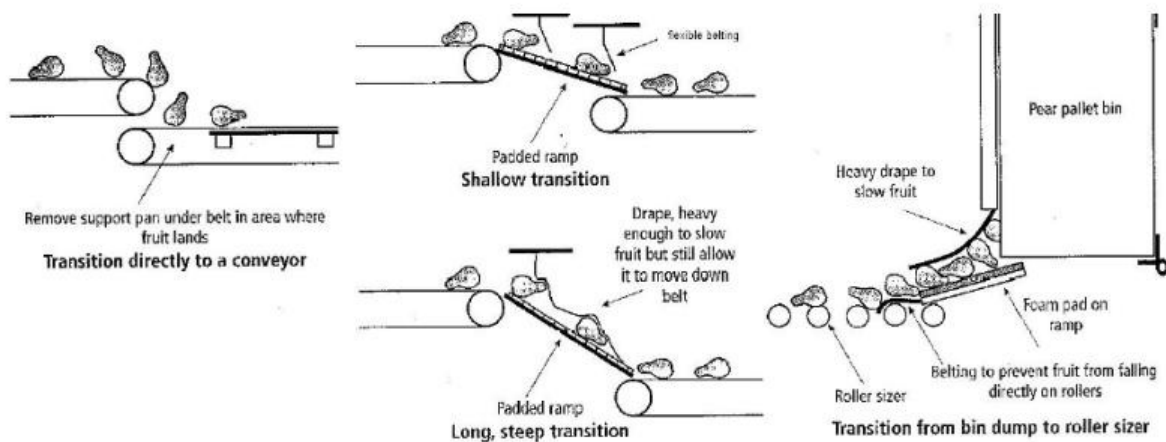
Chanzo: USDA. No date. Modernising Handling Systems for Florida Citrus from Picking to Packing Line Agricultural Research Service, USDA Marketing Report No. 914.

Vifaa katika mkanda wa kuchukulia

Kupunguza michubuko

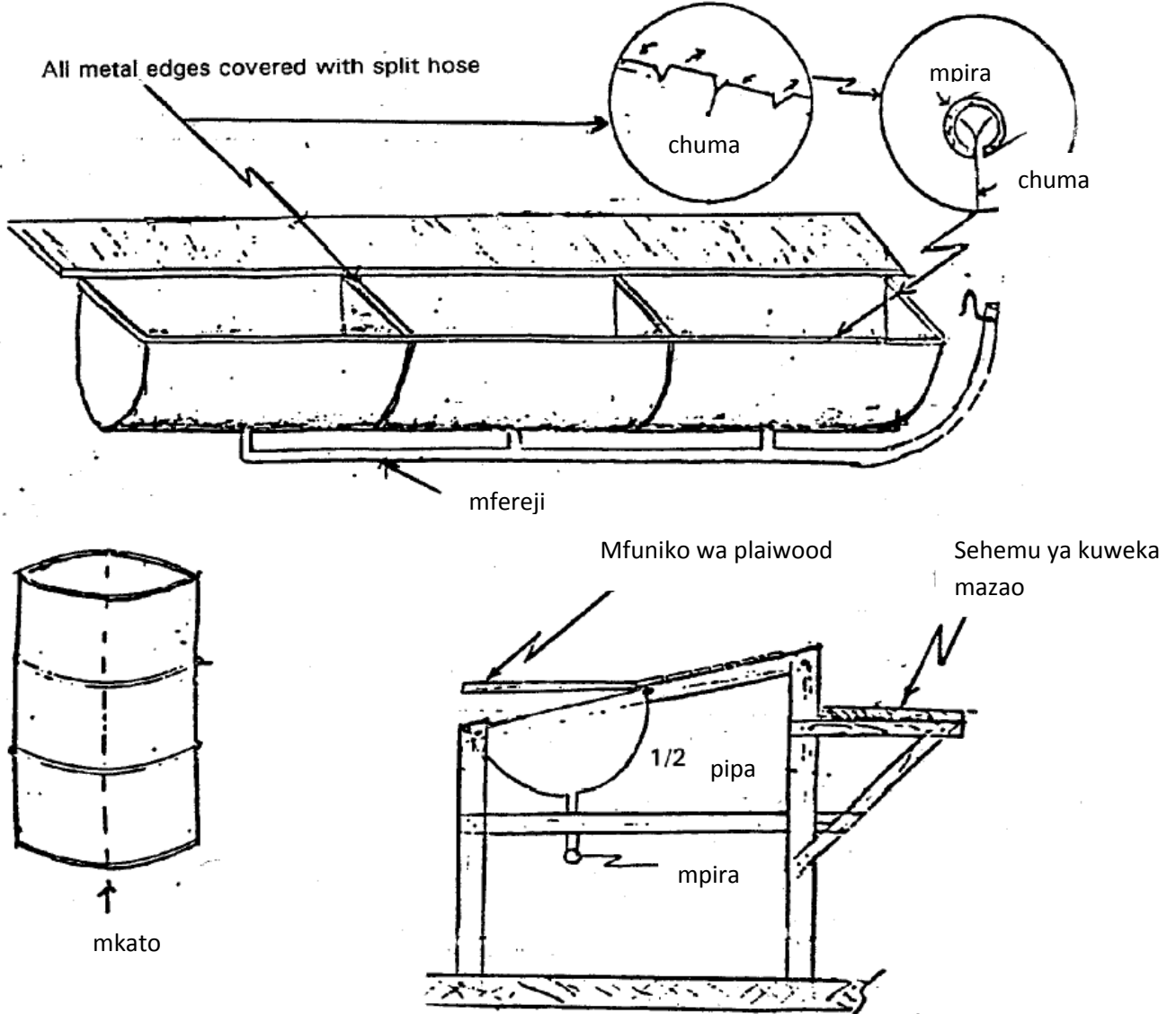
- Tumia sehemu ya kushushia iliyowekwa kigodoro.
- Punguza kasi taratibu kwa kuweka vifuniko vipunguzavyo kasi, mapazia, mablanketi, na mzunguko wa kitambaa.
- Tumia mzunguko wa kitambaa kupunguza kasi matunda kuanguka toka juu kwenda chini (tumia spidi ndogo kwa safari fupi na kitambaa kizito kwa mwendokasi mkubwa)
- Funga mkanda kuzuia matunda kudondokea moja kwa moja kwenye kipimo kizungukacho
- Odoa chombo kilichopo chini ya mkanda ambacho kinachosaidia wakati matunda yanatua kwenye mkanda mpya

Usafishaji



Chanzo: Thompson et al. 2002. Preparation for fresh market. Pp. 67-79. In: Kader, A.A. (ed.) *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

Mapipa ya bati/chuma, hutumika kutengeneza sehemu nzuri ya kusafishia. Mapipa yanakatwa nusu(kwa urefu) na kuwekwa matundu ya kutolea maji na ncha zote zifunikwe kwa vipande vya raba au bomba la plastiki. Mapipa huwekwa ndani ya meza ya mbao. Juu ya meza, kumejengwa kwa mbao nyembamba na kutumika kama kichanja cha kukaushia kabla ya kufungasha. Kwa sababu mapipa mengi hutumika kutunzia mafuta ya petroli, na bidhaa zenye kemikali, yanatakiwa kuoshwa sawasawa kabla ya kutumika kama kifaa cha kusafishia.

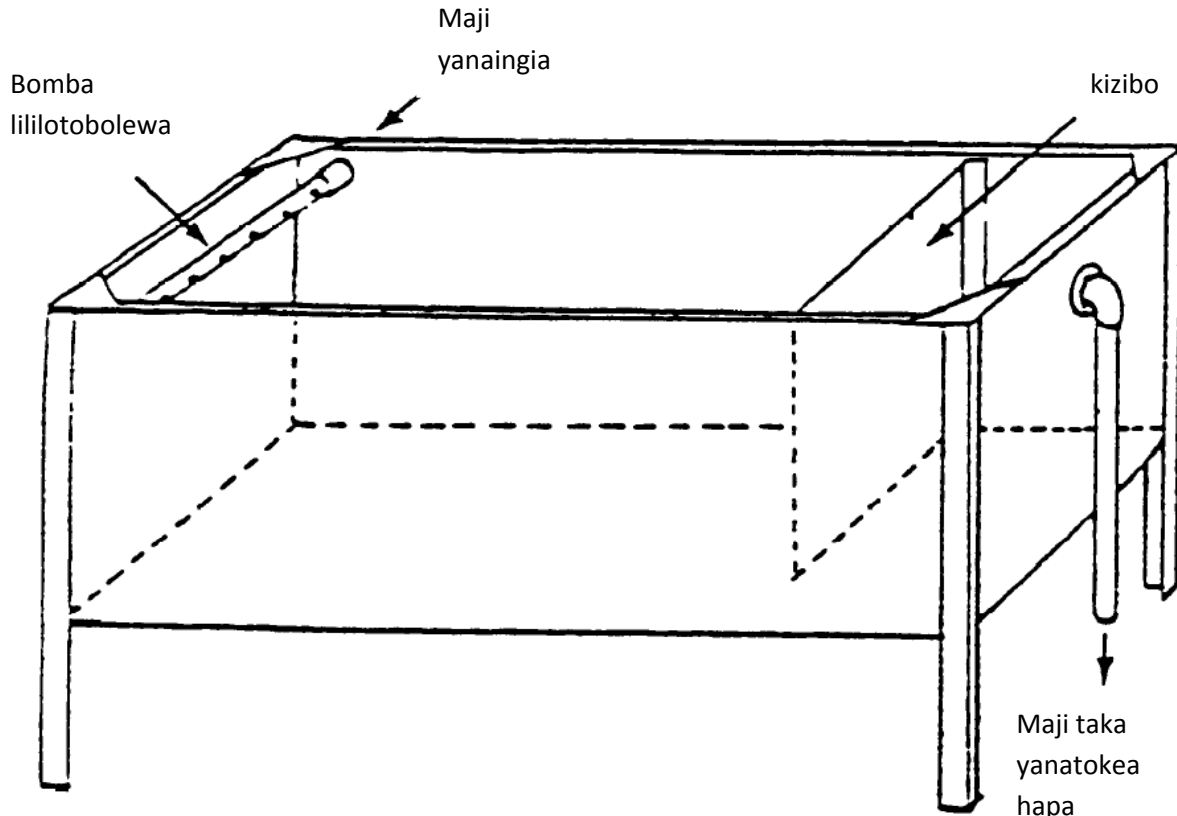


Kielelezo na. 25: Mapipa ya kusafishia

Chanzo: Grierson, W. 1987. *Postharvest Handling Manual. Commercialization of Alternative Crops Project. Belize Agribusiness Company/USAID/Chemonics International Consulting Division.*

Tangi hili la kusafishia mazao limetengenezwa kwa mabati ya chuma. Kizibo (baffle) kilichotengenezwa kwa mabati yaliyo na matundu, kinawekwa karibu na bomba la kutolea maji ambayo inasaidia kuzungusha maji kwenye mazao. Maji safi yanaongezwa kwa kasi kupitia kwenye matundu ambayo husaidia kusafirisha/kuondoa mazao yanayoelea, kuelekea mwisho wa tangi kwa ajili ya kuyaondoa baada ya usafishaji.

Maendeleo ya kifaa hiki kilichoonyeshwa ni pamoja na chekecheke iliyo mbele ya kizibo kinachohamishika na kuzungusha tena maji ya kuoshea (yaliyoongezwa klorini).



Chanzo: FAO 1989. Prevention of post harvest food losses: Fruits vegetables and root crops. A training manual. Rome: UNFAO 157 pp.

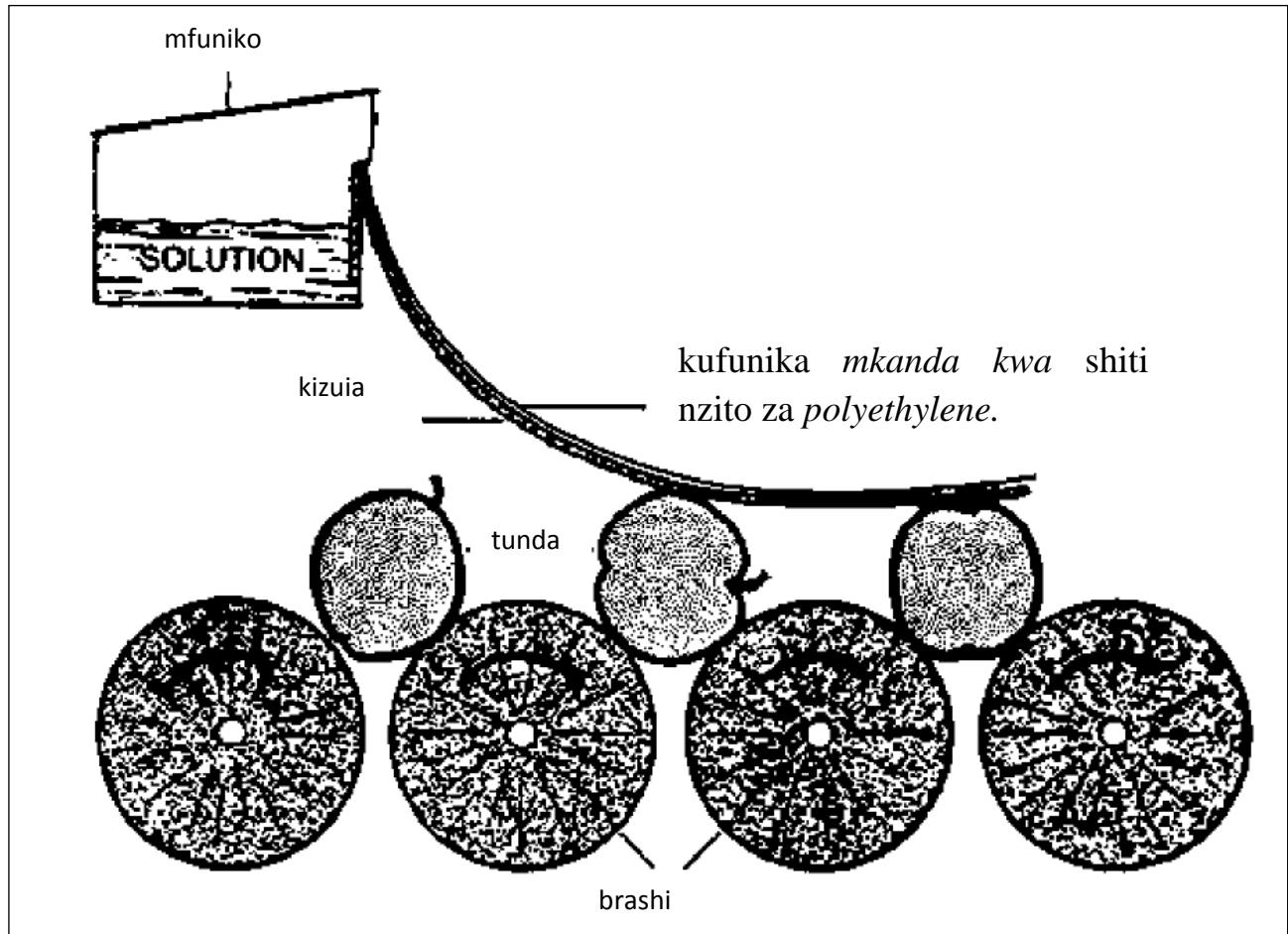
Maji yaliyowekwa klorini ni muhimu sana, kwani klorini inazuia kuenea kwa maambukizi yatokanayo na uchafu toka kwa aina moja ya zao kwenda kwa aina nyingine, wakati wa hatua ya uoshaji. pH ya maji ya kuoshea iwe kati ya 6.5 hadi 7.5 kwa matokeo mazuri.

Kawaida mililita 1 hadi 2 ya dawa ya klorini kwa lita moja ya maji masafi inatoa kiwango cha klorini cha ppm 100 hadi 150. Klorini nyingi inahitajika ikiwa joto liko juu au kuna viini hai vingi kwenye maji ya kuoshea.

Kufuata mpangilio wa brashi kavu kwenye kamba ya kusafirishia. Mikanda maji

Kuweka nta

Kifaa cha kuweka nta kama ilivyoelezwa hapa, kimeandaliwa kutumika kwa sawa na mkanda. Mvukizo wa nta kutoka kwenye mkanda hupungua kwa

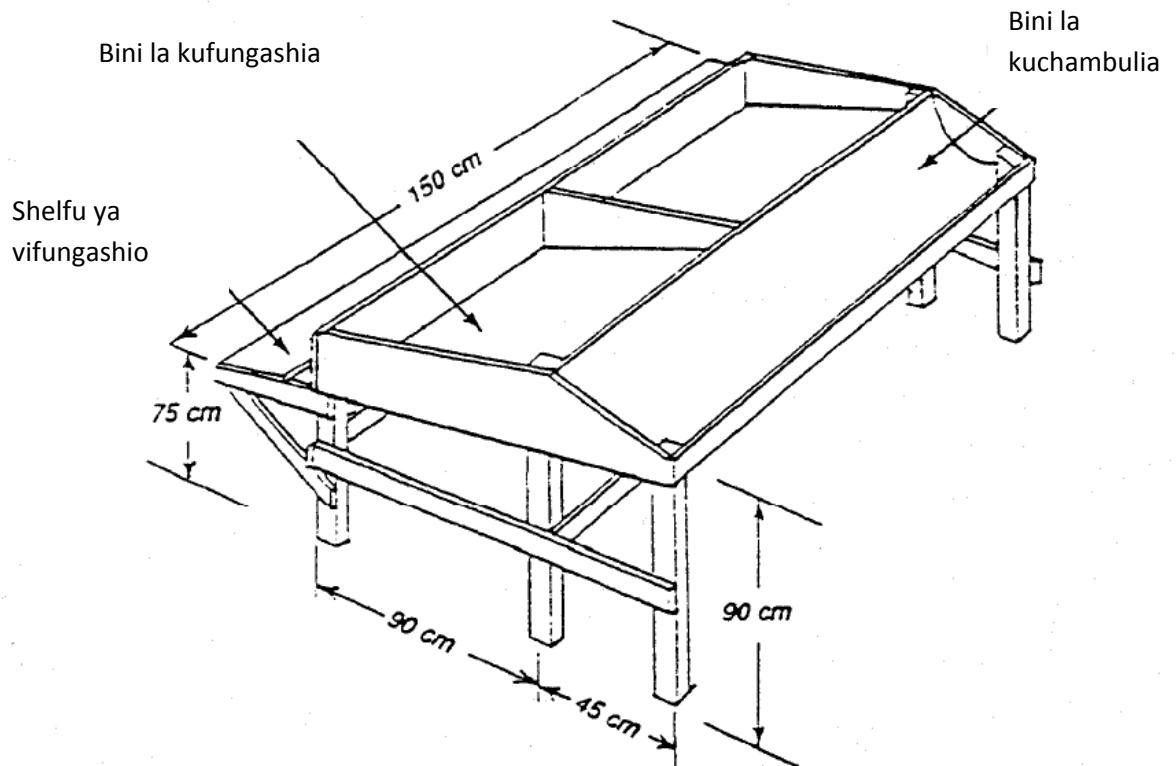


Kielelezo na. 26: Jinsi ya kuweka nta

Chanzo: Martin, D and Mieзитis, E.O. 1964. A wipe-on device for the application of materials to butts. Field Station Record Volume 3 No. 1 CSIRO Tasmanian Regional Laboratory, Hobart, Tasmania.

Kuchambua

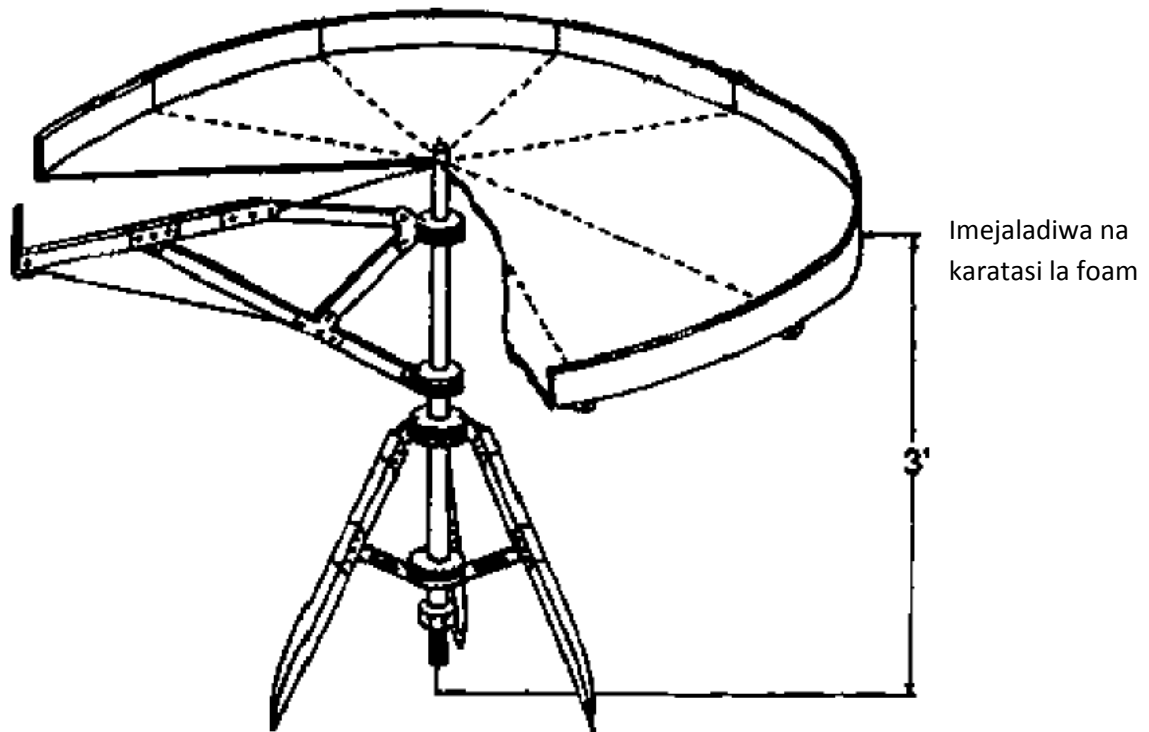
Wakati wa kuchambua mazao yasiyofaa, au kuondoa yaliyo madogo sana, yaliyooza, au kuharibika, urefu wa meza ya kuchambulia lazima upangwe ili kukidhi urefu wa mchambuaji. Stuli au raba ngumu ya kusimamia iwekwe ili kupunguza uchovu. Mahali pa kuweka meza ya kuchambulia lazima paangaliwe ili kupunguza usogezaji wa mkono.



Kielelezo na 26: Mchoro wa sehemu ya kuchambulia

Chanzo: FAO. 1986. Improvement of Post-Harvest Fresh Fruits and Vegetables Handling- A Manual. Bangkok: UNFAO Regional Office for Asia and the Pacific.

Kielelezo cha meza hapa chini ni muunganiko wa kuchambua na kufungasha. Mazao yanayokuja yanawekwa sehemu ya kuchambulia, na mtu wa kwanza huchambua na baadae hufungashwa na mtu wa pili. Kama wafanyakazi watachambua kwa kusimama, sakafu iliyowekwa raba ngumu inasaidia kupunguza uchovu. Sehemu ya juu ya meza ya kuchambulia inayohamishika, kama inavyoelekezwa hapa chini, imetengenezwa kwa turubai na ina mzunguko wa mita 1 (kama futi 3). Ncha zake zinafunikwa kwa tabaka jembamba la sponji kuzuia mazao kupata michubuko wakati wa kuchambua, na mteremko toka katikati kuelekea kwa mchambuzi inakuwa katika nyuzi 10. Mazao yanalundikwa kwenye meza toka kontena la uvunaji, halafu huchambuliwa kwa ukubwa, rangi na kwa kiwango, na kufungwa moja kwa moja kwenye kontena za kusafirishia. Wafungashaji wanne kwa pamoja wanafanya kazi vizuri.



Kielelezo na. 27: mchoro wa kuchambulia unaoweza kuhamishika

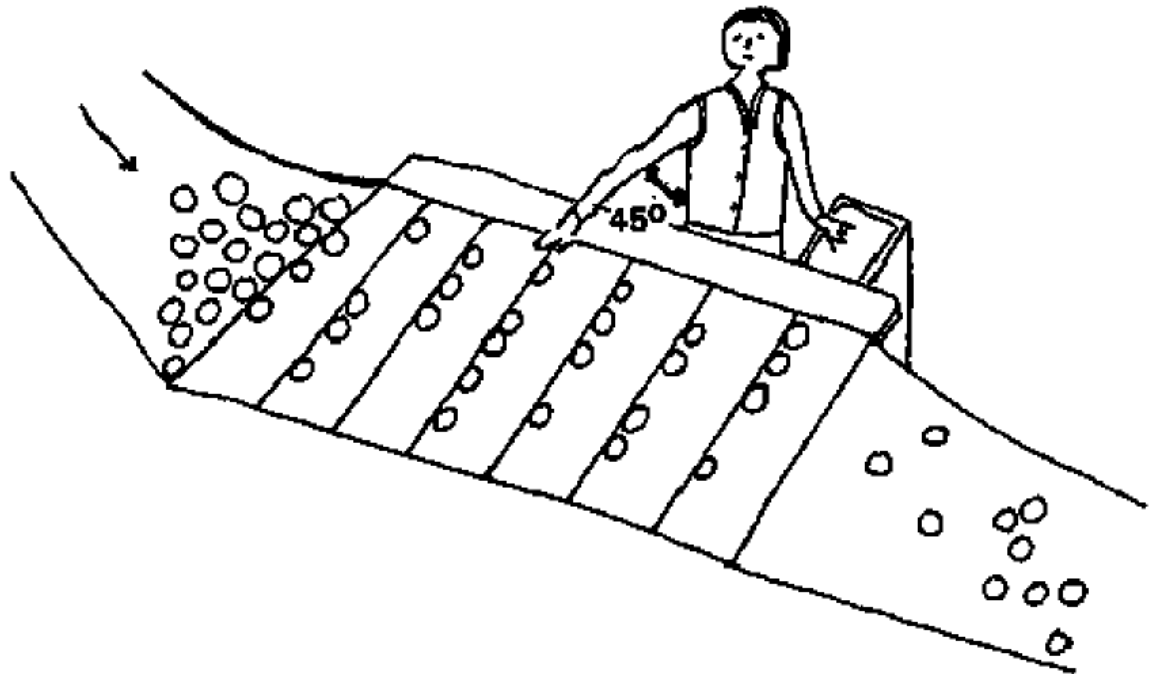
Chanzo: PHTRC. 1984. A portable sorting table. Appropriate Postharvest Technology 1(1):1-3. (Post-Harvest Training and Research Center, Department of Horticulture, University of the Philippines at Los Banos.)

Kielelezo kifatacho kinaonyesha sehemu muhimu katika kituo cha kuchambulia

Wakati wa kuchambua mazao yasiyofaa, au kuondoa yaliyo madogo sana, yaliyooza, au kuharibika, urefu wa meza ya kuchambulia lazima upangwe ili kukidhi urefu wa mchambuaaji. Stuli au raba ngumu ya kusimamia iwekwe ili kupunguza uchovu. Mahali pa kuweka meza ya kuchambulia lazima paangaliwe ili kupunguza usogezaji wa mkono.

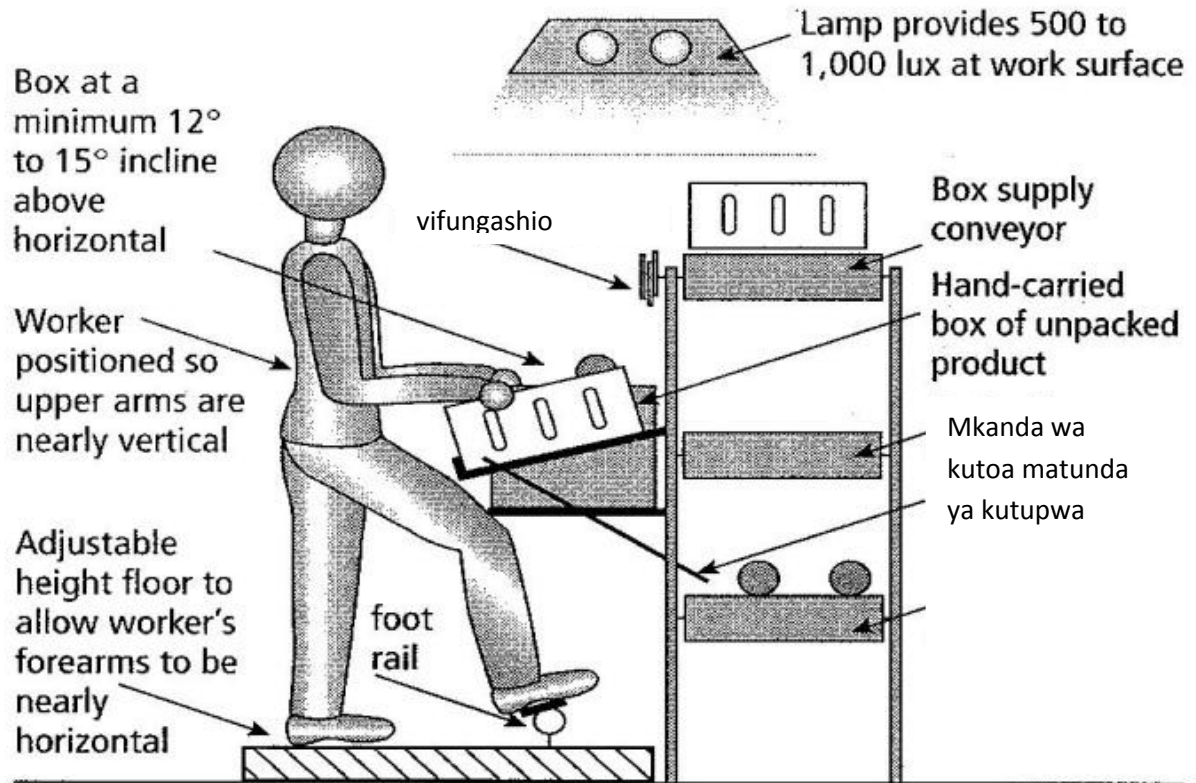
Inashauriwa kuwa mkono wa mfanyakazi/mchambuaaji uwe nyuzi/digirii 45, wakati anapofikia meza, na upana wa meza uwe chini ya nusu mita, kupunguza unyooshaji wa mkono. Mwanga mzuri (500 hadi 1000 lux kwenye eneo la kazi) inawezesha uwezo wa mchambuaaji kuona dosari, wakati giza, mikanda iliyofifia, mezani kunapunguza nguvu ya uonaji.

Ikiwa mfumo huu wa uchukuzi ukitumika, mazao hayatakiwi kutiririka haraka ili kuzuia wachambuaaji wasifanye kazi vizuri. Mzunguko wa spidi wa push-bar au kichukuzi kizungukacho, lazima kirekebishwe ili kuzungusha mazao mara mbili kwa ajili ya mchambuzi kuona haraka. Ubadilishaji wa wafanyakazi kwa vipindi, utasaidia kupunguza kukinai na uchovu. Wasimamizi lazima watambue kwa haraka, uchambuzi ulio chini na ulio juu.



Kielelezo na. 28: Sehemu muhimu katika kituo cha kuchambulia

Chanzo: Shewfelt, R.L. and Prussia, S.E. 1993. Postharvest Handling: A Systems Approach. San Diego: Academic Press Inc. 356 pp.



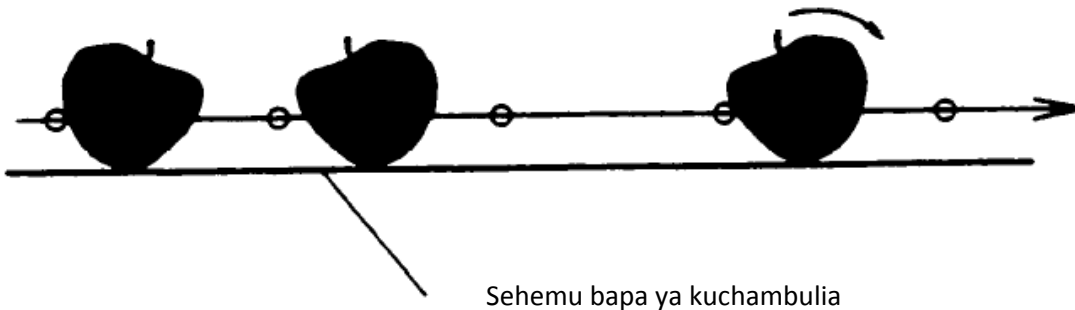
Chanzo: Thompson, J.F. et al. 2002. Preparation for Fresh Market. pp. 67-79 In: Kader, A.A. Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd Edition). UC Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources

Kielelezo kifuatacho kinawasilisha aina tatu za vichukuzi vitumikavyo kusaidia katika uchambuzi wa mazao.

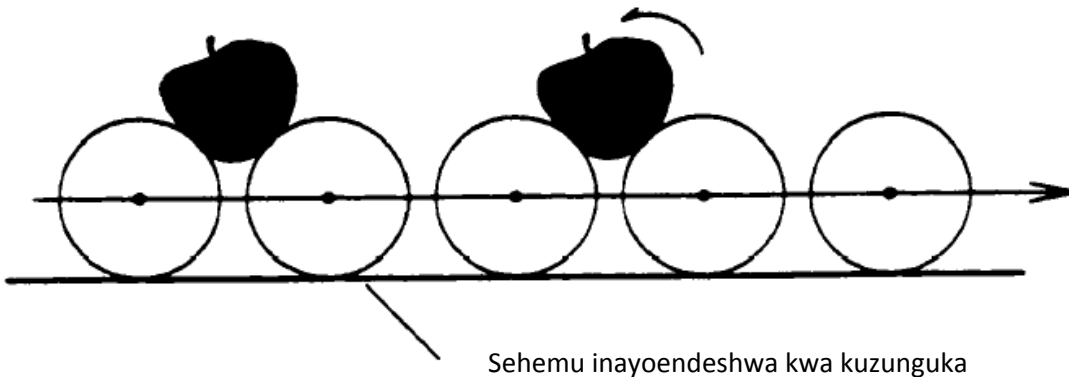
Kichukuzi kitumiacho mkanda: ni rahisi zaidi, ambapo mchambuaaji hutumia mkono ili kuona pande zote na kukagua uharibifu.



Kichukuzi cha kusukumwa na ubao: husababisha mazao kuzunguka kwa kwenda mbele na kumpita mchambuaaji.



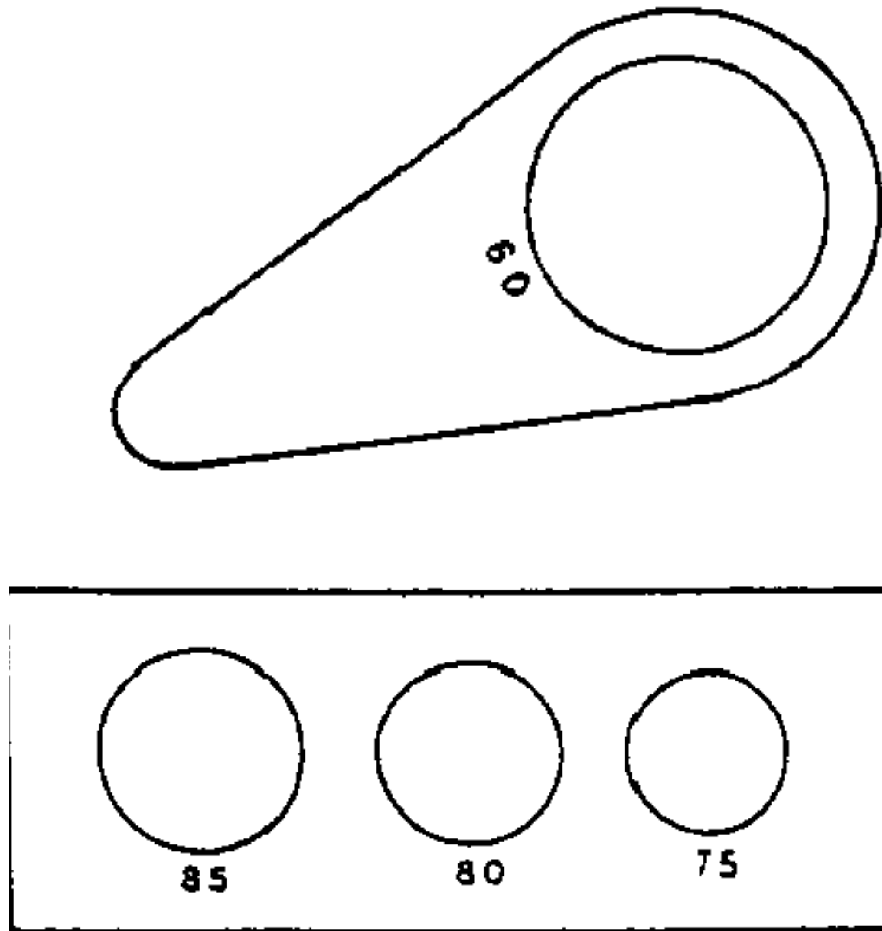
Kichukuzi cha kuzunguka: huzungusha mazao kwa kurudi nyuma wakati yanapita kwa mchambuaaji.



Chanzo: Shewfelt, R.L. and Prussia, S.E. 1993. Postharvest Handling: A Systems Approach. San Diego: Academic Press Inc. 356 pp

Upangaji kutegemea ukubwa wa umbo

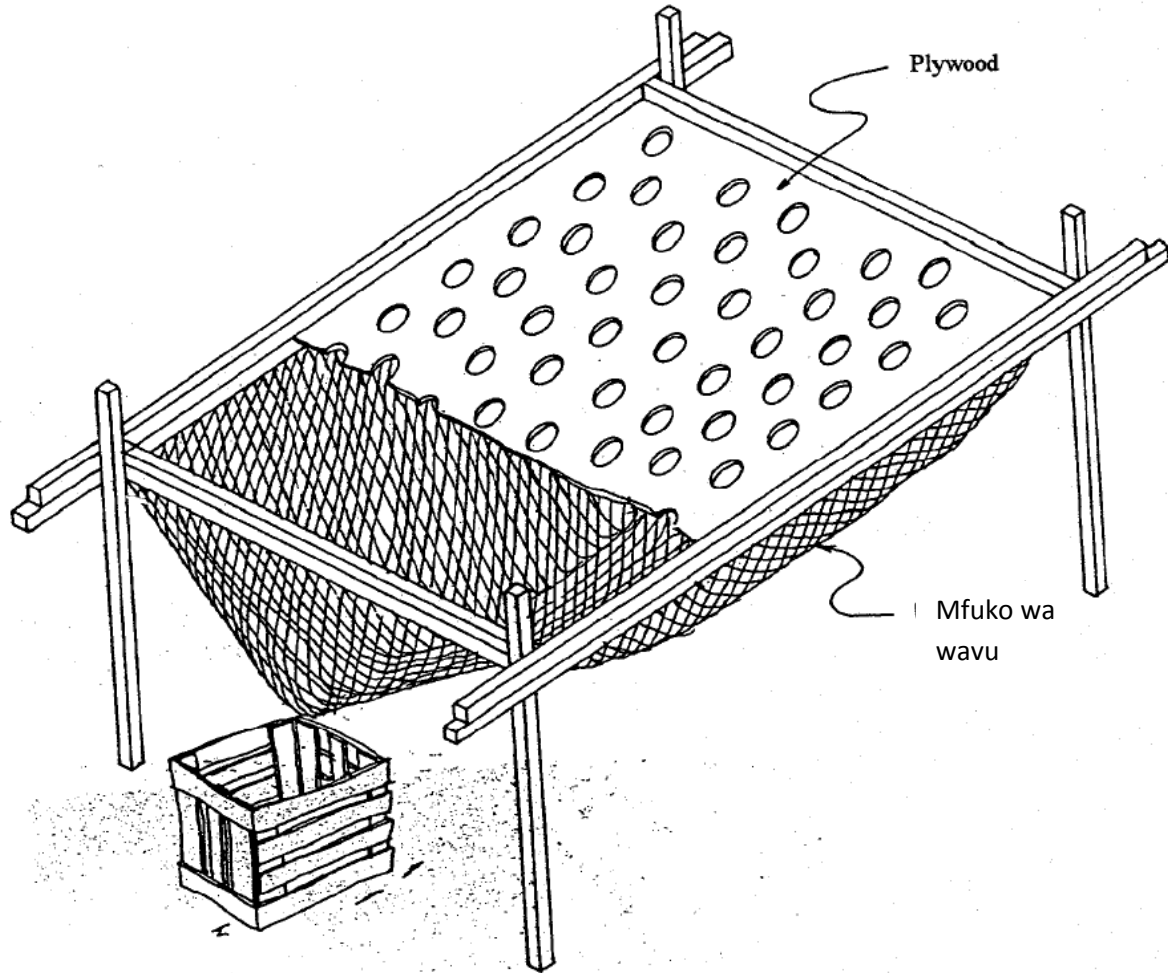
Mazao ya mvingo yanapangwa kwa kutumia kifaa chenye mduara. Mduara inatengenezwa kwa mbao au kununuliwa ikiwa na ukubwa wa aina tofauti.



Kielelezo na. 30: Vifaa vya mduara vinavyopanga madaraja ya mazao

Chanzo: FAO. 1989. Prevention of Postharvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

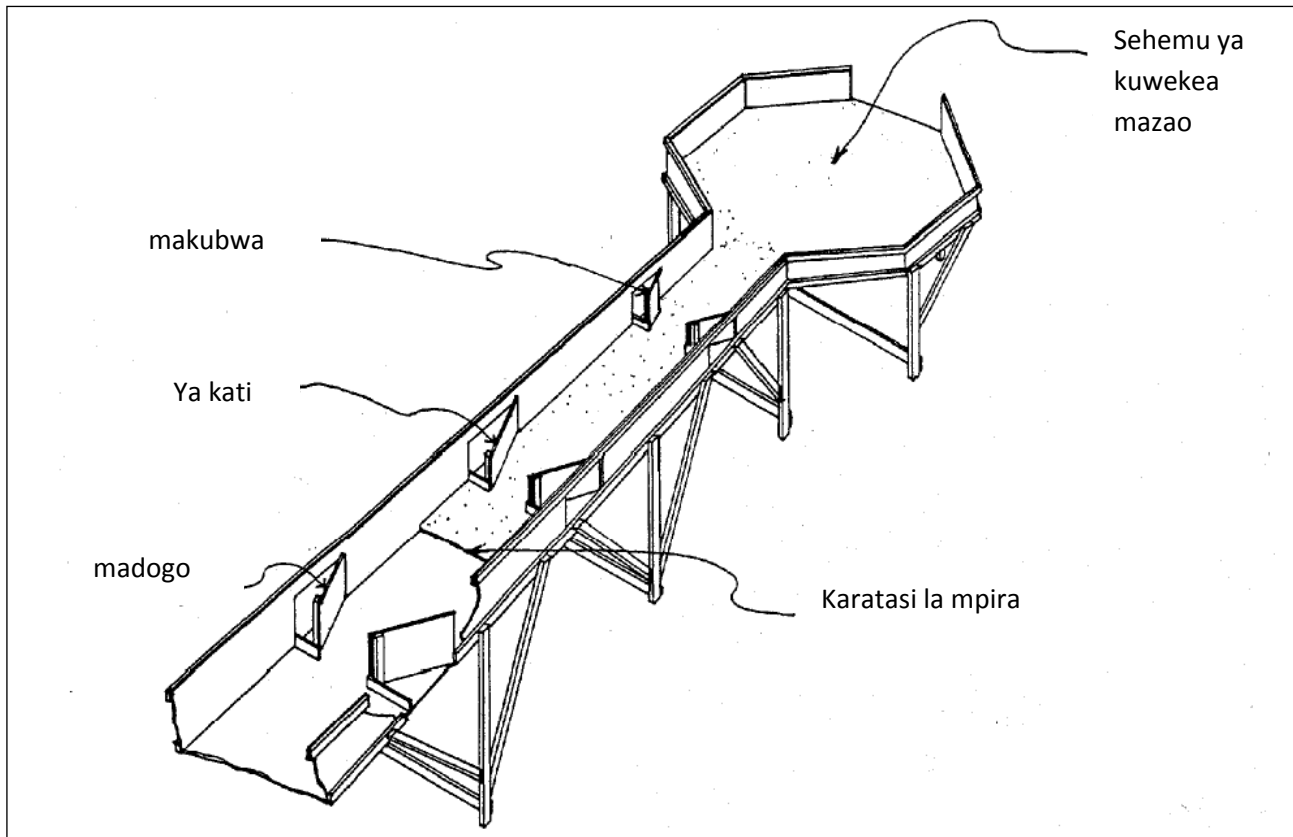
Meza ya kupanga ukubwa wa vitunguu kama inavyoelekezwa hapa chini, ni moja kati ya meza tatu (au zaidi) zitumiayo mtindo wa ngazi, kila meza inatengenezwa kwa mbao laini, na zina vitobo vyenye ukubwa maalumu. Juu zaidi ya meza, zina matundu makubwa zaidi, na chini kuna madogo zaidi. Vitunguu hulundikwa upande wa juu zaidi wa ubao. vile ambayo havitapita kwenye matundu, hutambuliwa kuwa na “ukubwa uliozidi.” Vitakavyopita kwenye mfuko wenye matundu vinaangukia kwenye kontena kubwa. Kontena hili la vitunguu, hulundikwa kwenye meza ya pili ya kupanga ukubwa.



Kielelezo na.31: Kipanga madaraja ya vitunguu

Chanzo: Reyes, M. U. (Ed.) 1988. Design Concept and Operation of ASEAN Packinghouse Equipment for Fruits and Vegetables. Postharvest Horticulture Training and Research Center, University of Los Baños, College of Agriculture, Laguna, Philippines.

Kielelezo kinachoonyeshwa hapa chini ni kifaa cha kupanga ukubwa wa matunda ya aina za machungwa. Kimetengenezwa kwa umbo la msitatili kwa mbao laini na kuwekwa kitu laini kuzuia michubuko. Matunda yanalundikwa kwenye jukwaa lenye pembe nane, juu ya njia ya kuteremshia, halafu yanasuhusiwa kubiringika moja baada ya jingine, kuelekea chini kwa mfuatano uliobanana. Matunda makubwa yanazuiwa kwanza, ya kati yanakuwa ya pili na madogo ya mwisho. Yaliyo na ukubwa chini ya kiwango hutoka nje mwishoni mwa njia ya kupitishia na kwenda moja kwa moja kwenye kontena. Wafanyakazi lazima kwa ukubwa husika, kabla tunda jingine halijapita kwenye njia. Wafanyakaziwaondoe kila tunda kwa kutumia mkono, na kuliweka kwenye kontena linalostahili watano wakikaa kwenye kipanga ukubwa, kazi hufanyika kwa haraka.

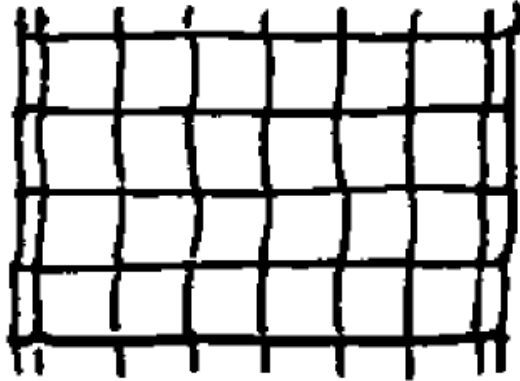


Chanzo: Reyes, M. U. (Ed.) 1988. Design Concept and Operation of ASEAN Packinghouse Equipment for Fruits and Vegetables. Postharvest Horticulture Training and Research Center, University of Los Baños, College of Agriculture, Laguna, Philippines.

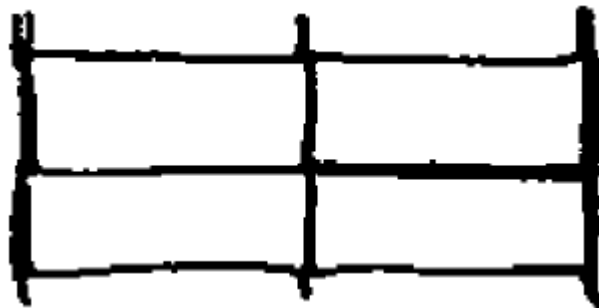
Ikiwa mfumo huu wa kichukuzi ukitumika kwenye nyumba ya kufungashia, aina mbalimbali za minyororo na mikanda ziwepo kwa kuchambua mazao. Minyororo inaweza kununuliwa kwa upana wa aina nyingi au uwazi wa ukubwa tofauti.

Uwazi wa mraba, kwa kawaida hutumika kwa mazao kama matofaa, nyanya na vitunguu, wakati zenye uwazi wa msitatili, hutumika kwa pichi, na pilipili hoho. Zenye pembenane hutumika kwa viazi na vutunguu.

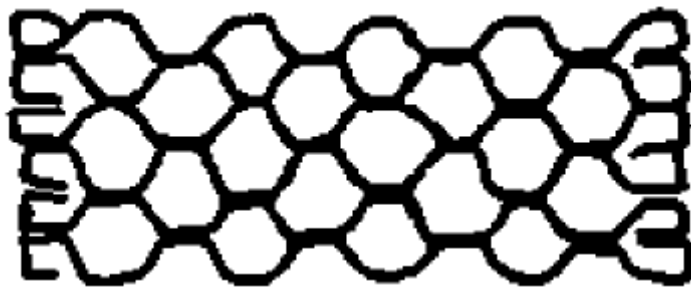
MRABA:



MSTATILI:



PEMBE SITA:

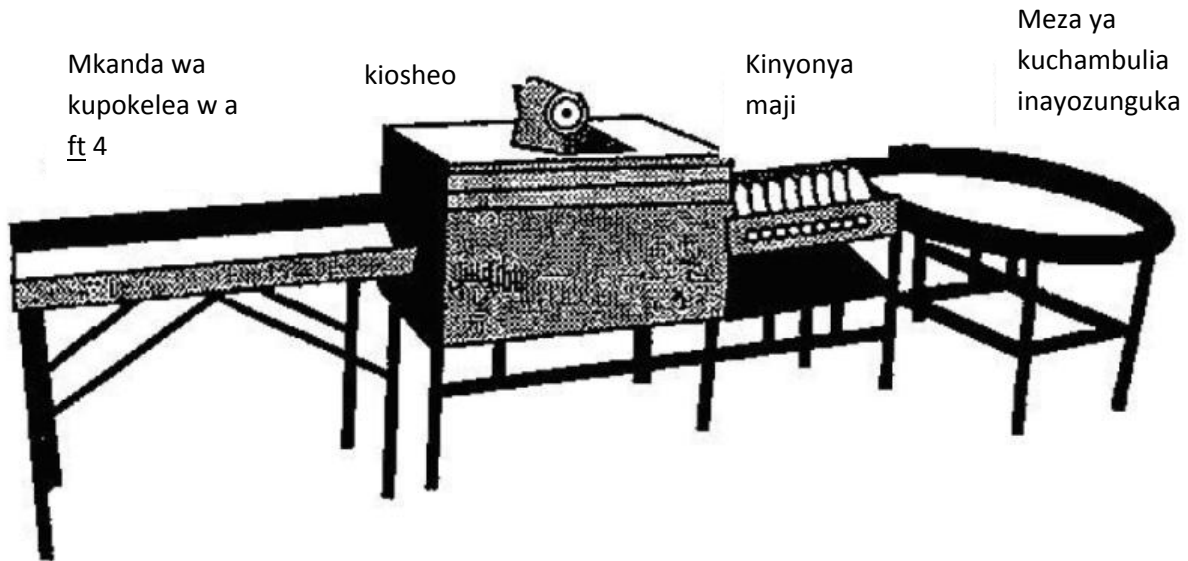


Chanzo: 2001 Catalog of TEW Manufacturing Corporation, P.O. Box 87, Penfield, New York 14526 USA

Njia rahisi ya kufungasha

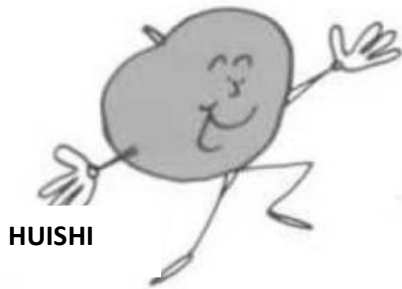
Vifaa vya kufunga bidhaa kwa kiwango kidogo, vinapatikana toka kwa watengezaji na wasambazaji mbalimbali. Kielelezo kilichopo hapa chini, ni kifungasha matunda, kinapatikana toka *TEW manufacturing corporation* kwa bei ya \$5000 hadi 6000, kutegemea ukubwa.

Aina hii ina mkanda wa kupokelea, kiosheo, pa kukaushia maji, na meza ya kuchambulia. Aina nyingine ina kifaa cha kutolea, brashi kavu, kiweka nta, na vipima ukubwa vya aina totauti, mkanda wa kuchunguza uzungukao, mkanda wa kichukuzi na meza za pembeni.

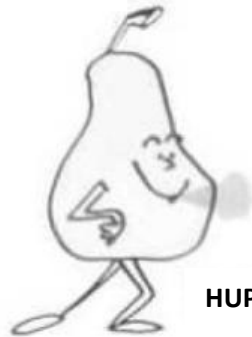


Chanzo: 2001 Catalog of TEW Manufacturing Corporation, P.O. Box 87, Penfield, NY 14526 USA

MAZAO MABICHI



HUISHI



HUPUMUA



HUTOA JOTO



HUPOTEZA
UNYEVU



HUUGUA



HUWEZA KUFA

SURA YA NNE

UFUNGASHAJI NA VIFUNGASHIO

Katika mchakato mzima wa utunzaji wa mazao, ufungashaji unaweza ukawa ni msaada au kikwazo cha kufikia viwango vya juu vya ubora unaohitajika katika hifadhi. Hivyo vifungashio vinatakiwa kuwa na matundu ya kupitisha hewa na pia viwe imara ili kuweza kuzuia kukunjamana. Vifungashio vinavyoshauriwa kwa ajili ya kufungasha mazao ni kama vile katoni zilizowekwa nta, makasha ya mbao, na kontena za plastiki. Magunia na vikapu havishauriwi kutumika kama vifungashio kwani haviwezi kutunza mazao maana mara nyingi viko wazi. Vifungashio vya kienyeji vinaweza pia kuboreshwa ili viweze kuwa na sifa ya vifungashio bora. Vifungashio vya kisasa kama vile makatoni yaliyowekwa nta, makasha ya mbao na makontena ya plastiki pamoja na kuwa vinaonekana kuwa na gharama kubwa lakini vinadumu kwa muda mrefu na vinaweza kutumika kwa muda mrefu bila kuharibika ukilinganisha na vifungashio vya kienyeji na hivyo kufanya gharama hiyo kuwa si kubwa kama inavyofikiriwa. Zaidi ya hayo, vifungashio hivi vinaweza kuhimili mabadiliko ya viwango vya unyevunyevu unaopatikana katika mazingira ya utunzaji wa mazao. Ili kuzuia mazao yasichubuke ni vema kuzungushia karatasi gumu ndani ya makasha.

Mazao yanapojazwa katika kifungashio ni muhimu kuzingatia kipimo, haishauriwi kujaza sana au kuweka mazao kidogo kwa vile hali hii inasababisha matokeo mabaya. Mazao yakiwekwa kwa uchache katika kifungashio hucheza cheza na kuchubuana, kwa upande mwingine mazao yakiwekwa mengi kupita kiasi hubanana na kuchubuana pia. Makaratasi yaliyochambuliwa au vitu vya namna hiyo hutumika sana kuzuia misuguanao wakati wa kusafirisha mazao kwenye kontena. Malapulapu haya si ghali na pia ni mepesi hivyo hayaongezi uzito wakati wa kusafirisha (Harvey *et al*, 1990).

Nyuzinyuzi zitokanazo na mazao ya kilimo zinafaa kutengeneza vifungashio vya makaratasi ambavyo ni vya gharama nafuu sana katika mfumo wa hifadhi bora ya mazao baada ya kuvuna. Vifungashio hivi vinatengenezwa kwa ujazo mbalimbali na ukubwa mbalimbali. Vifungashio vya *corrugated fibreboard* viko vya aina nne lakini kinachotumika zaidi ni aina B ambacho kina urefu wa 1/8 In, 47- 53 flutes/In kitako cha uzito wa 26lb / 1,000ft² (Thompson in Kader, 2002).

Vifungashio vikiwekwa katika hali ya unyevunyevu kwa wingi, vinapoteza hali yake ya ugumu na hivyo uwezo wake wa kuhifadhi mazao unapotea. Vifungashio vilivyo kunjamana/legea haviwezi kutunza bidhaa iliyomo ndani yake, matokeo yake bidhaa hiyo hugandamizana na kubonyea kutokana na uzito na kuiharibu bidhaa hiyo kabisa. Malapulapu hutumika kuzungushia bidhaa ili kuzuia isipate michubuko na kubonyezwa, lakini kama yasipotumiwa vizuri yanaweza kuziba vitundu vya hewa na hivyo kusababisha joto kuongezeka ndani ya kifungashio. Vilevile malapulapu yanaweza kuzuia unyevu usitoke ndani ya kifungashio na hivyo kusababisha uwiano wa unyevu kwenye hewa kuongezeka hali ambayo husababisha mazao kuharibika kwa haraka. Pamoja na vifungashio kuwa na uwezo wa kuzuia mazao/bidhaa isiharibike, vifungashio pia hurahisisha ubebaji/usambazaji wa bidhaa kwa urahisi na hupunguza madhara yatokanayo na ubebaji mbaya wa bidhaa (rough handling).

Bidhaa inaweza kufungashwa kwa kutumia mikono ili kuifanya iweze kuvutia zaidi. Katika kufungasha ni vizuri kutumia vipimo maalumu vya idadi na ukubwa wa bidhaa unaofanana. Vifungashio kama vile masinia, vikombe, mifuko, kifuko cha ndani ya kifungashio na vishikizo vinaweza kutumika katika kufungasha ili kusaidia bidhaa zikae pamoja bila kucheza cheza. Kwa upande mwingine ufungashaji wa kutumia mashine rahisi ambayo hutumia njia ya kujaza bidhaa kwa kuzingatia ujazo au njia ya kujaza kwa kushindilia njia ambayo bidhaa hujazwa katika masanduku na kasha kushindiliwa vizuri. Mashine hii imetengenezwa kwa njia ambayo hutumia makadirio ya uzito kama kipimo cha ujazo na mwisho kabisa marekebisho madogomadogo hufanyika kwa kutumia mikono (*Mitchell in Kader, 2002*).

Vinyonyeo vya ethilini hutiwa ndani ya vifungashio kwa bidhaa ambazo zina athirika zaidi na ethylene ambayo husababisha kuiva kwa matunda, mboga za majani kupoteza ukijani wake na maua kudondoka.

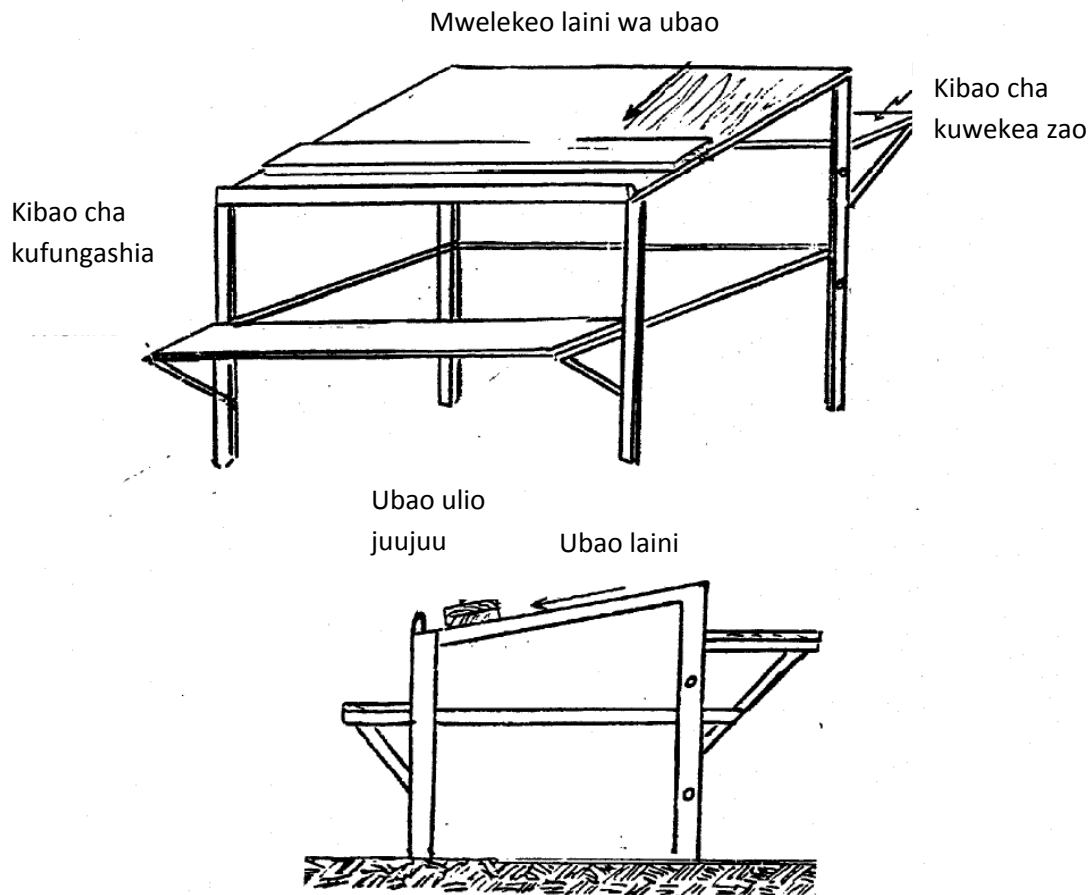
Ufungashaji wa kutumia karatasi laini ya plastiki unaweza kubadilisha hali inayoizunguka bidhaa na kutengeneza hali ya hewa mpya iliyokusudiwa (*Modified Atmosphere Packaging- MAP*). Njia hii inazuia mzunguko wa hewa, na kuwezesha bidhaa kupumua kwa kupunguza kiasi cha hewa ya oksijeni na kuongeza kiasi cha hewa ya kaboni daoksaidi katika hewa ndani ya kifungashio. Matumizi mengine makubwa ya karatasi hiyo ni kupunguza upotevu wa maji wa bidhaa. MAP inaweza kutumika kwa bidhaa ambazo zinasafirishwa kwa meli au hata kwa bidhaa zinazotumiwa na walaji. Kinachofanyika katika njia hii ni kuondoa hewa yote katika kifungashio ambacho kimezibwa kabisa na badala yake kuongeza hewa ambayo imekusudiwa. Kwa ujumla upunguzaji wa kiasi cha hewa ya oksijeni na kuongezwa kiasi cha hewa ya kaboni daoksaidi kwa bidhaa za aina mbalimbali huwa na manufaa makubwa kwa mazao mengi haswa wakati wa kusafirisha au kuhifadhi.

Uchaguzi wa karatasi ya plastiki inayofaa kwa bidhaa mbalimbali kwa kuzingatia ukubwa kunategemea jinsi karatasi hii inavyoweza kupitisha hewa/maji pamoja na kiwango cha upumuaji wa bidhaa katika muda na hali fulani ya joto katika hifadhi. Vinyonyeo vya hewa ya oksijeni na dioksidi ya kaboni na Ethilini vinaweza kutumika ndani ya kifungashio ili kurekebisha na kufanya hali ya hewa inayokusudiwa. Njia hii ya kufungasha kwa kubadilisha hali ya hewa ichukuliwe kama ni nyongeza kwa njia nyingine za kurekebisha hali ya joto na hali ya unyevu hewani. Tofauti kati ya manufaa na hasara ya viwango vya oksijeni na hewa ya ukaa kwa kila zao ni ndogo sana, kwa hiyo, uangalifu mkubwa unatakiwa wakati wa kutumia teknolojia hii.

MBINU ZA UFUNGASHAJI

Meza ya kufungashia

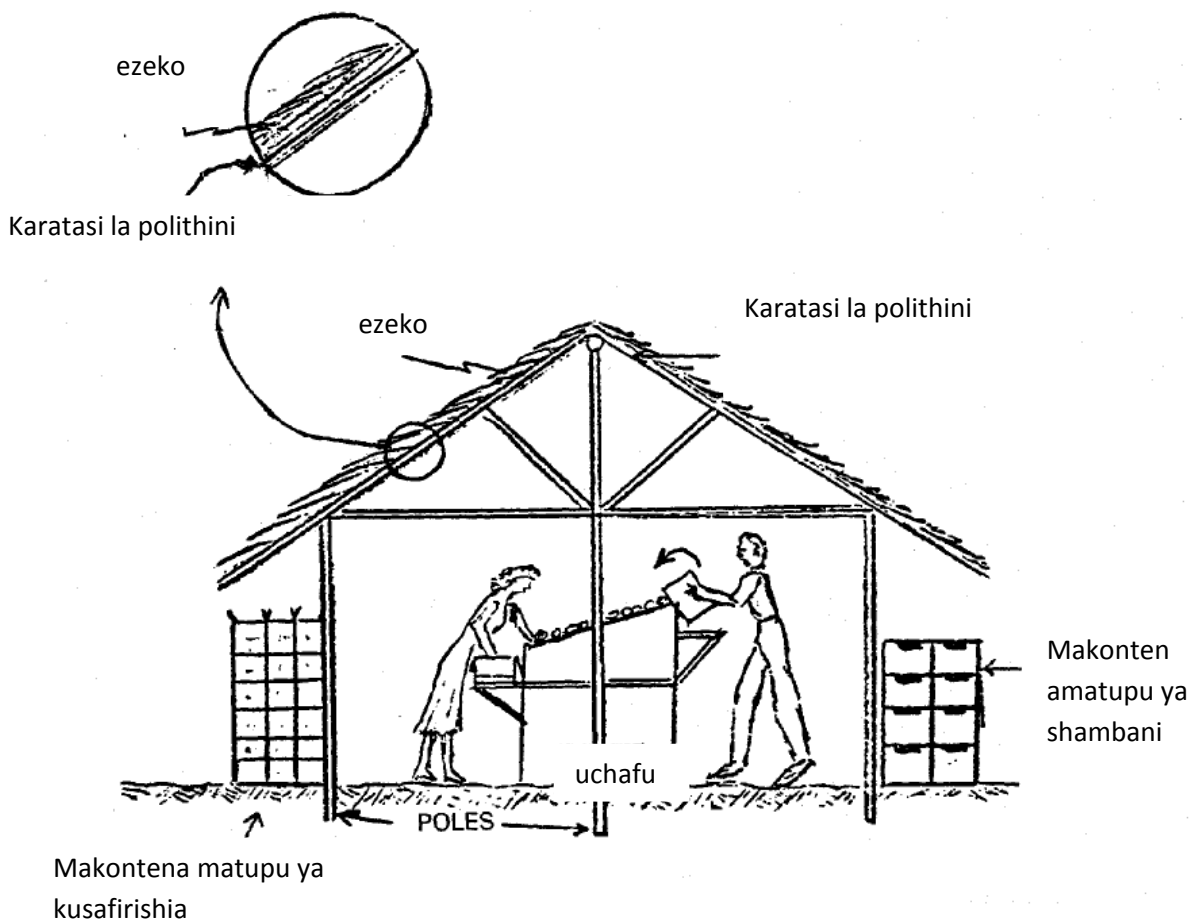
Meza ya kufungashia ni muhimu na inahitaji nafasi ya kutosha. Meza hii inaweza kuwa na sehemu ya kuondolea uchafu.



Chanzo: Grierson, W. 1987. Postharvest Handling Manual: Commercialization of Alternative Crops Project Belize Agribusiness Co./Chemonics International Consulting Division/USAID

Kituo cha kufungashia mazao

Kituo cha kufungashia mazao katika maeneo ya uzalishaji kinaweza kujengwa kwa kutumia miti na kuezekwa kwa kutanguliza karatasi ya nailoni na kisha kufunikwa kwa nyasi. Nyasi zilizoekwa juu zinasaidia kuweka kivuli na pia kupoozesha hali ya hewa. Ujenzi wa paa unatakiwa uache uwazi kwa ajili ya kutolea/kupitisha mionzi ya jua.



Kielelezo na. 32: Sehemu ya kufungashia mazao

Chanzo: Grierson, W. 1987. Postharvest Handling Manual: Commercialization of Alternative Crops Project. Belize Agribusiness Co./Chemonics International Consulting Division/USAID.

Ufungashaji wa ndizi mbichi

Vikonyo vya ndizi huoshwa kuondoa utomvu na uchafu na kisha kupuliziwa kiuatilifu cha ukungu (Fungicides) kabla ya kufungashwa. Ndizi hufungashwa katika kontena lililotengenezwa kwa karatasi nene kama ubao mwembamba (cardboard) ambalo limezungushiwa karatasi ya nailoni kuanzia chini. Vikonyo vya ndizi hupangwa vizuri ili kuzuia visichubwane na kasha nailoni hufunikwa juu yake kabla ya kufunika kontena.



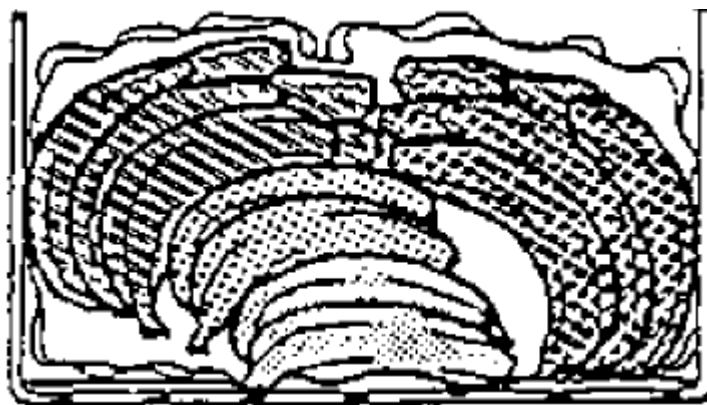
Kielelezo na. 33: Ndizi pana, bapa, za ukubwa wa kati hadi ndogo zipo katikati ya chumba



Kielelezo na. 34: Ndizi za ukubwa wa kati na mfupi na kilele hakigusi chini



Kielelezo na. 35: ndizi za urefu wa kati, pana kwa juu na kilele hakigusi tunda

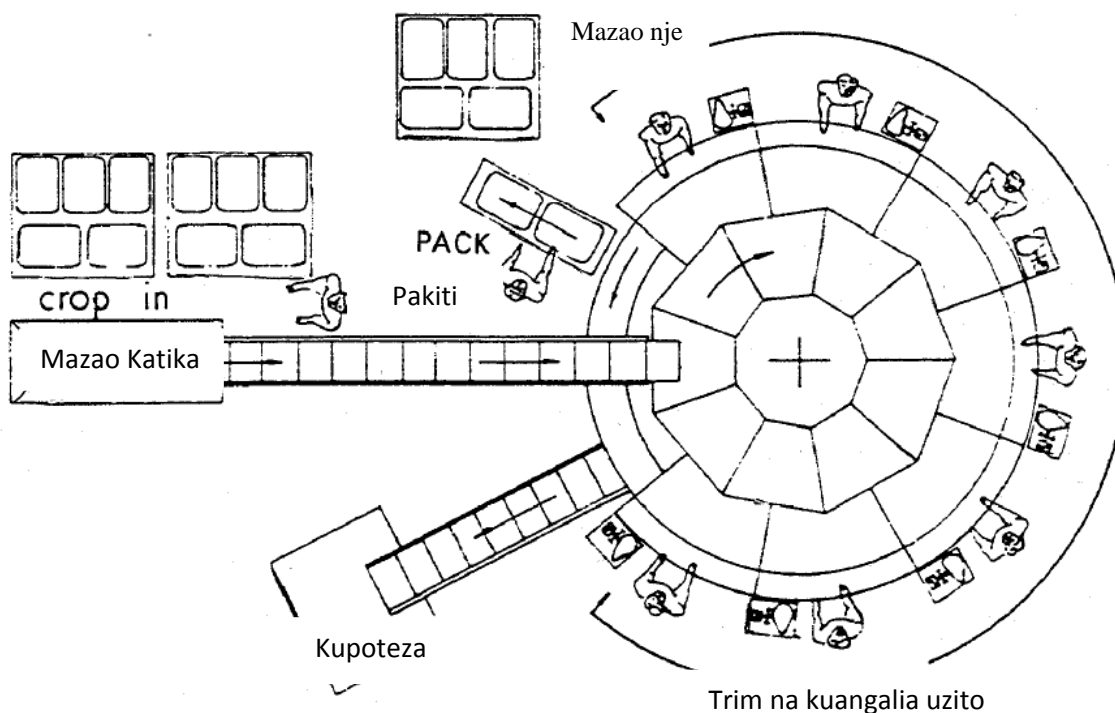


Kielelezo na. 36:- Kichane kimoja au viwili vyenye ndizi ndefu

Chanzo: FAO. 1989. Prevention of Postharvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

Ufungashaji kwa kutumia meza inayozunguka.

Meza ya mduara inayozunguka inaweza kutumika pia katika kufungasha. Mazao huletwa kwa kutumia mkanda (*conveyor*) au huwekwa moja kwa moja mezani ambapo wafungashaji huchambua na mkufungasha bidhaa katika katoni kwa wakati mmoja. Kwa upande mwingine kunakuwa na mkanda wa kutolea mabaki/uchafu. Katika meza hii kunakuwa na wafungashaji zaidi ya mmoja na kila mfungashaji anafungasha kwa upande wake na wakati huo huo akichambua zile zisizofaa na hatimaye kupima bidhaa iliyo fungashwa.



Kielelezo na. 37: Meza ya kufungashia ya mzunguko

Vifungashio

Magunia yamekuwa yakitumika kwa wingi kufungashia bidhaa mbalimbali kwa kuwa ni rahisi kupatikana na pia bei yake ni ndogo. Hata hivyo magunia ya aina hii hayashauriwi kutumika katika kufungashia mazao mabichi (fresh produce) na hivyo ina shauriwa yasitumike kabisa.

Sifa za magunia kwa ajili ya kufungashia mazao

AINA YA GUNIA	UCHAKAAJI	MGONGANO	UZUIAJI KATIKA		KUNAJISISHA	MAELEZO
			UFYONZAJI UNYEVU	MASHAMBULIZI YA WADUDU		
Jute	Nzuri	Nzuri			Mbaya, pia kuna contamination ya nyuzi za magunia	Zinaoza Zinaficha wadudu Zinazuia harufu (odor retention)
Pamba	Nzuri kiasi	Nzuri kiasi			Nzuri kiasi	Kunauwezekano mkubwa wa kutumika tena
Plastiki ya kusokotwa	Nzuri ya wastani	Nzuri		Inazuia wadudu kwa kiasi fulani kama imesukwa vizuri	Nzuri kiasi	Inaathiriwa vibaya na miozi ya mwanga wa ultra violet Ni vigumu kushona
Karatasi	Mbaya	Mbaya kiasi	Nzuri–aina hii inayotumiwa na WFP ina nailoni kwa ndani	Inaweza kuzuia na haswa kama imewekwa dawa	Nzuri	Ubora endelevu Rahisi kupiga chapa

Chanzo: Walker, D.J. (Ed) 1992. World Food Programme Food Storage Manual. Chatham, UK: Natural Resources Institute.

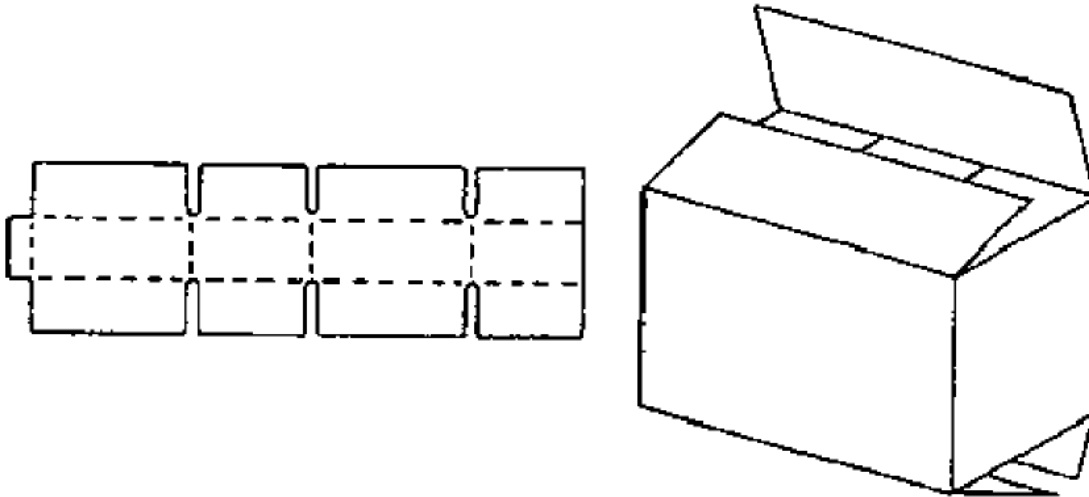
Chati kuonyesha mifano ya uharibifu wa vifungashio unaotokana na suluba

AINA YA UHARIBIFU	KONTENA	MATOKEO	MAMBO MUHIMU
Uharibifu kutokana na kudondoshwa	Magunia ya kusokotwa na karatasi	Kuchanika na kusababisha mazao kumwagika/kuvuja	Mishono imara
	Hadibodi na maboksi	Kuchanika kwa mishono Kufumuka kwa mapande ya kufunika boksi Umbo kuharibika na kushindwa kupangika katika safu	Uimara kuzuia mipasuko Njia za ufungaji
	Maboksi ya mbao	Kupasuka katika viungo Kupoteza uwezo wa kubeba bidhaa	Viungio imara Uimara wa mbao inayotumika
	Madebe na mapipa	Kubonyea, Kuharibika kwa kingo Kufumuka maungio hivyo kusababisha maji kumwagika	
	Chupa za plastiki	Kuvuja na kusababisha mazao kumwagika	Ubora wa malighafi Unene wa ukuta
Uharibifu kutokana na mgandamizo wa safu zilizopangwa kwenda juu	Maboksi ya fiberboard	Kuharibika kwa umbo, kupasuka maungio na kusababisha mazao kumwagika na katoni za ndani na foil za kuzungushia kusambaratika	Boksi lenye kuhimili mgandamizo
	Chupa za plastiki	Kuharibika, kubonyea na pia kutoboka na kusababisha bidhaa kumwagika	Uwezo wa boksi kuhimili mgandamizo
Mtikisiko (vibration)	Masanduku ya Fibreboard zenye mikunjo	Kubonyea na kupoteza uwezo wake wa kuzungushia bidhaa. Bidhaa kuwa na uwezekano wa kuharibika	Uwezo wa boksi kutokubonyea
Snagging, kuchanika, uharibifu unaotokana na ndoano	Magunia ya kusukwa na ya makaratasi	Kupoteza uwezo wake wa kutunza bidhaa	Uimara wa kutochanika
	Madebe	Kupasuka Kupoteza/ kumwaga bidhaa	Unene wa debe

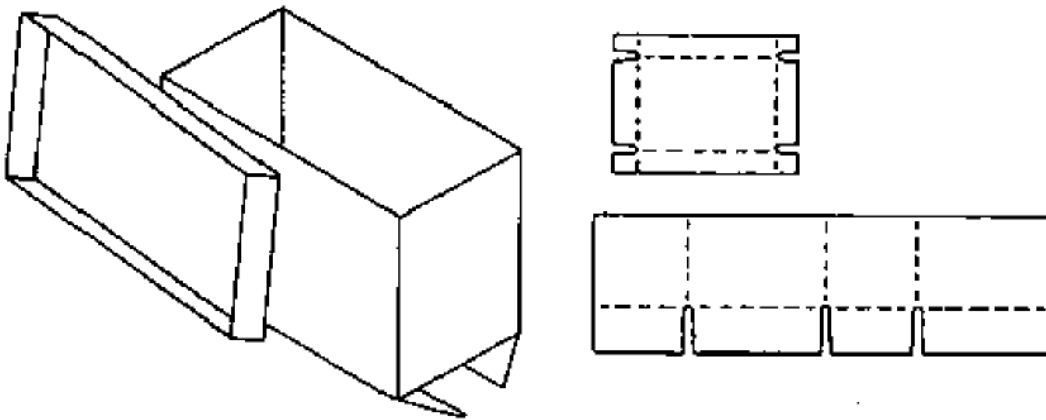
Chanzo: Walker, D.J.(Ed) 1992. World food programme food storage Manual. Chatham, UK; Natural Resources Institute

Michoro hapa chini inaonyesha aina mbalimbali za maboksi yaliyotengenezwa kwa fiberboard yanayotumika kwa wingi. Umbo la mwisho la boksi linaweza kufanywa kulingana na mahitaji ya mtumiaji lakini pia ni muhimu yawe na uwezo wa kuruhusu mzunguko wa hewa wa kutosha.

Boksi la kipande kimoja:



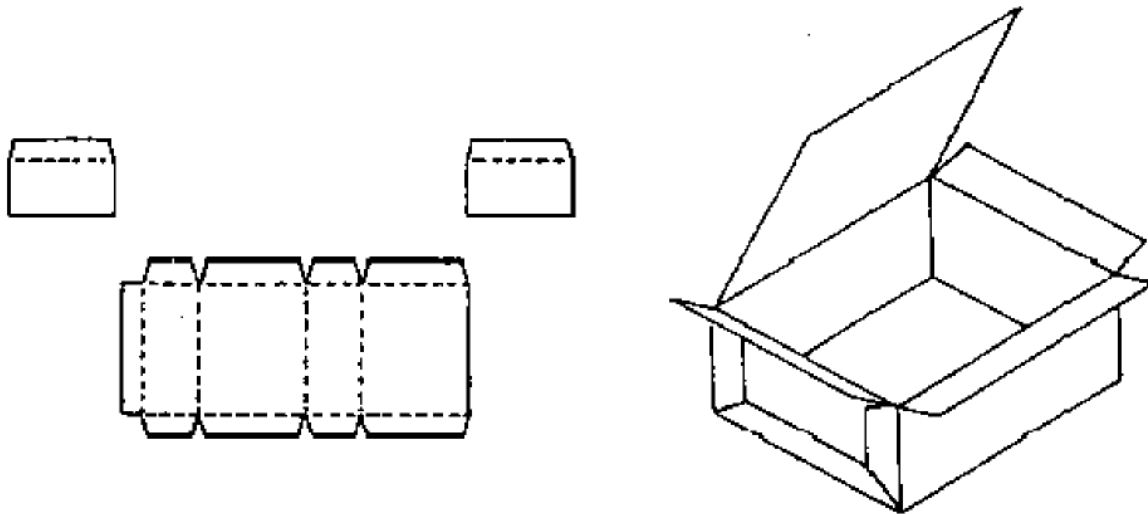
Boksi la vipande mawili:



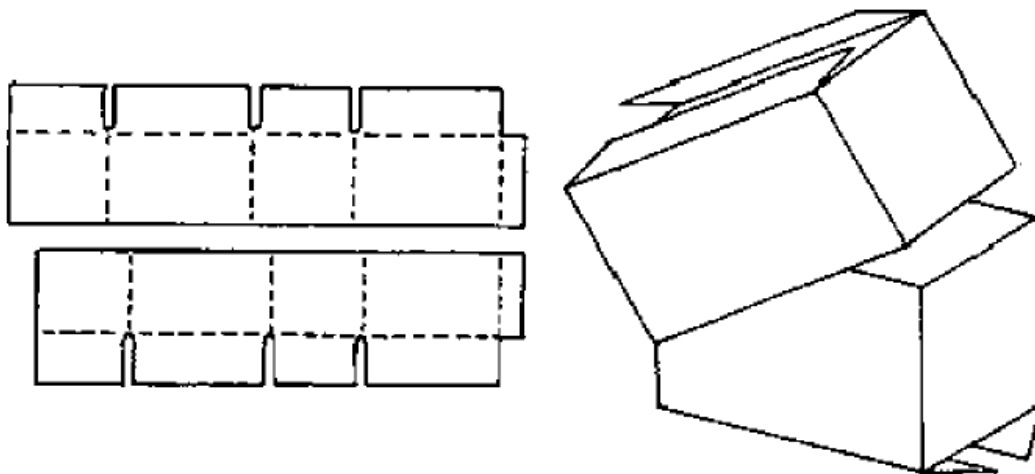
Chanzo: McGregor, B. 1987. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668

Michoro hapa chini inaonyesha aina mbalimbali za maboksi ya fibreboard. Ukubwa wa boksi waweza kubadilishwa na pia kila boksi linahitajika kuwa na uwezo wa kupitisha hewa ya kutosha.

Kasha lililorembwa:

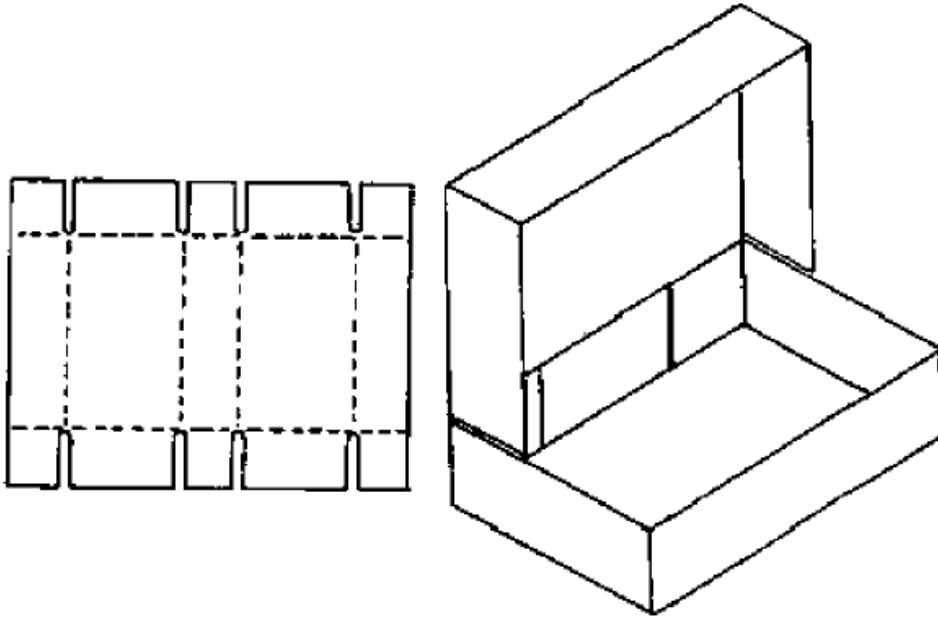


Kielelezo na. 38. Aina ya boksi lililorembwa

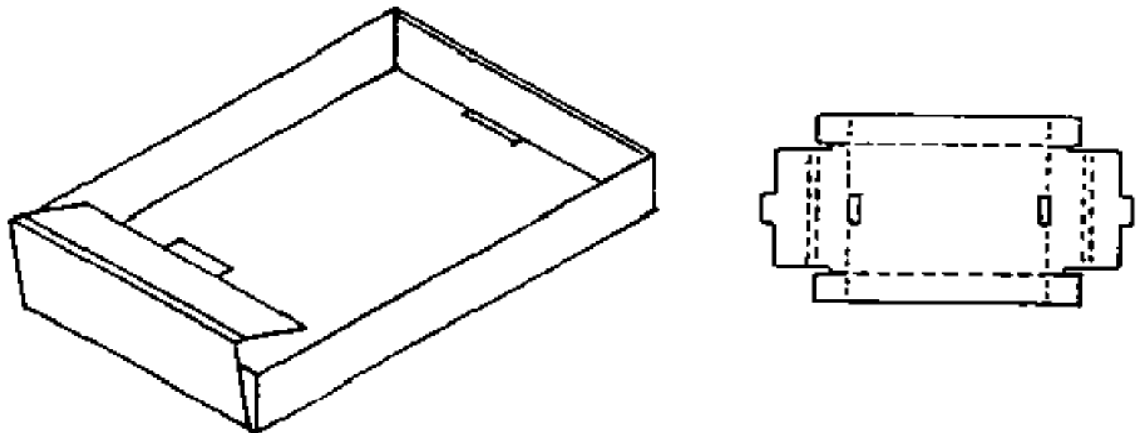


Kielelezo na. 39: Aina ya boksi lenye sehemu za kutazama mbali

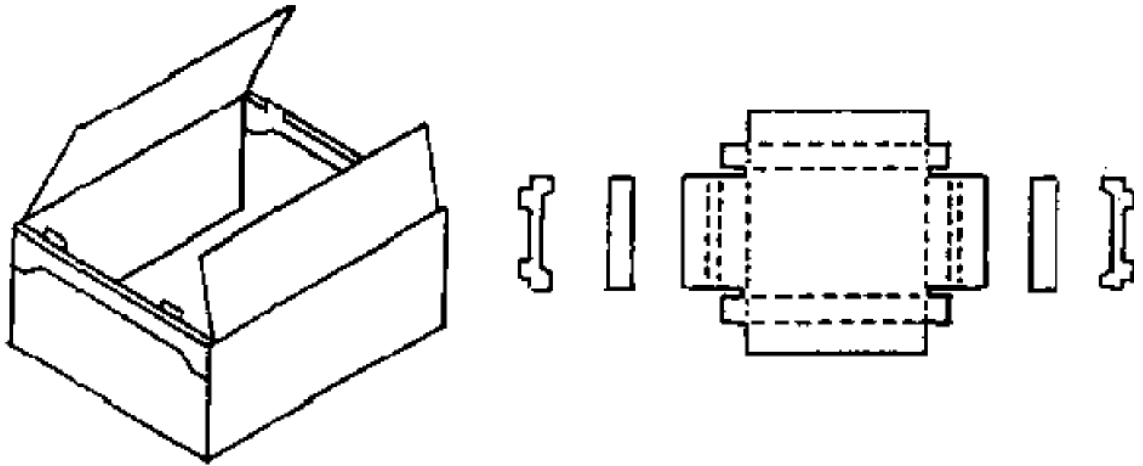
Boksi moja lililo na mfuniko unaochomekwa:



Chanzo: McGregor, B. 1987: Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.



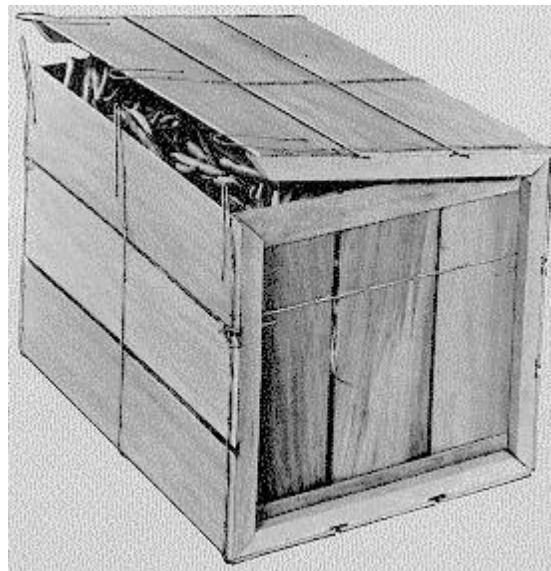
Kielelezo na. 40: Trei linalojifunga lenyewe



Kielelezo na. 41: Boksi linaloingiliana

Chanzo: McGregor, B. 1987. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

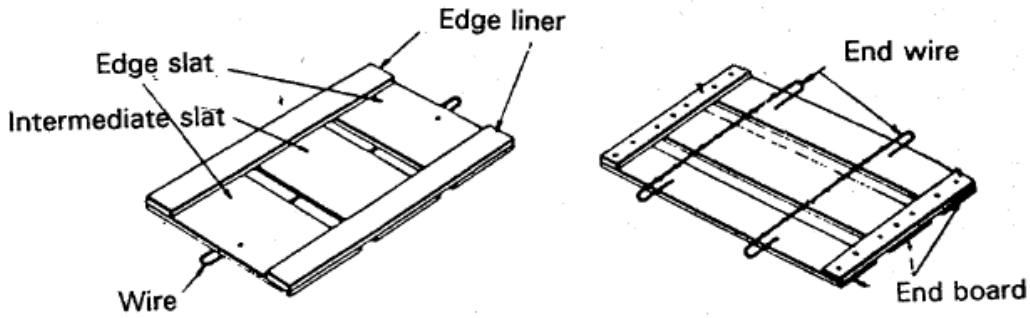
Kontena laweza kutengenezwa kwa kutumia mbao na waya. Chombo maalumu cha kufungia boksi hilo hutumika ili kuzipinda waya katika sehemu ya mfuniko wa boksi. Aina hii ya boksi hutumika kuhifadhia matango, maharagwe, biringanya, pilipili na machungwa.



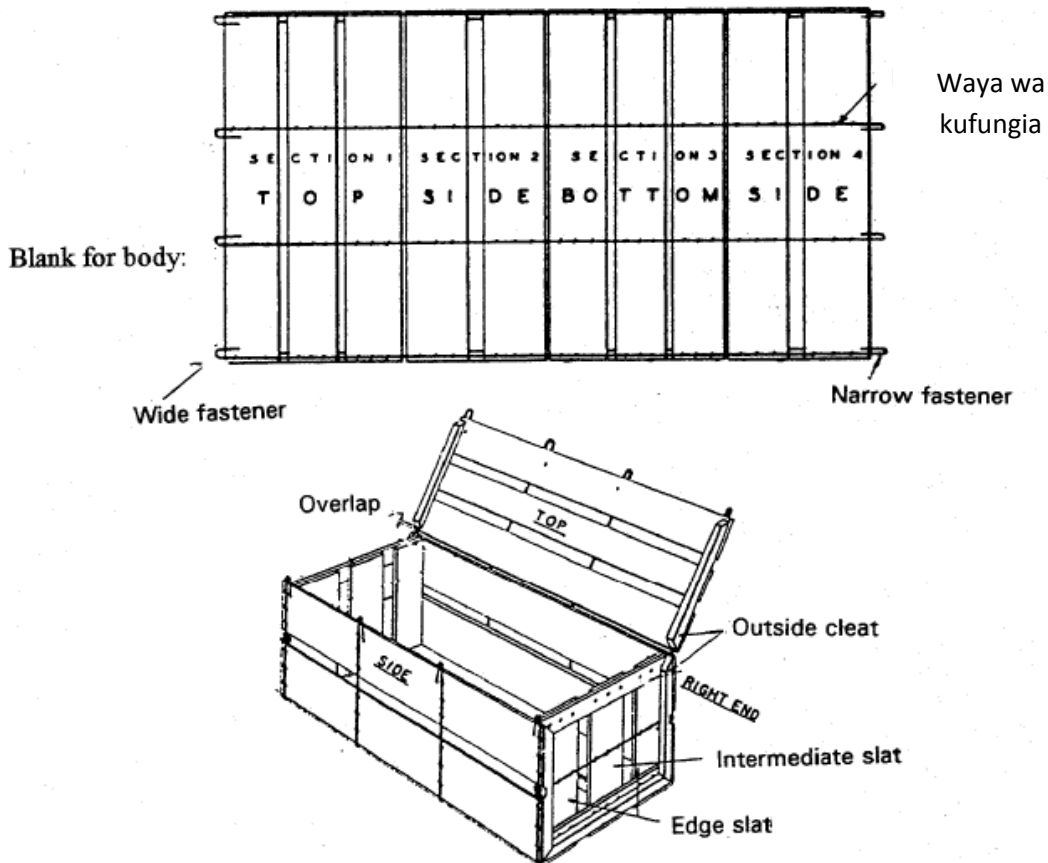
Kielelezo na. 42: kasha la mbao na waya

Vielelezo zaidi kuonyesha jinsi boksi hilo la mbao linavyotengenezwa.

mwisho



Ubao mkuu



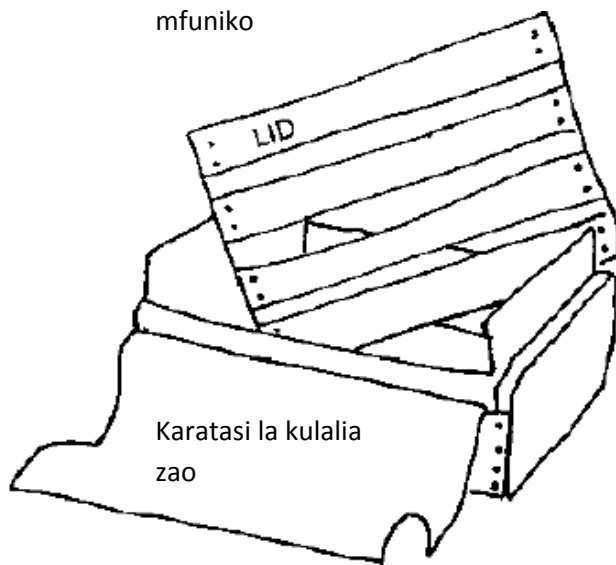
Chanzo: Peleg, K. 1985. *Produce Handling Packaging and Distribution*. Westport, Conn.: AVI Publishing Co., Inc.

AINA ZAIDI ZA VIFUNGASHIO

Ki -boksi cha mbao cha mezani

Ni aina ya kifungashio maalumu kwa ajili ya zabibu za mezani. Kifungashio hiki ni imara na kina uwezo wa kutunza bidhaa kwenye safu kwa muda mrefu katika hali ya hewa yenye unyevu mwingi. Kontena ngumu za plastiki hutumika pia.

Katika kufungasha zabibu karatasi laini hutangulizwa katika boksi ili kuzuia vumbi na maji kufanywizwa ndani yake. Pia daioksidi ya salfa inaweza kuwekwa katika zabibu kwa ajili ya kuzuia zabibu kuoza. Japokua kwa mazao mengine daioksidi ya salfa inaweza kuondoa rangi (*bleaching*).



Kielelezo na. 43: Kifungashio cha boksi

Kontena za mbao/plastiki ngumu

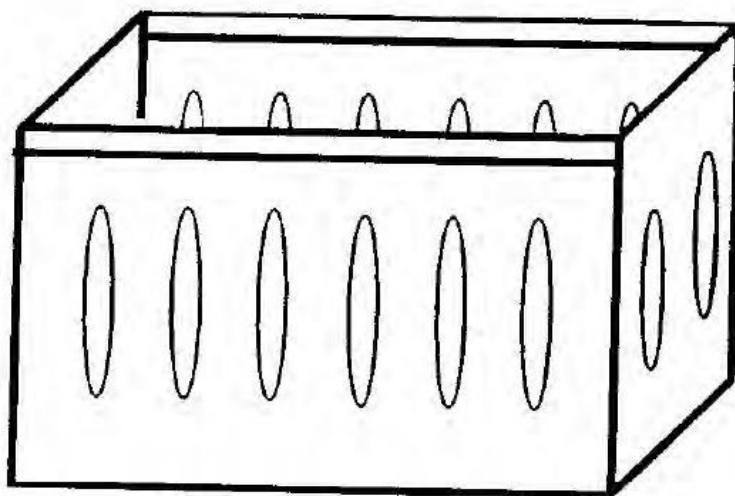
Vifungashio hivi vinatumika sana hasa kwa zao la Asparagasi ambazo hupangwa vizuri katika kontena. Sehemu za juu zilizokata zipangwe kwa kusimamamishwa ndani ya kontena hivyo kuruhusu hewa ya kutosha kupita.



Kielelezo na. 44: Kifungashio cha plastiki ngumu

Makasha ya Plastiki (kwa soko la ndani)

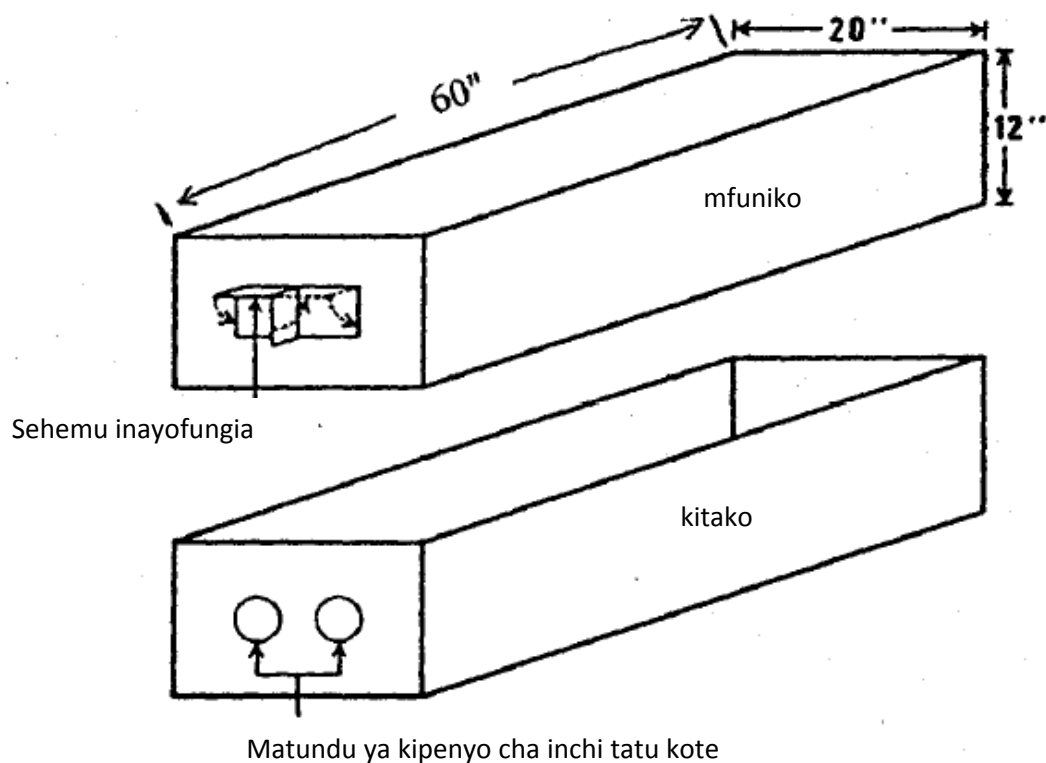
Kifungashio cha aina hii ni kizuri sana haswa kwa vile kinaweza kutunza vizuri mazao pia kina pitisha hewa ya kutosha, kinafaa kwa kusafirishia mazao na pia kutunzia mazao katika stoo. Vifungashio vya aina hii pia vinaweza kukunjwa mara vimalizapo kazi ya kubeba bidhaa na hivyo kurahisisha uhifadhi wake. Vifungashio hivi ni muhimu visafishwe kwa maji yaliyotiwa sabuni na dawa kali ya kusafishia ili kuzuia kueneza vijidudu kutoka katika bidhaa moja kwenda bidhaa nyingine.



Kielelezo na. 45: Kasha la plastiki lenye matundu

Vifungashio vya maua

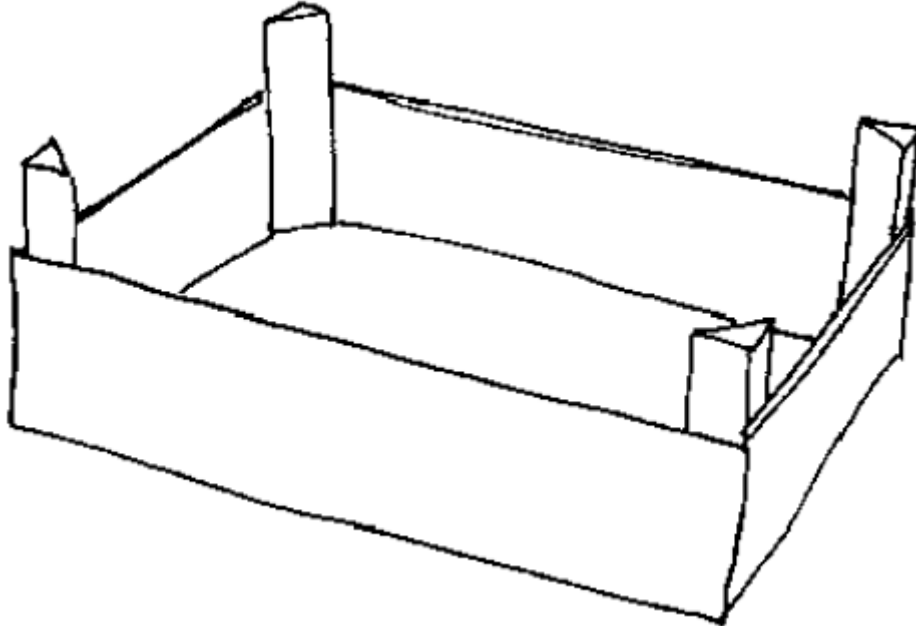
Vifungashio vya maua mara nyingi ni virefu na vyembamba vyenye umbo la mitutu ya darubini vyenye matundu ya kupitisha hewa pande zote mbili kwa ajili ya kupoza hewa ya ndani ya kifungashio. Eneo la tundu linatakiwa liwe asilimia 5 ya eneo lote la mzunguko wa boksi. Boksi ambalo lina pande za kufungia na kufungua linaweza kusaidia zaidi kupoza maua kama kutakuwa na ucheleweshaji wa usafiri au utunzwaji katika stoo kwenye eneo ambalo hali ya joto haizuiliki.



Chanzo: Rij, R. et al. 1979. Handling, precooling and temperature management of cut flower crops for truck transportation. USDA Science and Education Administration, AAT-W-5, 26 pp (Issued jointly as University of California Division of Agricultural Sciences Leaflet 21058).

Sinia la mbao lenye kona za wima

Kifungashio hiki kina ruhusu mzunguko wa hewa ya kutosha pia kinaweza kuhifadhika kwa urahisi baada ya kukitumia kwa kuvipanga kimoja juu ya kingine. Kifungashio hiki kinafaa kwa bidhaa ambazo ni rahisi kupasuka kama vile nyanya zilizoiva.



Chanzo: FAO. 1985. *Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual*. Rome: UNFAO. 120pp

UCHAGUZI WA VIFUNGASHIO

Uchaguzi wa vifungashio mara nyingi ni uamuzi mgumu sana. Kuna mambo ya kufikiria wakati wa kuchagua aina gani ya kifungashio kitumuke. Mambo hayo ni kama vile: Gharama, uimara, matumizi ya baadaye, uwezo wake wa kukinga bidhaa isiharibike. Ifuatayo orodha (checklist) ya mambo muhimu ya kuzingatia wakati wa kuchagua kifungashio kati ya makasha ya aina mbili au zaidi.

Eliza kila aina ya kifungashio, kisha jaza chati ili kuona ni kifungashio gani kina sifa zaidi na hivyo uweze kukichagua kwa matumizi yaliyokusudiwa.

1. Toa vigezo/viwango kwa sifa na kwa aina mbali mbali za vifungashio:
 - +2 = Nzuri sana
 - +1 = Nzuri
 - 0 = Wastani
 - 1 = Hakifai
 - 2 = Hakifai kabisa
2. Kwa kila sifa weka namba kati 0 na 100. Jumla kwa sifa zote 24 kwa kila kifungashio isizidi 100.

	Kifungashio Kiwango #1	Kifungashio Kadirio #1	Zidisha x Kima Kilichokadiriwa	Kifungashio Kadiriwa #2	Kifungashio Kima# 2	Zidisha kima kilichokadiriwa x thamani
Elezea Kifungashio						
UBEBAJI						
1. Uwezo wa kubeba kwa aina mbalimbali za bidhaa						
2. Urahisi wa kuhudumiwa na mtu mmoja						
3. Kufikiwa kwa viwango na mahitaji ya soko						
4. Urahisi wa palletization						
KUZUIA (protecting)						
5. Uimara wakati wa kupangwa katika safu						
6. Vipimo vyake havibadiliki inahimili mgandamizo katika safu						
7. Uwezo wa kupitisha hewa						
8. Kuzuia uharibifu wakati wa kutayarisha, kusafirisha na ikiwa sokoni						
9. Material laini isiyo na pembe kali						
10. Uwepo wa kitambaa laini cha ndani						
11. Rahisi kusafirisha						
12. Imefunikwa vizuri						
KUWASILIANA						

13. Urahisi wa kuweka lebo						
14. Matangazo/chapa juu ya boksi						
MASOKO						
15. Muonekano						
16. Kukubalika sokoni						
GHARAMA - MAMBO MENGINE MADOGO						
17. Bei ya wastani/kawaida ya kununulia						
18. Ya kudumu/ isiyoharibika haraka						
19. Uwezekano wa kutengenezeka						
20. Uhakika wa upatikanaji						
21. Wepesi ikiwa tupu						
22. Uwezekano wa kutengenezwa katika mazingira asilia						
23. Urahisi wa ubebwaji kwa pick up au mkokoteni						
24. Upotevu wa makasha						
JUMLA TA ALAMA						

3. Zidisha kwa kila kifungashio, kiasi cha sifa mara kiwango chake na kisha ingiza kiwango hicho kipya.

4. Jumlisha alama zote kwa kila aina ya kifungashio.

- Je, kifungashio kilichopata alama nyingi kinafanana na chaguo lako?

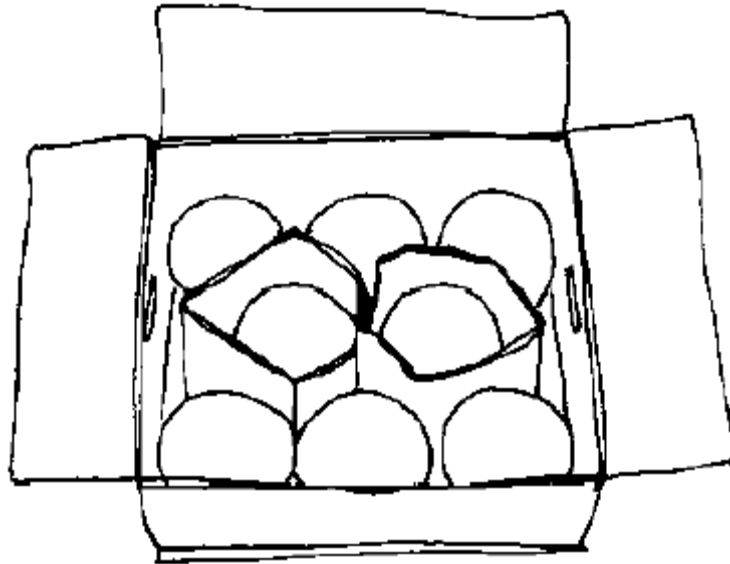
- Kuna tofauti gani kati ya vifungashio viwili vyenye maksi za juu? Kama kimojawapo kina bei ya chini bila shaka ndilo chaguo lako.

Chanzo: Schuur, C.C.M. 1988. Packaging for fruits, vegetables and root crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bridgetown, Barbados.

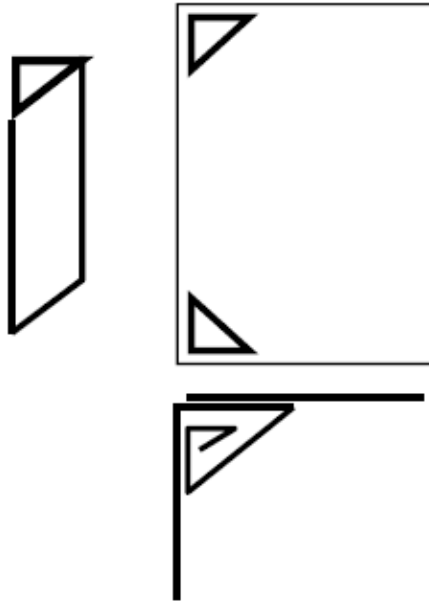
NJIA / MBINU ZA UFUNGASHAJI

Vifungashio vinaweza kuimarishwa zaidi kwa kutumia vipande vya fibreboard ambavyo huwekwa ndani ya bidhaa ili kuzitenganisha. Aina hii ya ufungashaji inatumika sana kwa mazao mazito kama vile melons. Vipande hivi vinazuia meloni zisichezecheze na kuchubuana wakati wa kusafirisha. Ili kuimarisha zaidi kifungashio, vipande vya mbao au pemetatu zilizotengenezwa kwa fibreboard vinaweza kupachikwa kwenye kona za boksi.

Kutenganisha bidhaa kwa kutumia fibreboard



Chanzo: McGregor, B. 1987. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

Vipande vya pembe tatu kuimarisha kona za boksi

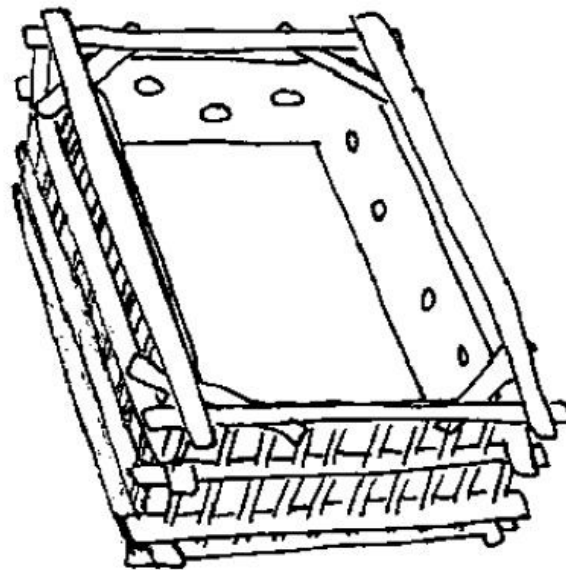
Simple corner supports can be made from wooden blocks or folded fiberboard.

The fiberboard used to construct the carton corners can be folded inward to reinforce the corner and increase stacking strength.

Kielelezo na. 46: Jinsi ya kuimarisha kifungashio

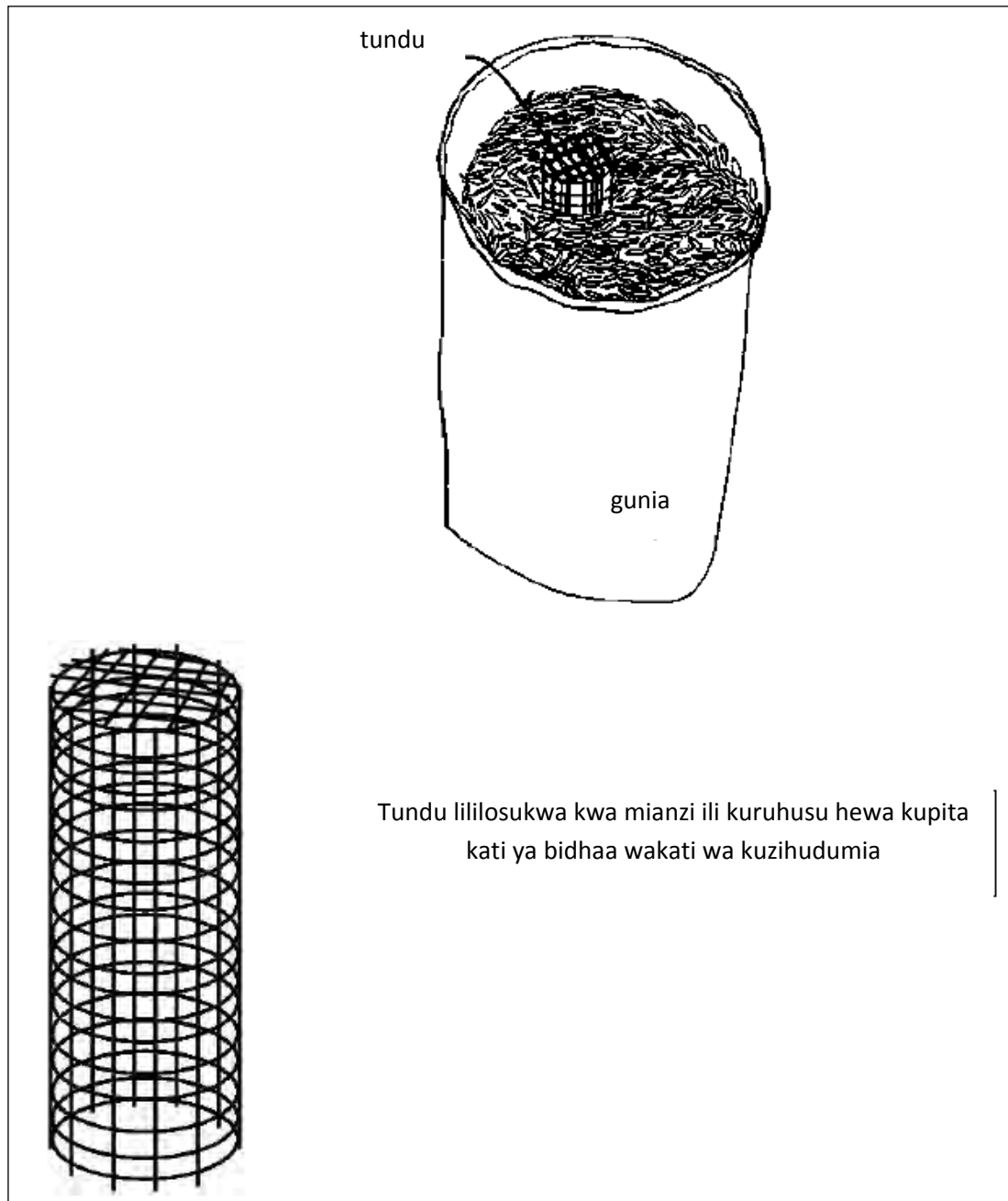
Vifungashio vingi vinavyotengenezwa katika mazingira asilia vinakuwa na sura yenye mikwaruzo, hivyo basi vinahitaji kuwekewa fibreboard ambayo itasaidia kuondoa mikwaruzo hiyo na kusaidia bidhaa isiharibike wakati wa kutayarishwa/kusafirishwa.

Kasha lililotengenezwa kwa mitende na jinsi lilivyowekwa fibreboard kwa ndani kuzuia mikwaruzo:



Chanzo: Blond, R.D. 1984. The Agricultural Development Systems Project in Egypt (1979-83), USAID/Ministry of Agriculture, Egypt/University of California, Davis.

Endapo gunia au kikapu kikubwa kitatumika kufungashia matunda au mboga ni muhimu kutumia bomba za kupitishia hewa ya joto la ndani linalosababishwa na kupumua kwa mazao. Kwa mfano mianzi inaweza kutumika kama bomba la kupitishia hewa ya joto katika gunia lililofungasha pilipili. Mianzi hii huwekwa ndani ya gunia kabla ya kujaza mazao.



Karatasi laini/ slivu ya plastiki hutumika katika kuzuia maua ya kupamba yasiharibike wakati wa kusafirisha au katika utunzaji, pia inasaidia kuzungushia fungu la maua kwa urahisi wa kufungasha katika boksi.



Chanzo: Reid, M.S. 2002. In: Kader, A.A. (Ed.) Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

KUWEKA LEBO

Uwekaji wa lebo unasaidia kuweza kufuatilia bidhaa katika mchakato mzima wa kuhifadhi kuanzia uvunaji hadi kwa wauzaji wa rejareja na wa jumla. Pia inasaidia kuweza kuzingatia njia zinazofaa/viwango vilivyowekwa. Lebo zinaweza kubandikwa au kuchapwa juu ya boksi, pia inasaidia kutangaza bidhaa au msafirishaji au mfungashaji wakati mwingine ni muhimu pia kutoa vipepeprushi kuonyesha njia mbalimbali za uhifadhina maelezo ya kufanya mambo mbalimbali yanayomhusu mlaji.

Lebo ya bidhaa zinazosafirishwa inahitaji kuwa na taarifa zifuatazo:

- i. Jina la bidhaa
- ii. Uzito (idadi, ujazo)
- iii. Jina la chapa
- iv. Jina na anuani ya mfungashaji na msafirishaji
- v. Nchi inakotoka
- vi. Ukubwa na daraja
- vii. Joto la kuhifadhia linaloshauriwa
- viii. Maelekezo ya jinsi ya kutunza/kuhifadhi
- ix. Majina ya kemikali n anta zilizotumika katika bidhaa

Kuweka lebo ya bidhaa ni jambo la lazima na pia husimamiwa na Mamlaka/Sheria ya Chakula na Dawa Tanzania (TFDA) pamoja na Shirika la Viwango Tanzania (TBS).

UMUHIMU WA KUWA NA VIFUNGASHIO VINAVYOLINGANA

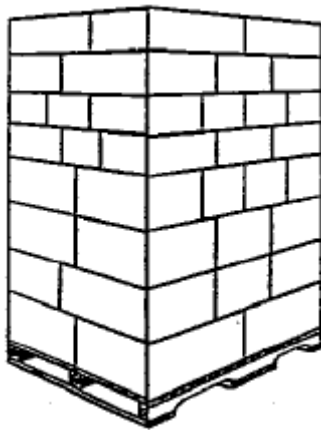
Vifungashio vyenye ukubwa na maumbo tofauti ni vigumu sana kuhifadhika katika rundo moja. Vifungashio vinavyofanana na vyenye ukubwa unaolingana ni rahisi kuvitunza na hata kuvibebesha kimoja juu ya kingine bila kuvunjika na kuharibika.

Viwango vya ukubwa wa vifungashio vinavyoshauriwa:

Viwango hivi ni kwa mujibu wa ugeuzaji, uwekaji namba na uwekaji vipimo kimetrika (MUM) wa USDA. Vifungashio hivi vinaweza kupangwa katika rundo la ukubwa wa 1000 x 1200mm (inchi 40 x 48).



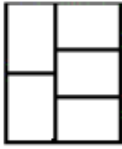



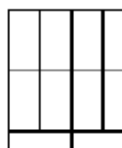
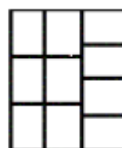
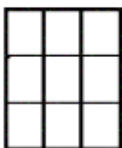
Mfano wa kontena la MUM kwa mazao ya bustani

Milimita	Vipimo kwa nje (Inchi)	Idadi kwa tabaka	Matumizi ya bao la kuwekea mizigo (asilimia)
600x500	23.62 x 19.69	4	100
500x400	19.68 x 15.75	6	100
600x400	23.62 x 15.75	5	100
500x333	19.68 x 13.11	7	97
600x333	23.62 x 13.11	6	99
500x300	19.68 x 11.81	8	100
475x250	18.70 x 9.84	10	99
400x300	15.75 x 11.81	10	100
433x333	17.01 x 13.11	8	96
400x250	15.74 x 9.84	12	100

Mfano wa rundo kwa mujibu wa vi fungashio vya MUM

Chanzo: Ashby, B.H. et al. 1987. *Protecting Perishable Foods During Transport by Truck*. Washington, D.C.: USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669.

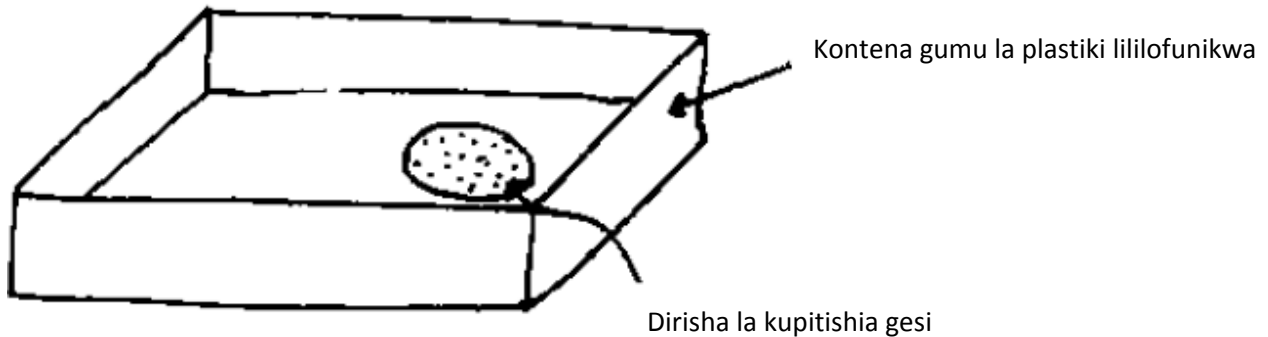
Michoro mbalimbali kuonyesha mpangilio wa kontena zenye viwango vya MUM. Kontena hizi zinatumia nafasi kidogo wakati wa kusafirisha na kuhifadhi bidhaa katika vifungashio vyenye vipimo maalumu. Mara nyingi matumizi ya kontena ni karibu asilimia 100.

<p>Outside dimensions: 600 x 500 mm (23.62 x 19.69") Pallet utilization: 100%</p> 	<p>Outside dimensions: 500 x 400 mm (19.68 x 15.75") Pallet utilization: 100%</p> 	<p>Outside dimensions: 600 x 400 mm (23.62 x 15.75") Pallet utilization: 100%</p> 
<p>Outside dimensions: 500 x 333 mm (19.68 x 13.11") Pallet utilization: 97%</p> 	<p>Outside dimensions: 600 x 333 mm (23.62 x 13.11") Pallet utilization: 99%</p> 	<p>Outside dimensions: 500 x 300 mm (19.68 x 11.81") Pallet utilization: 100%</p> 
<p>Outside dimensions: 475 x 250 mm (18.62 x 9.84") Pallet utilization: 99%</p> 	<p>Outside dimensions: 400 x 300 mm (15.75 x 11.81") Pallet utilization: 100%</p> 	<p>Outside dimensions: 400 x 333 mm (15.75 x 13.11") Pallet utilization: 99%</p> 

Chanzo: McGregor, B. 1989. *Tropical Products Transport Handbook*. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

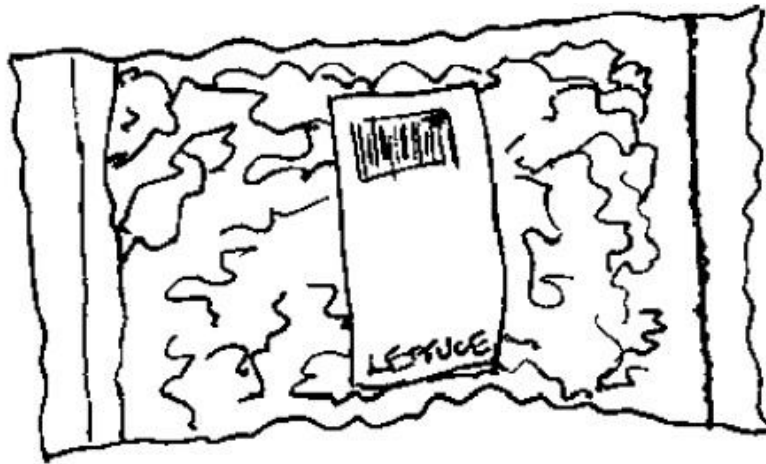
UFUNGASHAJI KATIKA VIWANGO VYA HEWA VILIVYOREKEBISHWA (MAP)**Ufungashaji kwa ajili ya walaji:**

Ufungashaji huu hutumika zaidi kwa bidhaa zinazosafirishwa kama vile kwa kutumia njia ya meli. Eendapo bidhaa na karatasi laini lenye sifa ya kupenyeka zikienda pamoja kunakuwa na hali ya hewa inayofaa ambapo hewa ya oksijeni inatumika na hewa ya ukaa inazalishwa (Kader, 2002).



Kielelezo na. 47: Kifungashio kwa njia ya hewa iliyorekebisha

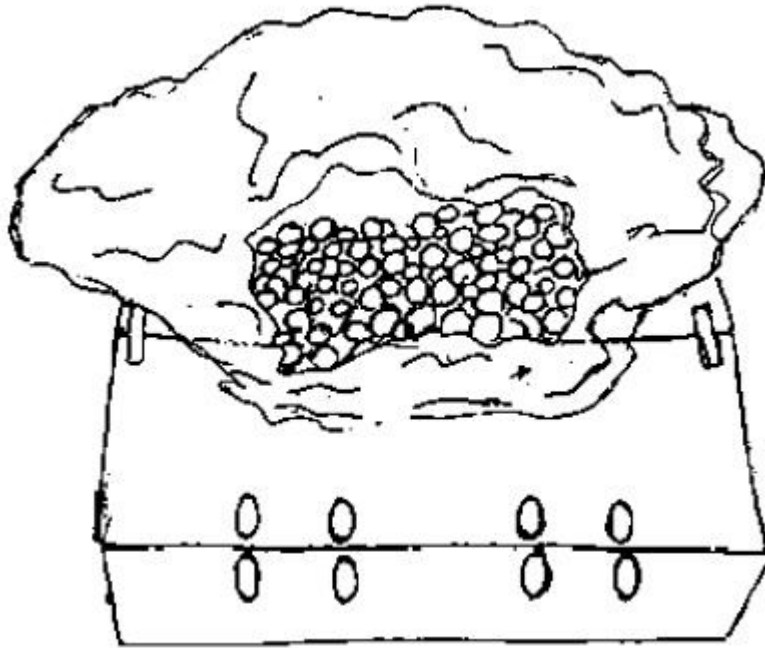
Mboga kama vile letusi inaweza kukatwa vipande vidogo na kufungashwa katika mifuko midogo ya plastiki ya ukubwa wa milimita 5. Baada ya kuondoa hewa na kuwa na utupu mchanganyiko wa hewa asilimia 30–50 ya oksijeni na asilimia 4–6 ya hewa ya ukaa inawekwa katika mfuko halafu inafungwa vizuri pasipo kupitisha hewa.



Kielelezo na. 48: Ufungashaji mboga zilizokatwa katika mifuko midogo

Kontena linalosafirishwa kwa meli

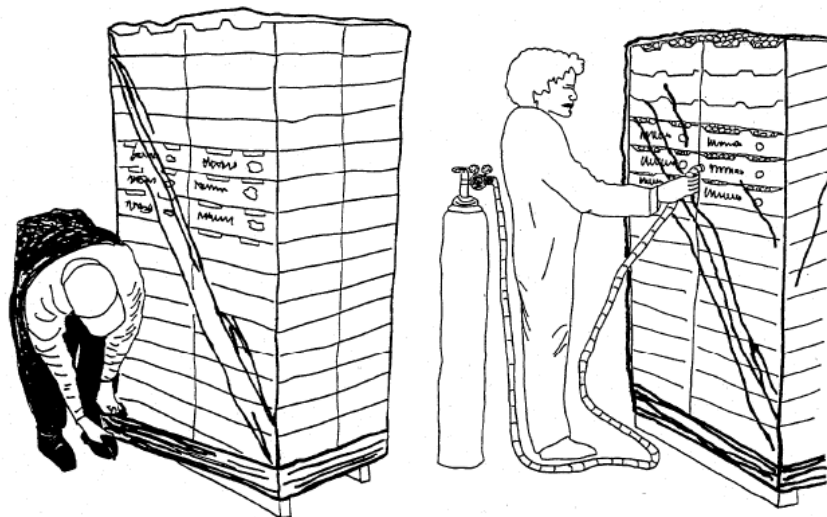
Karatasi la nailoni huzungushiwa ndani ya kontena kama kwenye mazao ya cheri na ndizi zinaposafirishwa kwa umbali mrefu.



Kielelezo na. 49: Ufungashaji wa kuzungushia karatasi ndani ya kontena

Kontena lenye vifungashio vingi ndani yake

Vifungashio vingi vinaweza kuwekwa ndani ya kontena moja na kisha kuzungushiwa karatasi la nailoni lenye unene wa milimita 5 kisha kufungwa kwa kamba. Hewa ya oksijeni huondolewa ndani yake na asilimia 15 ya hewa ya ukaa kuongezwa kupitia kitundu kidogo.



Kielelezo na. 50: Ufungashaji wa Kontena lenye vifungashio vingi

Kuna aina nyingi za karatasi za plastiki zinazotumika kwa ufungashaji, lakini ni aina chache tu ambazo ruhusu hewa kupenya. Plastiki zenye unene mdogo (*Low density polyethylene* na *polyvinyl chloride*) ndizo aina zinazotumika katika kufungashia matunda na mboga za majani. Aina za Saran na polista zinapitisha hewa kidogo sana hivyo zinafaa kwa bidhaa zenye viwango vya chini vya upumuaji.

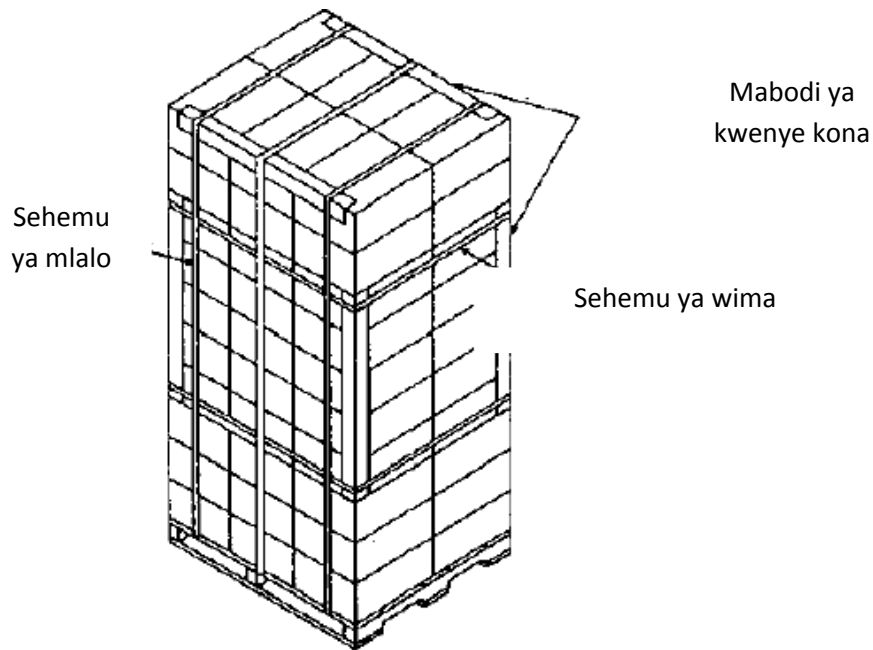
Chati inayoonyesha viwango mbalimbali vya kupitisha hewa kwa karatasi za nailoni, kwa ajili ya ufungashaji wa bidhaa mbichi.

AINA YA KARATASI LA NAILONI	UPITISHAJI HEWA (cc/m ² /mil/siku kwa 1 atm)		UWIANO WA CO ₂ : O ₂
	CO ₂	O ₂	
Polithini ya uzito mdogo	7,700 – 77,000	3,900 – 13,000	2.0 - 5.9
Polyvinyl chloride	4,263 – 81,138	620 – 2,248	3.6 – 6.9
Polypropylene	7,700 – 21,000	1,300 – 6,400	3.3 – 5.9
Polystyrene	10,000 – 26,000	2,600 – 7,700	3.4 – 3.8
Saran	52 - 150	8 - 26	5.8 – 6.5
Polista	180 - 390	52 - 130	3.0 3.5

KONTENA LILIOSHEHENI MAKASHA MENGI NDANI YAKE (UNIT LOADS)

Wasafirishaji wengi hupendelea ufungashaji wa kuweka makasha mengi pamoja katika kontena moja, kwani njia hii inapunguza usumbufu wakati wa usafirishaji, inarahisisha ubebaji na upakuaji wa mizigo. Kwa wasafirishaji wadogo wanaweza kutumia mbao kutengeneza palleti kwa ajili ya kuweka makasha. Ili kuzifanya palleti za mbao kuwa imara inabidi zitengenezwe kwa kutumia ubao mraba ulionyooka.

Wakati mwingine kontena za plastiki au mbao ambazo zinawekewa vihunzi vya wima na vya ulalo ili kuongeza uimara wa kontena hutumika. Pia kontena hizi zinakuwa na vitundu vya kupitisha hewa vilivyoelekeana kutoka boksi moja hadi jingine.



Kielelezo na. 51: Kontena la mbao au plastiki

Chanzo: McGregor, B. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

Ashby, B.H., et al., 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 669.

SURA YA TANO

KUOZA NA UDHIBITI WA WADUDU

Kinga ya kwanza muhimu dhidi ya wadudu na magonjwa ni usimamizi mzuri wa shughuli zote za uzalishaji. Matumizi ya vipando vinavyohimili magonjwa na wadudu, matumizi ya mbinu za umwagiliaji zisizoruhusu majani na maua ya mmea kulowana – mfano umwagiliaji wa motone, kuepuka matumizi ya mbolea nyingi hasa ya naitrojini, Ukataji wa sehemu zote za mmea (pogoa) zisizotakiwa pamoja na kupunguza kanopi vyote hivi husaidia kupunguza kuoza kwa mazao kabla na baada ya kuvuna.

Kinga ya pili muhimu ni kuvuna kwa uangalifu na kufanya maandalizi bora ya mazao shambani kwa ajili ya soko.

Kinga ya tatu ni kuondoa zao au sehemu ya zao iliyoharibika au kuoza kutoka katika mazao mengine ili kuzuia uchafuzi wa zao au sehemu ambazo hazijaharibika au kuoza. Hata kama uangalifu mkubwa umefanywa juu ya mambo matatu hapo juu, wakati mwingine bado ipo haja ya kutumia viuatilifu katika kudhibiti wadudu au wadudu wasababishao uozo.

Wakati hali ya unyevu katika mazingira ya hifadhi ni muhimu kwa kulinda ubora wa mazao yaliyovunwa, maji yoyote yaliyo juu ya mazao yataharakisha ukuaji na uingiaji wa vijidudu kwenye mazao na hivyo kesabaisha kuoza. Wakata mazao yanapotolewa katika chumba cha hifadhi chenye baridi na kuachwa katika hali ya joto la kawaida, unyevu kutoka katika yale mazingira ya joto hubadilika na kuwa maji juu lile zao la baridi. Ongezeko la muda wa mzunguko wa hewa kwa kutumia feni au kuendelea kuliacha zao wazi kwenye hewa kavu inaweza kusaidia kuondoa unyevu ulioganda kwenye mazao na hivyo kupunguza kuenea na kuingi kwa wadudu kwenye mazao.

Udhibiti wa wadudu katika hifadhi ya karanga, matunda makavu na mboga inaweza kufanyika kwa kuvigangisha, kuviweka kwenye joto la chini ya nyuzi joto 5 na pia kwa matumizi ya joto kali au uondoaji wa hewa ya oksijeni kwa asilimia 5 au chini zaidi ya hapo kwa kutumia hewa ya naitrojini. Ufungashaji kwa kutumia makontena yasiyoruhusu wadudu kupita unahitajika sana ili kuzuia kuendelea kwa mashambulizi ya wadudu.

UDHIBITI WA KIBAIOLOJIA

Baadhi ya mimea hutumika kama viuatilifu vizuri vya asili. Kama yakitumika kama vifungashio ndani ya maboksi au mifuko wakati wa kusafirisha au hifadhi ya muda mfupi, majani ya mhogo ni kinga nzuri dhidi ya wadudu wa mihogo iliyovunwa. Inasadikiwa kwamba majani ya mhogo hutoa sumu ya sayanai ambayo huua wadudu (Aiyer, 1978).

Majivu ya majani ya miti aina ya *Lantana* spp. and *Ochroma logopur* yameonekana kuwa yanafaa sana katika kudhibiti wadudu mafuta ambao hushambulia viazi (CIP, 1982).

Mafuta au maji ya matunda ya mti wa mwarubaini yanafahamika na kutumika sana duniani kama kiuatilifu. Mwarubaini una asili ya India ambapo umekuwa ukitumika kwenye mazao ya chakula kama kiuatilifu chenye nguvu lakini kisicho na madhara kwa binadamu, wanyama na wadudu rafiki (NRC, 1992). Kiuatilifu chochote cha asili kinapaswa kudhihirisha kwamba ni salama kwa binadamu kabla ya kuthibitishwa na mamlaka husika.

Udhibiti wa kemikali

Klorini:

Kuosha mazao kwa kutumia maji yenye klorini kunaweza kuzuia kuoza kwa juu ya zao kunakosabaishwa na bakteria, ukungu na hamira. Kemikali kama vile Calcium hypochlorite ya unga na sodium hypochlorite ya maji inashauriwa kutumika katika kudhibiti uozo. Kemikali hii huuzwa kwa bei nafuu na hupatikana sehemu nyingi duniani.

Kasi na nguvu ya ufanyaji kazi wa kemikali hizi hupungua kulingana na kiasi cha uchafu na mabaki ya mazao katika maji ya kuoshea. Pia huongezeka kadri pH inavyopungua kutoka 11 hadi 8, lakini pH ikipungua zaidi ya hapo, klorini inakuwa si thabiti/kigeugeu.

Katika kudhibiti uozo usababishwao na bakteria, Matunda na mboga yanaweza kuoshwa kwa kutumia mchanganyiko wa hypochlorite (ambayo ina ppm 25 za klorini) kwa dakika mbili na kisha kusuuza kwa maji safi. Njia nyingine ni kuzamisha bidhaa hizi kwenye mchanganyiko wa hypochlorite (ambao una ppm 50 hadi 70 za klorini) na baadae kusuuza na maji safi ili kuzuia uozo usababishwao na bakteria, ukungu na hamira.

Salfa:

Kemikali aina ya salfa hutumika kwenye ndizi katika kudhibiti ugonjwa wa crown rot usababishwao na ukungu. Kemikali hii inakuwa kwenye uji mzito na katika kiwango cha sumu (active ingredient) cha asilimia 0.1.

Salfa daioksaidi (SO₂):

Kemikali hii hutumika kama kifukizi (fumigant) kwa kiwango ppm 10 cha mabaki yanayoweza kustahimilika (residue tolerance). SO₂ inatumika kwenye zabibu kuzuia ukungu aina ya *Botrytis*, *Rhizopus* na *Aspergillus* fungi. Uangalifu mkubwa katika kupima kiwango cha SO₂ kinachohitajika kutasaidia kwa kiasi kikubwa kupunguza hitaji la kuruhusu hewa safi kuingia kwenye chumba kilichofukizwa ili kuondoa hewa yenye dawa ya SO₂ itakayokuwa imezidi baada ya kufukiza. Kwa taarifa zaidi kuhusu mbinu zitumikazo kudhibiti kuharibika kwa zabibu kwa kutumia SO₂ soma Luvisi (1992).

Sodiamu/potasiamu baisalfeti

Kemikali hizi mara nyingi huwekwa kwenye karatasi au kwenye kifuko cha plastiki na kisha huingizwa ndani ya ktoni yenye bidhaa ambapo hutoka taratibu kama gesi na kusambaa kwenye hizo bidhaa. Kemikali hii hutumika kudhibiti ukungu katika zabibu wakati wa usafirishaji na hifadhi.

Chanzo: Luvisi, D.A. et al. 1992. Sulfur Dioxide Fumigation of Table Grapes. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Bulletin 1932.

Ogawa, J.M. and Manji, B.T. 1984. in: Moline, H.E. (Ed). Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, UC Bulletin 1914.

Chumvi ya baikaboneti

Chumvi hii hutumika kuzuia kuoza kwa bidhaa baada ya kuvuna. Hutumika kwenye bidhaa kama pilipili, matikiti, viazi, karoti na machungwa na jamii yake. Chumvi hii si ghali, ni salama kwa matumizi, hupatikana wakati wote inapohitajika na imekubalika kama “ogani iliyothibitishwa” na “isiyo na kemikali” kwa makusudi ya kutumika katika bidhaa zinazouzwa. Chumvi ya baikaboneti ni kama Bicarbonate of soda, au “baking soda” na Potassium bicarbonate.

Unga wa chokaa

Kemikali hii hutumika kudhibiti uozo laini utokeao kwenye kabichi kwa kuweka mchanganyiko wa kemikali ya alum wa kiwango cha gramu 15 kwenye maji yenye ujazo wa mililita 100. Baada ya kunyunyiza kemikali hii kwenye sehemu ya chini ya kabichi inayoungana na kikonyo, kabichi huachwa kwa dakika 20 ha 30 kabla ya kufungashwa ili ikauke.

Kielelezo na. 52: Kunyunyizia chokaa

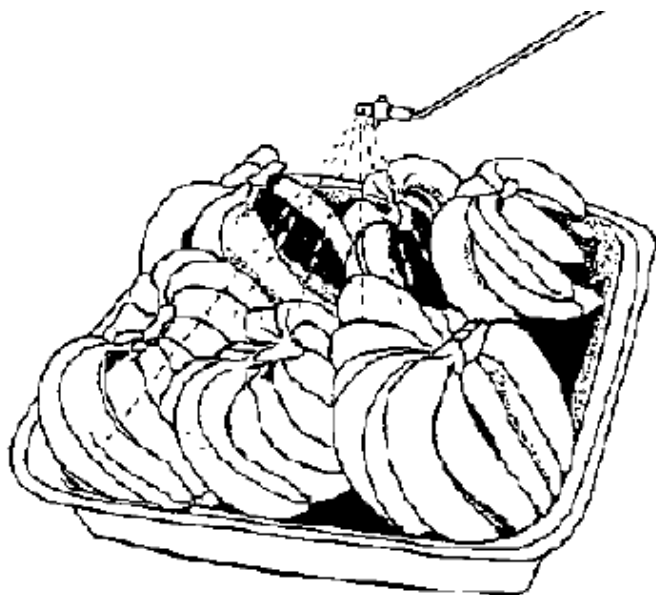


Kielelezo na 53: Kupaka unga wa chokaa



Chanzo: Borromeo, E.S. and Ilag, L.L. 1984. Alum and Lime Applications: Potential Postharvest Control of Cabbage Soft Rot. Appropriate Postharvest Technology 1(1):10-12.

Wakati mwingine inashauriwa kutumia trei lenye matundu chini kuweka bidhaa ndipo unyunyizaji wa kiuatilifu ufanyike. Mchoro huo hapo chini, inaonyesha kinyunyizio cha shanta (knapsack) cha mkono kinavyotumika kunyunyizia kiuatilifu cha fungusi kwenye ndizi hadi inafikia hatua ya kutiririsha maji. Baada ya hapo ndizi huachwa kwenye trei yenye matundu zikauke kabla ya shushuli nyingine kama ufungashji na nyinginezo kufanyika.



Kielelezo na 54 maporoko: Kunyunyizia kiuwatilifu cha kuzuia ukungu

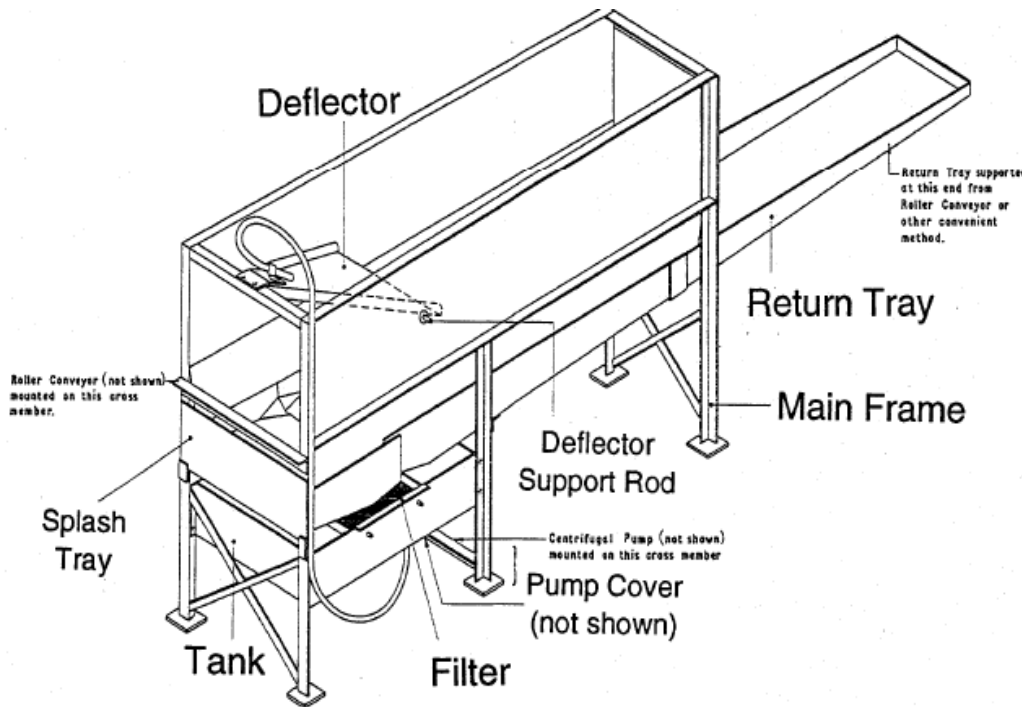
Chanzo: FAO. 1989. Prevention of Postharvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

Bomba la kunyunyiza dawa la mgongoni ni kifaa kizuri zaidi katika kunyunyiza kiuatilifu cha ukungu na viuatilifu vingine vya bidhaa zilizovunwa. Vifaa vya kunyunyiza viuatilifu hupatikana kwenye maduka ya kilimo na mifugo.

Ufungashaji wa matunda kwa ajili ya soko la nje unapofanyika, inapaswa kunyunyiza viuatilifu kulingana na matakwa ya viwango vya ubora vya kimataifa na pia kupunguza uharibifu wakati wa kusafirisha. Kinyunyizio aina ya maporomoko kama kilivyoonyeshwa hapa chini kimetengenezwa maalum kwa ajili ya kunyunyiza kiuatilifu aina ya ukungu kwa ulinganifu na kwa hakika kwa kutumia kipazia cha maji ambacho hulowesha matunda.

Kinyunyizio cha mporomoko

Matunda yakiwa kwenye trei yenye matundu huwekwa kwenye mkanda wa kusafirishia unaozunguka (roller conveyor belt) (mkanda huo haujaonyeshwa) hadi kwenye kinyunyizio. Ndani ya mashine kuna kivuta upande kinachofanana na feni ambacho hutengeneza kipazia cha maji ya kiuatilifu aina ya ukungu. Matunda hupita chini ya kipazia hicho ambapo yanaloweshwa na kisha hutolewa nje ya kinyunyizio hicho na kuwekwa kwenye trei iliyoinamishwa upande ili yakauke. Tangi la kinyunyizio hicho lina uwezo wa kuchukua lita 50 za ujazo wa kiuatilifu cha ukungu, na pampu ya kinyunyizio hicho imewekwa kwenye usaw wa matoleo ya tangi. Kichujio huwekwa juu ya tangi ili kuzuia uchafu na vitu vingine visivyotakiwa visirudi pamoja na dawa kwenye mzunguko



Chanzo: Overseas Div., AFRC. National Institute of Agricultural Engineering. 1974. Bulletin No. 6. Silsoe, Bedfordshire, England.

Hifadhi ndani ya chupa kwa maua yaliyokatwa (Vase life of Cut Flowers)

Baadhi ya tiba rahisi za kemical na mbinu mbalimbali za kushughulika na maua zaweza kutumika kuzuia kunyauka na kuoza kwa maua wakati yanaandaliwa kwa ajili ya soko na pia zaweza kusaidia maua yaliyokatwa yadumu kwa muda mrefu katika chupa (Vase). Mtu anayeshughulika na biashara ya maua anaweza kutoa machapisho yenye orodha ya mbinu mbalimbali kwa wateja wake.

- Anza kwa kutumia ndoo au chupa (vase) safi (Iliyooshwa kwa maji ya sabuni na kusuzwa vizuri).
- Weka maji kiasi kwenye ndoo au chupa (vase) iliyosafishwa
- Chukua ua na kwa taratibu ondoa majani ya chini ili kwamba kusiwe na majani ndani ya maji yaliyopo kwenye ndoo au chupa.
- Ua likiwa ndani ya maji kata tena kwa pembe shina la ua kwa kuondoa inchi moja au mbili.



- Kama maji yaliyo katika eneo lako ni magumu (yanaweka utando mweupe kwa juu) au laini (yenye chumvi nyingi), tumia maji yaliyowekwa madini.
- Tumia maji yenye joto kiasi au ya moto (yenye nyuzi joto 40).
- Tumia mojawapo ya mchanganyiko ufuatao wenye tindikali ambayo huboresha mtiririko wa maji, sukari husaidia vikonyo kufunguka na dawa za kuhifadhi hupunguza ukuaji wa ukungu na bakteria.
 - 1) Changanya soda ya limao na ndimu na maji ya uvuguvugu kwa uwiano wa 1:3. Ongeza poda ya kutakasa nguo robo kijiko cha chai kwenye galoni moja ya maji.
 - 2) Chukua vijiko viwili vya chai vya juisi ya limao au juisi ya limao ambayo haijachanganywa na maji, sukari kijiko kimoja cha chai na na poda ya kutakasa nguo robo kijiko cha chai kisha changanya na galoni moja ya maji. Ongeza kijiko kiasi cha robo kijiko cha chai cha poda hiyo kila baada ya siku nne.
 - 3) Tumia dawa ya kuhifadhi maua ili yasiharibike, dawa hii hupatikana madukani. Dawa hizi ni huuzaw kwa bei nafuu na ni rahisi kutumia lakini hazifanyi kazi vizuri kama hizo mbili zilizotajwa hapo juu.
- Kama unatumia sponji kupanga maua basi liache lilowane kwa muda katika mchanganyiko na ituame. Kama italizimishwa kutuama chini kwenye chombo cha maua pasipo kulowana vizuri kutasababisha kuwepo kwa mapovu yenye hewa ambayo yatasababisha maua huharibika upesi.

Chanzo: Hesketh, K.A. et al. No date. Extending the life of cut flowers in your home. University of California Cooperative Extension DANR No. Publication 7169.

Kuzuia ukungu kwa Kutumia baridi

Katika hatua ya kuchipua, baadhi ya ukungu na bacteria huathiriwa upesi na baridi, na maambukizi yake yanaweza kupunguzwa kwa kuhifadhi mazao kwa siku chache katika hali joto ya baridi ambayo haitadhuru mazao hayo (kwa mfano matufaa, mapeasi, zabibu, kiwifruit, persimmon na matunda yenye mbegu ngumu yaweza kutunzwa katika joto la Sentigredi sifuri).

Rhizopus stolonifer and *Aspergillus niger* (ukungu mweusi) hufa kama wataachwa kwa zaidi ya siku mbili na kuchipua katika hali joto ya nyuzi 0 (Adaskaveg et al, in Kader, 2002), na Katika kuhifadhi ukuaji wa wadudu hawa unaweza kusimamishwa katika joto la nyuzi 5 za Sentigredi. Tiba baridi pia inaweza kusaidia kudhibiti baadhi ya wadudu waharibifu na pia kwa sasa imekubalika kwa ajili ya kudhibiti inzi wa matunda, na wanaotoboa. Katika kudhibiti inzi wa matunda mazao yahifadhiwe katika joto la nyuzi 0 za Sentigredi au chini ya hapo kwa muda wa siku 10 au kwenye nyuzi 1.7 au chini ya hapo kwa muda wa siku 14. Matumizi ya tiba baridi hutumika kwa mazao yanayohimili hafadhi ya baridi kwa muda mrefu. Mazao hayo ni kama matufaa, mapeasi, zabibu, kiwifruit na persimmoni.

Kwa mazao yaliyofungashwa kabla ya hifadhi ya tiba baridi, matundu yanayoruhusu hewa yalipo kwenye vifungashio yazibwe ili kuzuia maambukizi mapya wakati wa kuyashika.

Tiba baridi kwa nzi wa matunda (*Ceratitidis capitata*)

Hali joto	Muda wa kuweka (siku)
Sentigredi 0 (32°F) au chini ya hapo	10
Chini ya Sentigredi 0.6°C (33°F)	11
Chini ya Sentigredi 1.1°C (34°F)	12
Chini ya Sentigredi 1.7°C (35°F)	14
Chini ya sentigredi 2.2°C (36°F)	16

Chanzo: USDA APHIS PPQ Treatment Manual, (www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/online-manuals.htm).

Udhibiti kutumia mazingira yaliyodhibitiwa au kubadilishwa

Kwa mazao yanayohimili kiasi kikubwa cha hewa ya kaboni dayoksaidi, mazingira yenye hewa hiyo kiasi cha asilimia 15 hadi 20 yanaweza kutumika kama kiutalifu cha ukungu katika kudhibiti kuoza kunakosababishwa na vijidudu kama *Botrytis cinerea* kwenye strawberry, beri za blue, beri nyeusi, fresh fig na zabibu za mezani wakati wa usafirishaji. Kwa maelezo zaidi juu ya njia za kudhibiti/kubadili hali ya hewa ya mazingira husika ndani ya kifuniko cha vibao vya kuwekea mazao sakafuni.

Mazingira/hewa yenye viutilifu vya kuua wadudu (hewa ya oksijeni asilimia 0.5 au chini ya hapo na/au kabonidayoksidi asilimia 40 au zaidi) yameonyesha kuwa yanafaa sana kama mbadala wa kiutilifu cha bromidi ya methili kifukizi kinachotumika kuua vijidudu katika matunda yaliyokaushwa, karanga na mboga. Nguvu/uthabiti wa Mazingira/hewa yenye viutilifu vya kuua wadudu hutegemea halijoto, uwiano wa unyevu, muda wa kuwa wazi na umri/ hatua ya ukuaji wa mdudu.

Kiwango kidogo cha hewa ya oksijeni na/au kiwango kikubwa cha hewa ya kaboni dayoksaidi imekuwa ikitumika kuua baadhi ya wadudu kwenye mazaoyanayohimili mazingira haya. Nguvu/uthabiti wa Mazingira/hewa yenye viutilifu vya kuua wadudu hutegemea halijoto, uwiano wa unyevu, muda wa kuwa wazi na umri/hatua ya ukuaji wa mdudu. Kwa mfano:

1) *Greenheaded leafroller (Planotortrix excessana)* akiwa katika hatua ya kwanza nay a tatu ya ukuaji. *Brownheaded leafroller (Ctenopseustis obliquana)* akiwa katika hatua ya kwanza na ya tano ya ukuaji. Pia kama matufaa yakihifadhiwa kwenye joto la nyuzi 0.5 katika hewa yenye kaboni dayoksaidi na oksijeni asilimia 3 ndani ya miezi miwili, *light brown apple moth (Epiphyas postvittana)* huuwawa kabisa.

2) Mayai ya mchwa wasababishao kutu kwenye matufaa (*Aculus schlehtendali*) na European red mite (*Panonychus ulmi*) waweza kuuwawa ndani ya miezi mitani na siku 3 iwapo matufaa yatahifadhiwa kwenye nyuzi joto 2.8 katika mazingira yenye hewa ya oksijeni na kaboni dayoksidi asilimia 1.

3) *Codling moth larvae (Cydia pomonella)* hufa ndani ya miezi miwili iwapo matufaa yatahifadhiwa katika nyuzi joto 0 kwenye mazingira yenye hewa ya oksijeni asilimia au chini ya hapo na oksidi ya kaboni asilimia 1.

4) Wadudu aina ya buibui mdogo mwenye madoa mawili (*Tetranychus urticae*) anayeshambulia matunda ya kiwi hufa kwenye mazingira yenye joto lenye nyuzi 40 na hewa ya oksijeni asilimia 0.4 na kabonidayoksidi asilimia 20% kwa muda wa masaa saba.

5) *Leafrollers (Planotortrix excessana)* ambao hushambulia Pasimoni hufa ndani ya siku nne (akiwa katika hatua ya tatu ya ukuaji) kama matunda haya yatahifadhiwa kwenye mazingira yenye nyuzojoto 20 na hewa ya oksijeni asilimia 0.5 na kaboni dayoksaidi asilimia 5, Pia mdudu aina ya mealy bug (*Pseudococcus longispinus*) akiwa katika hatua ya lava na mdudud kamili hufa ndani ya siki saba.

Chanzo: Mitcham, E.J., S. Zhou and A.A. Kader. 1997. Potential for CA for postharvest insect control in fresh horticultural perishables: an update of summary tables compiled by Ke and Kader, 1992. pp. 78-90 In: Thompson, J.F. and Mitcham, E.J. (eds) CA'97 Proceedings Volume 1: CA Technology and Disinfestation Studies. Department of Pomology Postharvest Hort Series No. 15.

6) Fukusi wa viazi vitamu (*Cylas formicarius elegantulus*) anaweza kudhibitiwa katika joto la kawaida (nyuzi loto 25) kwa kuweka viazi hivyo kwenye mazingira yenye hewa kidogo ya oksijeni na kiasi kikubwa cha dayoksidi ya kaboni. Hifadhi ya vizi vitamu katika nyuzi joto 25, hewa ya oksijeni kiasi cha asilimia 2 hadi 4 na asilimia 40 hadi 60 ya dayoksidi ya kaboni ndani ya siku saba husababisha kufa kwa fukusi waliokomaa.

Chanzo: Delate, K. et al. 1990. Controlled atmosphere treatments for control of sweetpotato weevil in stored tropical sweetpotatoes. *Journal of Economic Entomology* 83:461-465.

7) *Codling moth* (*Cydia pomonella*) katika matunda yenye mbuga ngumu (stone fruits) wanaweza kudhibitiwa katika nyuzi joto 25 kwenye mazingira yenye hewa ya oksijeni asilimia 0.5% na dayoksidi ya kaboni asilimia 10 kwa muda wa siku 2 hadi 3 (kwa moth waliokomaa au mayai) au siku 6 hadi 12 (kwa pupa). Mabadiliko ya rangi ya kawaida na ugumu wa zao wakati wa kuiva haviathiriwi na tiba hii.

Chanzo: Soderstrom, E.L. et al. 1990. Responses of codling moth life stages to high carbon dioxide or low oxygen atmospheres. *Journal of Economic Entomology* 83:472-475.

8) Mazingira yenye hewa ya dayoksidi ya kaboni asilimia 45 katika nyuzi joto 0 yanaweza kutumika kwa baadhi ya vijidudu kama vile Platynota sultana, ubwiri (*Frankliniella occidentalis*) na Pacific spider mite (*Tetranychus pacificus*) wanaoishi juu ya mazao kama vile zabibu za mezani. Tiba hii huhitaji siku 13 kwenye nyuzi joto 0 hadi 2 na inaweza kutumuika kwenye makontena wakati mazao yanasafirishwa kwa njia ya maji. Hata hivyo, njia hii na ile ya kutumia viuatilifu vingine vya wadudu zimehakikiwa kwa ajili ya karantini

Chanzo: Mitcham, E.J., F.G. Mitchell, M.L. Arpaia, and A.A. Kader. 2002. Postharvest Treatments for insect control. p. 251-257, in: A.A. Kader (ed). *Postharvest Technology of Horticultural Crops, third edition*. University of California, ANR Publication 3311.

Udhibiti kwa kutumia joto kali

Njia ya kuzamisha mazao katika maji ya moto au hewa ya moto inaweza kutumika kudhibiti moja kwa moja wadudu washambuliao mazao baada ya kuvuna. Kwa maembe joto linalofaa ni nyuzi joto 46.4 kwa dakika 65 to 90 kutegemeana na kubwa aina na nchi lilikozalishwa (*Mitcham et al in Kader, 2002*).

Baada ya tiba hii, matunda yaachwe kwanza yapoe. Wakati wowote tiba ya joto kali linapotumika katika mazao mabichi, maji ya baridi (Kwa kunyunyiza) au hewa ya baridi itumike kusaidea kushusha joto la tunda katika hali ya kawaida na tiba hii (ya baridi) ifanyike mara moja baada ya tiba ya joto kali. Baadhi ya vijidudu hawahimili joto kali. Kwa kuzamisha mazao kwenye maji ya moto au hewa ya moto kwa muda mfupi husaidia kudhibiti wadudu, hasa kwa kupunguza wingi wa vijidudu kwa mazao kama Matunda damu (plums), mafurisi (peaches), papai, cantaloupe na (stone fruits) (Shewfelt, 1986), viazi vitamu na nyanya.

Tiba ya maji moto

Zao	Vimelea	Nyuzi joto (°C)	Muda (dakika)	Madhara yanayoweza kutokea
Matofaa	<i>Gloeosporium sp.</i> <i>Penicillium expansum</i>	45	10	Kupungua kwa muda wa uhifadhi
Zabibu	<i>Phytophthora citrophthora</i>	48	3	
Maharage ya kijani	<i>Pythium butleri</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	52	0.5	
	<i>Penicillium digitatum</i> <i>LemonPhytophthora sp.</i>	52	5 – 10	
Embe	Anthracnose <i>Collectotrichum gloeosporioides</i>	52	5	Uzuiaji wa kuoza kwa shina haupo
Tikiti	No stem rot control	57-63	0.5	
Chungwa	<i>Diplodia sp</i> <i>Phomopsis sp.</i> <i>Phytophthora sp.</i>	53	5	Kugeuka kijani kupo hafifu
Papai	Fungi	48	20	
Papai*	Anthracnose	42	30	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	49	20	
Mapiches	<i>Monolinia fruticola</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>	52	2.5	Ngozi ina mabaka
Pilipili tamu (bell)	<i>Erwinia sp.</i>	53	1.5	Mabaka kidogo

Zao	Vijidudu	Halijoto	Muda (dakika)	Unyevu (%)	Madhara yanayoweza kutokea
Tufaa	<i>Gloeosporium sp.</i> <i>Penicillium expansum</i>	54	15		
Matikiti	Ukungu	30-60	35	Kidogo	Soko linapotea
Mafyulisi	<i>Monolinia fruticola</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>	54	15	80	
Straw beri	<i>Alternaria sp.</i> <i>Botrytis sp.</i> , <i>Rhizopus sp.</i> <i>Cladosporium sp.</i>	43	30	98	

*Udhibiti wa *anthracnose* kwenye papai huhitaji tiba zote mbili, ile ya nyuzi joto 42 kwa dakika 30 ikifuatiwa na nyuzi joto 49 kwa dakika 20.

Chanzo: Barkai-Golan, R. and Phillips, D.J. 1991. Postharvest treatments of fresh fruits and vegetables for decay control. *Plant Disease* 75:1085-1089.

Udhibiti wa bayolojia na virekebishi vya ukuaji wa mmea

Kwa sasa kuna bidhaa (wadudu adui) mbili zinazotumika kwa ajili ya udhibiti wa kibayolojia, bidhaa hizi hufanya kazi kama kijalizo kwa tiba ya kemikali/joto kali (kwa ajili ya kudhibiti kuoza kwa mazao baada ya kuvuna) pamoja na mikakati mingine kama sehemu ya programu ya udhibiti husishi kwa baadhi ya matunda na mboga (angalia jedwali hapo chini).

Aidha, virekebishi viwili vya ukuaji wa mmea vinaweza kutumika kuchelewesha kuzeeka kwa matunda aina ya machungwa na hatimaye kuchelewe kuathiriwa na kuoza (angalia jedwali hapo chini).

Vidhibiti wadudu vya kibayolijia vinavyopatikana madukani na virekebishi vya ukuaji wa mmea (Plant growth regulators) vilivyosajiliwa kwa ajili ya kutumika kwenye mazao baada ya kuvuna:

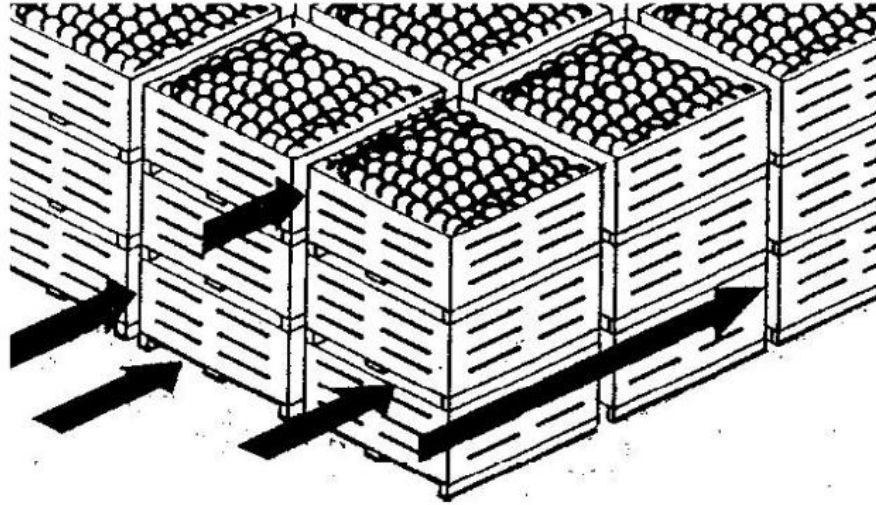
Kundi	Mdudu/bidhaa	Mwaka ilipoanza	Zao	Vijidudu vya uozo/ Shughuli	Njia ya kutumia	Kiwango cha mabaki ya dawa kinachovumilika
Udhibiti wa kibayolojia Biocontrol	<i>Pseudomonas syringae</i> <i>boi-save</i>	1995	Matunda aina ya machungwa	<i>Penicillium digitatum</i> <i>P. italicum</i> , <i>Geotrichum citriaurantium</i>	Zamisha au nyunyuzua	<i>Imeruhusiwa</i>
			Cherries	<i>Penicillium expansum</i> , <i>Botrytis cinerea</i>	Mwagia	<i>Imeruhusiwa</i>
			Matufaa, mapeasi	<i>Penicillium expansum</i> <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Mucor, piriformis</i>	Zamisha au nyunyuzua	<i>Imeruhusiwa</i>
			Viazi	<i>Fusarium sambucinum</i> <i>Helminthosporium solani</i>	Zamisha au nyunyuzua	<i>Imeruhusiwa</i>
Udhibiti wa kibayoloj (Biocontrol)	<i>Candida oleophila</i> (Aspire)	1995	Pome fruit	Vijidudu vinavyosababisha kuoza	Njia yoyote	<i>Imeruhusiwa</i>
			Matunda aina ya machungwa	Vijidudu vinavyosababisha kuoza	Njia yoyote	<i>Imeruhusiwa</i>
PGR	Gibberellin acid (Pro Gibb)	1955	Matunda aina ya machungwa	Huchelewesha kuoza	Waksi ya hifadhi	<i>Imeruhusiwa</i>
PGR	2,4-D (Citrus Fix)	1942	Matunda aina ya machungwa	Inacchelewesha kuoza	Waksi ya hifadhi	5

Chanzo: Adaskaveg, J.E., H. Forster, and N.F. Sommer. 2002. *Principles of postharvest pathology and management of decays of edible horticultural crops*. p. 196-195, in: A.A.Kader (ed). *Postharvest technology of horticultural crops, third edition*. University of California, ANR Publication 3311.

SURA YA SITA

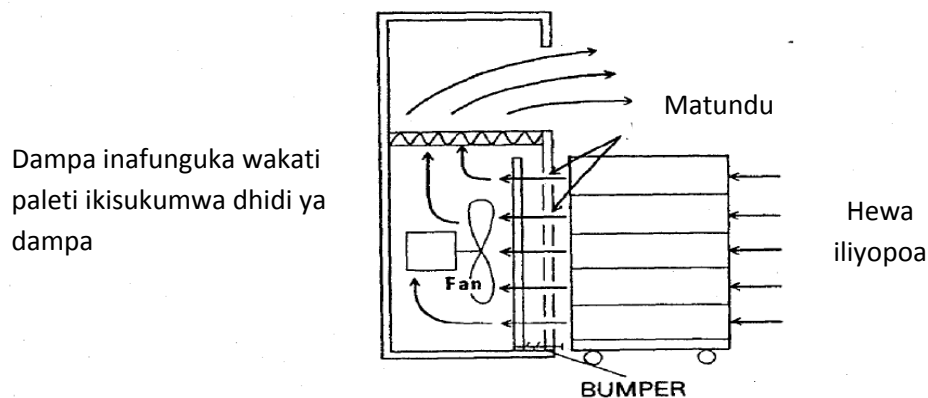
HALIJOTO NA UWIANO WA UNYEVU ANGANI

Upozaji wa chumba



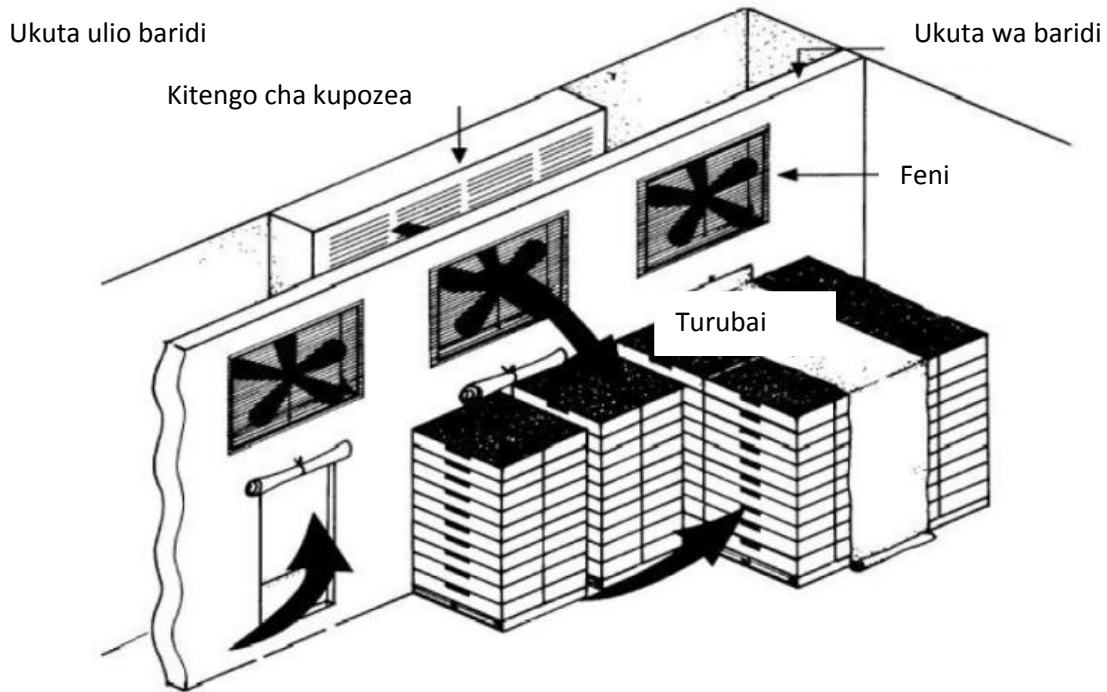
Upozaji kutumia ulazimishaji wa hewa

Upozaji kutumia kuweka hewa kwa kulazimisha huvuta na kusukuma hewa kwa kupitia makasha ya kuhifadhia mazao, hivyo kusukuma kwa kasi kiasi cha upozaji wa mazao yaliyomo. Aina nyingi za vipozeo vya hewa ya kulazimisha zinaweza kubuniwa ili kuhamisha hewa baridi yenye unyevu kwenye bidhaa/mazao. Mfano ulioonyeshwa hapa chini ni kipozeo kisichosogea, ambapo feni limejengewa ndani ya ukuta wa chumba cha kupozea.



Chanzo: Rij, R. et al 1979. *Handling Precooling and Temperature Management of Cut Flower Crops for Truck Transportation*. USDA Science and Education Administration, AAT -W-5, UC Leaflet 21058.

Kielelezo kilichopo hapa chini kinaonyesha kipozeo cha hewa iliyolazimishwa cha ukuta wa baridi. Maturubai lazima yafungwe imara, na matundu ya pallet yazibwe ili kipozeo cha handaki kifanye kazi ipasavyo

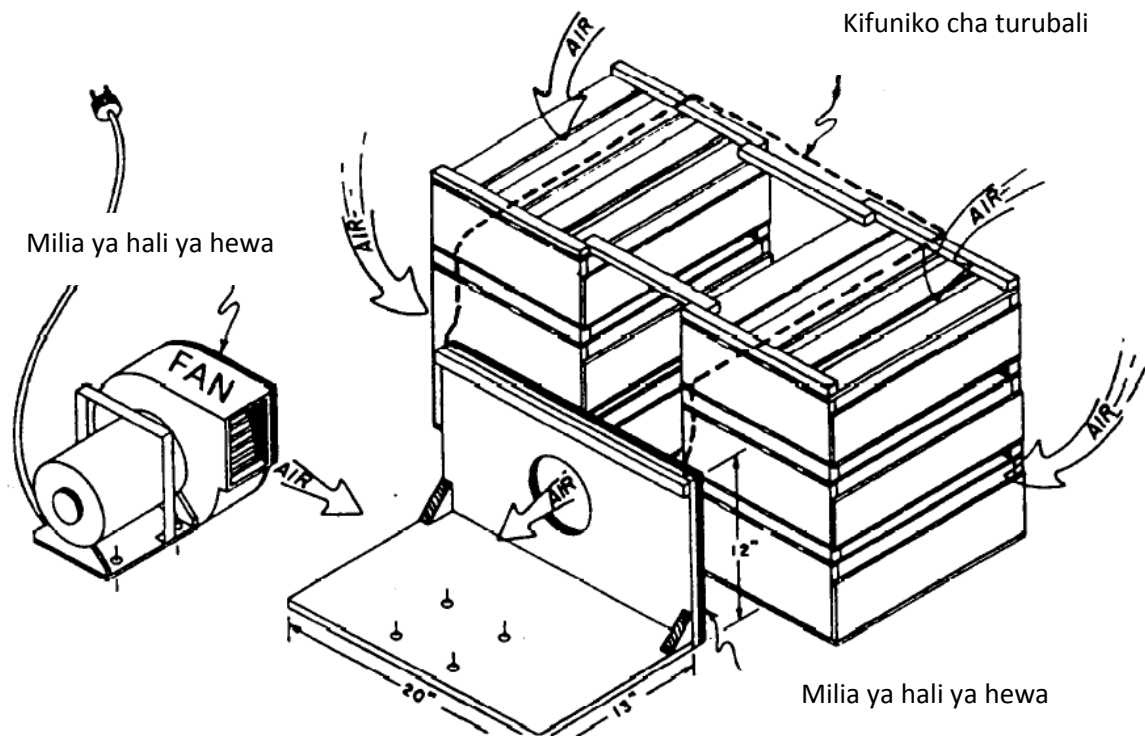


Chanzo: Gast, K.L.B. and Flores, R. 1991. Precooling produce, Kansas State University Cooperative Extension, Manhattan, Kansas.

Kipozeo cha kulazimisha hewa kinachobebeka/hamishikakinaweza kutengenezwa kwa kutumia turubai au magunia au karatasi la plastiki. Karatasi hili linazungushwa kuanzia juu na chini ya maboksi hadi kwenye sakafu na kufunika kipozeo hivyo kulazimisha hewa kuingia kwenye matundu (eneo la matundu liwe angalau asilimia tano ya eneo la ktoni ya mazao) ya makatoni yaliyopangwa dhidi ya kipozeo.

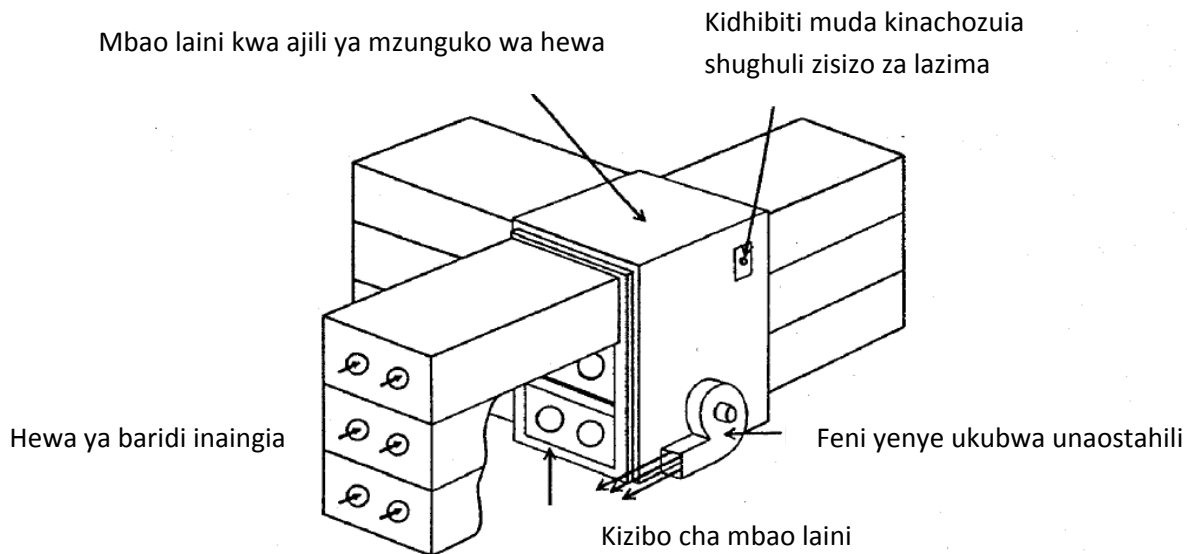
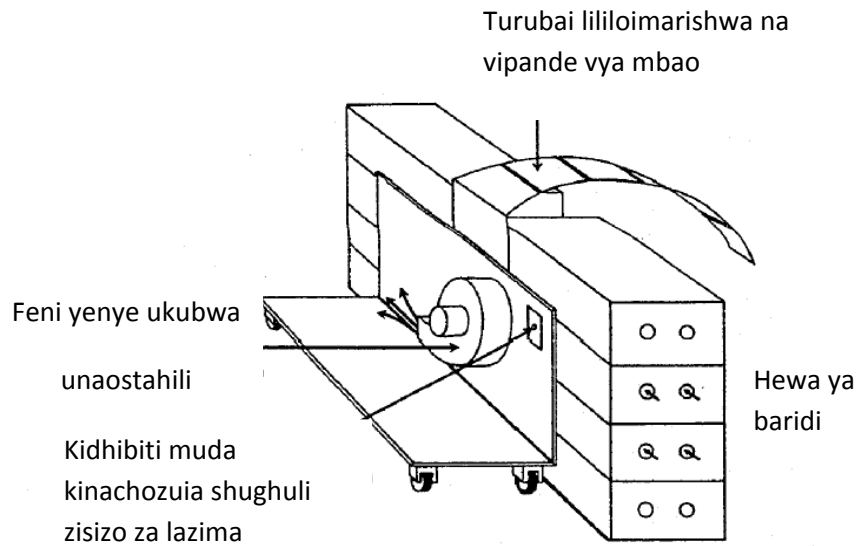
Kizio hiki kimebuniwa ili kitumike ndani ya chumba cha kuhifadhia chenye jokofu. Eneo la feni linaonyeshwa pembeni ili kuelezea jinsi hewa itakavyozunguka ndani ya kipozeo.

Kipozeo cha kulazimisha hewa
kinachohamishika



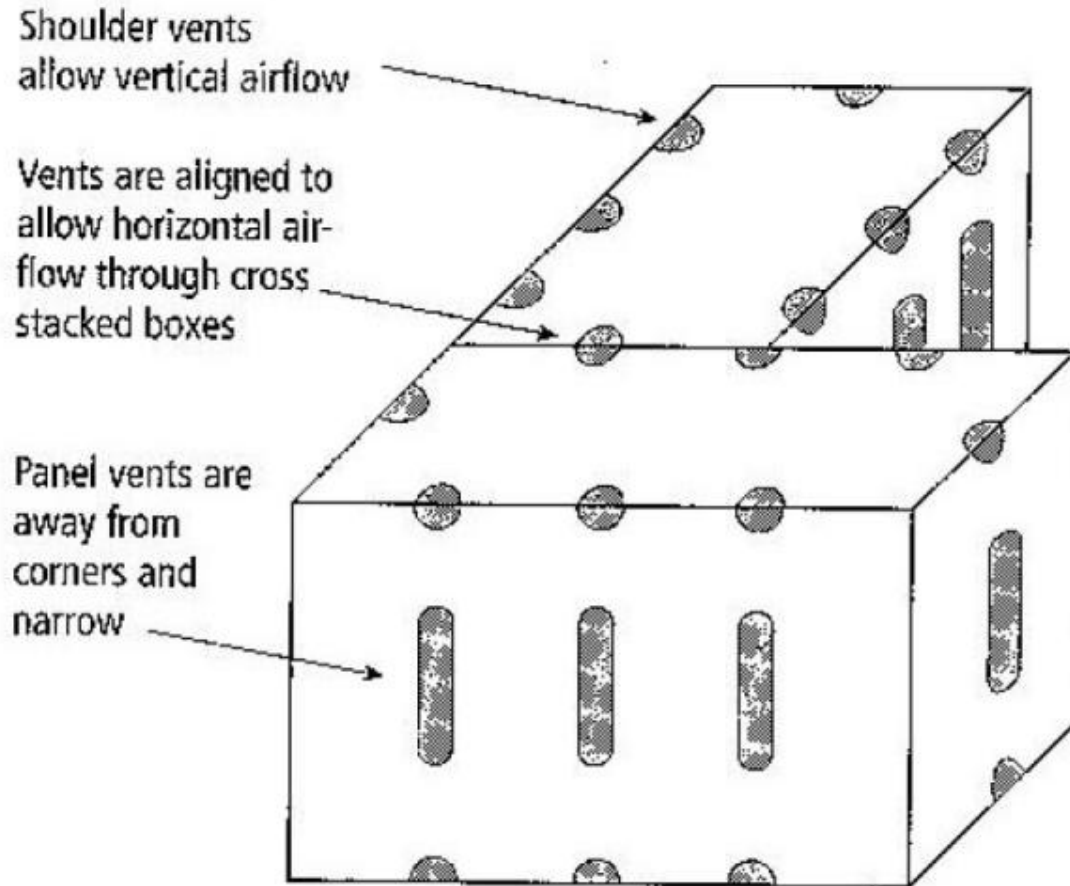
Chanzo: Parsons, R.A. and Kasmire, R.F. 1974. Forced-air unit to rapidly cool small lots of packaged produce. University of California Cooperative Extension, OSA #272.

Vielelezo vifuatavyo vinaonyesha aina mbili za vipozeo vya kulazimisha hewa ambavyo hutumika kwa maua yaliyokatwa. Kila kimoja kimewekwa feni ili kutoa hewa kutoka kwenye chumba cha baridi kupitia kasha lenye mazao.



Chanzo: Rij, R. et al. 1979. *Handling, Precooling and Temperature Management of Cut Flower Crops for Truck Transportation*. USDA Science and Education Administration, UC Leaflet 21058.

Kielelezo kifuatacho kinaonyesha mpangilio wa matundu kwa makatoni yanayotumika kuhodhi mazao ambayo yatapozwa kwa hewa ya kulazimishwa. Matundu ya kasha yawe asilimia tano ya eneo la kasha. Na yawekwe sentimita tano hadi saba na nusu mbali na kpna za kasha. Matundu makubwa yanafaa kuliko matundu madogo.



Chanzo: Thompson, J.F. 2002. *Cooling horticultural commodities*. pp.97-112. In: Kader, A.A. (ed). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Univ. of California, Div. of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

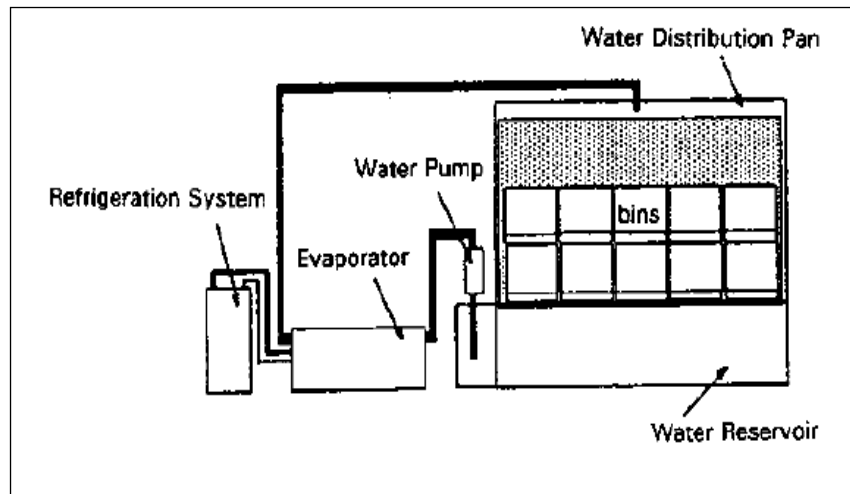
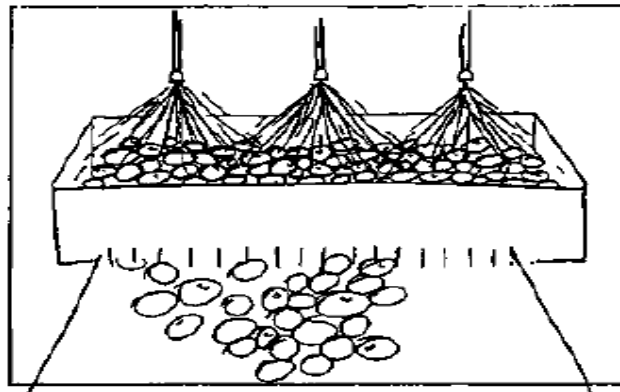
Mitchell, F.G. et al. 1972. *Commercial cooling of fruits and vegetables*. California Agricultural Experiment Station Extension Service, Manual 43.

Upozaji kwa kutumia maji

Upozaji kwa kutumia maji, ni wa haraka, unatoa upozaji uliosawa kwenye baadhi ya bidhaa/mazao. Bidhaa pamoja na vifungashio vyake lazima vistahimili hali ya majimaji. Klorini, (hutumika kusafisha maji ya kupozea) na maji yazuiayo madhara (Mitchell in Kader, 1992).

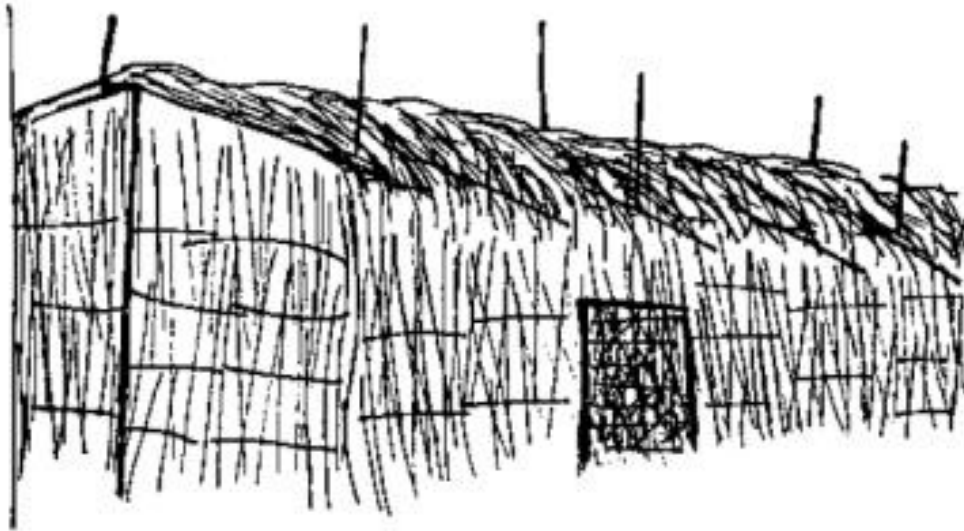
Tafsiri rahisi ya upozaji kwa kutumia maji ni tangi la maji ya baridi, ambayo mazao yanazamishwa. Aina zionyeshwazo hapa chini, ni bechi (batch) ya kunyunyuza ya maji ya baridi sana kwenye mazao wakati mazao yanapita kwenye mkanda wa kusafirishia. Aina ya bechi ya kupoza kwa maji inaweza kutengenezwa kubeba toroli la mzigo wa mazao (Thompson in Kader, 2002). Vichukuzi vinaweza kuongezwa kusaidia kuzuia muda wa mazao kugusana na maji ya baridi.

Upozaji kwa kunyunyuza maji (Hydro-cooling shower)



Upozaji kwa kuvukiza

Nyumba hizi za kufungashia zimetengenezwa kwa nyenzo za asili, ambazo zinaweza kulowesha kwa maji. Kulowesha kuta na dari ni kitu cha kwanza mapema asubuhi ili kutoa nafasi ya kupoza kwa kuvukiza kwenye nyumba za kufungashia ambazo zimetengenezwa kwa mabua/majani makavu.

Nyumba ya kufungashia iliyojengwa kwa mabua.

Nyumba ya kufungashia iliyoonyeweshwa hapo chini imejengwa kwa kuta za nyavu ambazo zimebeba mkaa. Kwa kulowesha mkaa kwa maji kila asubuhi, jengo hilo litavukizwa na ubaridi kwa siku nzima.

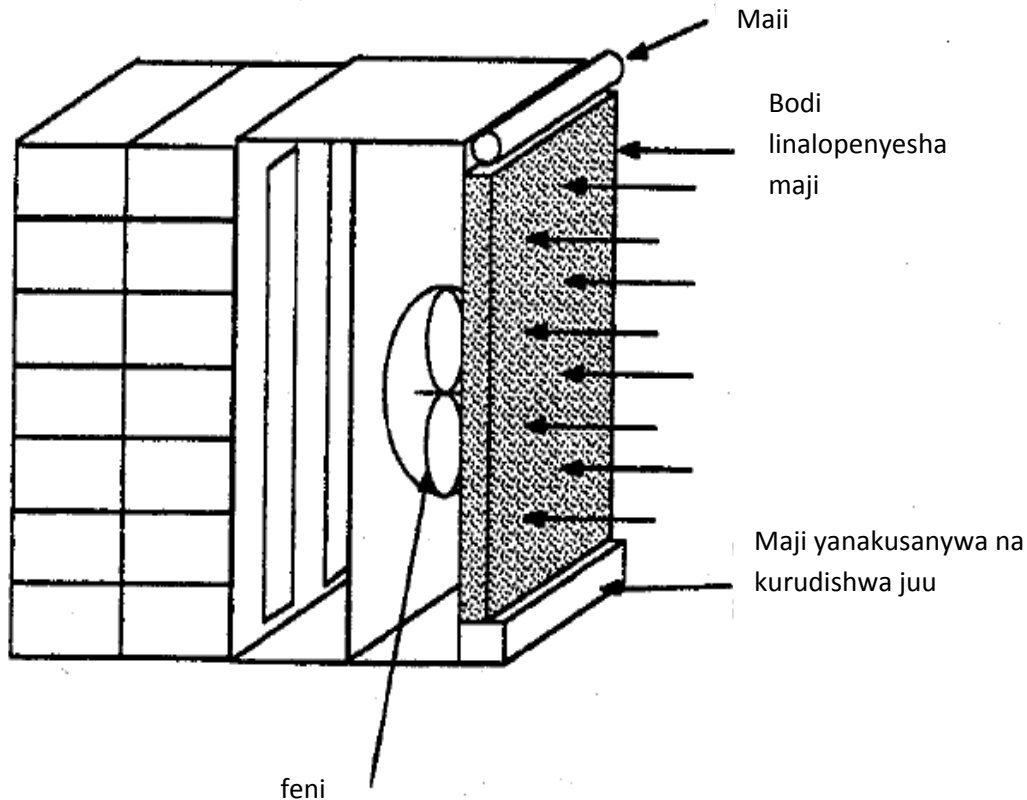
Nyumba ya kufungashia iliyojengwa kwa nyenzo asilia

Chanzo: FAO. 1986. Improvement of Post-Harvest Fresh Fruits and Vegetables Handling- A Manual. Bangkok: UNFAO Regional Office for Asia and the Pacific.

Vipozaji kwa kuvukiza vinaweza kujengwa kupoza hewa kwenye jengo lote la kuhifadhi au katika kontena chache za mazao. Vipozaji hivi ni vizuri vinafaa mikoa iliyo na unyevu mdogo, kwa sababu nyuzi joto la kupoza lina kiwango cha 1 hadi 2°C (2 hadi 4°F) juu ya joto la glopu zenye unyevu. Kupoza kwa kingo za mbao zenye nyuzinyuzi au mabua, zinaloweshwa na hewa inapulizwa kwenye kingo kwa kutumia feni ndogo. Kwa mfano uliotolewa hapa chini, 0.5 ya galoni ya maji kwa dakika yanadondoshwa kwenye mraba wa futi nane wa mguu wa kingo, ili kutoa hewa ya unyevu ya kutosha kupoza mpaka kasha 18 za mazao kwa saa 1 hadi 2. Maji yanakusanywa kwenye trei katika kitako cha kizio (unit) na kurudishwa tena.

Kipozaji cha kuvukiza kinaweza kuunganishwa pamoja na kipozaji kwa kupitisha hewa kwa nguvu, kwa kupoza fungu dogo la mazao. Hewa inapitishwa kwenye kingo za unyevu kabla hazijapitishwa kwenye vifungashio na kuzunguka mazao. Hewa inaweza kupoza ndani ya nyuzi chache za joto la glopu ya unyevu ya hewa ya kawaida.

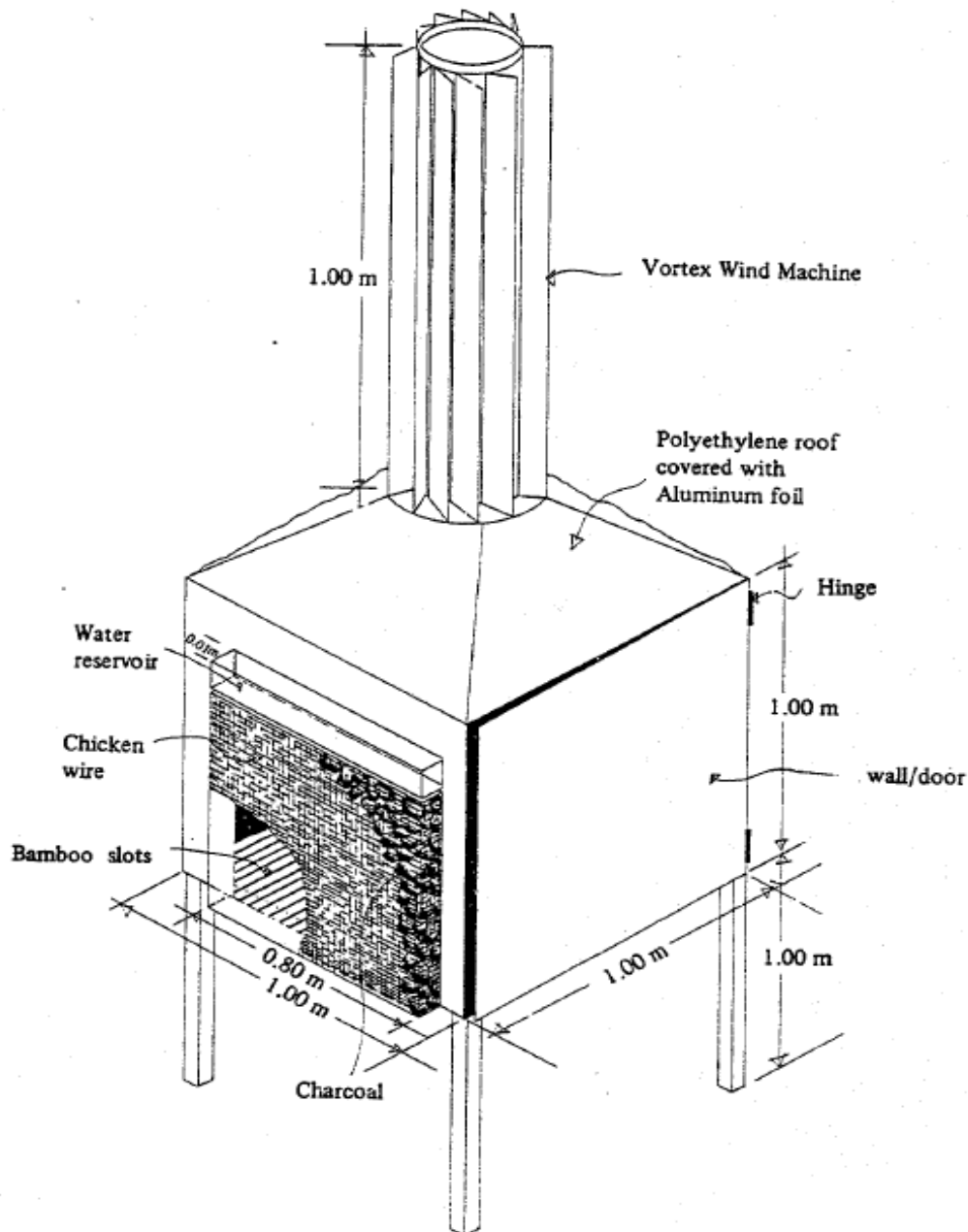
Kipozaji kwa kuvukiza na kupitisha hewa kwa nguvu



Chanzo: Thompson, J. F. and Kasmire, R.F. 1981. An evaporative cooler for vegetable crops. California Agriculture, March-April: 20-21.

Mitchell in Kader, 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. 296 pp.

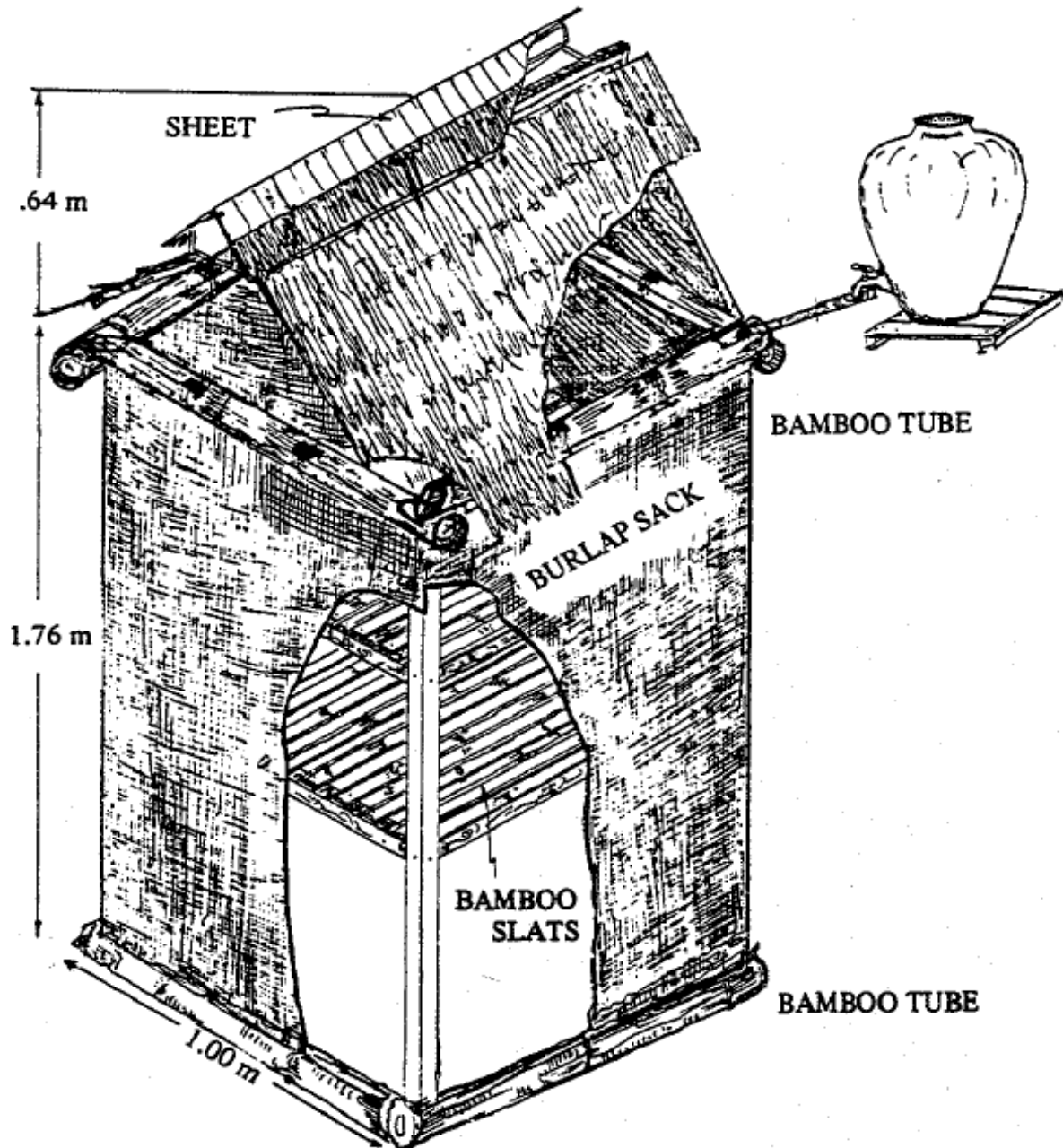
Kipozeo cha kuvukizwa kama kilivyoonyeshwa hapo chini, kimeandaliwa kwa mashine ya kizingia cha upepo (vortex wind machine). Nyavu (chicken wire) zinatumiwa kujenga makasha mawili membamba yalizokaa kwa kuelekeana kwenye kipozeo ambazo zinabeba vipande vya mkaa au mabua. Maji yanadondoka ndani ya mkaa au bua, na upepo unageuza tabo/injini (turbine), kufyonza unyevu, kupoza hewa kupitia kwenye shehena ya mazao ndani ya kipozeo. Wakati wa kutumia kipozeo hiki, joto linapunguzwa mpaka 3 hadi 5°C (6 hadi 10°F) chini ya joto la kawaida, wakati uwiano wa unyevu ni kama 85%.



Chanzo: Redulla, C.A. et al. 1984. Temperature and relative humidity in two types of evaporative coolers. *Postharvest Research Notes*, 1(1): 25-28.

Kipozeo cha kuvukiza kinaweza kujengwa kwa malighafi rahisi, kama turubai na mwanzi. Kipozeo cha matone yalichoonyeshwa hapa, kinatumika pekee kuanzia kwenye njia ya kuvukiza, bila kutumia feni. Kupoza kutaongezeka ikiwa kizio (unit) kitawekwa kivuli na kutumika kwenye eneo lenye matundu ya kupitishia hewa vizuri.

Kipozeo cha matone



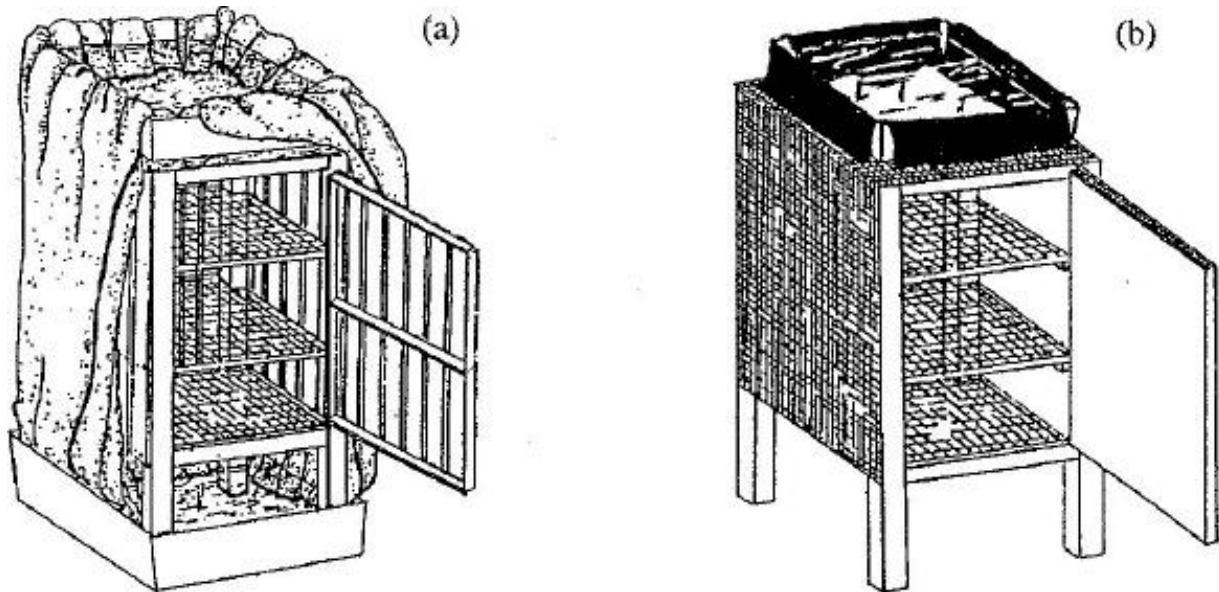
Chanzo: Redulla, C.A. et al. 1984. Keeping perishables without refrigeration: use of a drip cooler. *Appropriate Postharvest Technology* 1(2): 13-15.

Vipozeo vya kufukiza viwili rahisi vimetengenezwa na kutumika nchini Ufilipino kwa kupoza na kuhifadhi mboga (kama nyanya, pilipili hoho na mustard greens).

Aina (a) ilivyoonyeshwa chini, kinasimama ndani ya chombo/sufuria cha maji kilichopakwa madini ya chuma, na kina chombo kingine cha maji kwa juu. Pande zote na za juu zimefunikwa kwa magunia ya kitani yakiwa yamelowa kwa kutumbukiza ncha zake za juu na za chini kwenye chombo cha maji.

Kwenye aina (b) pande za ndani za kuta zimejengwa kwa shiti zilizopakwa madini ya chuma, zikiwa na matundu angavu (kwa nafasi ya sentimita 5*5), wakati kwa nje ya ukuta zimetengenezwa kwa nyavu nzuri (sentimita 0.32). Nafasi ya sentimita 1.5 kati ya kuta ndani na nje zinajazwa kwa mapumba ya mchele, na kuwekwa maji kwa kutumia kitambaa, kilichotumbukizwa kwenye chombo cha maji kilichowekwa juu ya kipozeo.

Mazao yanayowekwa kwenye vipozeo hivi yana maisha marefu zaidi ya mazao yaliyowekwa kwenye hali ya kawaida. Nyanya na pilipili hupungua uzito kidogo na kuiva taratibu, na yanawezwa kutunzwa madhali yanawezwa kuhifadhika kwenye friji (kwa wiki 3). Kuoza kunaweza kuwa ni tatizo, lakini kunaweza kuzuiwa kwa kuosha na maji yaliyotiwa klorini kabla ya kupoza. *Mustard green* hupoteza uzito kidogo zaidi na huonyesha kunyauka kidogo kufikia siku tano.



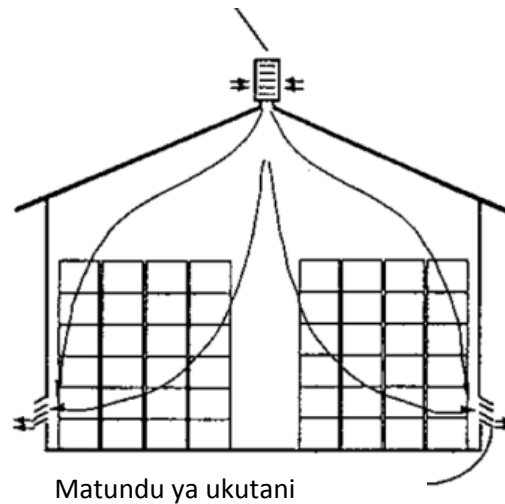
Chanzo: Acedo, A.L. 1997. Storage life of vegetables in simple evaporative coolers. Tropical Science 37: 169-175.

Acedo, A. 1997. Ripening and disease control during evaporative cooling storage of tomatoes. Tropical Science 37: 209-213.

Kipozeo cha kuvukiza kinachowekwa kwenye kilele cha jengo la kuhifadhi, kinaweza kupoza ndani ya chumba cha kuhifadhi mazao kama viazi vitamu, au mazao mengine yanayoathiriwa na baridi kali. Matundu kwa ajili ya hewa ya nje, lazima yawekwe kwenye kitako/sehemu ya chini ya jengo, hivyo hewa baridi inazunguka kote kwenye chumba kabla haijatoka.

Kipozeo cha kuvukiza

Kipozeo cha kuvukiza

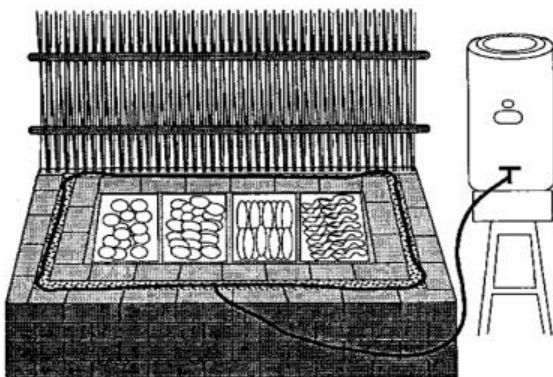


Chanzo: Thompson, J.F. and Scheuerman, R.W. 1993. Curing and Storing California Sweetpotatoes. Merced County Cooperative Extension, Merced, California 95340

Chumba cha kupozea cha bei nafuu, kama kielelezo hapa chini, kimejengwa kwa matofali, nafasi katikati ya kuta imejazwa kwa mchanga, matofali na mchanga zinaloweshwa kwa maji. Matunda na mboga vinapangwa ndani na chumba kizima kinafunikwa kwa mika ya matete ambazo pia zinaloweshwa. Kwa kuwa kiasi kikubwa cha mali ghafi zinahitajika kujenga chumba hiki cha kuhifadhi, kinafaa kwa kutunza mazao yenye faida kubwa.

Wakati wa kiangazi nchini India, chumba hiki kinaripotiwa kutunza joto la ndani kati ya 15 hadi 18°C (59 na 65°F) na uwiano wa unyevu kwenye hewa kiasi cha 95%.

Kipozeo kisichohitaji nishati

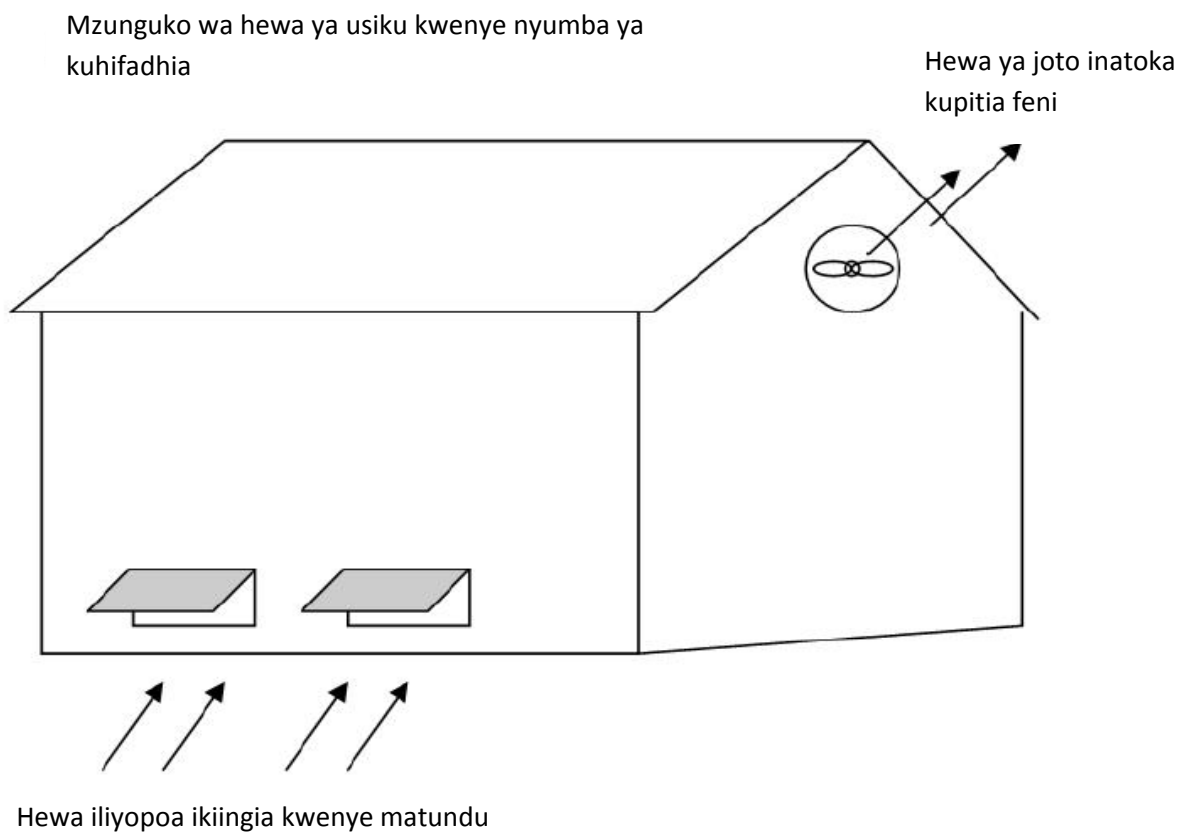


Chanzo: Roy S.K. 1989. Postharvest technology of vegetable crops in India. Indian Horticulture. Jan-June: 7678.

Mzunguko wa Hewa wakati wa Usiku

Miundo mbinu ya kuifadhia mazao huwewa kupoozeshwa wakati kuna tofauti ya halijoto ya mchana na usiku kwa kiasi kikubwa. Miundo mbinu hii lazima iwe na kihami na matundu yaliyowekwa katika sehemu ya upande wa chini usawa wa ardhi kwa ajili ya kupitisha hewa. Matundu haya yanaweza kuachwa wazi wakati wa usiku wakati feni likitumika kuingiza hewa yenye ubaridi katika stoo. Miundombinu hii ina uwezo wa kuhifadhi ubaridi wakati wa joto kali la mchana kihami kikiwekwa vizuri na matundu yakifungwa mapema asubuhi.

Mzunguko wa hewa wakati wa usiku katika jengo la Hifadhi.



Madhara yatokanayo ya baridi kali

Mazao ya mboga na matunda yanaathirika kwa urahisi zaidi yakipoozwa hadi kufikia nyuzi joto chini ya 13-16 °C (55–60 °F). Uharibifu unaoletwa na baridi kali unapunguza kiwango cha ubora pamoja na muda mbaao mazao yanaweza kukaa kwenye shelf bila kuharibika.

Jedwali lifuatalo linaonyesha mifano ya dalili za madhara yanayosababishwa na baridi kali kwenye mazao mbalimbali:

Bidhaa	Hali joto ya kiwango cha chini inayokadiriwa kuwa salama		Sifa bainifu ya madhara yanayoletwa na halijoto iliyopo kati ya 0°C– joto salama.
	°C	°F	
Matofaa (Jonathan, McIntosh, Yellow Newton)	2-3	36-38	Kuwa kahawia kwa ndani, kiini kuwa kahawia (brown core), kuorojeka.
Asparagasi	0-2	32-36	Wepesi, rangi ya kijani, na teketeke tips
Parachichi	4.5-13	40-55	Kijivu-hudhurungi kubadilika rangi ya mwili
Ndizi mbichi au mbivu	11.5-13	53-56	Wepesi Michezo wakati hukaushwa
Maharage (lima)	1-4.5	34-40	Kutu kahawia specks, matangazo, au maeneo
Maharage (Snap)	7	45	Pitting na russeting
Cranberries	2	36	Rubbery texture, nyekundu mwili
Matango	7	45	Pitting, maji-kulowekwa matangazo, kuoza
Biringanya	7	45	Uso scald, alternaria kuoza, blackening ya mbegu
Mapera	4.5	40	Massa kuumia, uozo
Balungi	10	50	Scald, pitting, maji maji ya kuvunjika
Jicama	13-18	55-65	Uso kuoza, kubadilika rangi

Limau	11-13	52-55	Pitting, membranous Madoa, nyekundu doa
Ndimu	7-9	45-48	Pitting, na kugeuka tan na wakati
Maembe	10-13	50-55	Kijivu scald-kama kubadilika rangi ya uvunaji ngozi, kutofautiana
Tikiti			
Cantaloupe	2-5	36-41	Pitting, uso kuoza
Honey Dew	7-10	45-50	Nyekundu-tan kubadilika rangi, pitting, uso kuoza, kushindwa kuiva
Casaba	7-10	45-50	Pitting, uso kuoza, kushindwa kufungua
Crenshaw and Persian	7-10	45-50	Pitting, uso kuoza, kushindwa kufungua
Matikiti	4.5	40	Pitting, kutiliwa ladha
Bamia	7	45	Kubadilika rangi, maji-kulowekwa maeneo, pitting, kuoza
Mizeituni, safi	7	45	Ndani browning
Machungwa, California and Arizona	3	38	Pitting, kahawia doa
Papai	7	45	Pitting, kushindwa kuiva, kutiliwa ladha
Pilipili, tamu	7	45	Karatasi ya pitting, Alternaria kuoza kwenye maganda na calyxes, giza ya mbegu
Mananasi	7-10	45-50	Wepesi kijani wakati hukaushwa
Makomamanga	4.5	40	Pitting, nje na ndani browning
Viazi	3	38	Rangi nyekundu-browning (Chippewa na Sebago), kugeuka tamu
Maboga na Squashes	10	50	Kuoza, hasa Alternaria kuoza

Ngumu-Ganda			
Viazi Vitamu	13	55	Kuoza, pitting, ndani ya kubadilika rangi; rgumu ya msingi wakati kupikwa
Tamarillos	3-4	37-40	Uso pitting, kubadilika rangi
Nyanya			
Nyanya Zilizoiva	7-10	45-50	Maji-beseni na softening, kuoza
Kukomaa-Kijani Nyanya	13	55	Maskini rangi wakati muafaka, Alternaria kuoza

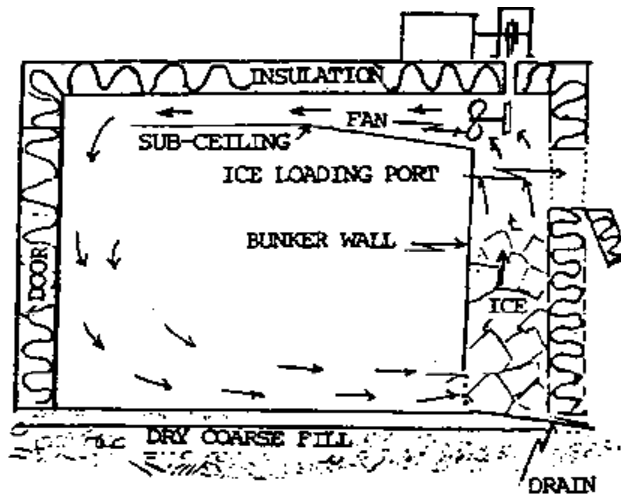
Chanzo: Harderburg, R.E., A.E. Watada, and C-Y. Wang 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. USDA, Agricultural Handbook No. 66.

Matumizi ya theluji

Theluji inaweza kutumika kama handaki/kitanda kilicho chanzo cha utiaji bidhaa baridi. (Hewa inapitishwa wenye benki ya theluji hatimaye kwenye bidhaa) au barafu ya juu (ambayo inalazwa katika hali ambayo inaruhusu mgusano wa moja kwa moja na bidhaa). Barafu ina uwezo wa kupozesha bidhaa inapoyeyuka, hivyo mzunguko wa hewa ni mhimu zaidi ili kufanya upoozaji mzuri.

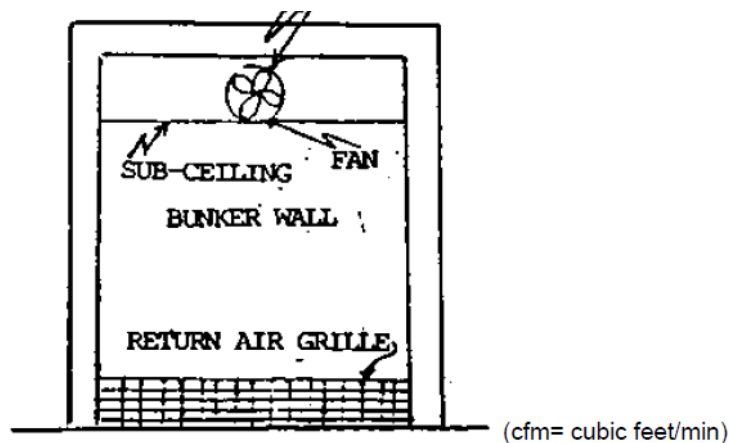
Kielelezo kifuatacho kinaonyesha Handaki/kitanda kilicho chanzo baridi:

Picha ifuatayo inaonyesha sehemu ya ndani ya kitanda kidogo cha barafu (Bunker) Ingini inayotumia Gasoline au Dizeli inawekwa kwa nje.

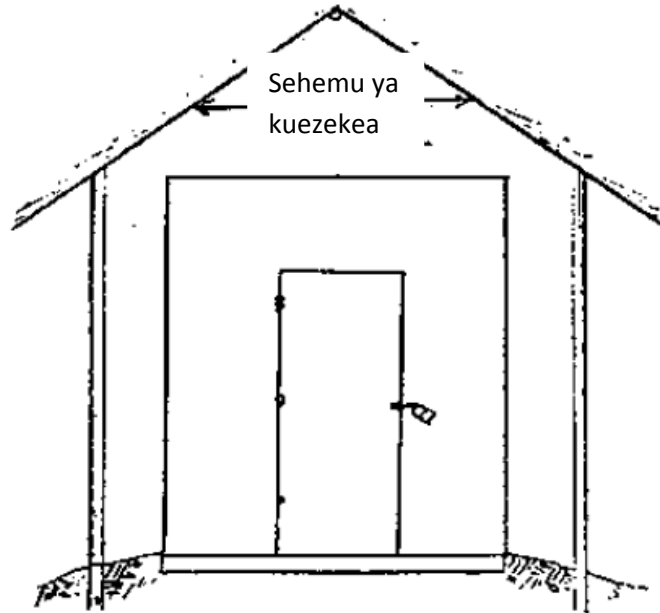


Chumba cha nyuma:

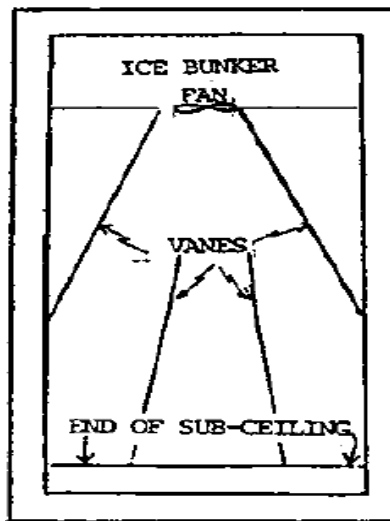
Mara nyingi mota ya feni linalotumia umeme huwekwa ndani ya chumba. Uwezo wa feni lazima angalau uwe sawa na ujazo wa chumba kikiwa kitupu ($12 \times 8 \times 8 = 768$ cu ft) yaani uwezo wa feni lazima uwe 768 cfm kwa makadirio ya chini.



Muonekano wa mbele



Mwonekano wa juu – vishale vikiwekwa kwenye dari husaidia kusambaza hewa vizuri zaidi katika chumba na kuwasha upoozeshaji.



Chanzo: Grierson, W. 1987. Postharvest Handling Manual Commercialization of Alternative Handling Crops Project. The Belize Agribusiness Company/Chenomics International/USAID.

Theluji ilipondwa kwa ajili ya kufungashia inaweza kuwekwa moja kwa moja au kuwekwa ndani kama tope ndani ya maji. Matumizi ya theluji husababisha mazingira yanayozunguka bidhaa kuwa yenye asilimia kubwa ya uwiano wa unyevu katika hewa. Bidhaa ambazo zinaweza kupooza kwa kutumia theluji ni zile zinazostahimili uharibifu wa maji, zisizoharibiwa na baridi kali na zinazofungashwa na vifungashio visivyoharibiwa na maji.



Kufunika bidhaa na theluji kwa juu wakati wa usafirishaji kunasaidia kudhibiti kuongezeka kwa uwiano wa unyevu katika hewa. Kufunika bidhaa kwa theluji kwa juu kunaweza kufanyika kaika mazao ambayo yanayostahimili uharibifu unaosababishwa na maji, yasiyoharibiwa na baridi kali mfano karoti, mahindi mabichi, letusi, spinachi, brokoli, vitunguu, mboga majani (greens) na vifungashio visivyoharibiwa na maji.

Theluji inapowe kwa kwenye mizigo ndani ya gari iwe kwenye mistari kuliko kurudikwa pamoja. Ni vema kuhakikisha mzunguko wa hewa ndani ya chombo cha usafiri unakuwa mzuri.

Mazao ambayo lazima yawekewe theluji	Mazao ambayo yanaweza kuwekwa barafu juu yake
Beets na majani	Artichoke
Brokoli	Beet greens
Karoti na majani	Brussels
Endive	Cantalopes
Escarole	Karoti ilyoondolewa majani
vitunguu majani	Celeriac
Raddish na majani	Chard
Spinachi	Kohiabi
Turnips	Vitunguu mboga
Turnips na majani yake	Mustard greens
Turnips green	Parsnips
Water cress	Radishes

Chanzo: Themson, J.F. 2002. Cooling Horticultural Commodity PP.97-112. In: Kader, A.A., (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources

McGregor, B, M, 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transport Handbook Number 668.

NJIA MBADALA ZA KUPOZA

Upozaji kwa njia ya mionzi

Njia hii inaweza kutumika kushusha joto la hewa katika maghala kama kikusanyo cha mwanga wa jua (solar collector) kitakuwa kimeunganishwa katika mfumo wa kupitisha hewa wa ghala. Kwa kutumia kikusanya mwanga wa jua usiku, joto litakuwa linapotea katika mazingira yanayoizunguka. Kwa kufanya hivi Joto la ndani ya ghala litaweza kushuka kwa 4°C (39°F) chini ya joto la usiku.

Kutumia maji ya kisima

Maji ya kisima mara nyingi ni baridi kuliko joto la hewa katika maeneo mengi duniani. Joto la maji ya kisima kirefu mara nyingi yanakuwa katika kipimo kimoja na joto la wastani la hewa katika eneo linalofanana. Maji ya kisima yanaweza kutumika katika kupoza na pia kwa kupuliza (spray) au kufanyiza ukungu (mist) ili kuongeza uwiano wa unyevu katika hewa ndani ya ghala.

Hifadhi katika mwinuko wa juu

Kwa kawaida joto la hewa linapungua kwa digrii za sentigredi 10°C (18°F) kwa kila kilomita ya ongezeko la mwinuko wa ardhi. Kama watunzaji watakuwa na uchaguzi wa kufungasha na/au kuhifadhi bidhaa katika maeneo ya mwinuko wa juu gharama zinaweza kupungua. Vifaa vya kupoza na kuhifadhi vinavyofanya kazi katika maeneo ya mwinuko wa juu vitahitaji nishati kidogo kuliko vile vilivyo katika maeneo ya usawa wa bahari kwa matokeo yanayofanana. Kama kanuni, opozaji wa hewa nyakati za usiku unatunza joto la mazao vizuri zaidi wakati joto la hewa la nje ni chini ya joto la mazao iliyokusudiwa kwa masaa 5 hadi 7 kwa usiku mmoja.

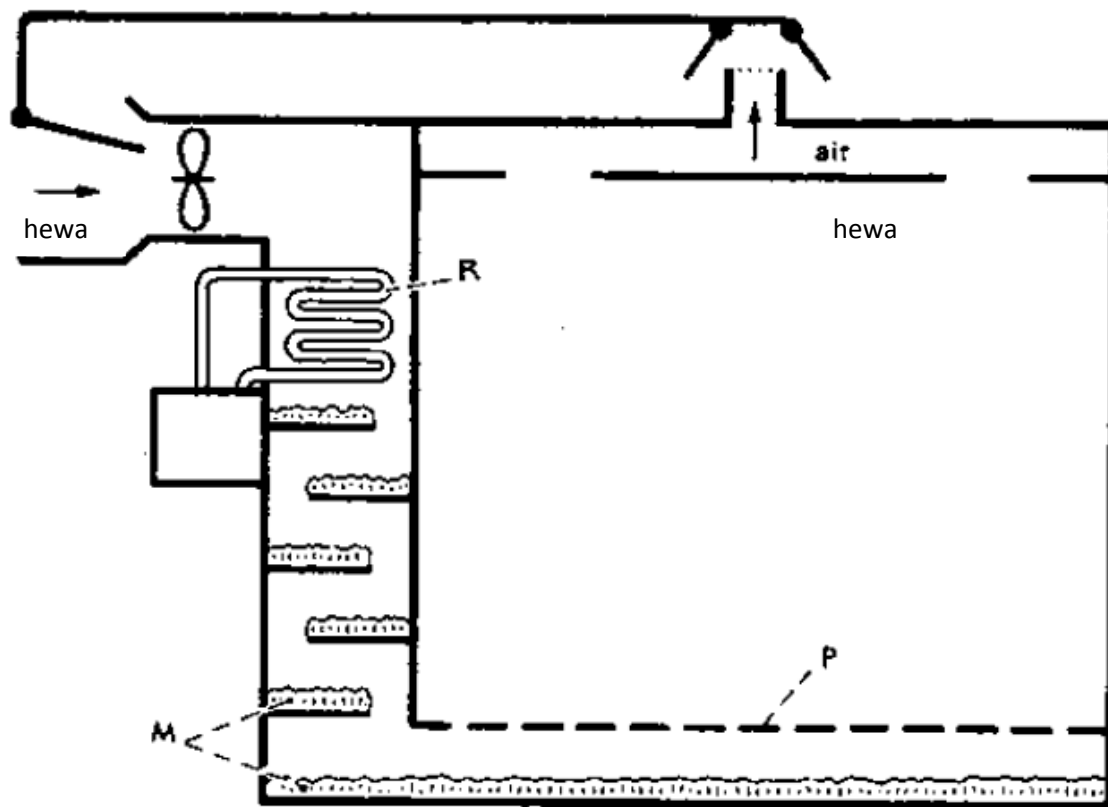
Chanzo: Thompson, J.F. 2002. Cooling horticultural commodities. pp. 97-112. In: Kader, A.A. (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. Univ. of California, Div. of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

Kuongezeka kwa uwiano wa unyevu katika hewa

Hewa ya kwenye jokofu ina tabia ya kuwa na uwiano mdogo wa unyevu na hivyo kuwa muhimu kwa uhifadhi wa mazao mengi ya bustani. Njia rahisi ya kuongeza uwiano wa unyevu katika hewa wakati wa hifadhi ni kulowanisha sakafu ya chumba au kupulizia maji baridi chombo cha kuhifadhia na kuacha maji yavukishwe (evaporation).

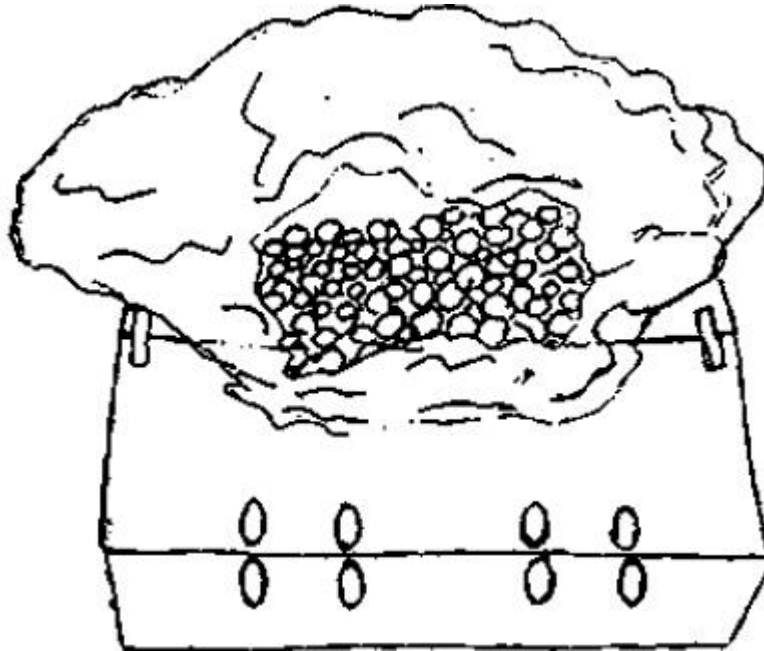
Kwa mfumo wa kudumu zaidi wa uwiano mkubwa wa unyevu hewani katika mazingira ya uhifadhi, mvuke (moisture) unaweza kuongezwa katika hewa ya kwenye jokofu. Feni itavuta hewa kutoka kwenye koili za mvuke za jokofu (R) kisha kupitia kwenye vumbivumbi (M). Hewa yenye unyevu itavutwa kwenda chumba cha kuhifadhia mazao kupitia matundu katika ukuta (P).

Kielelezo na. 54: Vumbi lililoloweshwa kama kiini cha unyevu ndani ya ghala lenye jokofu.



Chanzo: Lopez, E.G. 1983. Conservación de la Producción Agrícola. Barcelona Editorial Aedos. 188 pp.

Kwa kutumia karatasi ya nailoni (Polyethylene liner) katika katoni lililotengenezwa kwa fibreboard linaweza kulinda/kutunza/kuzuia mazao na kupunguza upotevu wa maji kwa mazao kama vile cheri, nektarini, matunda kiwi, ndizi na viungo majani (herbs). Mvuke unaotokana na mazao kunyauka huzuiwa na karatasi laini ya nailoni ambayo inatunza unyevu katika hewa inayozuka mazao. Karatasi hiyo laini inasaidia pia kupunguza uharibifu unaotokana na misugvano kati ya tunda na tunda ndani ya boksi.



Kuendeleza mlolongo wa mazao yanayoharibika haraka

Kuvuna

- Zuia mazao yasipate jua
- Safiisha haraka kwenda sehemu ya kufungashia

Kupoza

- Punguza uchelewaji kabla ya kupoza
- Poza zao ipasavyo mapema iwezekanavyo

Hifadhi ya muda

- Hifadhi penye joto la kadiri
- Zao lililoingia kwanza litoke kwanza
- Peleka sokoni haraka iwezekanavyo

Kusafirisha hadi sokoni

- Tumia eneo lililopozwa kupakua mazao
- Poza gari kabla ya kupakua
- Pakia paleti katikati ya gari
- Weka plastiki inayozuia ubaridi kutoka iwapo gari linasimama sehemu nyingi
- Zuia ucheleweshaji wakati wa kusafirisha
- Fuatilia hali joto la bidhaa wakati wa kusafirisha

Hahuduma sehemu ya mwisho

- Shushua sehemu iliyopozwa
- Pima joto la bidhaa
- Peleka bidhaa haraka kwenye sehemu ya kuhifadhi ifaayo
- Safirisha kwenenda masoko ya rejareja au sehemu za walaji katika hali ya ubaridi
- Tangaza penye eneo la joto linaloshauwa

Kutumia nyumbani au sehemu ya walaji

- Hifadhi penye joto linaloshauriwa
- Tumia bidhaa mapema iwezekanavyo

SURA YA 7

UHIFADHI WA MAZAO YA BUSTANI

UTANGULIZI:

Ili mazao yaliyovunwa yaweze kuhifadhiwa, ni muhimu yawe na ubora wa hali ya juu. Mazao yote lazima yasiwe na vimelea vya magonjwa na makasha ya nje kufungashia lazima yawe imara kuhimili mitikisiko na yenye kupitisha hewa. Kwa ujumla (kimsingi) uhifadhi bora unahusisja udhibiti wa kiwango cha joto, unyevu, mzunguko wa hewa na nafasi inayofaa kati ya vifungashio ili kuruhusu upitishaji wa hewa na kuepuka michanganyiko ya mazao isiyofaa.

Bidhaa zinazohifadhiwa pamoja ziwe na uwezo sawa wa kustahimili kiwango sawa cha joto, unyevu wa hewa na kiwango cha gesi ya *ethylene* kwenye mazingira ya uhifadhi.

Mazao yanayozalisha kiwango cha juu cha gesi ya *ethylene* kwa mfano, ndizi mbivu, matofaa, cantaloupe) yanaweza kuisimua mabadiliko ya fiziolojia ya bidhaa zinazoathirwa haraka na gesi ya ethylene (kama vile lettuce, matango, karoti, viazi mviringo, viazi vitamu) na kusababisha mabadiliko yasiyofaa katika rangi, ladha na umbile asili.

Menejimenti ya kiwango cha joto wakati wa uhifadhi unaweza kusaidiwa na ujenzi wa majengo ya umbo mraba kuliko yale yenye umbo mstatili. Majengo ya mstatili yana eneo kubwa la kuta kwa futi mraba za nafasi za kuhifadhia, na hivyo kupitisha joto jingi kwenye kuta, ambazo ni vigumu sana kupoa.

Menejimenti ya joto pia inaweza kusaidia na kuezeka majengo, kupaka rangi nyeupe stoo ili kuakisi mionzi ya jua au kwa kutumia mifumo ya kunyunyizia maji kwenye paa la jingo ili kupooza kwa kuvukiza. Shirikala chakula na Kilimo la Umoja wa Mataifa (FAO) linapendekeza matumizi ya ferro-cement kwa ujenzi wa majengo ya kuhifadhia katika kando za kitropiki na kuta nene kuruhusu kuhami (isalahis) (kutapitisha joto).

Vyumba baridi vya gharama nafuu vinaweza kujengwa kwa kutumia sakafu za saruji na *polyurethane foam* ili kuzuia kupitisha joto (kuhami).

Ujenzi wa chumba cha stoo kwa umbo mraba kunapunguza nafasi ya eneo la kuhifadhia kwa ujazo, gharama za ujenzi na gharama za majokofu.

Maungio zikalabatiwe na milango iwekewe mipira kwenye kona yote isiwe na upenyo.

Wakati wa kupooza bidhaa (mazao), mfumo wa kupitisha hewa uwe katika kiwango cha 100 cfm/ton (5 L/sec/ton). Mara baada ya kukamilisha upoozaji, kiwango cha mtiririko na hewa kipunguzwe sanaili kuruhusu upoozaji wa mazao (20 hadi 40 cfm/ton hutosheleza kulingana na Thomson et al 1998).

Kidini eneo la koili za kuvukiza za jokofu zinavyokuwa kubwa, ndivyo tofauti ndogo ya joto inavyokuwa kati ya koili na joto la chumba na ndivyo kiwango kidogo cha unyevu kitapotea kwenye mazao yanapoozwa (Angalia Thompson et al is Kader, 2002 kwa taarifa zaidi).

Miundo mbinu/vifaa vilivyopo kwenye miinuko mikubwa vinaweza kufanya kazi vizuri kwa kuwa joto la hewa hupungua kadiri mwinuko unavyoongezeka. Kwa hiyo mwinuko ukiongezewa unafanya upozaji kwa kuvukiza, upoozaji wa usiku na upoozaji wa mionzi uwezekane zaidi. Uhifadhi chini ya ardhi kwa mazao ya jamii ya Citrus hufanyika sana katika maeneo ya Kusini mwa China, wakati maeneo ya Kaskazini Magharibi mwa China matofaa huhifadhiwa kwenye mapango (Liu, 1988). Mfumo huu umetumika sana katika Bara la Amerika mwanzoni mwa miaka ya 1900's.

Baadhi ya bidhaa kama vitunguu maji na vitunguu saumu, huhifadhika vema katikamaeneo yenye unyevunyevu hewa hewa ya chini. Kukausha tabaka za nje za mazao haya kabla ya kusafirisha na kuhifadhi huyatunza mazao haya na kuzuia kuoza na kupoteza maji zaidi (Rejea Sura ya 2).

Vyumba baridi vilivyotengenezwa kibiashara vinaweza kuwa na gharama kubwa/lakini bado mkulima mdogo anaweza kufanya uchaguzi. Vyumba baridi vinaweza kujengwa na mmiliki, kununuliwa kama vilivyokwishatengenezwa (vipa au vilivyotumika) au kutengenezwa kutokana na vifaa vyenye mifumo ya baridi, kama magari yanayopita kwenye reli, barabara na yanayosafiri majini. (Kwa taarifa zaidi kuhusu jinsi ya kutambua aina, ukubuu, ya vyumba baridi vya kuhifadhia inayofaa kwa matumizi mbalimbali rejea Thompson, J.F. na Spinoglio, M. 1994. Small Scale Cold rooms for perishable commodities. Family Farm Series, Small farm Center, University of California Davis.

Mchanganyiko wa hewa katika mazingira ya uhifadhi unaweza kubadilishwa kwa kuongeza au kupunguza kiwango cha uingizaji hewa safi au kwa kutumia vifyonza hewa kama vile Potassium Permanganate au mkaa.

Miundo mbinu mikubwa ya uhifadhi inayotumika kutawala/kubadili hali ya hewa huhitaji teknolojia ya hali ya juu na ujuzi wa utunzaji hata hivyo baadhi ya mbinu rahisi zinaweza kutumika kuhifadhi ujazo mdogo wa mazao.

VIWANGO VYA JOTO VINAVYOPENDEKEZWA KWA UHIFADHI.

Viwango vinavyopendekezwa vya joto, unyevu hewani, na maisha ya makadirio ya mazao ya mboga na matunda, wakati wa usafirishaji na uhifadhi (Rejea Harderiburg et al, 1986 kwa taarifa zaidi kuhusu aina mbalimbali za mazao.

Bidhaa	Halijoto		Unyevu angani (%)	Muda wa kuhifadhi
	°S	°F		
Mchicha	0-2	32-36	95-100	Siku 10-14
Anise	0-2	32-36	90-95	Wiki 2-3
Apples	-1-4	30-40	90-95	Miezi 1-12
Apricots	-0.5-0	31-32	90-95	Wiki 1-3
Artichokes, globe	0	32	95-100	Wiki 2-3
Asian pear	1	34	90-95	Miezi 5-6
Asparagus	0-2	32-35	95-100	Wiki 2-3
Atemoya	13	55	85-90	Wiki 4-6
Avocados, Fuerte, Hass	7	45	85-90	Wiki 2
Avocados, Lula, Booth-1	4	40	90-95	Wiki 4-8
Avocados, Fuchs, Pollock	13	55	85-90	Wiki 2
Babaco	7	45	85-90	Wiki 1-3
Bananas, green	13-14	56-58	90-95	Wiki 14
Barbados cherry	0	32	85-90	Wiki 7-8
Bean sprouts	0	32	95-100	Siku 7-9
Beans, dry	4-10	40-50	40-50	Miezi 6-10
Beans, green or snap	4-7	40-45	95	Siku 7-10
Beans, lima, in pods	5-6	41-43	95	Siku 5
Beets, bunched	0	32	98-100	Siku 10-14
Beets, topped	0	32	98-100	Miezi 4-6
Belgian endive	2-3	36-38	95-98	Wiki 24
Bitter melon	12-13	53-55	85-90	Wiki 2-3
Black sapote	13-15	55-60	85-90	Wiki 2-3
Blackberries	-0.5-0	31-32	90-95	Siku 2-3
Blood orange	4-7	40-44	90-95	Wiki 3-8
Blueberries	-0.5-0	31-32	90-95	Wiki 2
Bok choy	0	32	95-100	Wiki 3
Boniato	13-15	55-60	85-90	Miezi 4-5
Breadfruit	13-15	55-60	85-90	Wiki 2-6
Broccoli	0	32	95-100	Siku 10-14
Brussels sprouts	0	32	95-100	Wiki 3-5
Kabichi, linalowahi	0	32	98-100	Wiki 3-6

Zao	Halijoto		Unyevu Angani (%)	Muda wa kuhifadhi
	°C	°F		
Kabichi linalochelewa	0	32	98-100	Miezi 5-6
Cactus Leaves	2-4	36-40	90-95	Wiki 3
Cactus Pear	2-4	36-40	90-95	Wiki 3
Caimito	3	38	90	Wiki 3
Calabaza	10-13	50-55	50-70	Miezi 2-3
Calamondin	9-10	48-50	90	Wiki 2
Canistel	13-15	55-60	85-90	Wiki 3
Cantaloupes (3/4-slip)	2-5	36-41	95	Siku 15
Cantaloupes (full-slip)	0-2	32-36	95	Siku 5-14
Carambola	9-10	48-50	85-90	Wiki 3-4
Karoti	0	32	95-100	Wiki 2
Karoti iliyokomaa	0	32	98-100	Miezi 7-9
Karoti haijakomaa	0	32	98-100	Miezi 4-6
Bibo	0-2	32-36	85-90	Wiki 5
Cauliflower	0	32	95-98	Wiki 34
Celeriac	0	32	97-99	Miezi 6-8
Celery	0	32	98-100	Miezi 2-3
Chard	0	32	95-100	Siku 10-14
Chayote squash	7	45	85-90	Wiki 4-6
Cherimoya	13	55	90-95	Wiki 2-4
Cherries, sour	0	32	90-95	Siku 3-7
Cherries, sweet	-1 to -0.5	30-31	90-95	Wiki 2-3
Chinese broccoli	0	32	95-100	Siku 10-14
Chinese cabbage	0	32	95-100	Miezi 2-3
Chinese long bean	4-7	40-45	90-95	Siku 7-10
Clementine	4	40	90-95	Wiki 24
Nazi	0-1.5	32-35	80-85	Miezi 1-2
Collards	0	32	95-100	Siku 10-14
mahindi, mabichi	0	32	95-98	Siku 5-8
Cranberries	2-4	36-40	90-95	Miezi 24
Matango	10-13	50-55	95	Siku 10-14
Currants	-0.5 - 0	31-32	90-95	Wiki 1-4
Custard apples	5-7	41-45	85-90	Wiki 4-6
Daikon	0-1	32-34	95-100	Miezi 4
Tende	-18 or 0	0 or 32	75	Miezi 6-12
Dewberries	-0.5-0	31-32	90-95	Siku 2-3

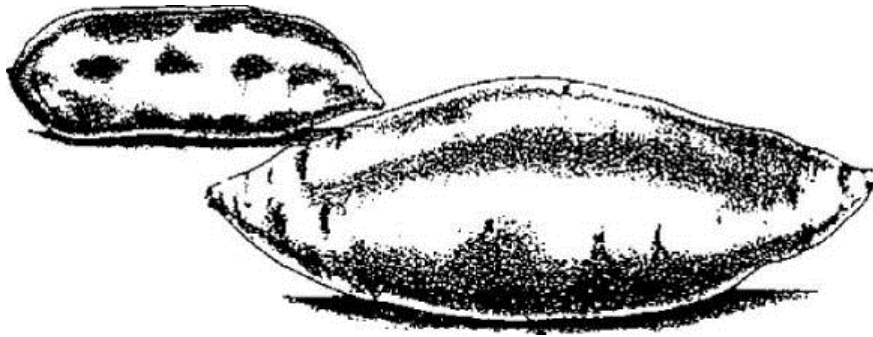
Bidhaa	Halijoto		Unyevu angani (%)	Muda wa kudumu
	°S	°F		
Durian	4-6	39-42	85-90	Wiki 6-8
Bilinganya	12	54	90-95	Wiki 1
Elderberries	-0.5 to 0	31-32	90-95	Wiki 1-2
Endive and escarole	0	32	95-100	Wiki 2-3
Feijoa	5-10	41-50	90	Wiki 2-3
Figs mbichi	-0.5 to 0	31-32	85-90	Siku 7-10
Kitunguu szumu	0	32	65-70	Miezi 6-7
Tangawizi	13	55	65	Miezi 6
Gooseberries	-0.5 to 0	31-32	90-95	Wiki 34
Granadilla	10	50	85-90	Wiki 3-4
Balungi, Calif. & Ariz.	14-15	58-60	85-90	Wiki 6-8
Balungi, Fla. & Texas	10-15	50-60	85-90	Wiki 6-8
Zabibu, Vinifera	-1 to -0.5	30-31	90-95	Miezi 1-6
Zabibu, American	-0.5 to 0	31-32	85	Wiki 2-8
Mboga za majani	0	32	95-100	Siku 10-14
Mapera	5-10	41-50	90	Wiki 2-3
Haricot vert (fine beans)	4-7	40-45	95	Siku 7-10
Horseradish	-1-0	30-32	98-100	Miezi 10-12
Jaboticaba	13-15	55-60	90-95	Siku 2-3
Fenesi	13	55	85-90	Wiki 2-6
Jaffa chungwa	8-10	46-50	85-90	Wiki 8-12
Bilinganya la kijapani	8-12	46-54	90-95	Wiki 1
Jerusalem Artichoke	-0.5 to 0	31-32	90-95	Miezi zaidi ya +5
Jicama	13-18	55-65	65-70	Miezi 1-2
Kale	0	32	95-100	Wiki 2-3
Kiwano	10-15	50-60	90	Miezi 6
Kiwifruit	0	32	90-95	Miezi 3-5
Kohlrabi	0	32	98-100	Miezi 2-3
Kumquats	4	40	90-95	Wiki 2-4
Langsat	11-14	52-58	85-90	Wiki 2
Vitunguu mboga	0	32	95-100	Miezi 2-3
Limao	10-13	50-55	85-90	Miezi 1-6
Lettusi	0	32	98-100	Wiki 2-3
Ndimu	9-10	48-50	85-90	Wiki 6-8
Lo bok	0-1.5	32-35	95-100	Miezi 24
Loganberries	-0.5-0	31-32	90-95	Siku 2-3
Longan	1.5	35	90-95	Wiki 3-5

Zao	Halijoto		Unyevu Angani (%)	Muda wa Kuhifadhi
	°C	°F		
Sambia	0	32	90	3 weeks
Lychees	1.5	35	90-95	3-5 weeks
Malanga	7	45	70-80	3 months
Mamey	13-15	55-60	90-95	2-6 weeks
Maembe	13	55	85-90	2-3 weeks
Embe kizungu	13	55	85-90	2-4 weeks
Maatngo:				
Casaba	10	50	90-95	3 weeks
Crenshaw	7	45	90-95	2 weeks
Honeydew	7	45	90-95	3 weeks
Persian	7	45	90-95	2 weeks
Uyoga	0	32	95	34 days
Nectarines	-0.5-0	31-32	90-95	2-4 weeks
Bamia	7-10	45-50	90-95	7-10 days
Zeituni, mbichi	5-10	41-50	85-90	+6 weeks
Kitunguu, green	0	32	95-100	34 weeks
Vitunguu, vikavu	0	32	65-70	1-8 months
Seti za vitunguu	0	32	65-70	6-8 months
Machungwa, Calif. & Ariz.	3-9	38-48	85-90	3-8 weeks
Machungwa, Fla. & Texas	0-1	32-34	85-90	8-12 weeks
Mapapai	7-13	45-55	85-90	1-3 weeks
Mapesheni	7-10	45-50	85-90	3-5 weeks
Parsley	0	32	95-100	2-2.5 months
Parsnips	0	32	95-100	+6 months
Mafyoksi	-0.5-0	31-32	90-95	2-4 weeks
Mapeasi	-1.5 to - 0.5	29-31	90-95	2-7 months
Njegere, kijani	0	32	95-98	1-2 weeks
Njegere, za kusini	4-5	40-41	95	6-8 days
Pepino	4	40	85-90	1 month
Pilipili, Chili (kavu)	0-10	32-50	60-70	6 months
Pilipili hoho	7-13	45-55	90-95	2-3 weeks
Persimmons, Japanese	-1	30	90	34 months
Mananasi	7-13	45-55	85-90	24 weeks
Ndizi mbichi	13-14	55-58	90-95	1-5 weeks
Matunda damu	-0.5-0	31-32	90-95	2-5 weeks
Makomamanga	5	41	90-95	2-3 months

Zao	Halijoto		Unyevu Angani	Muda wa Kuhifadhi
	°C	°F		
Viazi vipya,	10-16	50-60	90-95	10-14 days
Viazizao lililochelewa	4.5-13	40-55	90-95	5-10 months
Pummelo	7-9	45-48	85-90	12 weeks
Maboga	10-13	50-55	50-70	2-3 months
Quinces	-0.5-0	31-32	90	2-3 months
Raddichio	0-1	32-34	95-100	2-3 weeks
Radishes, spring	0	32	95-100	34 weeks
Radishes, winter	0	32	95-100	24 months
Rambutan	12	54	90-95	1-3 weeks
Raspberries	-0.5-0	31-32	90-95	2-3 days
Rhubarb	0	32	95-100	24 weeks
Rutabagas	0	32	98-100	+6 months
Salsify	0	32	95-98	2-4 months
Santol	7-9	45-48	85-90	3 weeks
Sapodilla	16-20	60-68	85-90	2-3 weeks
Scorzonera	0-1	32-34	95-98	6 months
Seedless cucumbers	10-13	50-55	85-90	10-14 days
Snow peas	0-1	32-34	90-95	1-2 weeks
Soursop	13	55	85-90	1-2 weeks
Spinach	0	32	95-100	10-14 days
Squashes, summer	5-10	41-50	95	1-2 weeks
Squashes, winter	10	50	50-70	2-3 months
Strawberries	0	32	90-95	5-7 days
Sugar apples	7	45	85-90	4 weeks
Viazi vitamu	13-15	55-60	85-90	4-7 months
Tamarillos	3-4	37-40	85-95	10 weeks
Ukwaju	7	45	90-95	3-4 weeks
Aina za machungwa	4	40	90-95	24 weeks
Taro root	7-10	45-50	85-90	4-5 months
Tomatillos	13-15	55-60	85-90	3 weeks
Nyanya, zilizokomaa za kijani	18-22	65-72	90-95	1-3 weeks
Nyanya, zilizoiva	13-15	55-60	90-95	4-7 days
Turnips	0	32	95	4-5 months
Turnip greens	0	32	95-100	10-14 days
Ugli fruit	4	40	90-95	2-3 weeks
Waterchestnuts	0-2	32-36	98-100	1-2 months

Zao	Halijoto		Unyevu angani (%)	Muda wa Kuhifadhi
	°S	°F		
Watercress	0	32	95-100	2-3 weeks
Matikiti maji	10-15	50-60	90	2-3 weeks
White sapote	19-21	67-70	85-90	2-3 weeks
White asparagus	0-2	32-36	95-100	2-3 weeks
Winged bean	10	50	90	4 weeks
Majimbi	16	61	70-80	6-7 months
Yucca root	0-5	32-41	85-90	Miezi 1-2

Chanzo: McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.



Makundi yanayolingana kwa kuhifadhi mboga na matunda

Kundi la 1: Matunda na mboga, 0 - 2°C (32 - 36°F), 90-95% unyevu. Mazao mengi kundi hili yanatoa ethilini

Apples	Zabibu (bila sulfur dioxide)	Parsnips
Apricots	Horseradish	Mafyoksi
Asian pears	Kohlrabi	Pears
Barbados cherry	Leeks	Persimmons
Beets, topped	Longan	Matunda damu
Berries (except cranberries)	Loquat	Pomegranates
Bibo	Lychee	Prunes
Cherries	Uyoga	Quinces
Nazi	Nectarines	Radishes
Figs (not with apples)	Machungwa* (Florida and Texas)	Rutabagas
		Turnips

*machungwa yaliyowekwa biphenyl yanaweza kutoka harufu kwa bidhaa nyingine

Kundi la 2: Matunda na mboga, 0 - 2°C (32 - 36°F), 95-100% RH. Mazao mengi kundi hili yanadhuriwa na ethilini.

Mchicha*	Cherries	Parsley*
Anise	Daikon*	Parsnips*
Artichokes*	Endive*	Njegere*
Asparagus	Escarole*	Komamanga
Bean sprouts	Zabibu (bila sulfur dioxide)	Raddichio
Beets*	Horseradish	Radishes*
Belgian endive	Jerusalem artichoke	Rhubarb
Berries (except cranberries)	Kiwifruit	Rutabagas*
Bok choy	Kohlrabi*	Salsify
Broccoli*	Mboga za majani	Scorzonera
Brussels sprouts*	Leeks' (not with figs or grapes)	Snow peas
Kabichi*	Letusi	Spinach*
Karoti*	Lo bok	Mahindi matamu*
Cauliflower	Mushrooms	Turnips*
Celery*	Vitunguu, green* (not with figs, grapes)	Water chestnut
Celery*		Watercress*

*Mazao haya yanaweza kuwekwa barafu juu

Chanzo: McGregor, B.M. 1989. *Tropical Products Transport Handbook*. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668

Kundi 3: Matunda na mboga, 0 - 2°C (32 - 36°F), 65-75% RH. Unyevu utaharibu mazao haya.

Vitunguu saumu	Vitunguu maji, vikavu
----------------	-----------------------

Kundi 4: Matunda na mboga 4.5°C (40°F), 90-95% relative humidity.

Cactus leaves	Limao*	Tamarillo
Cactus pears	Lychees	Tangelos*
Caimito	Kumquat	Machenza*
Cantaloupes**	Mandarin*	Ugli fruit*
Clementine	Chungwa Calif. and Arizona)	Yucca root
Cranberries	Pepino	

Kundi 5: Matunda na mboga, 10°C (50°F), 85-90% relative humidity. Mazao haya yanaathiriwa na ethilini. Pia yanaathiriwa na baridi kali.

Maharagwe	Kiwano	Pummel
Calamondin	Malanga	Squash, summer (soft shell)
Chayote	Okra	Ukwaju
Matango	Olive	Taro root
Bilinganya	Pilipili	
Haricot vert (fine beans)	Viazi, vilivyohifadhiwa, storage	

Chanzo: McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.

Kundi 6: Matunda na mboga, 13 - 15°C (55 - 60°F), 85-90% relative humidity. Mazao haya hutoa hewa ya ethilini. Yanaathiriwa na baridi kali.

Atemoya	Granadilla	Papai
Maembe mafuta	Balungi	Mapesheni
Babaco	Mapera	Nanasi
Ndizi	Jaboticaba	Ndizi mbichi
Bitter melon	Fenesi	Viazi, new
Black sapote	Langsat	Maboga
Boniato	Limao*	Rambutan
Breadfruit	Ndimu*	Santol
Canister	Mamey	Soursop

Carambola	Maembe	Sugar apple
Cherimoya	Mangosteen	Squash, winter (hard shell)
Nazi	Matango (except cantaloupes)	Tomatillos
Feijoa		Nyanya mbivu
Ginger root		

Kundi la 7: matunda na mboga; 18 - 21°Sentigredi, Unyevu angani 85-90%.

Jicama	Viazi vitamu*	Matikiti Maji*	Maj Mbi*
MaPeasi (kwa kuivisha)	Nyanya, mbichi zilizokomaa	White sapote	

*Haya ni tofauti na mapeasi na nyanya kuokana na kuathiriwa kirahisi na hewa ya ethilini

Chanzo: McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.

MAZAO YANAYOATHIRIKA HARAKA NA BARIDI KALI

Mazao haya yanaweza kuathiriwa na barafu:-

Aprilot
Asparagus
Parachichi
Ndizi mbivu
Maharage machanga
Berries (ispokuwa cran berries)
Matango
Biringanya
Limao
Lettuce
Ndimu
Bamia
Mafyurisi
Pilipili (tamu)
Matunda damu
Viazi mviringo
Squash
Viazi vitamu
Nyanya

Chanzo: MC Gregor, B.M. 1989. Tropical products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.

MBINU ZA UHIFADHI:

Ukaguzi wa mazao yaliyohifadhiwa na usafi wa miundo mbinu ya uhifadhi kwa wakati unaofaa utasaidia kupunguza upotevu kwa kupunguza kuzaliana na athari za wadudu na kuenea kwa magonjwa.

Kagua zao na safisha sehemu ya kuhifadhi Safisha na rekebisha stoo:



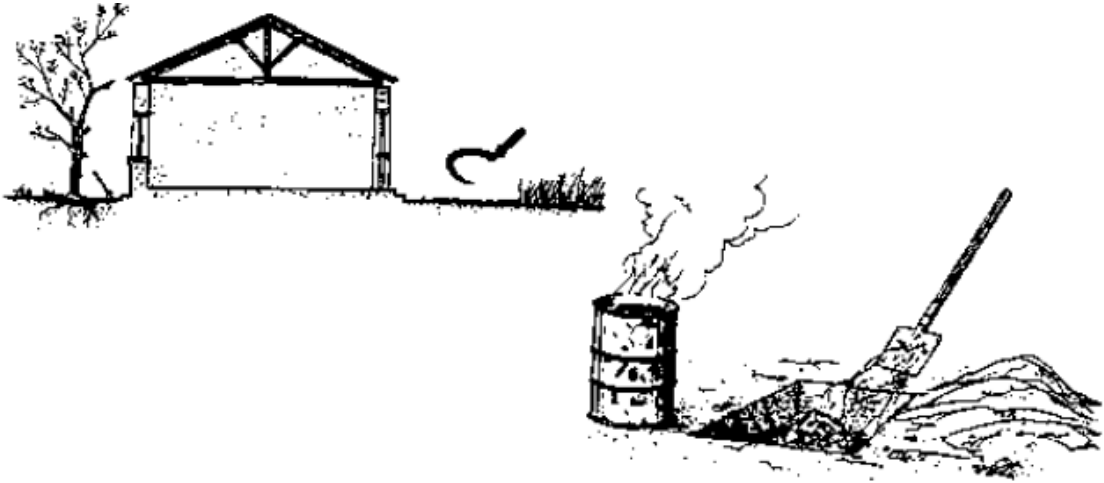
Safisha na rekebisha stoo:



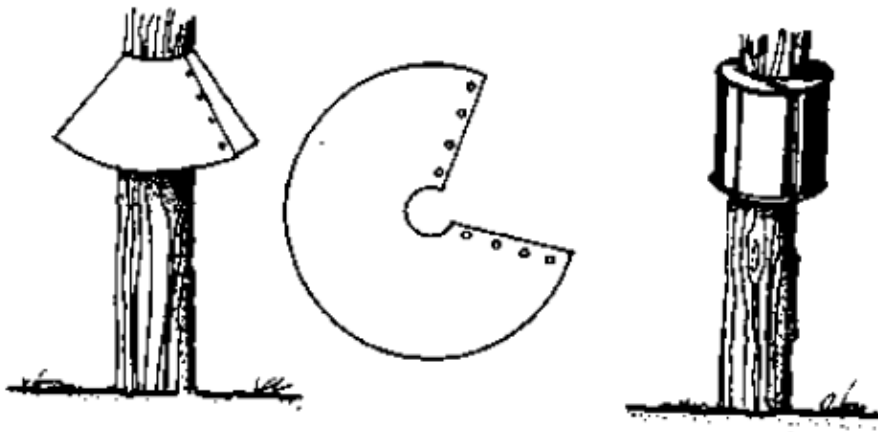
Chanzo: FAO. 1985 Prevention of Post-harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120 pp.

Mifumo/miundo mbinu ya uhifadhi ilindwe kuepuka athari za panya kwa usafirishaji wa mara kwa mara wa maeneo yanayozunguka, kuondoa uchafu na magugu. Mitego ya panya inaweza kutengeneza kutokana na vitu rahisi kama makopo yaliyotumika au vipande vya mabati vilivyotengenezwa kubana kwenye nguzo za miundo ya uhifadhi kama vihenge. Tknolojia mbalimbali zaidi zinaweza kutumika. Sakafu za saruji zinaweza kusaidia kuzuia kuingia panya.

Ondoa uchafu na magugu

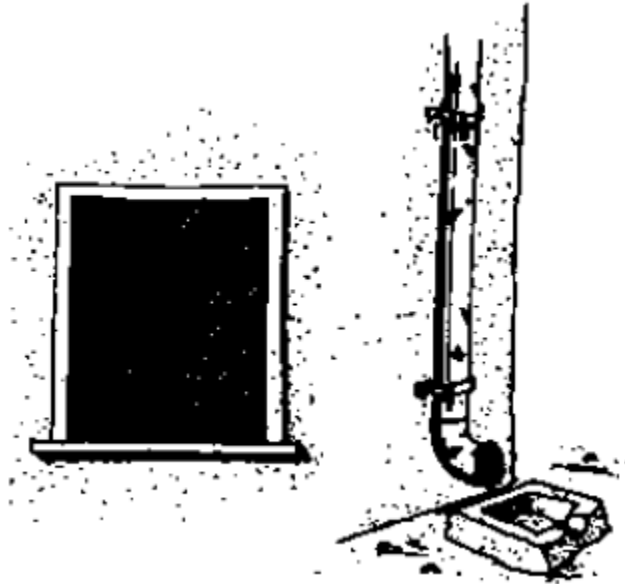


Vizuia panya

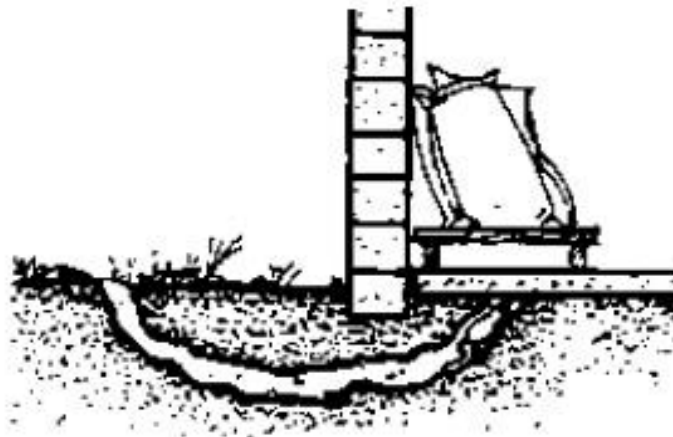


Chanzo: FAO. 1985. *Prevention of Post-harvest Food Losses: A Training Manual*. Rome: UNFAO. 120 pp.

Nyavu



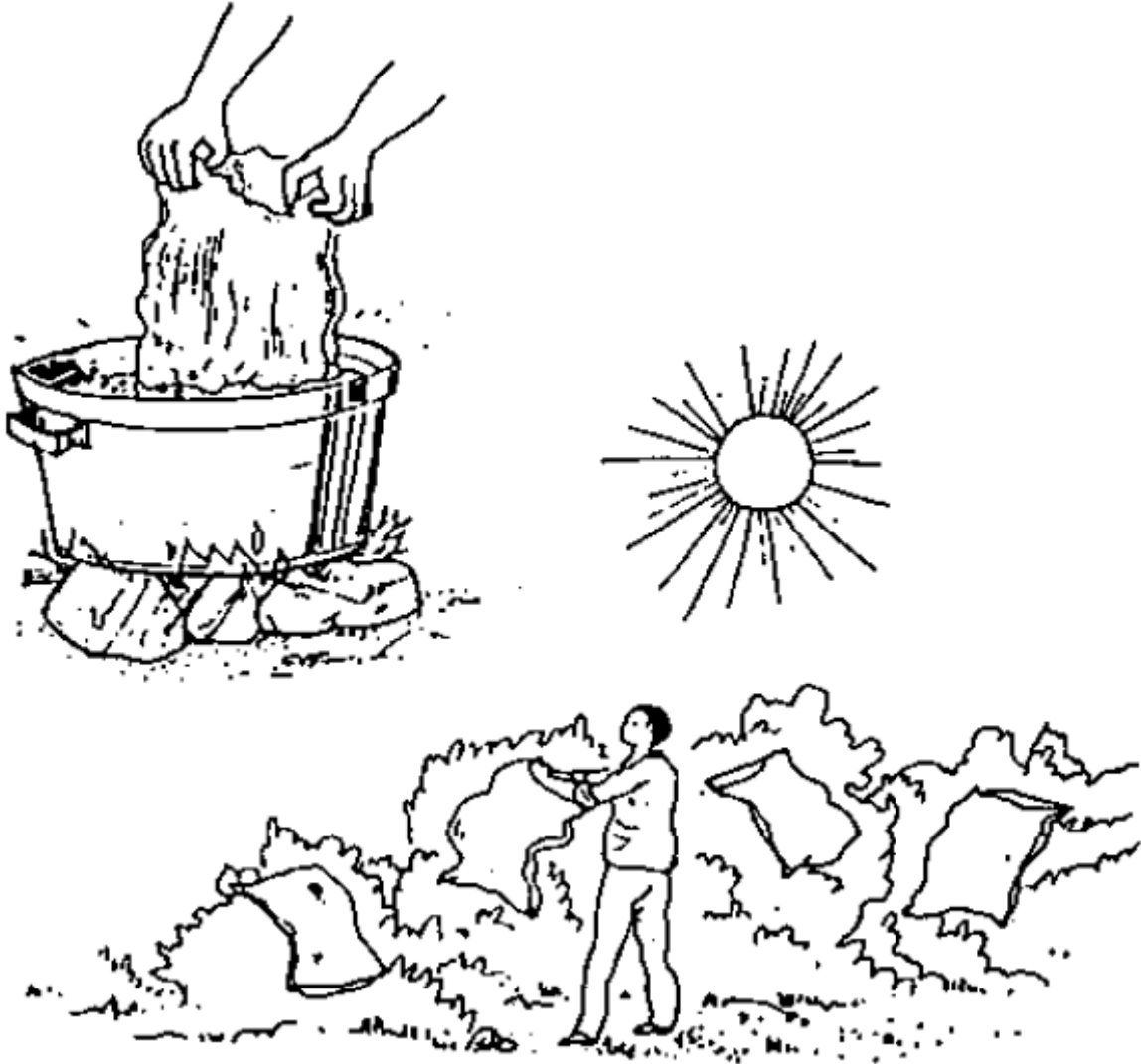
Sakafu ya sementi:



Chanzo: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120 pp.

Wakati wa kukagua mazao yaliyohifadhiwa, kila zao lilooza au kuharibika liondolewe na kuharibiwa mara nyingine, zao hilo linaweza kufaa kulima kama litatumika haraka papo hapo hasa kama chakula cha mifugo. Mifuko na makasha yanayoweza kutumika tena yasafishwe kwenye maji ya klorini au maji yanayochemka kabla ya kuttumia tena ili kuua viini vya magonjwa.

Takasa magunia yaliyotumika:

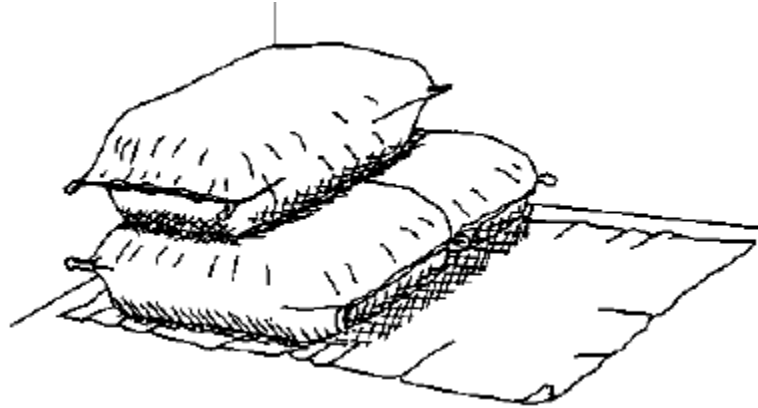


Chanzo: FAO. 1985. Prevention of Postharvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120pp.

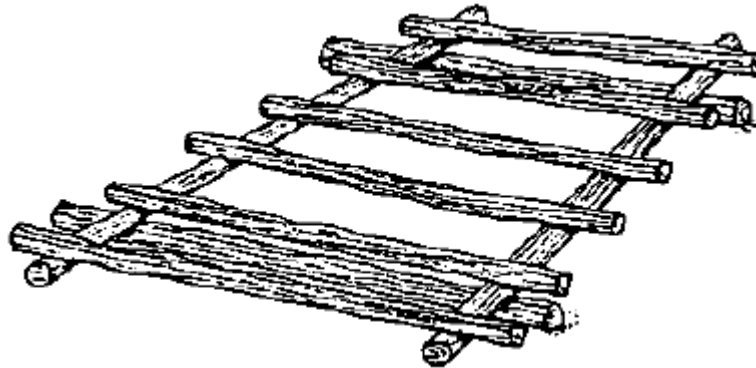
Kuweka mifuko na makatoni juu ya nailoni au mbao zilizotangulia sakafuni husaidia kuzuia unyevu usishike kwenye mazao yaliyohifadhiwa katika hali ya ukavu. Hii husaidia kuzuia uwezekano wa kushambuliwa na magonjwa ya ukungu hali kadhali kuboresha upitishaji hewa na usafi ndani ya chumba cha kuhifadhia.

Baadhi ya mifano ya vifaa vinavyofaa inafuata:

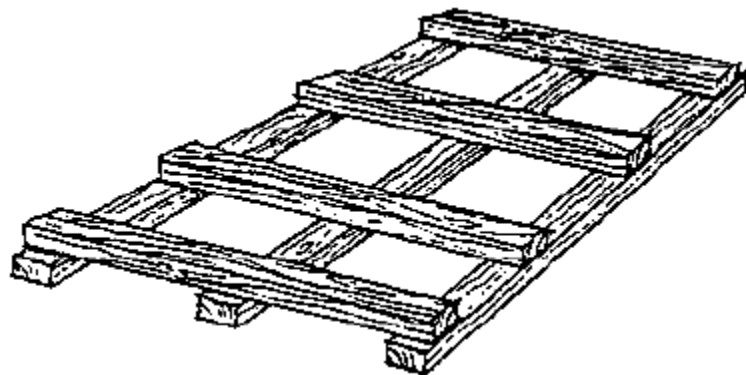
Makaratasi yasiyopenyesha maji:



Nguzo:



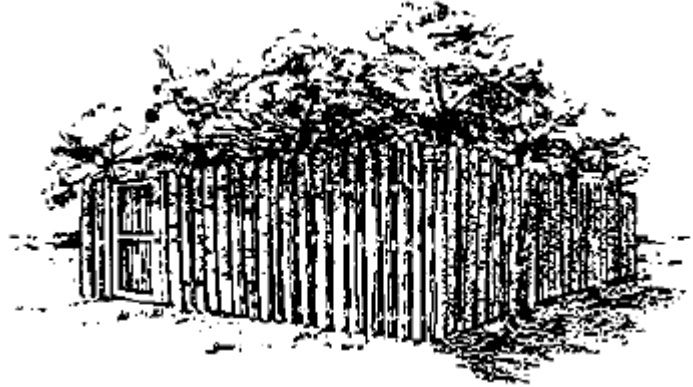
Paleti za mbao:



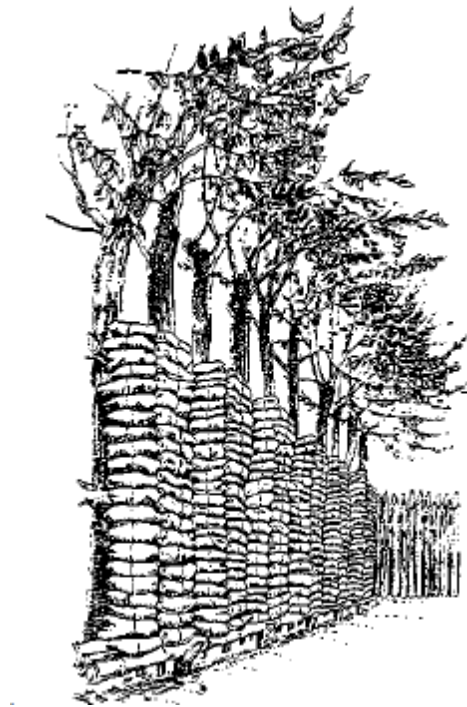
Chanzo: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120 pp.

MIUNDO MBINU YA UHIFADHI

Kihenge cha magimbi ni mfano wa muundo mbinu wa uhifadhi unaotumika Afrika Magharibi kuhifadhi magimbi mara baada ya kukaushwa juani ili kuimarisha ngozi. Miti inayokua haraka hutumika kujengawigo na kuweka kivuli kuzunguka vihenge.



Upande wan je wa kihenge wenye wigo wa mimea

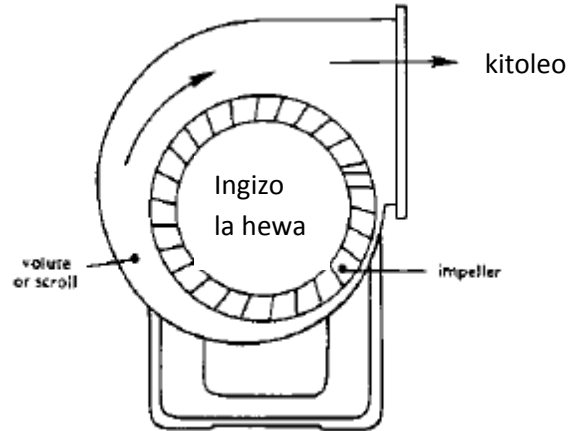


Magogo ya miti iliyopandwa papohapo

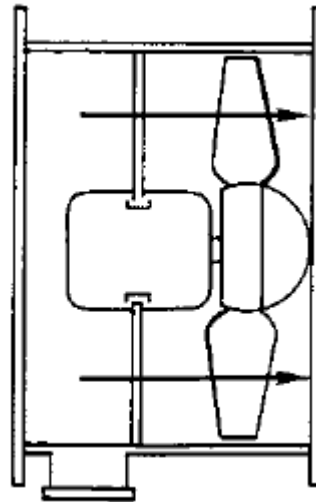
Chanzo: Wilson, J. No date. Careful Storage of Yams: Some Basic Principles to Reduce Losses. London, England: Commonwealth Secretariat/International Insitute of Tropical Agriculture.

Miundo mbinu ya kuhifadhia mazao huhitaji kuwepo mzunguko wa hewa unaotosha ili kurefusha muda wa mazao kuishi baada ya kuvunwa (shelf life) na kutunza ubora wake. Ifuatayo ni mifano ya aina za feni zinazoweza kutumika.

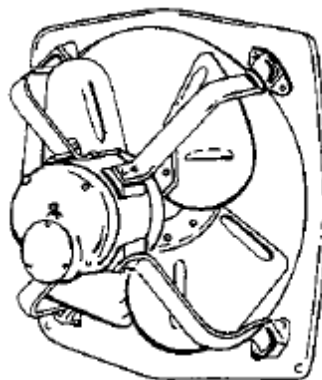
Kipuliza hewa kuelekea nje:



Mzunguko wima:

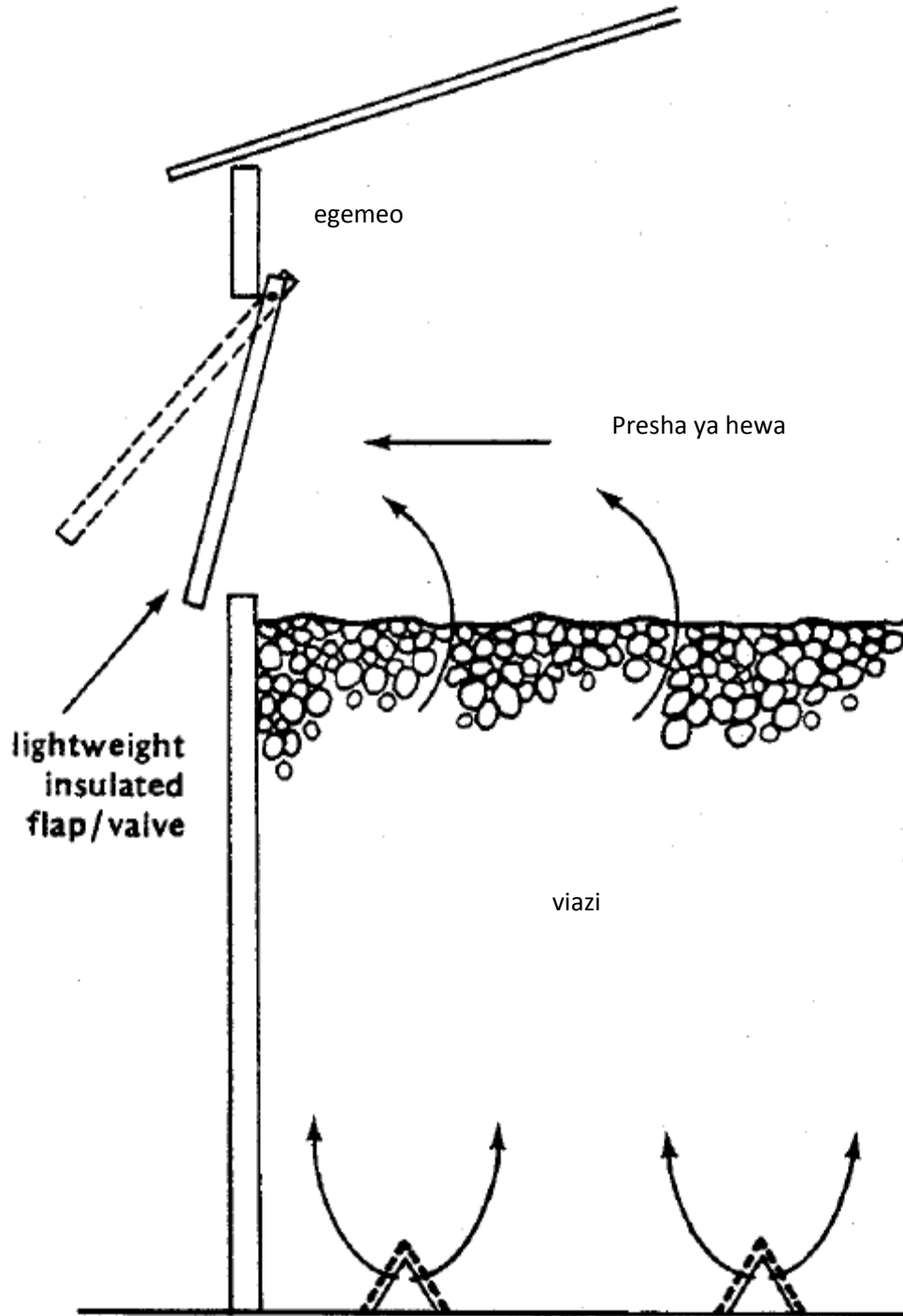


Propela:



Chanzo: Potato Marketing Board. No date. Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6.

Mzunguko wa hewa unatosha katika majengo ya kuhifadhi mazao unaweza kuboresha endapo matundu ya kuingizia hwa yamewekwa upande wa chini was too na matundu ya kutolea hewa yawe upande wa juu. Mfano rahisi ni “*pressure-relief flap.*”



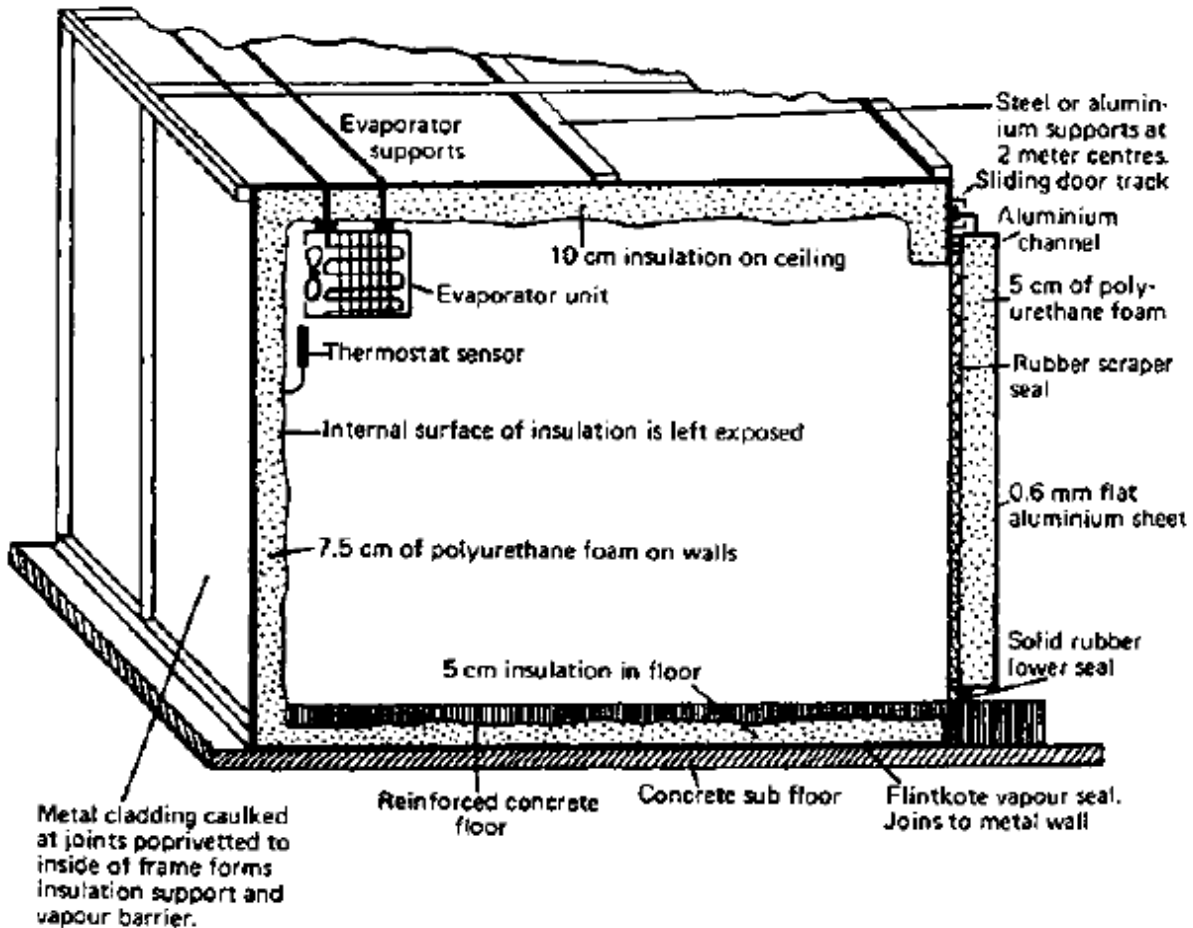
Chanzo: Potato Marketing Board. No date. *Control of Environment. Part 2.* London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6.

Kila aina ya jingo au muundo mbinu wa uhifadhi wa mazao ya bustani uwe na uwezo wa kuzuia kupitisha joto na uwe na ufanisi wa hali ya juu. Jingo lisilopitisha joto na lenye mfumo wa majokofu huhitaji umeme kidogo kupooza mazao. Endapo jingo lithitaji kupoozwa kwa mvukizo au kupitisha hewa ya usiku, jingo lenye kihami (insulated) lithifadhi hewa ya baridi kwa muda mrefu. Baadhi ya viwango vya kihami (R-Values) kwa malighafi zinazotumika sana kwa ujenzi zimeonyeshwa hapo chini. R inaonyesha ukinzani, kadiri kiwango cha R kinavyoongezeka, ndivyo malighafi iliyotumika kwa ujenzi ilivyo na uwezo wa kustahimili upatitishaji wa joto na ndivyo ubora wa kihani wa malighafi hiyo.

Vifaa	Kihami 1 inch thick
Batt and Blanket Insulation	
Glass wool, mineral wool, or fiberglass	3.50
Fill-Type Insulation	
Cellulose	3.50
Glass or mineral wool	2.50-3.00
Vermiculite	2.20
Wood shavings or sawdust	2.22
Rigid Insulation	
Plain expanded extruded polystyrene	5.00
Expanded rubber	4.55
Expanded polystyrene molded beads	3.57
Aged expanded polyurethane	6.25
Glass fiber	4.00
Polyisocyanate	8.00
Wood or cane fiber board	2.50
Foamed-in-Place Insulation	
Sprayed expanded urethane	6.25
Building Materials	
Full thickness of material	
Solid concrete	0.08
8-inch concrete block, open core	1.11
8-inch lightweight concrete block open core	2.00
8-inch concrete block with vermiculite in core	5.03
Lumber, fir or pine	1.25
Metal siding	<0.01
3/8-inch plywood	1.25 - 0.47
1/2-inch plywood	1.25 - 0.62
Masonite particleboard	1.06
25/32-inch insulated sheathing	2.06
1/2-inch Sheetrock	0.45
1/2-inch wood lapsiding	0.81
Reflectix (1/4 inch bubble/aluminum foil sheeting)	18.00

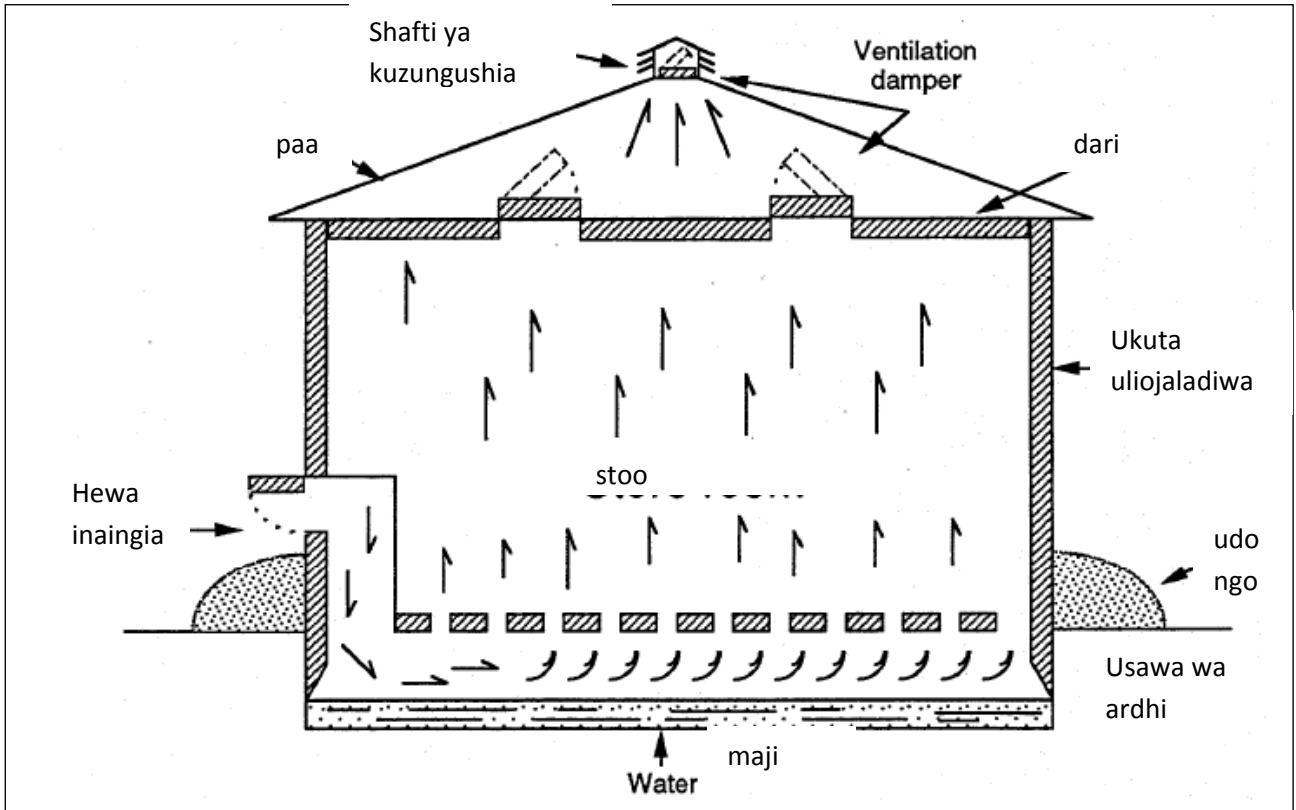
Chanzo: Boyette, M.D. et al. No date. Design of Room Cooling Facilities: Structural and Energy Requirements. North Carolina Agricultural Extension Service.

Vyumba vya baridi vya gharama nafuu vinaweza kutengenezwa kwa kutumia sakafu ya saruji na poly urethane foam kama kihami (insulator). Ujenzi wa chumba cha stoo cha umbo mraba hupunguza nafasi ya eneo la kuhifadha kwa ujazo na hivyo hupunguza gharama za ujenzi na gharama za majokofu. Maungio yote yakarabatiwe na milango iwekwe mipira kuziba kila upenyo.



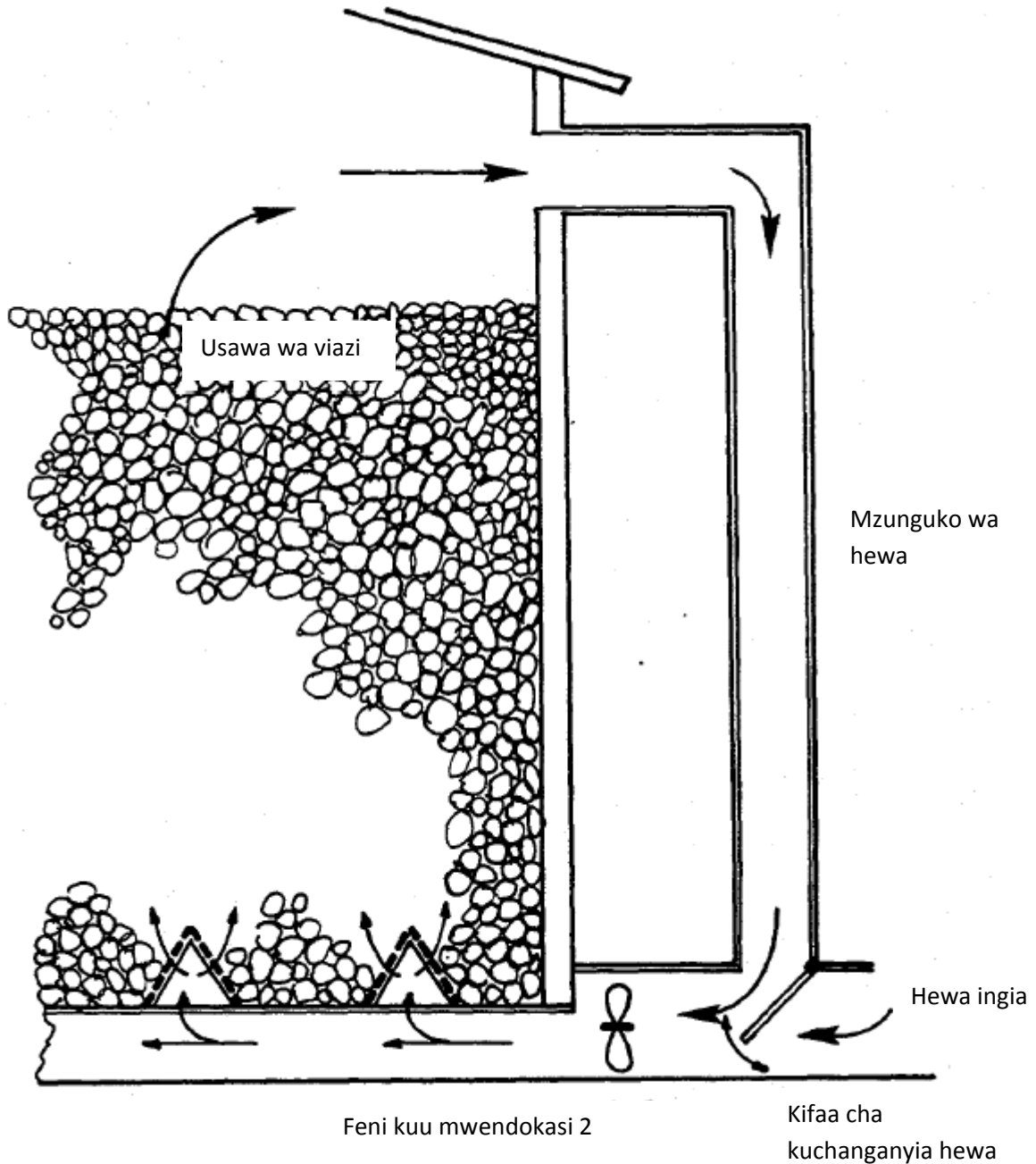
Chanzo: Tugwell, B.L. No date. Cool room construction is for the fruit and vegetable grower. Department of Agriculture and Fisheries, South Australia. Special Bulletin 11.75.

Mchoro ufuatao hapa chini unaonyesha jinsi stoo ya kuhifadhi matunda inavyopaswa kuwa mfumo huu ulipitishwa kama kielelezo cha jingo la stoo kwa ngazi ya mkulima na Wizara ya Ujenzi (Korea) mwaka 1983. Zingatia kuwa matundu ya kuingiza hewa yapo upande wa chini wa jingo na sakafu imetolewa ili kuruhusu upitishaji wa hewa. Jingo lijengwe chini ya usawa wa ardhi ili kutumia ubaridi unaotokana na tabia za udongo.



Chanzo: Seung Koo Lee, 1994, Assoc. Postharvest Technology Lab., Department of Horticulture, Seoul National University, Suwon 441-744, Korea.

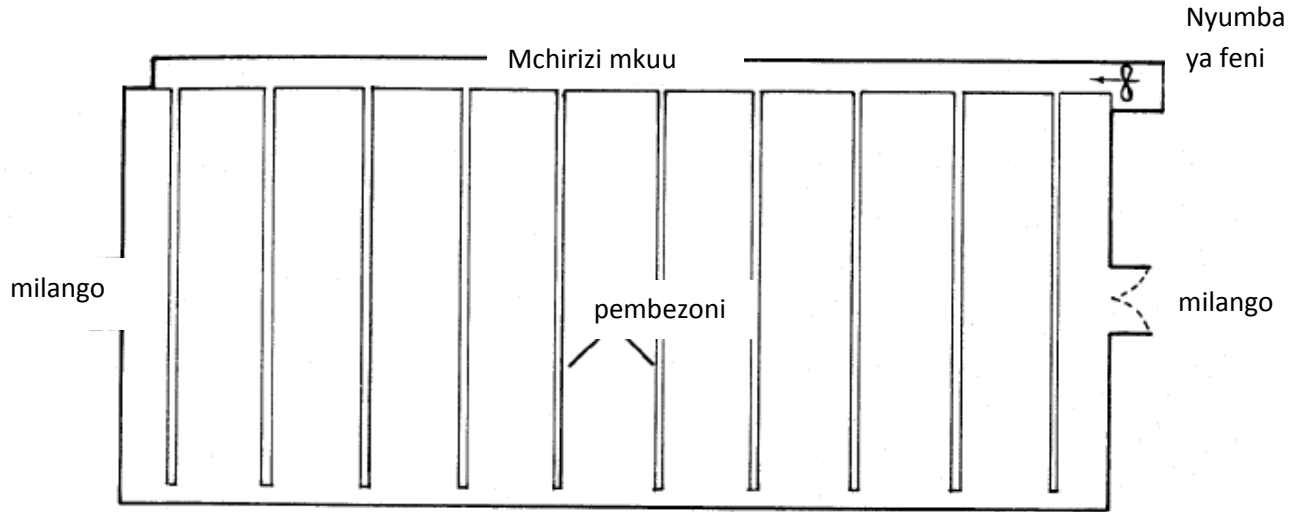
Kwa miundo mbinu ya stoo ambazo zina mfumo wa majokofu, kutumia hewa ya nje kwa upoozaji ni potevu wa nishati. Kwa mifumo hii, mfumo rahisi na kuzungusha hewa unaweza kutengenezwa kwa kutumia feni chini ya usawa wa sakafu na kuacha upande mmoja was too kwa ajili ya hewa iliyoozwa kurudi katika matundu ya kuingizia hewa.



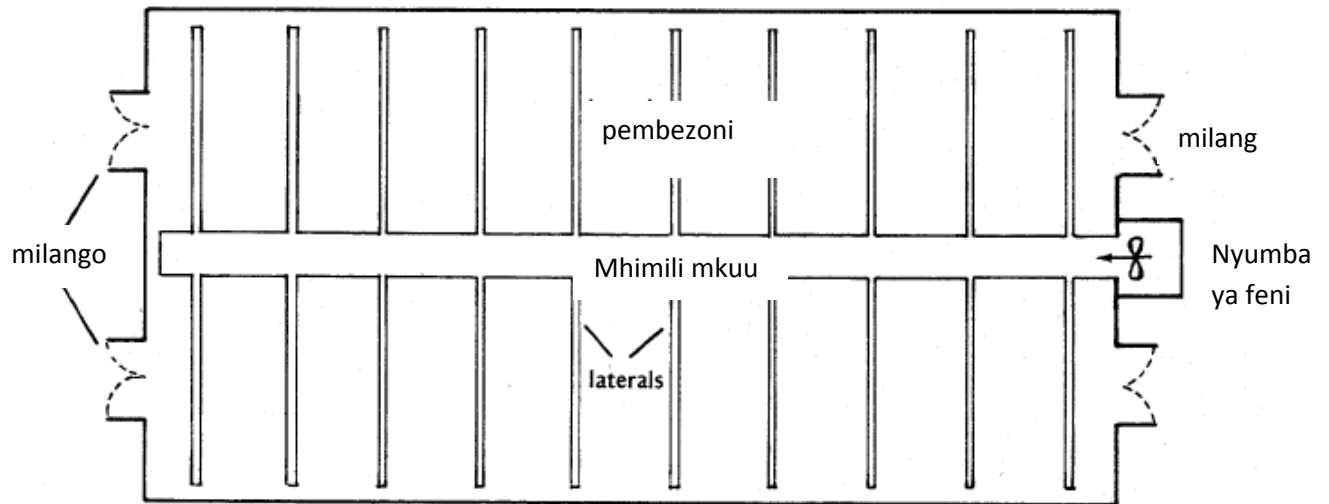
Chanzo: Potato Marketing Board. No date. *Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6.*

Upangaji sahihi wa matunda ya hewa katika sakafu kuboresha mzunguko wa hewa katika jingo/nyumba ya kuhifadhi mazao. Matundu ya pembeni yawwe na mita 2 kutoka katika ya tundu moja hadi jingine. Kasi mwelekeo ya mtiririko wa hewa kutoka tundu kubwa iwe 10 hadi 13 mita kwa sekunde.

Mstatili mkuu:



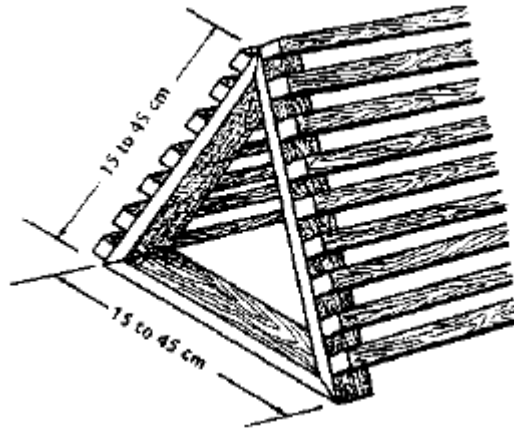
Tundu kuu lipo kati:



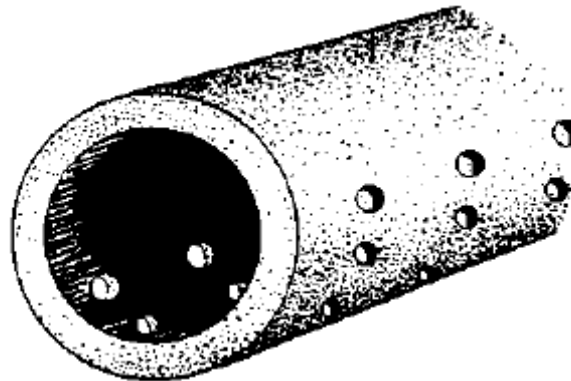
Chanzo: Potato Marketing Board. No date. Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6.

Mifumo ya matundu ya hewa ya pembeni yanaweza kutengenezwa kwa malighafi mbalimbali. Mifumo ya kupitisha hewa inayohamishika inaweza kutengenezwa kwa mbaao, kwa umbo la pembe tatu, mraba au mstatili. Bomba la duara lililotengenzwa kwa plastiki au udongo wa mfinyazi linaweza kutumika endapo matundu yanaweza kutobolewa bila kuharibu umbo la bomba hilo, hata hivyo mabomba ya kudumu yanaweza kutengenezwa chini ya usawa wa ardhi, kwa kutumia matofali.

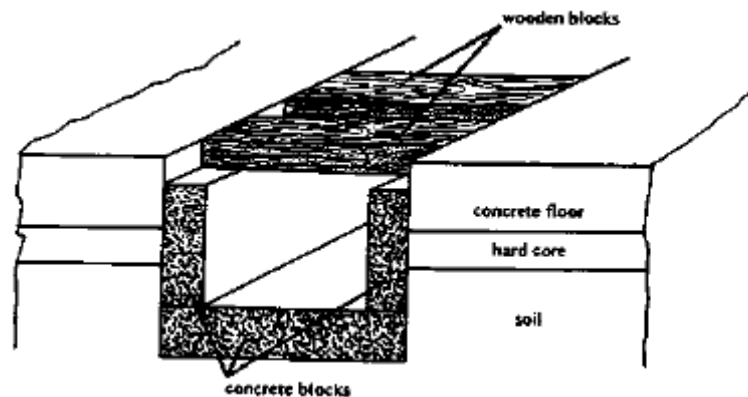
Tundu la pambetatu:



Tundu la pipa:



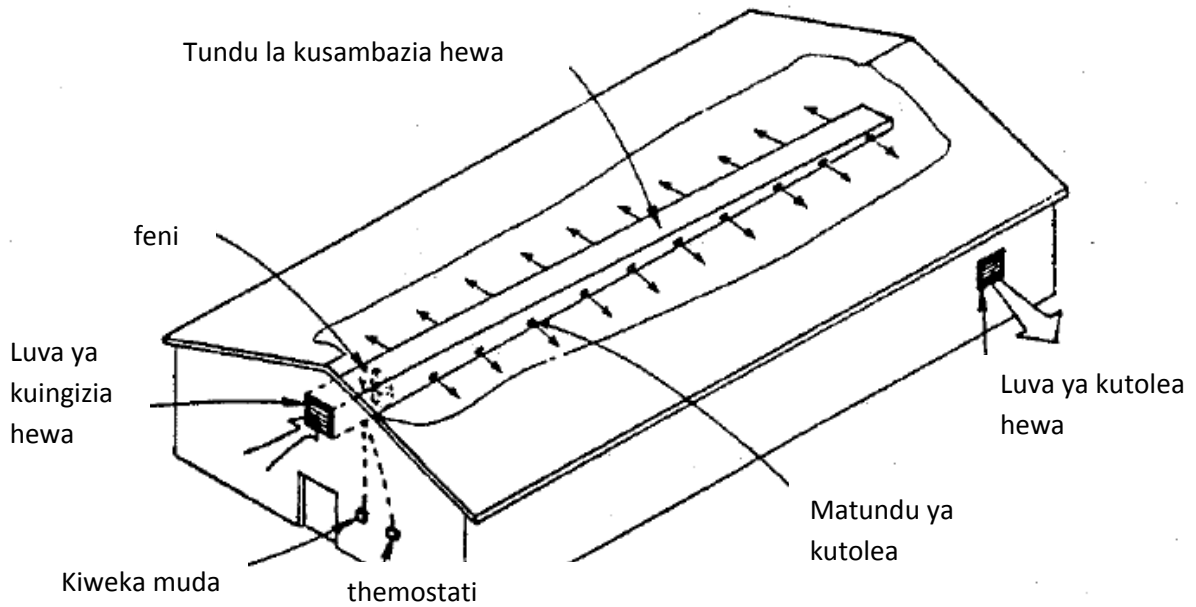
Shimo la zege:



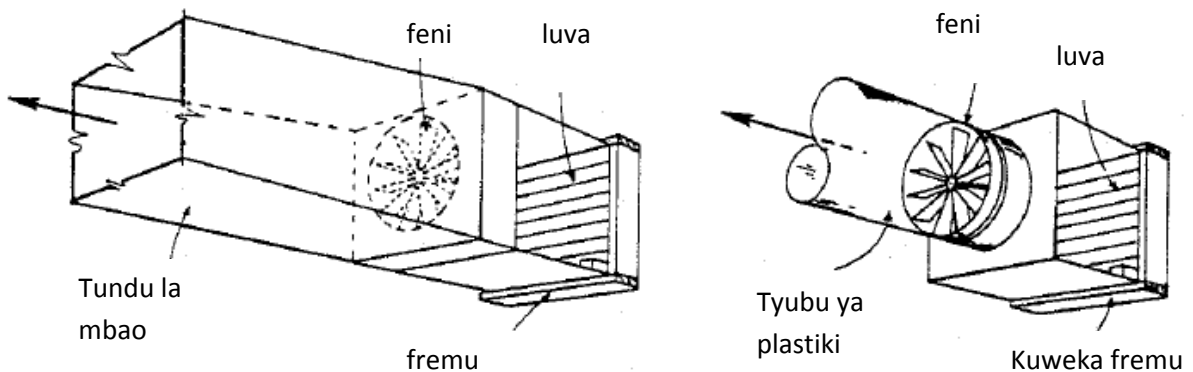
Chanzo: Potato Marketing Board. No date. Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6.

Katika kanda za barite, joto linalofaa kwa uhifadhi linaweza kudhibitiwa kwa kuruhusu hewa ya nje kuingia katika jingo la kuhifadhia matumizi ya feni kwa mifumo yenye misukumo ya hewa imeonyeshwa hapo chini katika michoro usambazaji wa hewa kwa juu hurahisisha aina ya ujenzi wa jingo la stoo. Mfumo wa ndani wa mzunguko wa hewa iliyoingizwa unaweza kuongezwa kama majokofu yanatumika mabomba ya hewa yanaweza kutengenezwa kwa mbao, plastiki au malighafi nyingine inayofaa.

Mfumo wa kusambaza mzunguko wa hewa kwa kupitia juu ya paa:

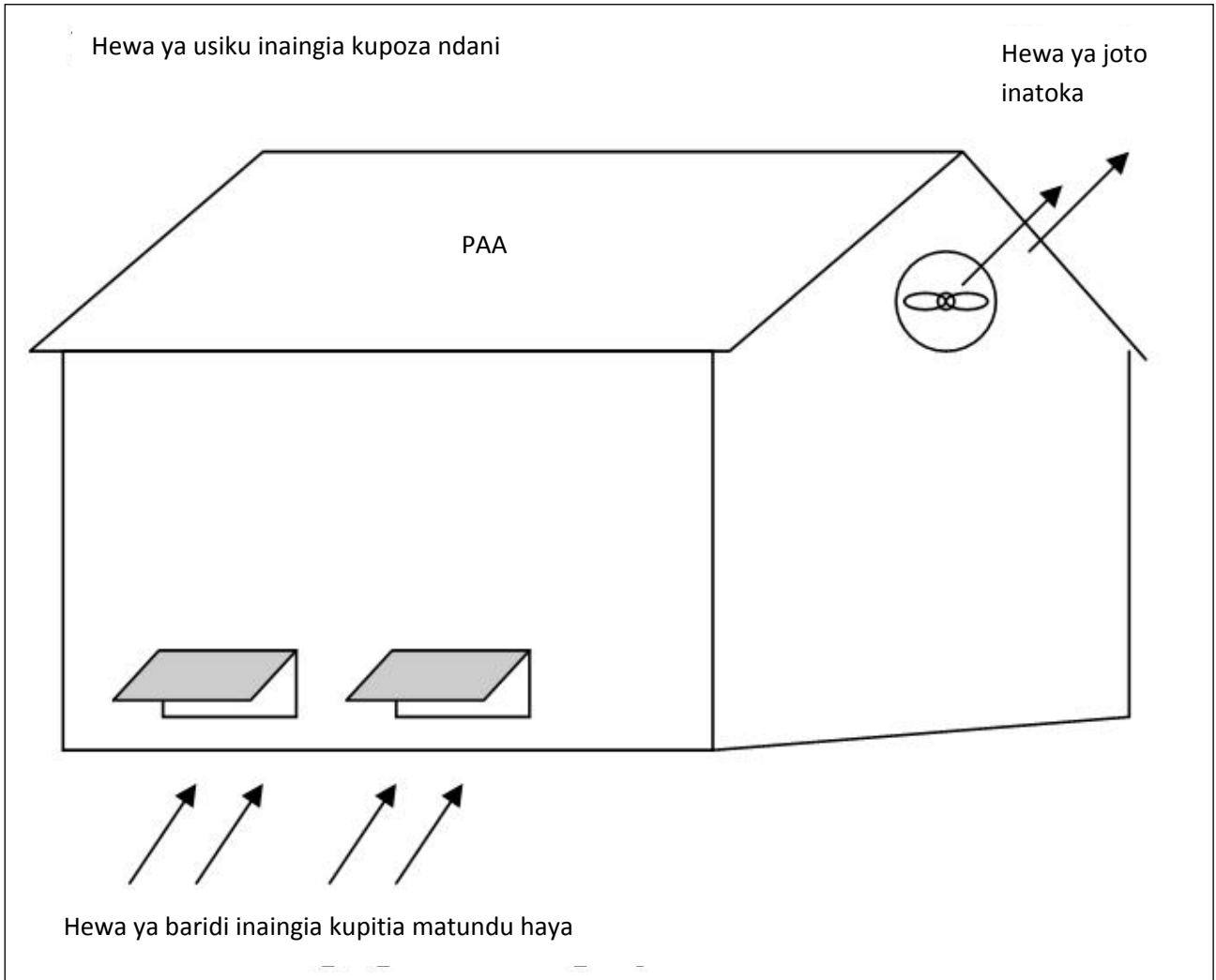


Aina ya matundu yapitishayo hewa:

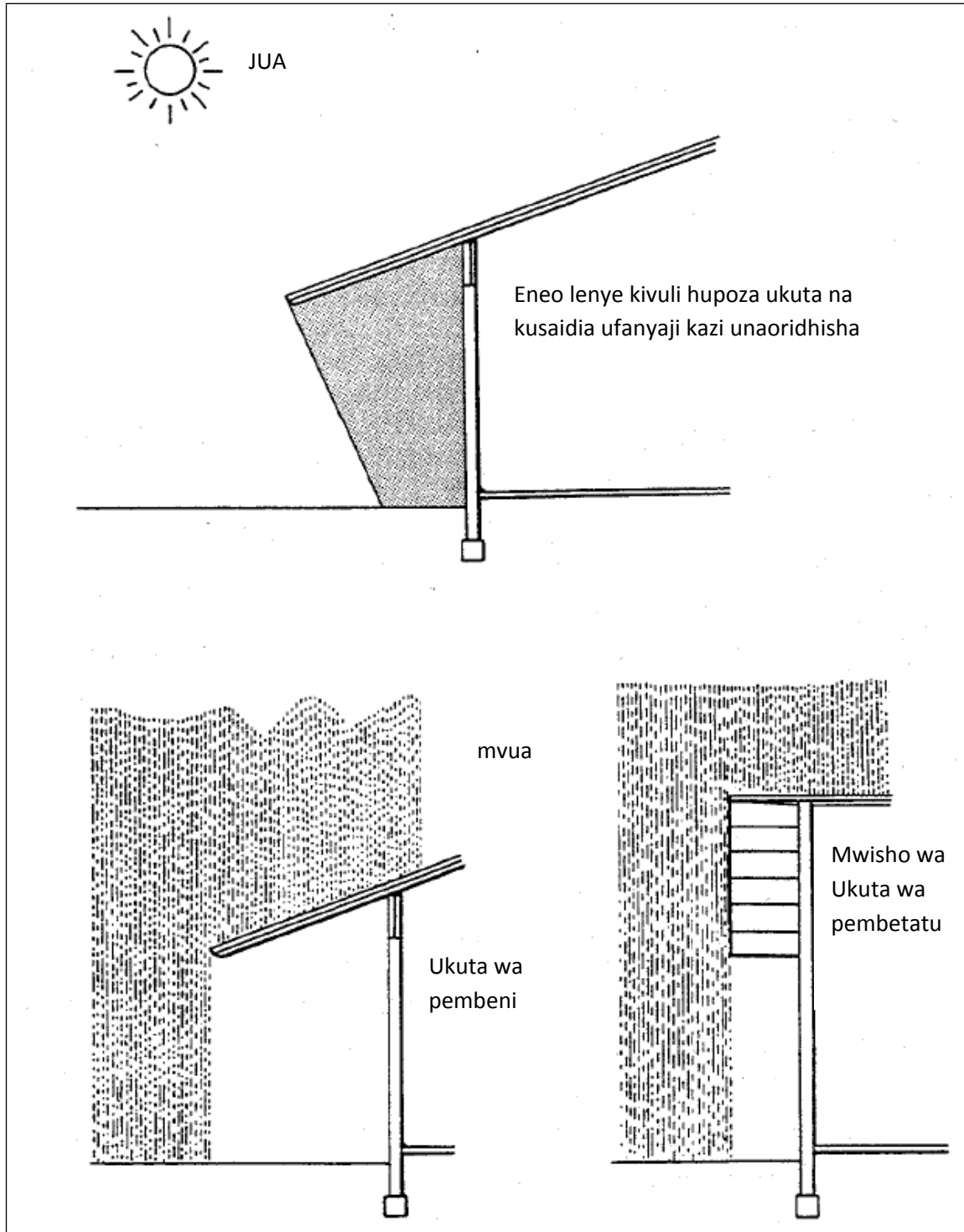


Chanzo: Davis, R. et al. No date. Storage Recommendations for Northern Onion Growers. Cornell University Extension Information Bulletin 148.

Majengo ya kuhifadhia yanaweza kupoozwa kwa kuruhusu hewa usiku wakati nje kumepoa. Kwa matokeo mazuri, matundu ya kuingiza hewa yawekwe upande wa chini wa jingo la kuhifadhia feni la ekzosi liweke upande wa juu wa jingo ili kuvuta hewa ya baridi kwenye stoo. Matundu ya kuingiza hewa yafungwe wakati wa jua kali na yabaki hivyo wakati wote wa joto la kutwa.



Mapaa yaliyorefushwa na kuning'inia kwa juu kwenye majengo ya uhifadhi husaidia sana kuweka kivuli kwenye kuta na matundu ya hewa ili yasiathiriwe na mionzi ya jua na mvua. Paa linaloning'nia linalishauriwa liwe na urefu wa angalau mita moja (1) (sawa na futi 3).

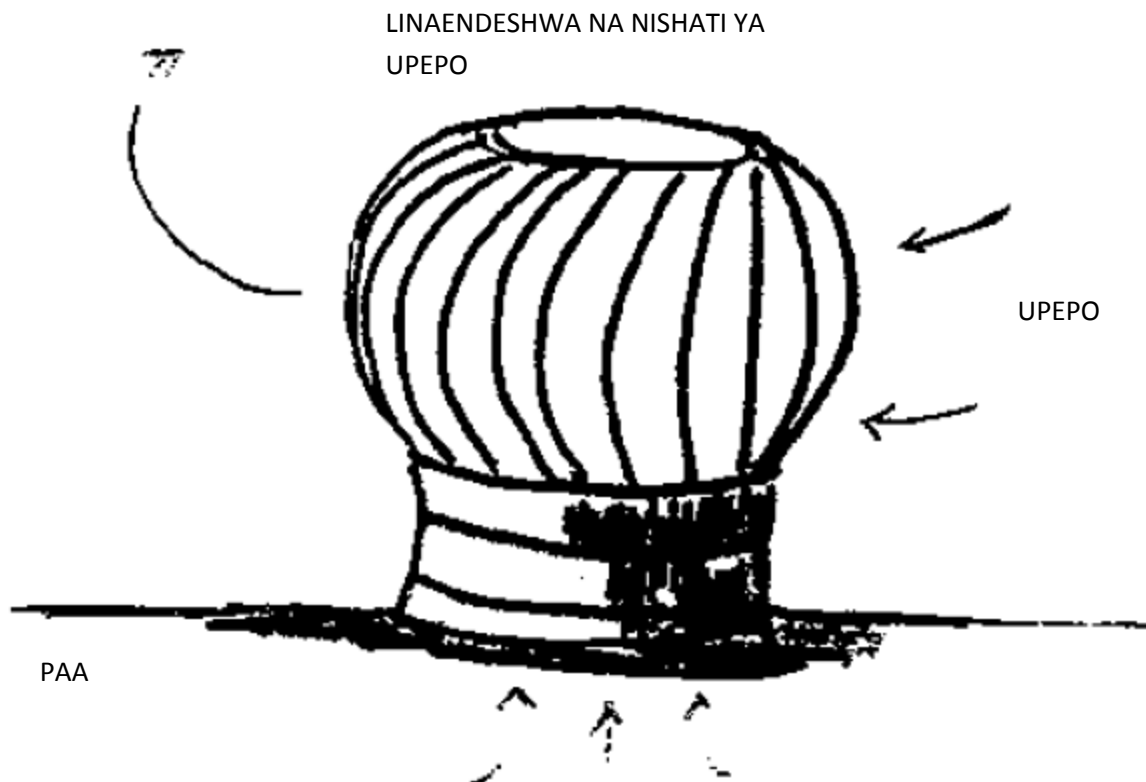


Chanzo: Walker, D.J. 1992. *World Food Programme Food Storage Manual*. Chatham, UK: Natural Resource Institute.

Mahali ambapo hakuna umeme, injini za kusukuma na upepo zinaweza kusaidia kupooza vyumba vya stoo kwa kuvuta hewa juu ya jingo. Matundu ya hewa katika usawa wa sakafu yنافaa sana kwa kupooza hewa kutumia uingizaji wa hewa ya usiku.

Mchoro wa injini umeonyeshwa hapa chini unaweza kutengenezwa kwa kutumia bati lililoteleshwa kukusanya upepo lililounganishwa na tundu la kati linalotumia kama mhimili wa mazunguko. Hewa ya joto ndani ya chumba cha stoo hupanda juu (hutanuka) na kuifanya injini izunguke na kusukuma hewa na kuruhusu mtiririko wa hewa ya joto kwa juu. Injini iwekwe kwenye kilele cha paa la kuhifadha.

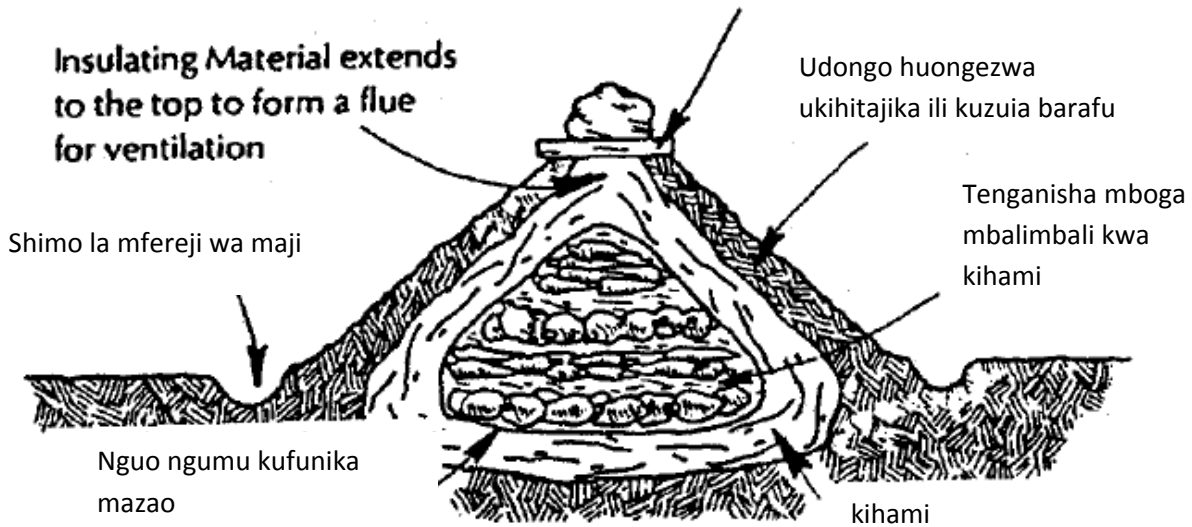
Uhifadhi kutumia hewa



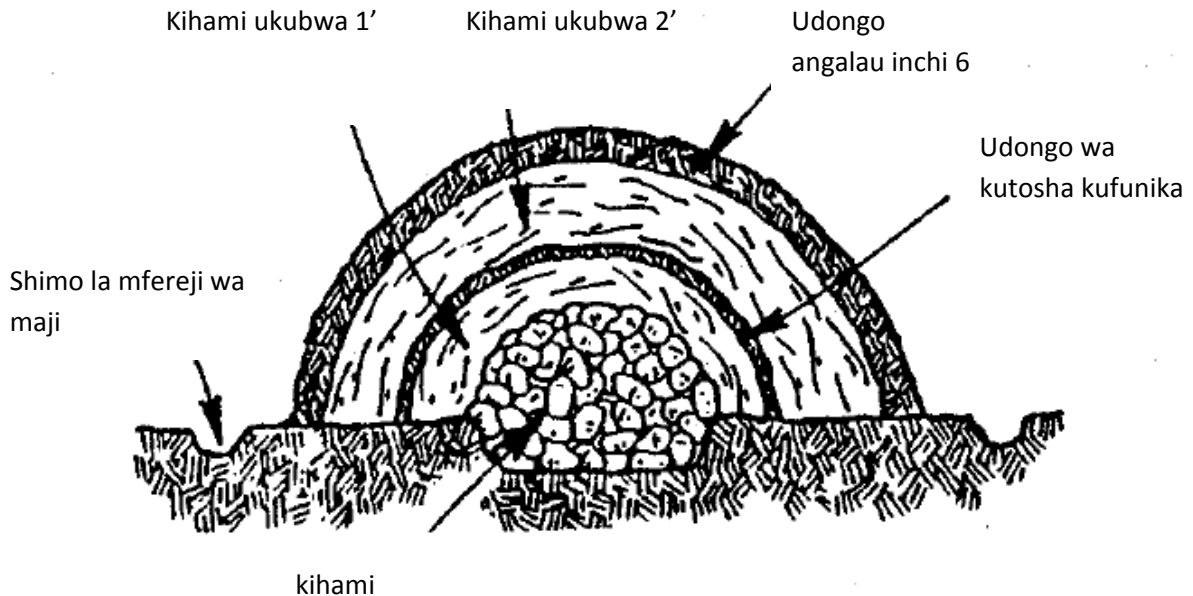
Uhifadhi kwa kufukia ardhini ni njia rahisi ya kuhifadhi kiasi kidogo cha mazao. Mifano inavyoonyeshwa hapo chini inafaa kwa kuhifadhi wakati ambapo joto la usiku liko chini kuliko lile linalohitajika kwa uhifadhi halisi. Aina za vihami kama majani makavu au mabua yanaweza kutumika mfuniko inaweza kutengenezwa kwa ubao mnene na mpana, kutumika kwa plastiki au tabaka za udongo zilizogandamizwa.

Shimo la kuhifadhia aina ya koni:

Mfuniko mzito kuzuia unyevu

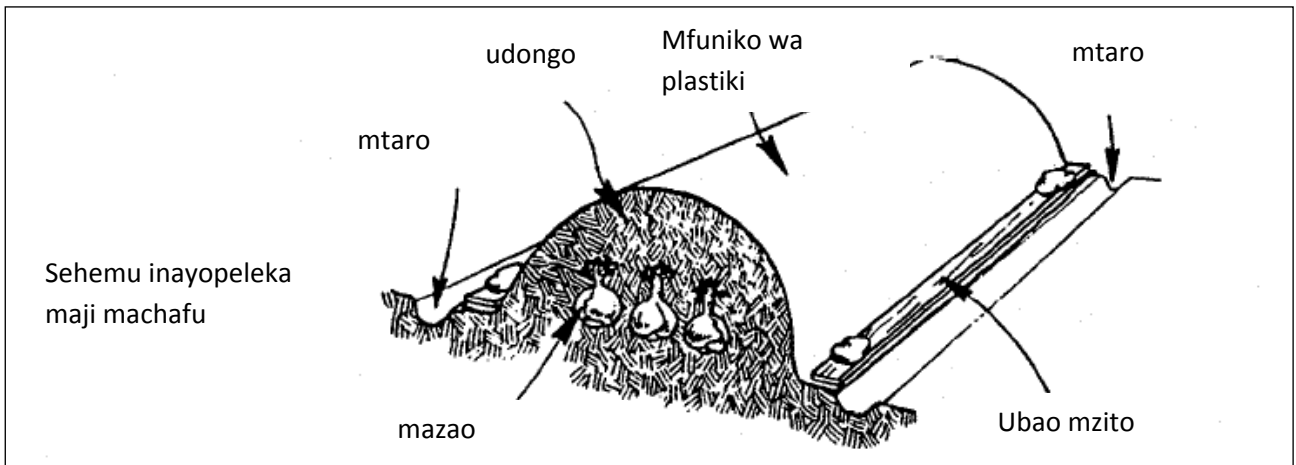


Mlima wa kuhifadhia:



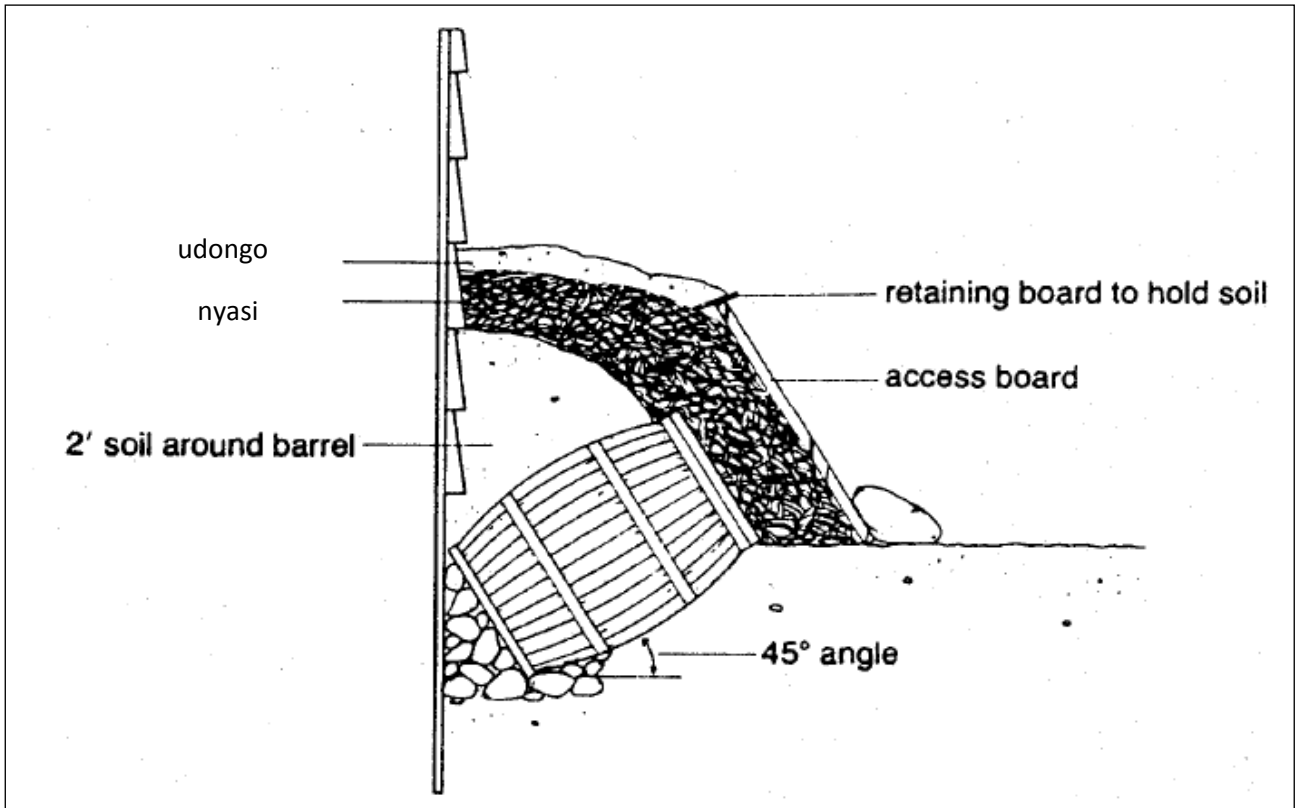
Chanzo: McKay, S. 1992. *Home Storage of Fruits and Vegetables*. Northeast Regional Agricultural Engineering Service Publication No. 7.

Mfumbi wa kuhifadhia:



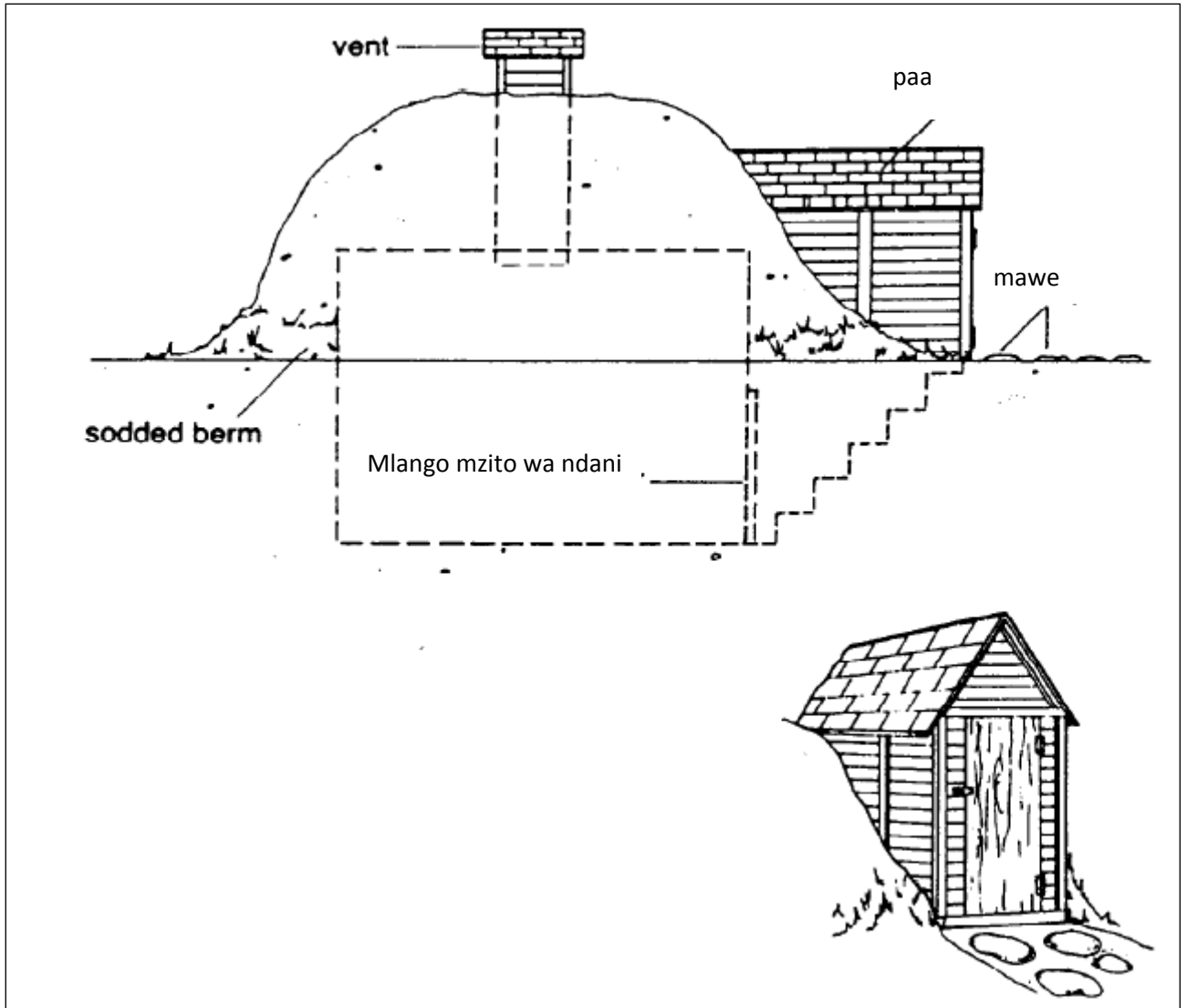
Chanzo: McKay, S. 1992. Home Storage of Fruits and Vegetables. Northeast Regional Agricultural Engineering Service Publication No. 7.

Moja ya njia za kuhifadhi kiasi kidogo cha mazao ni kwa kutumia makasha yo yote yaliyopo na kutengeneza mazingira ya baridi kwa uhifadhi kwa kufikia makasha hayo kwa kutumia vihami na udongo. Mfano unaonyeshwa hapa unaonyesha pipa la mbao na majani makavu yalitumika kama kihami.



Chanzo: Babel, M. and Babel N. 1979. Root Cellaring: The Simple, No-Processing Way to Store Fruits and Vegetables. Emmaus, PA: Rodale Press. 297 pp.

Ghala iliyochini ya ardhi inaweza kutengenezwa kwa kuchimba shimo la kina cha mita 2 (futi 7 hadi 8) na kuweka mbao pana kwenye kuta matofali ya mkaa. Mfano unaoonyeshwa hapa una ukubwa wa mita 3 kwa 4 (futi 12 kwa 150, eneo la senti mita za mraba 35 (Due plot square) ya paa la mbao lenye kupitisha hewa funika paa kwa kupaka lami na kufunika na matofali ya mkaa na kusakafia saruji kabla ya kufunika ghala kwa tabaka nene (futi 2) ya udongo.

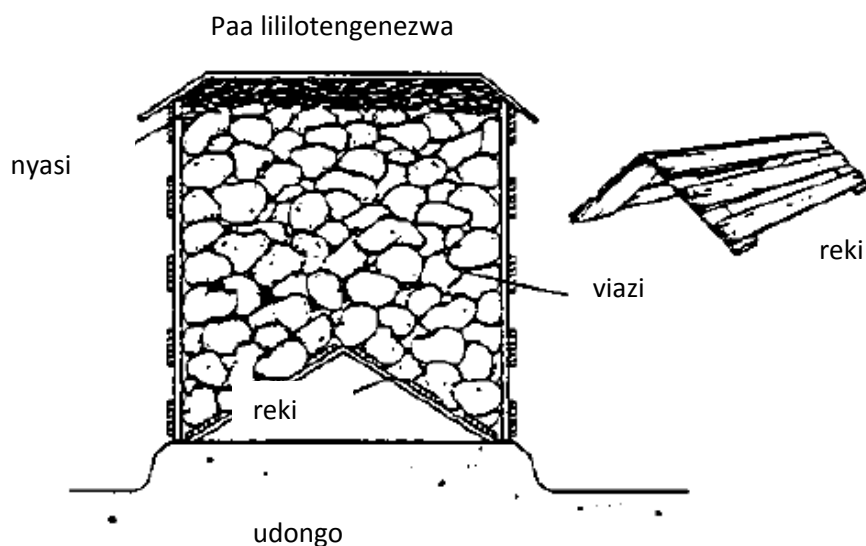


Chanzo: Bubel, M. And Bubel, N. 1979. Root Cellaring: The Simple, No-Processing Way to Store Fruits and Vegetables. Emmaus, PA: Rodale Press. 297 pp.

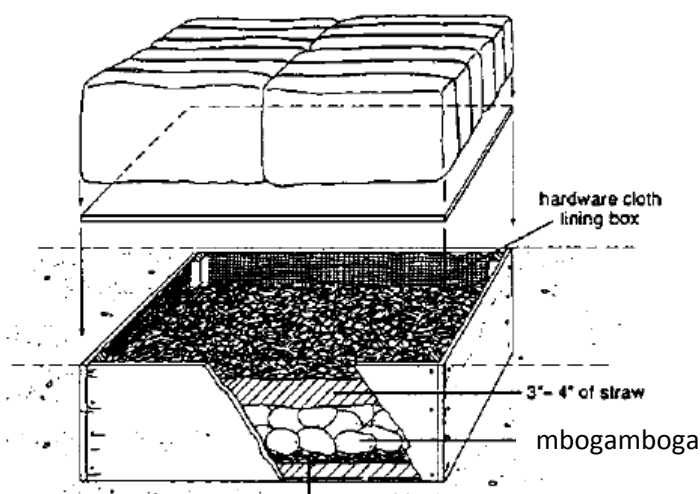
Hobson, Phyllis. 1981. Build your own underground root cellar. Storey Communications, Inc. 32 pp.

Inafaa ghala iliyo chini ya ardhi ijengwe mahali penye mteremko. Epuka maeneo tambarare ambayo yanaweza kutuamisha maji. Mahali hapo pawe mbali na miti kwa kuwa mizizi itajipenyeza kuta za ghala. Makadirio ya gharama ya kujenga ghala kwa malighafi mpya yanaweza kufikia kiasi cha dola za kimarekani 1200 au zaidi na ghala hiyo inaweza kudumu kwa angalau miaka 20. Ili kupungua gharama, zingatia kujenga kwa matofali ya mkaa yaliyotumika, mbao zilizotumika au kutumia mchanga kujaza penyo za matofali badala ya kununua malighafi mpya za vihami. (kilindo cha) nje cha kuhifadhia kinaweza kutumika kuwekea kiasi kidogo cha viazi mvingo katika kanda/sehemu zenye hali ya hewa ya baridi lakini isiyofikia kugandisha. Chanja za mbao zinatoa nafasi kutipisha hewa ba majani/nyasi kavu inazuia joto (kiliami). Mahali pazuri pa kuweka (kilindo) cha hifadhi ni pale penye kivuli.

Bini la kuhifadhia:



Kasha (sanduku) lililofunikiwa kwa kitambaa kigumu upande wa ndani pamoja na nyasi kavu na kufukiwa ardhini hadi karibu nna pembe ya juu, itatunza viazi mvingo katika hali ya baridi bila kuvigandisha. Mfuniko wa mbao unaweza kuinuliwa kirahisi wakati wa kuchukua mazao na robota za nyasi kiasi zilizopo juu huzuia zaidi upitishaji wa joto.



Tuta la nyasi au majani

Boksi la mazao ya mizizi

Chanzo: Bubel, M. and Bubel, N. 1979. *Root Cellaring: The Simple, No-Processing Way to Store Fruits and Vegetables*. Emmaus, PA: Rodale Press. 297 pp.

Hifadhi ya Mazao aina ya vitunguu yaliyokaushwa:

Vitunguu, maji, vitunguu saumu na mazao yaliyokaushwa yanafaa kuhifadhia katika unyevu mdogo. Vitunguu maji na vitunguu saumu buchipa endapo vitahifadhiwa katika kiwango cha joto la wastani. Aina za vitunguu vyenye harufi kali vina kiwango kikubwa cha viini vya uzito na huhifadhika kwa muda mrefu kuliko aina zisizo na harufi kali au zile tamu ambazo mara chache huweza kuhifadhika kwa kipindi cha zaidi ya mwezi mmoja.

Ili kuhifadhi kwa muda mrefu, mara nyingi vitunguu hupuliziwa dawa aina ya maleic hydrazide (MC) wiki chache kabla ya kuvuna ili kuzuia uchipuaji wakati wa kuhifadhi.

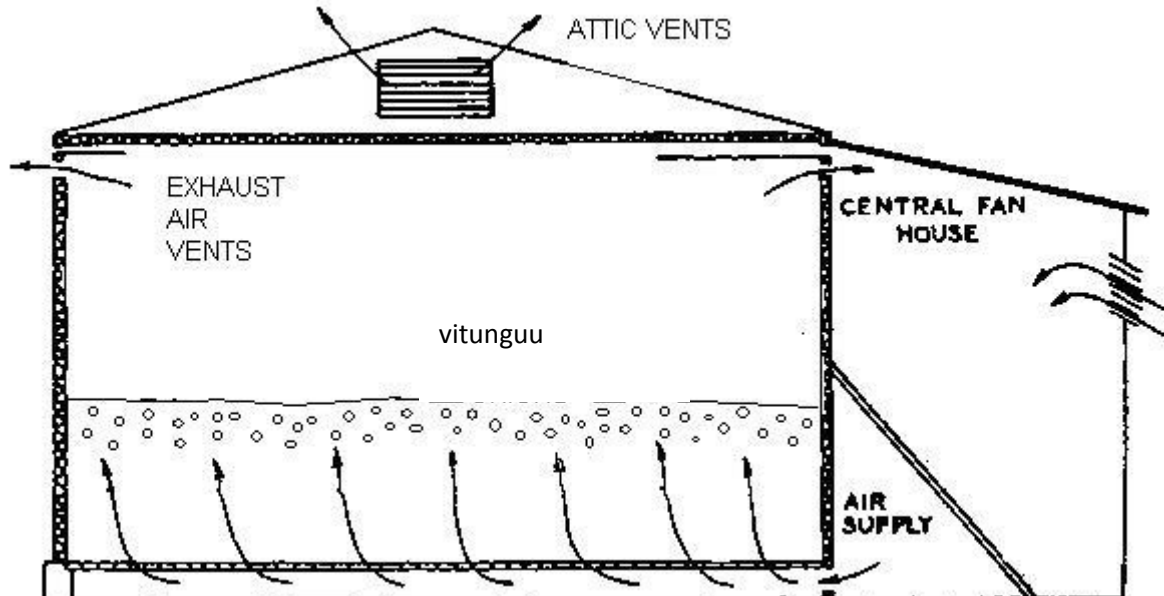
Jedwali lifuatalo linaorodhesha hali za hifadhi zinazopendekezwa kwa mazao ya vitunguu.

ZAO	JOTO		Unyevu angani	Kipindi cha kuhifadhi (Miezi)
	°C	°F	%	
Vitunguu maji	0 -5	32-41	65-70	6-8
	28-30	82-86	65-70	1
Vitunguu saumu	0	32	70	6-7
	28-30	82	70	1
Matunda na mboga zilizokaushwa	<10	<50	55-60	6-12

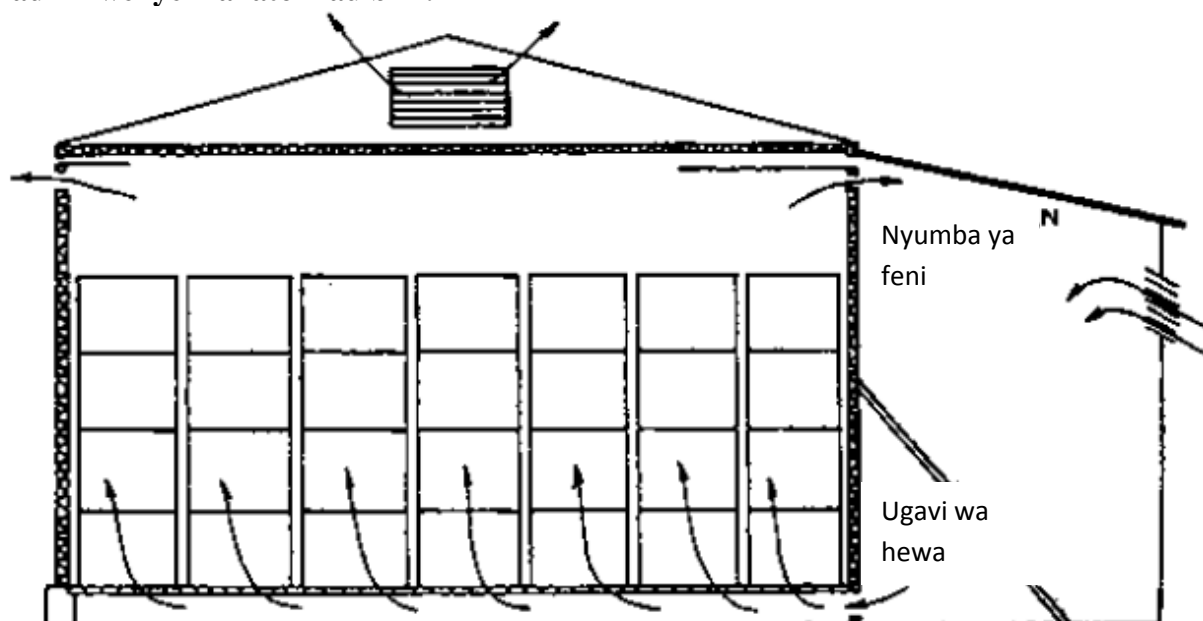
Chanzo: Cantwell, M.I. and R.F. Kasmire. 2002. Postharvest Handling Systems: Underground Vegetables (Roots, Tubers, and Bulbs) p. 435-443. In: A.A. Kader (ed.) Postharvest technology of horticulture crops, University of California. ANR Publication 3311.

Ili kuhifadhi kiasi kikubwa cha vitunguu maji na vitunguu saumu, mfumo wa kupitisha hewa iundwe kuruhudu hewa kwenye stoo kwa upande wa chini wa chumba kwa kasi ya futi za ujazo kwa dakika kwa ujazo ya mazao yaliyohifadhiwa. Endapo mazao yamo kwenye katoni au makasha, chanja lazima ziruhusu mzunguko wa hewa. Safu za makasha/katoni zipangwe sambamba na muelekeo wa mtiririko wa hewa na nafasi kati ya safu hizo iwe inchi sita hadi saba. Hewa ya kutosha iwepo chini ya kila safu na makasha/katoni yawe na tundu za kupitisha hewa.

Hifadhi ya mazao mengi



Hifadhi kwenye makatoni au bini:



Chanzo: Oregon State University, 1978. Onion Storage: Guidelines for Commercial Growers. Oregon State Extension Service. Extension Circular 948.

Hifadhi ya Mazao ya aina viazi na mizizi.

Haki za uhifadhi zinazopendekezwa kwa mazao ya mizizi na viazi zimeorodheshwa katika jedwali lifuatalo. Viazi mvingo kwa ajili ya kusindika huwekwa vema katika joto la wastani kuzuia utengenezaji wa sukari ambayo hugeuka rangi nyeusi kutokana na joto la usindikaji. Viazi mvingo vilivyotengengwa kwa ajili ya chakula lazima vihifadhiwe kwenye giza, kwani vikiachwa kwenye mwanga zitatengeneza umbijani (kugeuka rangi ya kijani) na kutengeneza alikaloidi yenye sumu “solanine”. Viazi mvingo vilivyohifadhiwa kwa ajili ya mbegu vinaweza kutunzwa vema katika mwanga unaotawanyika (CIP, 1981). Ubijani na “Solaine” inayojikusanya itasaidia kutunza mbegu za viazi dhidi ya wadudu waharibifu na wanaosababisha mazao kuoza. Mazao ya mizizi na viazi ya kitropiki lazima yahifadhiwe katika hali joto itakayoyotunza yasiathirike kwa baridi kali (Chilling) kwani athari za baridi zinaweza kusababisha kubadilika rangi ya kahawia kwa ndani, kubonyea kwa nje na uwezo mkubwa wa kuoza.

Jedwali kuonyesha hali za hifadhi zinazohitajika kwa mazao ya mizizi na viazi.

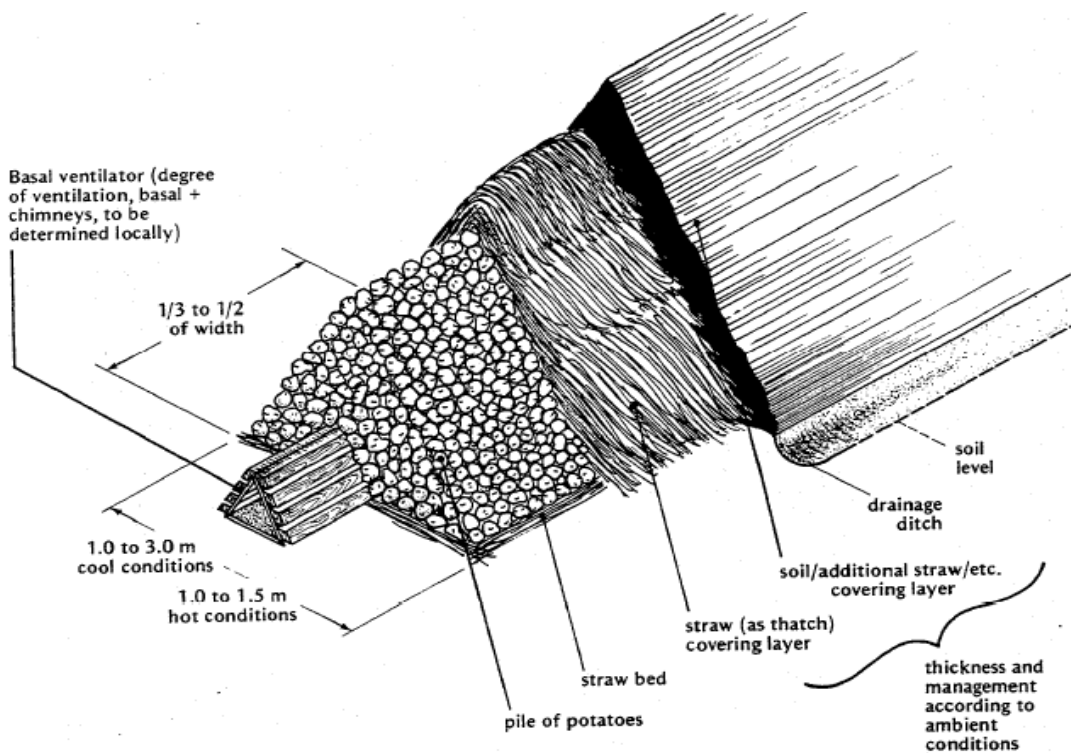
	Halijoto		Unyevu (%)	Muda wa kuhifadhi
	°C	°F		
Viazi				
Vibichi	4-7	39-45	95-98	Miezi 10
Vilivyosindikwa	8-12	47-54	95-98	Miezi 10
Vya mbegu	0-2	32-36	95-98	Miezi 10
Muhogo	5-8	41-46	80-90	Wiki 2-4
	0-5	32-41	85-95	Miezi 6
Viazi vitamu	12-14	54-57	85-90	Miezi 6
Majimbi	13-15	55-59	Karibu na 100	Miezi 6
	27-30	80-86	60-70	Wiki 3-5
Tangawizi	12-14	54-57	65-75	Miezi 6
Jicama	12-15	54-59	65-75	Miezi 3
Taro	13-15	55-59	85-90	Miezi 4

Chanzo: Cantwell, M.I. and R.F. Kasmire. 2002. Postharvest Handling Systems: Underground Vegetables (Roots, Tubers, and Bulbs) p. 435-443. In: A.A. Kader (ed.) Postharvest technology of horticulture crops, University of California. ANR Publication 3311.

Hifadhi ya Viazi Mviringo:

Ili kuhifadhi viazi mviringo, kibanio cha hifadhi cha shambani teknolojia rahisi inayoweza kubuniwa kwa kutumia malighafi rahisi za kupitisha hewa ana kuzia joto zilizopo kwenye mazingira asilia. Mfano wa kielelezo kifuatacho unaonyesha kasha la mbao la kupitishia hewa na nyasi kavu kama kihami. Rundo la viazi mviringo na nyasi kavu husunikwa kwa tabaka la udogo ambalo halipaswe kugandamizwa sana. Ili kupunguza joto, kibanio cha hifadhi cha shambani kiwekwe mahali penye kivuli chini ya mti, katika upande wa jingo wenye baridi. Katika maeneo/kanda zenye hali ya hewa ya baridi, tabaka la pili la nyasi kavu na udongo linaweza kuongezwa katika kanza za joto, udongo kidogo unahitajika, lakini hewa ya kutosha inaweza kuongezwa kwa kujenga njia ya kutolea hewa yenye umbo la dohari juu ya kibanio cha hifadhi.

Hifadhi ya kwenye shamba:



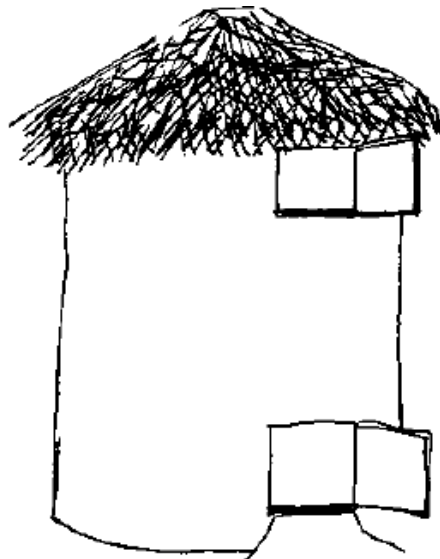
Chanzo: CIP. 1981. *Principles of Potato Storage*. Lima, Peru: International Potato Center (CIP). 105 pp.

Nyumba rahisi za kuhifadhia viazi mvertingo zinaweza kujengwa kwa kiasi kidogo cha mazao. Mifano iliyotolewa hapa inaweza kuhifadhi tani metriki 1 hadi 2, na hutumika katika mashamba na vijiji vya milimani.

Mfano wa kwanza: Jengo hilo limetengenezwa kutokana na mbao pana zisizorandwa, zilizopakwa rangi nyeupe kupunguza mkusanyiko wa joto la jua na kuezekwa kwa paa kubwa la nyasi ili kuepuka athari ya jua na mvua. Jingo/nyumba hiyo iwe na mlango mkubwa katika upande mmoja kwa ajili ya upakiaji na upakuaji.

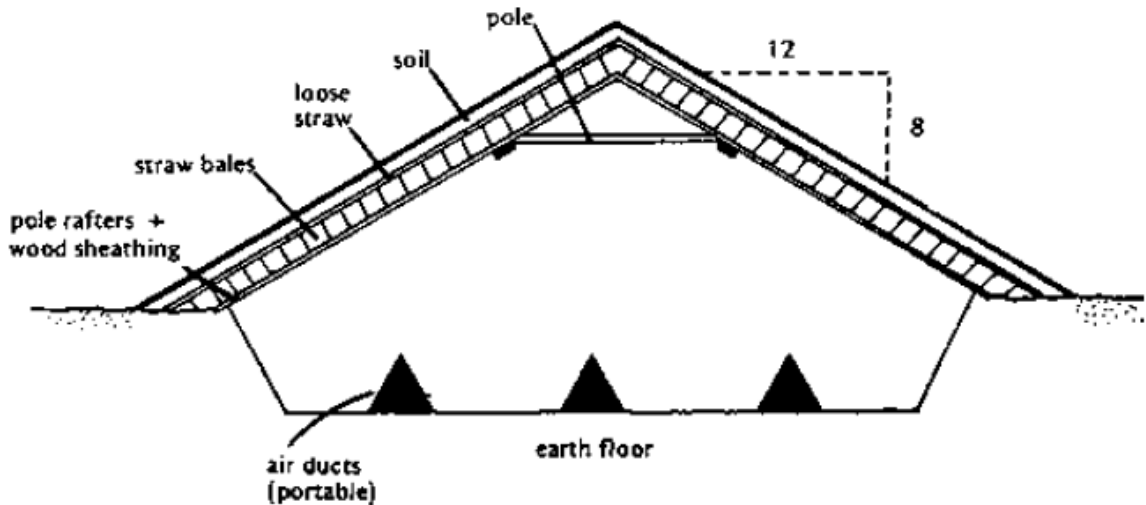


Mfano wa pili: Jengo hilo limetengenezwa kutokana na papi, tofali za udongo, kupigwa lipu katika umbo la mche duara (silinda). Lina milango mwili, mmoja kwa juu kwa kupakia (kujaza) mazao na mlango mwingine kwa upande wa chini kwa ajili ya kupakua kwa ajili ya kuuza na matumizi. Chokaa husaidia kupunguza mkusanyiko wa joto na paa la majani hupunguza athari za mvua na jua.



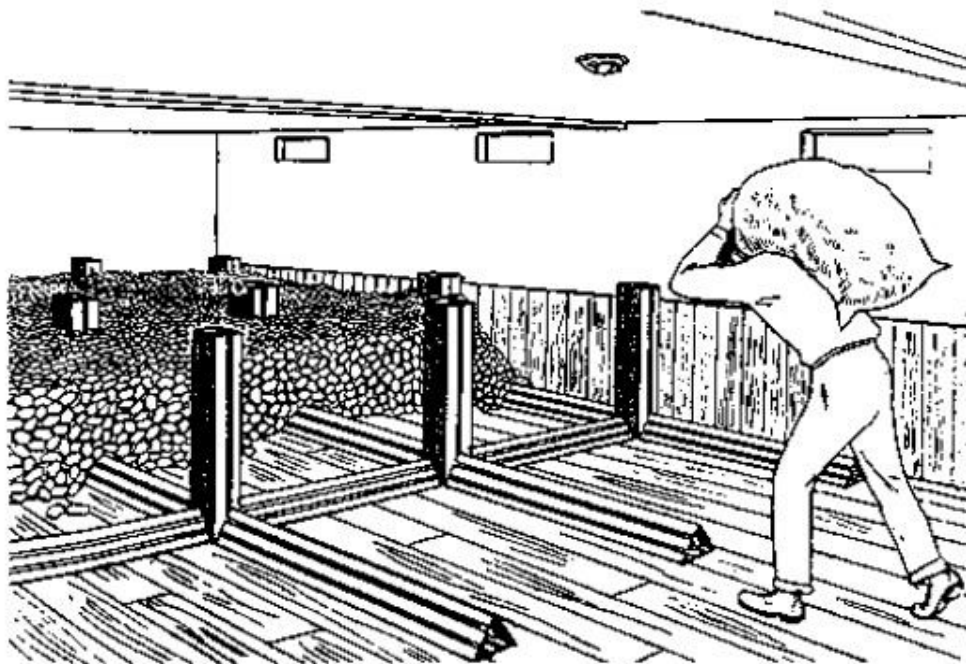
Chanzo: CIP. 1981. *Principles of Potato Storage*. Lima, Peru: International Potato Center (CIP). 105 pp.

Kwa kiasi kikubwa cha viazi mviringo, jengo la stoo lenye fremu ya umbo la “A” linawezakujengwa. Shimo lenye kina cha futi 10 lichimbwe na bomba za mbao za kupitisha hewa ziwekwe kufuata usawa wa sakafu ya udongo. Paa la jingo litengenezwe kwa mbao na kufunikwa (kuezekwa) kwa robota la nyasi kavu na tabaka nene la udongo.



Chanzo: University of Idaho. No date. *Idaho Potato Storage*. Agricultural Experiment Station, College of Agriculture, Bulletin 410.

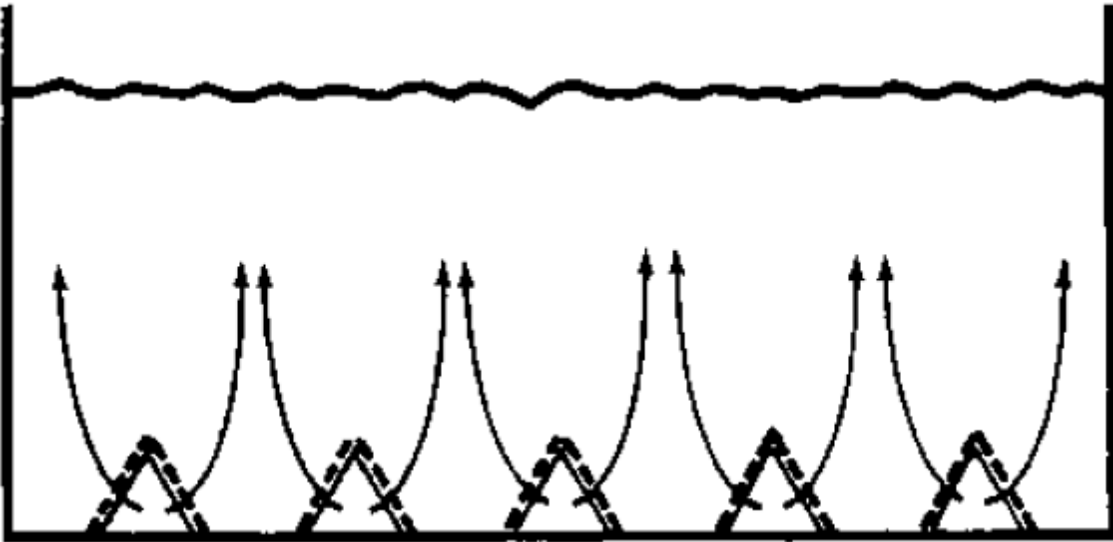
Bomba za kupitisha hewa kwa kuhifadhi mazao mengi zinaweza kuwekwa wima na hata kwa mlalo. Chumba cha stoo cha viazi mviringo kinachoonyeshwa hapo chini kinaruhusu mzunguko wa hewa wa kutosha kwa kutumia malighafi nafuu. Chumba kinaweza kuwa na ukubwa wote au umbo kwani bomba za hewa zinaweza kuwekwa kuzunguka jingo lote.



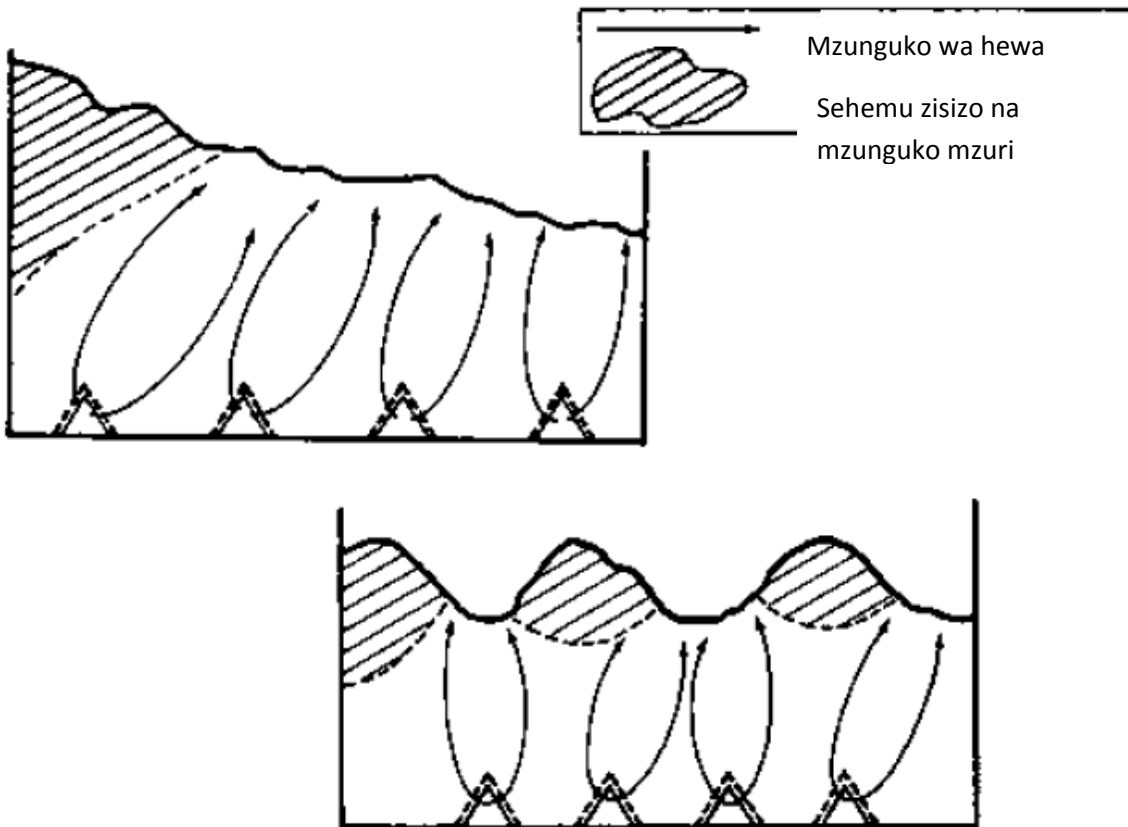
Chanzo: Lopez, E.G. 1983. *Conservación la Producción Agrícola*. Barcelona: Editorial Aedos. 188 pp.

Wakati wa kujaza viazi mviringo kwa ajili ya kuhifadhi kwa wingi, usambazaji wa kutosha wa mazao ni muhimu ili kuruhusu upitishaji wa hewa. Mrundikano utazuiamzunguko wa hewa na matokeo yake ni upotevu wa mazao kutokana na kukosekana kwa hewa ya kutosha.

Kusambaza viazi katika stoo:



Kusambaza viazi kusikoshauriwa



Chanzo: CIP. 1981. *Principles of Potato Storage*. Lima, Peru: International Potato Center (CIP). 105 pp.

KUHIFADHI KWA KUDHIBITI ANGAHEWA (CONTROLLED ATMOSPHERE STORAGE)

Kuhifadhi kwa kudhibiti au kubadili angahewa kutumike kama ziada na sio badala ya mbinu ya kudhibiti hali halisi ya joto na unyevu katika hewa (R.H). Baadhi ya njia rahisi kwa ajili ya kubadili mchanganyiko wa hewa katika mazingira ya kuhifadhia yameorodheshwa hapa chini. (Kader, 2002). Hewa inayoingia katika chumba/jingo la stoo au inayozungushwa ndani ya chumba lazima ipitishwe kwenye mfumo wa usimamizi wa udhibiti wa hewa.

Mfumo wa kudhibiti hewa ya Oksijeni:

Kupunguza:

- Kusafisha kwa kutumia naitrojeni
- Kutokana na naitrojeni ya maji kupitia vukizo
- Kutokana kwenye utando wa mfumo wa generator ya naitrojeni
- Kutoka kwenye chujio la mfumo wa jenerata ya naitrojeni.

Kudhibiti hewa ya dioksidi ya kaboni

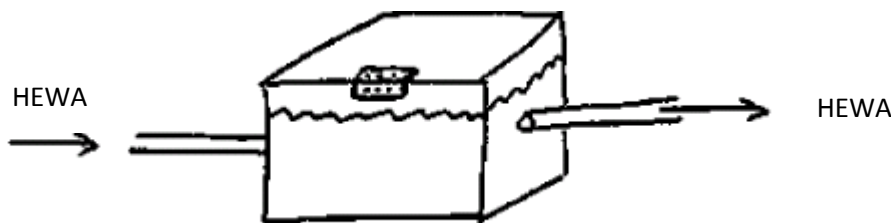
Kuongeza:

- Barafu kavu
- Silinda ya gesi iliyoshindiliwa

Kupunguza:

- Safishio la chujio la molekuli
- Safishio la mkaa
- Safishio la kastiki ya soda
- Chokaa (tumia 0.6 ya chokaa kutibu hewa itumikayo kupitisha hewa safi kwenye gramu 100 za tunda.

Hewa inaweza kuelekezwa ipite kwenye kasha, lililowekwa ndani au nje



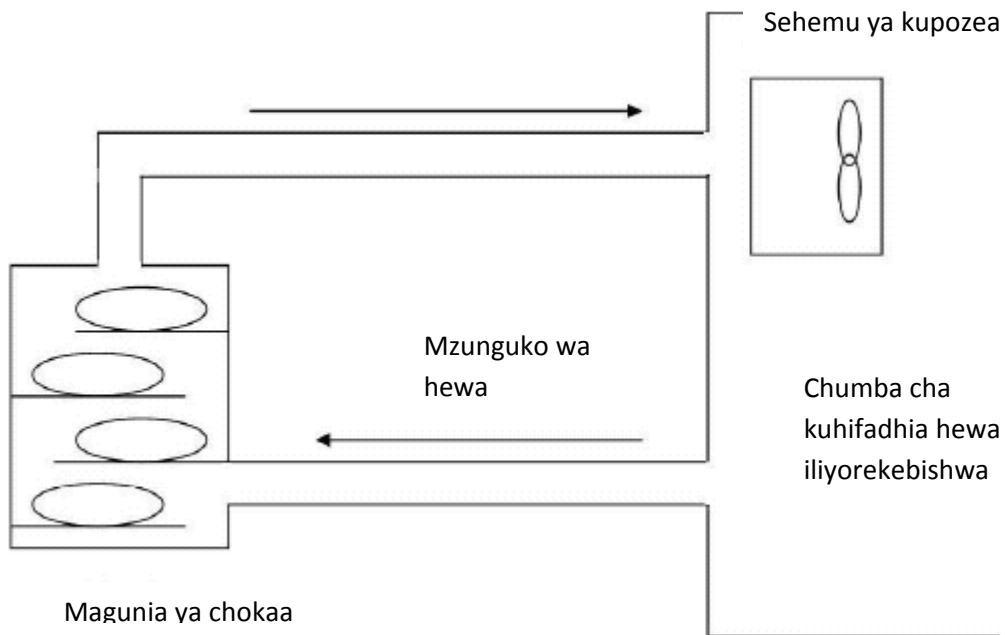
Chanzo: Vigneault, C., Raghavan, V.G.S., and Prange, R. 1994. Techniques for controlled atmosphere storage of fruits and vegetables. Research Branch, Agriculture and Agri-Food Canada, Technical Bulletin 1993-18E.

Kurekebisha viwango vya gesi ya dioksidi ya kaboni na chokaa katika chumba cha CA, moja kati ya njia rahisi ni sugulio la chokaa ya kalisiamu. Safishio hili hutengenezwa kwa kutumia kasha la tabaka za mbao zilizogundishwa na zisizopitisha joto wala hewa ambalo huwekwa nje ya chumba cha hewa iliyorekebishwa. Kasha liwe na chokaa ya kutosha kwa kipindi chote cha kuhifadhi, lakini chokaa mpya inaweza kuongezwa endapo ufyonzaji wa hewa ya kaboni utakuwa umeshuka. Hewa ya kaboni na chokaa hydreti (chokaa yenye maji) huchanganyika katika uwiano wa 1:1 kuunda mawe ya chokaa na maji. Chokaa yenye chembe ndogo na laini ina ufanisi mkubwa wa kuchanganyika na hewa ya kaboni kuliko ile yenye chembe kubwa.

Yafuatayo yataongeza ufanisi wa kisugulio ya kiwango cha chini

- Chokaa ifungashwe katika mifuko ya kilo 25 ambayo haina tabaka la plastiki
- Kila mfuko ujazwe nusu (50%) kuepuka kuganda kwa tabaka la nje na kupunguza ufanisi baada ya muda.
- Mifuko ya chokaa ipangwe kwenye chanja za mbao bapa zenye mashelfu yanayoruhusu umbali wa sm 10 kutoka moja hadi jingine kuruhusu mzunguko wa hewa wa kutosha.
- Asilimia 50 (50%) ya kiwango cha chokaa kinachoshauriwa kwa kipindi cha uhifadhi kinachotarajiwa inaweza kuwekwa kwenye mbao bapa juu ya sakafu ya chumba cha kuhifadhia (hii itafyonza CO₂ nyingi ya awali iliyotolewa na tunda).

Ili kuweka kiwango cha CO₂ chini ya asilimia 2 (2%), wastani wa kilo 12 za chokaa kwa tani mita za matofaa unashauriwa kwa miezi 3 hadi 4 ya kuhifadhi.



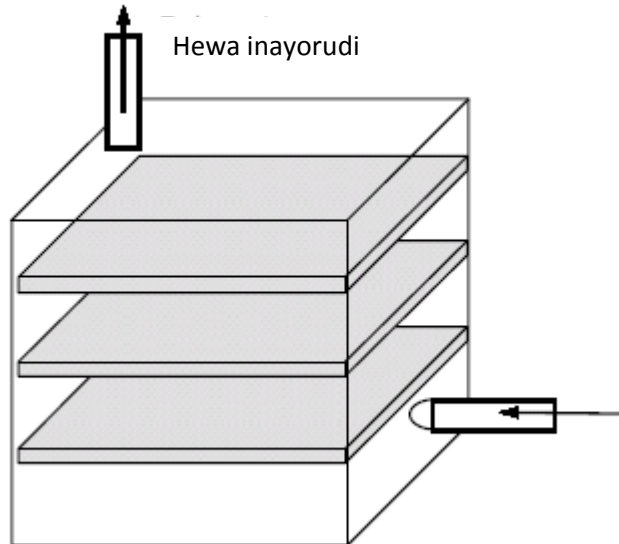
Chanzo: Vigneault, C. et al 1994. Techniques for controlled atmosphere storage of fruits and vegetables. Research Branch, Agriculture and Agri-Food Canada.

Ili kuzuia mrundikano wa gesi ya ethilini, “scrubber” rahisi inaweza kutengenezwa na kuongezwa kwenye mfumo unaoingiza hewa.

Kudhibiti hewa ya ethilini:

Kupunguza

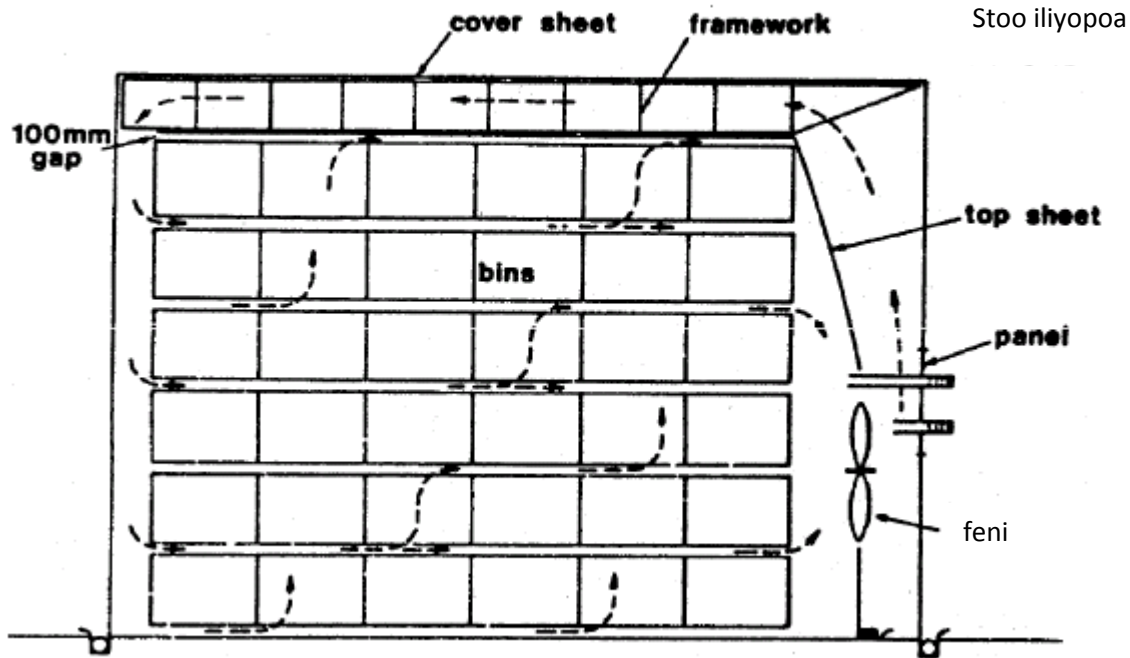
- Mrututu Potasiamu (*potassium permanganate*)
- *Activated charcoal*
- *Catalytic oxidation*



ETHYLENE SCRUBBER: Weka chembe za Purafil^(R) (KMnO_4) katika tabaka nyepesi juu ya trey iliyositirika ndani ya kasha la mbao. Hewa lazima itiririke kupitia trei 3 au 4 zenye chembe za Purafil ili kufaulu kuondoa gesi ya ethilini.

Hifadhi kwa kudhibiti halianga kwa kutumia *pallet* pia unawezekana kwa kutumia mfumo wa muda mfupi (*semi-permanent*) kwa kutengeneza *seal* ya gesi. Idadi yoyote ya *pallets* inaweza kuwekwa ndani ya hema ya plastiki iliyotengenezwa kwa kutumia mil 7 hadi 8 za karatasi ya plastiki (polyethylene). Kizuizi bora cha hewa kwenye sakafu (ikilinganishwa na bomba za kienyeji kwa njia ya “trough” iliyoonyeshwa hapo chini) kinaweza kupatikana kwa kulaza karatasi za mil 4 hadi 5 za polyethylene juu ya sakafu na kufunika na paneli za mbao. Lakiri (*seal*) hutengenezwa kwa kuunganisha hema la plastiki na sakafu ya plastiki (kwa kutumia gundi).

Typical layout of a C.A. tent:

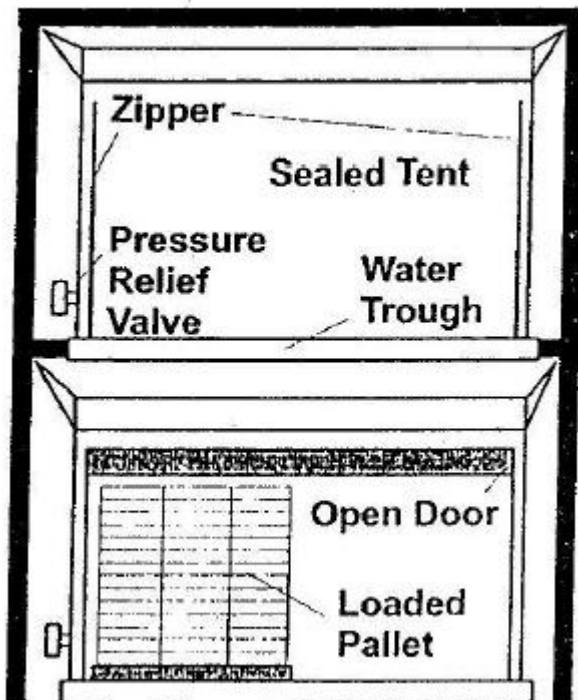


Chanzo: McDonald, B. 1982. *Controlled atmosphere storage using plastic tents*. International Institute of Refrigeration.

Mbinu nyngine rahisi inayoweza kutumika kuhifadhi mazao kwenye mazingira ya angahewa yaliyodhibitiwa inahusisha kutengeneza hema za plastiki kutumia mil 20 za karatasi za polyvinylchloride (PVC) zilizing'inizwa juu ya chaga za "pallet"ndani ya jengo la baridi ya jokofu la kuhifadhi. Mchoro unafuata unaonyesha hema mbili za C.A. Hema la juu limelakiriwa (sealed) kwa kufunga na zipu "zippers" katika pande mbili za mlango na upande wa cini wa mlango na sakafu umezamishwa kwenye kihori (trough) cha maji. Kihori hicho hutengenezwa kwa kutumia kipenyo cha inchi 6 cha bomba la PVC (pamoja na 1/3 ya bomba iliyokatwa), ambayo pia huruhusu kuingiza na kuchambua hewa na joto linaloingia kwenye hema. Pindo na viungio vyote vya hema ziunganishwe kwa moto.

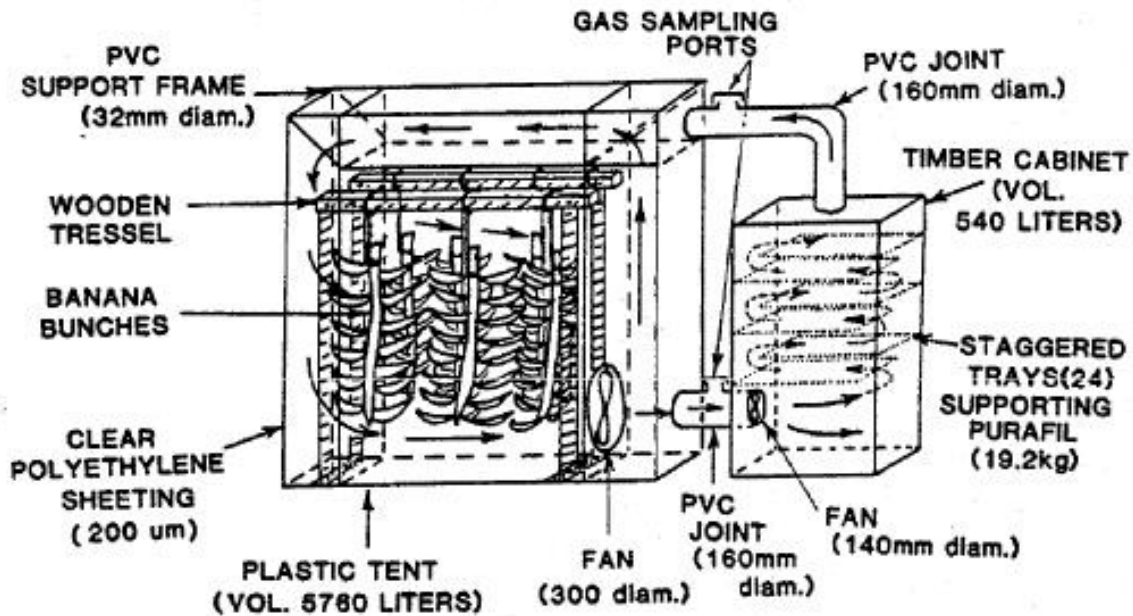
Hema lifuatalo linaonyesha mlango uliofunguliwa na "pallet" moja ya mazao kwenye hema.

Pallet Racking



Chanzo: Leyte, J.C. and Forney, C.F. 1999. Controlled atmosphere tents for storing fresh produce in conventional refrigerated rooms. HortTechnology 9 (4) 672-675.

Hema ya plastiki ya gharama nafuu inaweza kuundwa kutokana na karatasi ya nailoni laini ambayo inaweza kutumika kudhibiti hali ya angahewa kwa kuhifadhi mikungu ya ndizi mbichi. Feni dogo husaidia kuzungusha hewa (2% O₂ na 5% CO₂) kupitia chemba ya Mrututu Potasiamu (*potassium permanganate*) kwenye oksaidi ya aluminiamu (Purafil). Uivishaji hucheleweshwa kwa jinsi gesi ya ethilini inavyobatiliwa “scrubbed” kutoka kwenye hewa ya kuhifadhi. Muda wa uhai wa shelfu wa ndizi katika mazingira haya ni wiki nne hadi sita katika joto la wastani.



Chanzo: Shorter, A.J. et al. 1987. Controlled atmosphere storage of bananas in bunches at ambient temperatures. CSIRO Food Research Quarterly 47:61-63.

MAJEDWALI YAFUATAYO YANAONYESHA UFUPISHO WA HALI ZA UDHIBITI ANGAHEWA (CA) NA HALI ZA ANGAHEWA ZIZIZOBADILISHWA (MA) ZINAZOPENDEKEZWA.

Ufupisho wa hali za udhibiti angahewa (CA) na hali za angahewa zizizobadilishwa (MA) zinazopendekezwa kwa mazao ya Matofaa

Wastani wa Viwango vinavyohitajika kwa aina maarufu za matofaa

Aina	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	Joto (°C)	Kuhifadhi (Miezi)
Braeburn	1.8	1.0	0.7	6-7
Fuji	1.4	1.0	0.3	7-11
Gala	1.7	1.6	1.3	2-9
Golden Delicious	1.6	2.3	0.5	7-11
Granny Smith	1.4	2.0	0.6	7-11
Idared	2.1	2.5	1.9	7-10
Jonagold	1.4	2.7	0.9	5-10
McIntosh	2.1	2.9	2.5	5-10
Red Delicious	1.6	1.8	0.0	6-11
Royal Gala	1.7	1.8	-0.2	5-8
Average	1.7	2.0	0.9	

Chanzo: Kuperferman, E. 1997. Controlled atmosphere storage of apples. CA '97 Proceedings, Vol. 2, pp 1-30. Postharvest Horticulture Series No. 16, University of California, Davis.

Ufupisho wa hali za udhibiti angahewa (CA) na hali za angahewa zizizobadilishwa (MA) zinazopendekezwa kwa mazao ya Matunda Miwa (pears)

Joto la wastani la kuhifadhi ni -1 hadi °C (labda ionyeshwe vinginevyo). (CA- Vifupisho vya hitilafu (BH=Brown heart, PBC=pithy brown core, CF=Core flush, Cav=cavity ”umbo la lenzi”, CI=Chilling Injury).

Aina	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	Miezi ya kuhifadhi	Hitilafu/Matatizo yanayoweza yatakayojitokeza kwenye CA
Abate Fetel	1	1	5-6	IB
Alejandrina	3	2	4-5	IB
Anjou, d’Anjou	1-2.5	0-0.5	7-8	IB,PBC,Cav
Bartlett (=William’s Bon Chretien)	1-2	0-0.5	3-5	Cf,PBC
Blanguilla, (=Blanca de Aranjuez)	3	3	6-7	
Bosc, Kaiser	1-2.5	0.5-1.5	4-8	PBC,Cav
Buena, Luisa (=Buona luisa)	3	2	6	IB,CF
Clapp’s Favorite	2	Less than 0.7	3-4	IB,PBC
Comice (=Doyenne du Comice, Comizio)	1.5-4	0.5-4	5-6	IB (imekoma zaidi)
Conference	1-2.5	0.6-1.5	6-8	BH,IB,Cav
Coscia	1.5	2-3	4-5	CF
Flor d’Hivern (=Iverno)	3	3	4-5	IB
Forelle	1.5	0-1.5	6-7	
General Leclerc	2-3	2-3	3-5	
Grand Champion	3	2-2.5	4	
Hardy	2-3	3-5	4-6	

SURA YA NANE: KUSAFIRISHA MAZAO YA BUSTANI

Josephine	1-2	1-2	8	
Krystalii	2	1-2	3-5	
Limonera, Llimonera	3	3	3-4	
Packham'sbTriumph	1.5-1.8	1.5-2.5	7-9	CB
Passe Crassane (=Passa Crassana)	3	4-5	5-8	IB
Rocha	2	2	8	
Spadona	1.5-2.5	1.5-3.5	8-9	IB
Nashi, Asian pears:				
Chonjuro	2	1-2	3-4	
Kosui	1-2	0-2	3-4	
Nijiseiki (=20 th century)	0.5-3	0-1	5	
Tsu Li	1-2	0-3	3-5	IB
Ya Li	4-5	0-4	3-4	IB,Cav, CI

'Ya Li' inaweza kuonyesha dalili za athari itokanayo na baridi kali katika joto chini ya 5°C

Chanzo: Richardson, D.G. and E. Kupferman. 1997. Controlled atmosphere storage of pears. CA '97 Proceedings, Vol. 2, pp 31-35. Postharvest Horticulture Series No. 16, University of California, Davis.

Ufupisho wa hali za udhibiti angahewa (CA) na hali za angahewa zizizobadilishwa (MA) zinazopendekezwa kwa mazao ya matunda mengine zaidi ya matofaa na matunda miwa

Aina	Kiwango cha Joto ¹ (°C)	CA ²		Matumizi ya Kibiashara (Kuanzaia Juni, 2001)
		O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
Apricot	0-5	2-3	2-3	
Asian pear	0-5	2-4	0-1	Hutumika tu kwa baadhi ya aina
Embe mafuta	5-13	2-5	3-10	Hutumika katika usafiriji wa meli/majini
Ndizi	12-16	2-5	2-5	Hutumika katika usafiriji wa meli/majini
Blackberry	0-5	5-10	15-20	Hutumika ndani ya “pallet covers” wakati wa usafirishaji
Blueberry	0-5	2-5	12-20	Hutumika mara chache wakati wa usafirishaji
Cactus pear	5-10	2-3	2-5	
Cherimoya na atemoya	8-15	3-5	5-10	
Cherry (tamu)	0-5	3-10	10-15	Hutumika ndani ya “pallet covers” au kontena za kusafirishia melini
Cranberry	2-5	1-2	0-5	
Durian	12-20	3-5	5-15	
Fig	0-5	5-10	15-20	Hutumika mara chache wakati wa usafirishaji

SURA YA NANE: KUSAFIRISHA MAZAO YA BUSTANI

Zabibu	0-5	2-5 au 5-10	1-3 15-20	Haifai kuchanganywa na fumigation ya SO ₂ Hutumika kwa uchache badala ya SO ₂ ili kuzuia kuoza wakati wa usafirishaji kwa muda wa hadi wiki 4
Balungi	10-15	3-10	5-10	
Pera	5-15	2-5	0-1	
Kiwifruit	0-5	1-2	3-5	Huongezeka matumizi kwa usafirishaji na uhifadhi. C ₂ H ₂ lazima iwe na kiwango chini ya ppb 20.
Limao	10-15	5-10	0-10	
Ndimu	10-15	5-10	0-10	
Sambia	0-5	2-4	0-1	
Lychee (Litchi)	5-12	3-5	3-5	
Embe	10-15	3-7	5-8	Huongezeka matumizi kwa usafirishaji wa melini/majini.
Nectarine	0-5	1-2 au 4-6	3-5 15-17	Hutumika mara chache kwa kusafirishia kwa meli/majini Hutumika kupunguza athari zinazotokana baridi kali kwa baadhi ya aina.
Zeituni	5-10	2-3	0-1	Hutumika kwa uchache kurefusha msimu wa usindikaji
Chungwa	5-10	5-10	0-5	
Papai	10-15	2-5	5-8	
Mafyoksi				

Yenye mbegu				
Mafyoksi yasiyo na mbegu	0-5	1-2 au 4-6	3-5 15-17	Hutumika mara chache kwa kusafirishia kwa meli/majini Hutumika kupunguza madhara makubwa ya athari za baridi kali kwa baadhi ya aina
Persimmon	0-5	3-5	5-8	Hutumika kwa uchache katika MA
Mananasi	8-13	2-5	5-10	Uwekaji nta hutumika kutengeneza MA na kupunguza muozo hudhurungi kwa ndani (<i>endogenous brown spot</i>)
Matunda damu	0-5	1-2	0-5	Hutumika kwa uchache kwa uhifadhi wa muda mrefu
Komamanga	5-10	3-5	10-15	
Rambutan	8-15	3-5	7-12	
Raspberry	0-5	5-10	15-20	Hutumika ndani ya “pallet covers” wakati wa kusafirisha
Strawberry	0-5	5-10	15-20	Hutumika ndani ya “pallet covers” wakati wa kusafirisha
Sweetsop (custard apple)	12-20	3-5	5-10	

¹Kawaida na /au kiwango kinachokubalika; unyevu wa angani asilimia 90-95% unapendekezwa.

²Mchanganyiko wa CA hutegemea aina ya kipando, halijoto, na muda wa kuhifadhi.

Mapendekezo haya ni kwa ajili ya kusafirisha kwa muda zaidi ya wiki 2. Kuliweka zao kwenye O₂ kidogo na au CO₂ nyingi kwa muda mfupi kunaweza kutumika kuzuia baadhi ya madhara ya kifiziolojia, vimelea au na wadudu waharibifu.

Chanzo: Kader, A.A. 2001. A summary of CA requirements and recommendations for fruits other than apples and pears. pp 29-70. Postharvest Horticulture Series No. 22A, University of California, Davis.

Ufupisho wa hali za udhibiti angahewa (CA) zinazopendekezwa kwa aina 34 za mazao ya mboga

Aina ya mboga ³	Joto ¹		Angahewa (atmosphere) ²		Matumizi ³
	Kawaida	Wastani	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
Artichoke	0	0-5	2-3	2-3	++
Asparagus	2	1-5	Air	10-14	+++
Maharagwe,	8	5-10	1-3	3-7	+
Green snap yaliyosindikwa	8	5-10	8-10	20-30	++
Broccoli	0	0-5	1-2	5-10	+++
Brussel sprouts	0	0-5	1-2	5-7	+
Kabichi	0	0-5	2-3	3-6	+++
Chinese cabbage	0	0-5	1-2	0-5	+
Cantaloupes	3	2-7	3-5	10-20	++
Koliflawa	0	0-5	2-3	3-4	+
Celeriac	0	0-5	2-4	2-3	+
Celery	0	0-5	1-4	3-5	+
Matango	12	1-4	1-4	0	+
kuchachua	4	1-4	3-5	3-5	+
Herbs ⁴	1	0-5	5-10	4-6	++
Leeks	0	0-5	1-2	2-5	+
Lettuce (crisphead)	0	0-5	1-3	0	++
iliyokatwa	0	0-5	1-5	5-20	+++
Lettuce (leaf)	0	0-5	1-3	0	++
Uyoga	0	0-5	3-21	5-15	++
Bamia	10	7-12	Air	4-10	+
Vitunguu	0	0-5	1-2	0-10	+

SURA YA NANE: KUSAFIRISHA MAZAO YA BUSTANI

Vitunguu maji	0	0-5	2-3	0-5	+
Parsley	0	0-5	8-10	8-10	+
Hoho (bell)	8	5-12	2-5	0-5	+
Pilipili kali	8	5-12	3-5	0-5	+
Iliyosindikwa	5	35-10	3-5	10-20	++
Radish (topped)	0	0-5	1-2	2-3	+
Spinach	0	0-5	7-10	5-10	+
Njegere tamu	0	0-5	2-3	5-10	+
Mahindi matamu	0	0-5	2-4	5-10	+
Nyanya (za kijani)	12	12-20	3-5	3-5	++
Nyanya (mbivu)	10	10-15	3-5	3-5	++
Witloof chicory	0	0-5	3-5	4-5	+

¹Kawaida na/au kiwango kinachokubalika; unyevu wa angani asilimia 90-95% unapendekezwa. (isipokuwa kwa vitunguu)

²Mchanganyiko wa CA hutegemea aina ya kipando, halijoto, na muda wa kuhifadhi.

³Inafaa kutumika inaweza kuwa kubwa (+++), ya kati (++), au kadiri (+).

⁴Viungo majani: chervil, chives, gilgilani, dill, sorrel and watercress.

Chanzo: Saltveit, M.A. 2001. A summary of CA requirements and recommendations for vegetables. pp 71-94. Postharvest Horticulture Series No. 22A, University of California, Davis.

Ufupisho wa hali za udhibiti angahewa (CA) na hali za angahewa zizizobadilishwa (MA) zinazopendekezwa kwa mazao ya mboga na matunda.

Jedwali 1: Mboga mbichi zilizokatwa

Aina ya mboga	Joto (°C)	Angahewa (atmosphere)		Ufanisi
		O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
Beets (red) grated, cubed, or peeled	0-5	5	5	Kadiri
Broccoli, florets	0-5	2-3	6-7	Nzuri
Kabichi iliyokatwa	0-5	5-7.5	15	Nzuri
Karoti (katwa)	0-5	2-5	15-20	Nzuri
Jicama, sticks	0-5	5	5-10	Nzuri
Leek, katwa	0-5	5	5	Kadiri
Lettuce (Butterhead), katwa	0-5	1-3	5-10	Kadiri
Lettuce (Red Leaf), katwa	0-5	0.5-3	5-10	Nzuri
Lettuce (Iceberg), chopped or shredded	0-5	0.5-3	10-15	Nzuri
Lettuce (Red leaf), katwa	0-5	0.5-3	5-10	Nzuri
Lettuce (Romaine), katwa	0.5	0.5-3	5-10	Mzuri
Mushrooms, (katwa)	0-5	3	10	Haishauriwi
Vitunguu, (katwa)	0-5	2-5	10-15	Mzuri
Pilipili, (katwa)	0-5	2-5	10-15	Kadiri
Viazi, (katwa) au vizima vilivyomenywa	0-5	1-3	6-9	Nzuri
Maboga, (katwa)	0-5	2	15	Kadiri
Rutabaga, (katwa)	0-5	5	5	Kadiri
Mchicha, (oshwa)	0-5	0.8-3	8-10	Kadiri
Nyanya, (katwa)	0-5	3	3	Kadiri
Zucchini, (katwa)	5	0.25-1	-	Kadiri

Jedwali 2: Matunda (yaliyokatwa)

Aina ya tunda	Joto (°C)	Angahewa (atmosphere)		Ufanisi
		O ₂ (%)	CO ₂ (%)	
Apple, sliced	0-5	Less than 1	4-12	Kadiri
Cantaloupe, vipande	0-5	3-5	6-15	Nzuri
Mabalungi, (katwa)	0-5	14-21	7-10	Kadiri
Honeydew, cubed	0-5	2	10	Nzuri
Kiwifruit, (katwa)	0-5	2-4	5-10	Nzuri
Maembe vipande	0-5	2-4	10	Nzuri
Orange, (katwa)	0-5	14-21	7-10	Moderate
Peach, (katwa)	0	1-2	5-12	Hafifu
Pear, (katwa)	0-5	0.5	Less than 10	Hafifu
Persimmon, (katwa)	0-5	2	12	hafifu
Pomegranate, Arils	0-5	-	15-20	Nzuri
Strawberry, zilizokatwa	0-5	1-2	5-10	Nzuri
Vipande vya matikitimaji	0-5	3-5	10	Nzuri

Chanzo: Gorny, J.R. 2001. A summary of CA and MA requirements and recommendations for fresh-cut (minimally processed) fruits and vegetables. pp 95-145. Postharvest Horticulture Series No. 22A, University of California, Davis

SURA YA NANE**Usafirishaji wa mazao ya Bustani**

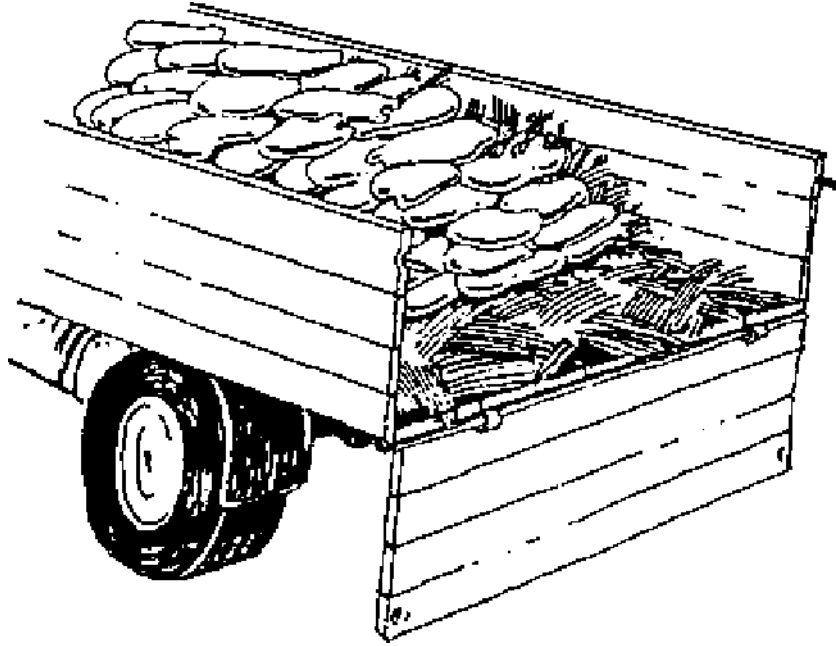
Menejimenti ya halijoto ni muhimu wakati wa kusafirisha mazao ya bustani, hivyo upakizi haina budi kuhakikishwa kuwa unaacha nafasi kwa ajili ya mzunguko wa hewaili kuondoa joto kwenye mazao yenyewe na pia joto linaloingia kutoka angani. Magari ya kusafirishia hayana budi kujaladiwa ili kuhifadhi ubaridi wa mazao yaliyopozwa na yawe yanaruhusu mzunguko wa hewa ili ipite kwenye mazao. Mazao yapangwe kiasi cha kuwa uharibifu unapungua kisha yafungwe imara. Gari la wazi linaweza kupakiwa kiasi cha kuacha hewa ipite ndani ya mzigo na hivyo kuipoza wakati gari linatembea. Usafiri wakati wa usiku na asubuhi unaweza kupunguza joto ndani ya gari wakati likiwa linasafirisha mazao. Madereva wanaosafirisha mazao hawana budi kufundishwa jinsi ya kupakia na kutunza mizigo yao mara kwa mara.

Takwimu zinaonyesha kuwa ubebaji wa mizigo yenye mazao mchanganyiko ni kawaida hasa usafirishaji wa mbogamboga. Mizigo ya mazao mchanganyiko ni suala nyeti hasa ikiwa halijoto zinazotakiwa hazilingani. (kwa mfano ukisafirisha matunda yasiyostahimili baridi kali opamoja na yale yanayohitaji baridi kali) au ukisafirisha pamoja mazao yanayotoa hewa ya ethilini nay ale yanayoathiriwa nayo. Mazao yatoayo ethilini kwa wingi (kama vile ndizi mbivu, maepo, makantalopu) yanaweza kusababisha uharibifuwa kifisiolojia kama vile kubadilika rangi, kuivisha kusikotakiwa, ladha na muonekano kwenye mazao yanayoathiriwa na ethilini (kama vile letusi, matango, karoti, viazi mviringo na vitamu).

Kuna mifuniko ya aina nyingi ya mbao za kubebea mizigo inayofunika bidhaa zilizopozwa wakati wa kusafirisha na kutunza. Mifuniko ya plastiki ni rahisi na myepesi, na inazuia mizigo dhidi ya vumbi, unyevu na upotevu wa ubaridi. Mifuniko iliyojaladiwa inaweza kuzuia mzigo usiingie joto kwa muda wa masaa kadhaa (kwa mfano wakati wa uchelewesho katika kupakia). Mifuniko mizito mara nyingine hutumika kuzuia mazao ya hali ya joto kutokana na kuathiriwa na baridi wakati wa kusafirisha katika kipindi cha baridi kali. Tazama kwenye mtandao kwa taafifa zaidi. (maneno: produce pallet covers) au agiza katalogi kutoka the International Ripening Company (www.QAsupplies.com or 800-472-7205).

Magari ya wazi

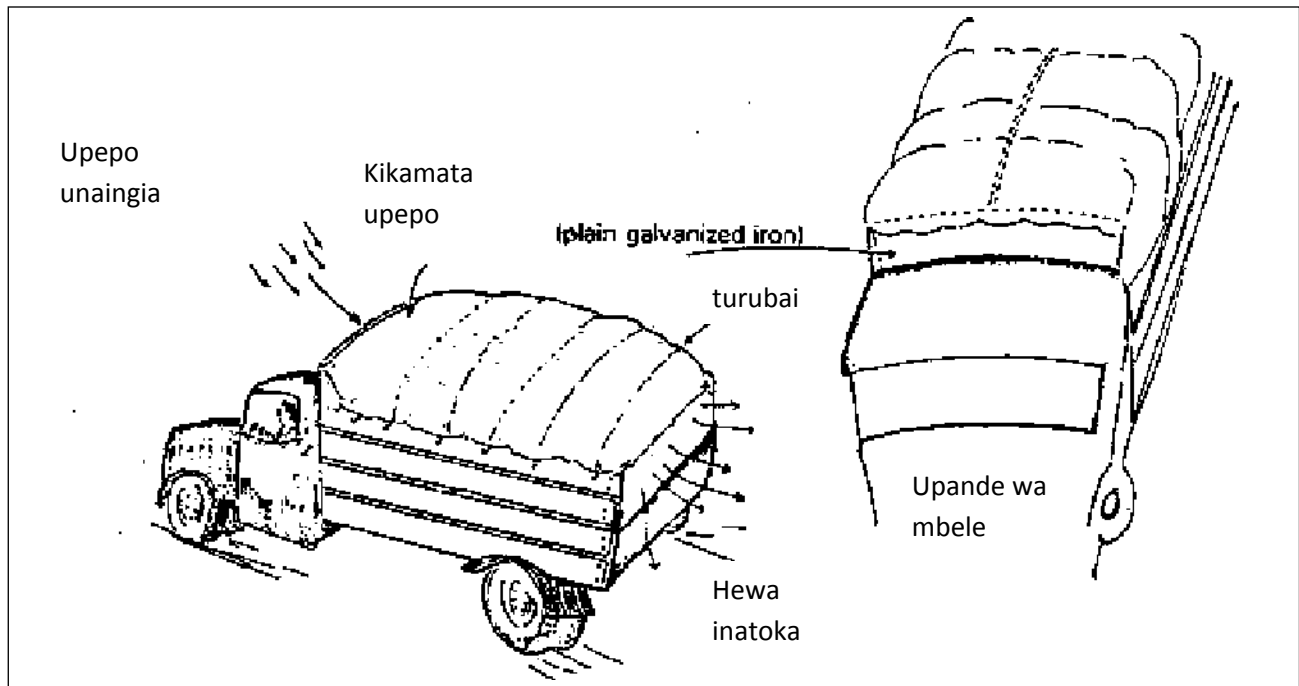
Mizigo mikubwa ya mazao haina budi kupakiwa kwa uangalifu ili kuzuia uharibifu. Magari yajaladiwe au yawekwe nyasi. Mikeka au magunia inaweza kutumika kwenye magari madogo. Mizigo mingine isiwekwe juu ya bidhaa hizo.



Chanzo: Wilson, J. No date. Careful Storage of Yams: Some Principles to Reduce Losses. London: Commonwealth Secretariat/International Institute of Tropical Agriculture.

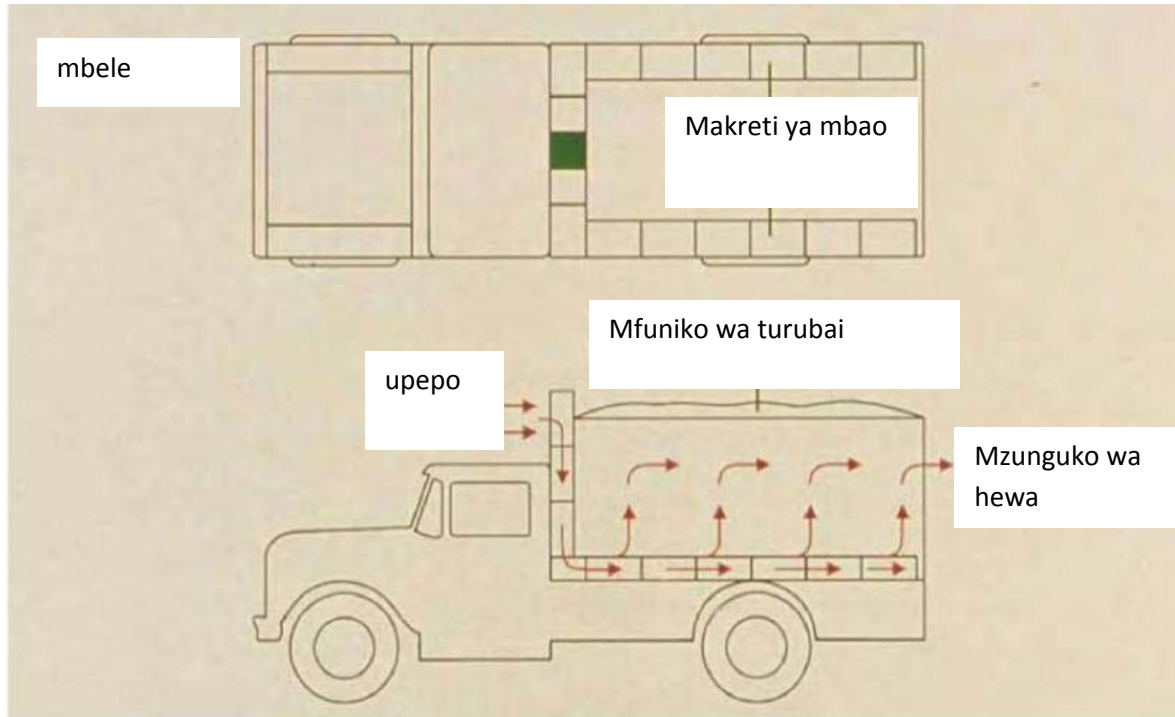
Kupoza mizigo iliyo wazi kunafaa kila iwezekanapo. Kifaa kinachopoza kinaweza kujengwa kwenye gari la wazi lisilo la barafu kwa kufunika mzigo juu juu kwa kutumia turubai kisha kuzuia upepo kutoka kwenye bati la gari. Bati hilo liwekwe mbele ya gari na lizidi kipimo cha urefu wa kebini ya gari. Endapo gari litakuwa linakwenda mwendo mkali au mbali, upepo huu unaweza kukausha mazao.

Upepo



Chanzo: Pantastico, Er. B 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on Reduction of Food Losses in Perishable Products of Plant Origin, Working Document 2: Fruits and Vegetables. (6-9 May, Rome: FAO).

Mfumo huu wa mzunguko wa hewa ulibuniwa kwa ajili ya kupeleka mizigo ya maharage ya fava nchini Irani. Kikamata upepo na matundu hujengewa kwa kutumia makreti ya mbao. Baada ya kuondoa mbao za kuwekea mizigo, makreti hupangwa na kuimarishwa kwa waya kama inavyoonekana hapa chini. Hewa huingia kwa upande wa juu kupitia mzungo wakati wa kusafiri, na kusaidia kuyazuia mazao yasipate joto kali au kuungua. Mfumo huu pia umetumika kwenye magari madogo ya pikapu yanayobeba maharagwe mabichi. Matokeo mazuri yanapatikana iwapo usafirishaji huwa ni asubuhi kabla ya jua kujitokeza.

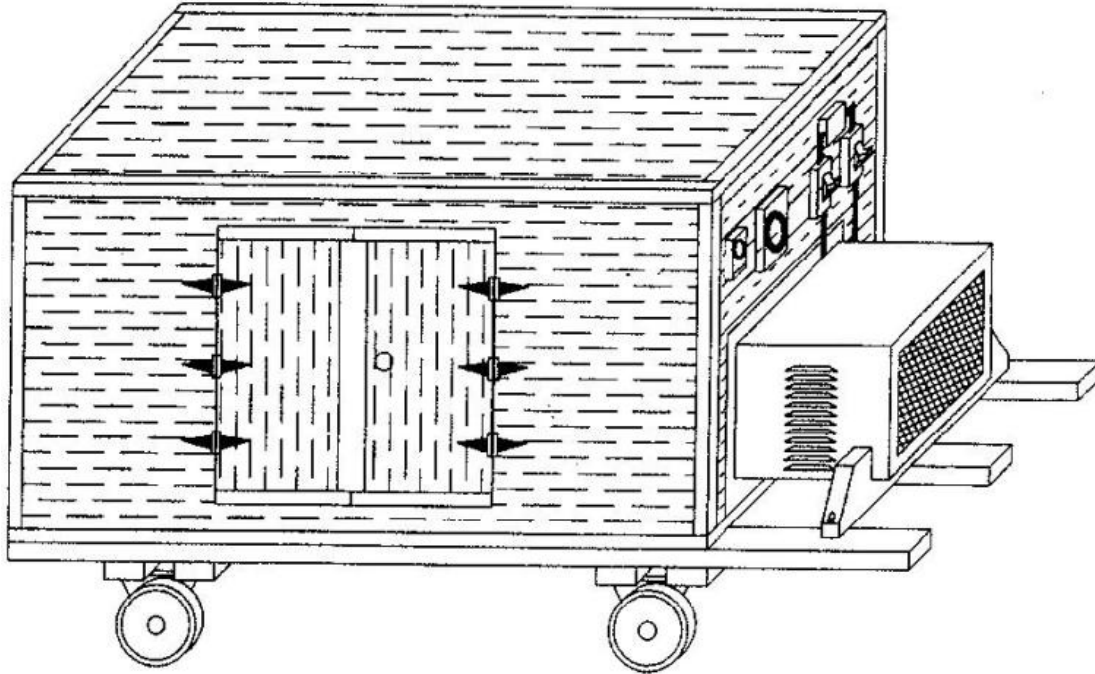


Chanzo: Kasmire, R.F. 1994. Personal Communication.

Kipozeo cha baridi

- a) Kuchambua na kuweka madaraja mazao yakiwa shambani,
- b) Kufungasha ipasavyo kwa ajili ya soko,
- c) Kupoza mazao mara baada ya kuvuna ili kuondoa joto la shambani.

Kipozeo hiki kidogo hutumia BTU/saa 12,000 (tani 1) volti na hewa ya kiyoyozi cha chumba kupoza hewa ya ndani ya kasha lililojaladiwa. Hewa iliyoa ndani ya kasha inalazimishwa kuingia kwenye mazao kwa kutumia nguvu ya feni lililo ndani ya kasha hilo. Hewa inayorudi hupitia kwenye sakafu kupelekwa mbele ya kasha hilo.



Portacooler ilijengwa kwa ushirikiano wa timu za wataalamu huko Marekani ili kupoza mazao yanayoharibika upesi kama beri. Gharama yake inakadiriwa kuwa Dola 1200, lakini inaweza kushuka endapo itajengwa kwa kutumia kiyoyozi Mpango huu upo kwenye mtandao wa ATTRA (<http://www.attra.ncat.org>).

Chanzo: Ross, D.S. 2002 [E-mail:dr27@umail.umd.edu](mailto:dr27@umail.umd.edu)

Matrela yaliyo na majokofu

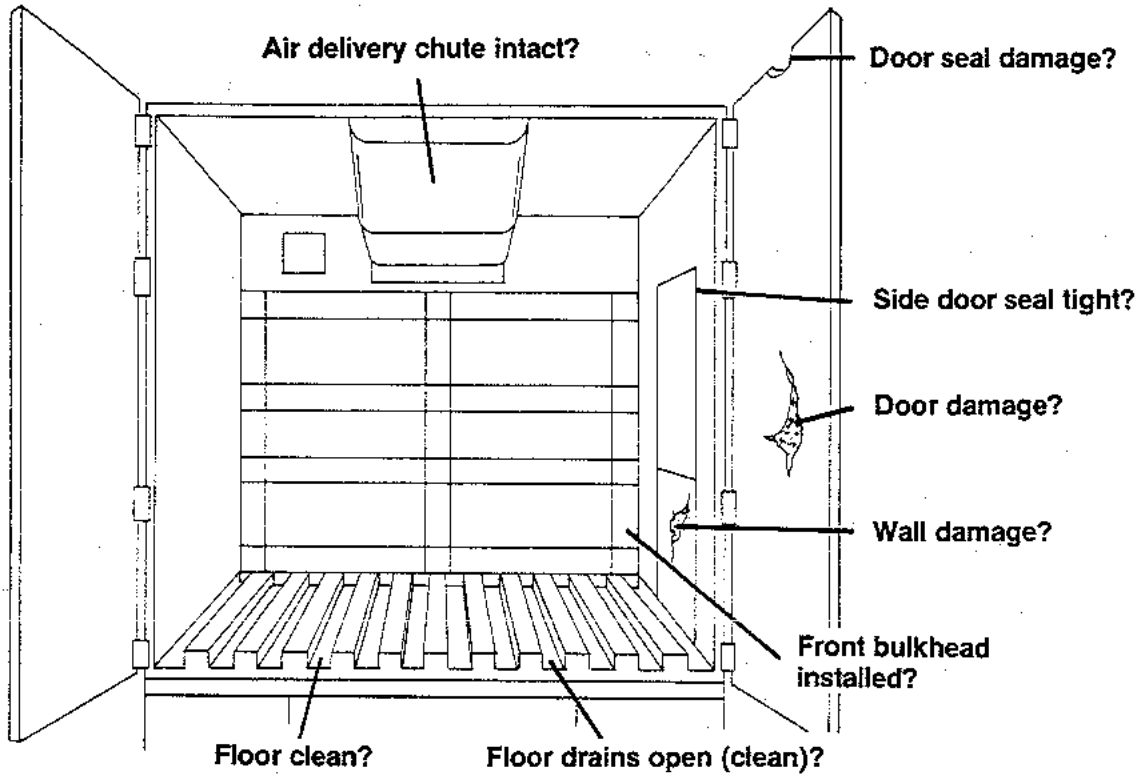
Ili kusimamia halijoto ya kusafirishia mazao matrela yenye majokofu hayana budi kujaladiwa, kuwa na majokofu imara, mapangaboi na tundu la kufikishia hewa.

Magari yenye majokofu—Vipimo kabla ya kupakia

- ___ Je jokofu linafanya kazi ipasavyo?
- ___ Thermostati imerekebishwa?
- ___ Hewa ya jokofu inatoa sauti ipasavyo na matundu yamewekwa vizuri na yamerekebishwa vyema?
- ___ Sehemu za kufungia zipo katika hali nzuri?
- ___ Makomeo ya milango yanakaza sawa wakati wa kufunga?
- ___ Milango haina nyufa na matundu?
- ___ Ukuta unaokinga sehemu ya mbele umewekwa?
- ___ Mifereji ipo wazi?
- ___ Ndani ya gaari ni kusafi na hakuna harufu?
- ___ Sehemu ya sakafu yenye mikunjo haina uchafu?
- ___ Urefu, upana, kina vinatosha kwa mzigo?
- ___ Vikazio vya mzigo vipo?
- ___ Je trela la gari limepozwa (pashwa joto)?

Chanzo: Ashby, 1995.

Hali iliyopo ndani ya jokofu huathiri uwezo wake wa ku maintain halijoto inayotakiwa. Wahudumu wanatakiwa kukagua trela kabla ya kupakia, na kukagua yafuatayo:

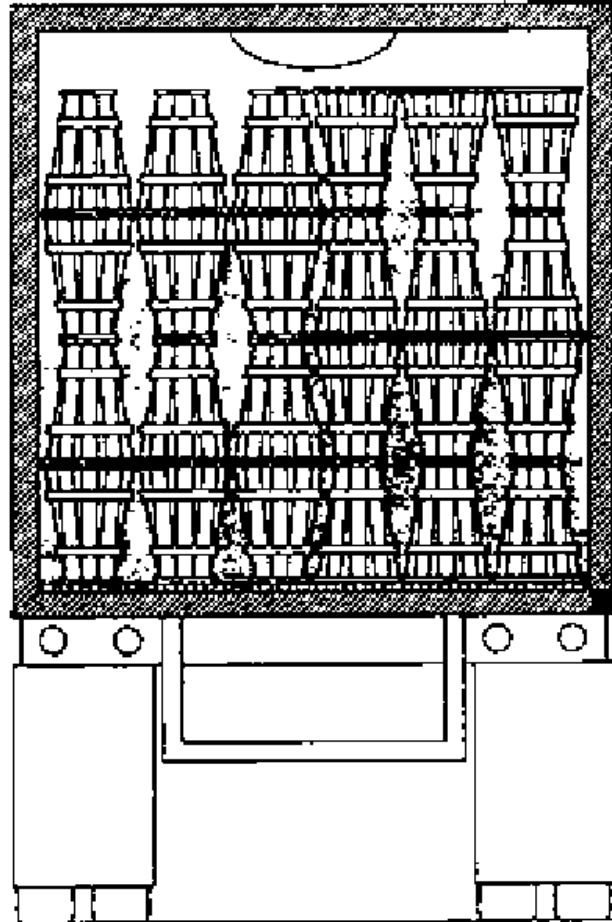


- | | |
|---|--|
| Inside width adequate for load? | Load bars used to secure load? |
| Inside height adequate for load? | Trailer precooled before loading? |
| Door height adequate for load? | Refrigeration unit operates satisfactorily? |

Chanzo: Kasmire, R.F. and Hinsch, R.T. 1987. Maintaining Optimum Transit Temperatures in Refrigerated Truck Shipments of Perishables. University of California Perishables Handling Transportation Supplement No. 2.

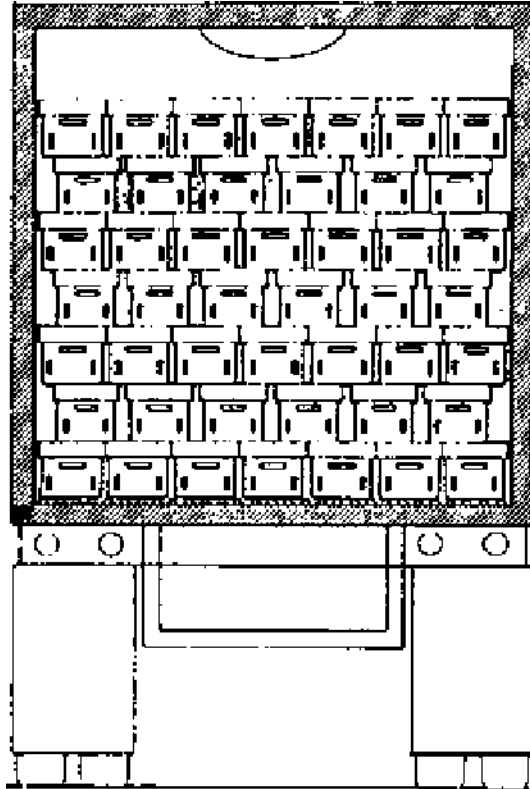
Upangaji /kwa mkono

Vikapu /matenga (yaliyotengenezwa kwa vipimo sawa) ya mazao inaweza kuwekwa kwenye trela lenye jokofu kwa utaratibu wa kama unavyoonyeshwa hapa chini na kuruhusu hewa kuzunguka ipasavyo kwenye mistari.



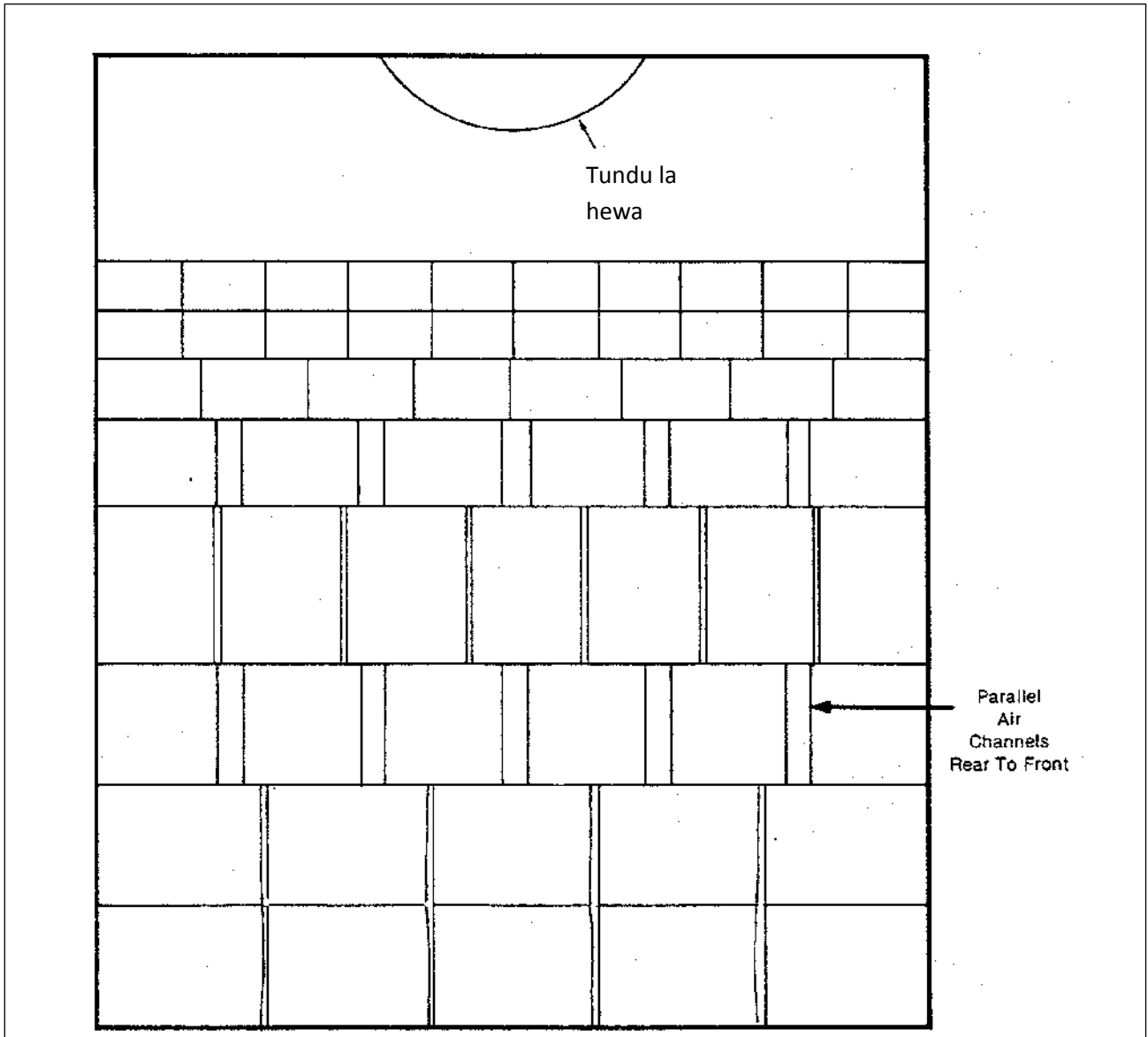
Chanzo: Ashby, B. H. et al. 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. Washington, D.C.: USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669.

Mazao yanayosafirishwa kwa makasha nayo pia yapangwe ili kuruhusu mzunguko wa hewa wa kutosha kwenye mzigo. Kielelezo kifuatacho kinaonyesha jinsi ya upakiaji, mbao za kuwekea mazao na vishikizo vingine viwekwe ili kuzuia mzigo usiguse kuta wala sakafu za gari.



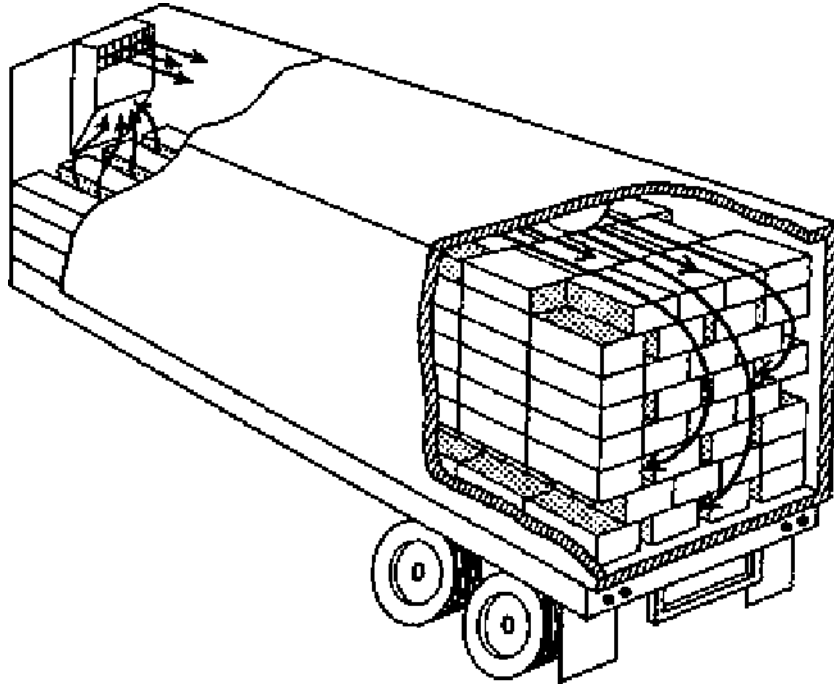
Chanzo: Ashby, B. H. et al. 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. Washington, D.C.: USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669.

Iwapo makatoni ya ukubwa mbalimbali yatapakiwa pamoja, makubwa na mazito yawekwe mwanzo wa mzigo. Iwepo nafasi ya mzunguko wa hewa.



Chanzo: Nicholas, C.J. 1985. Export Handbook for U.S. Agricultural Products. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 593.

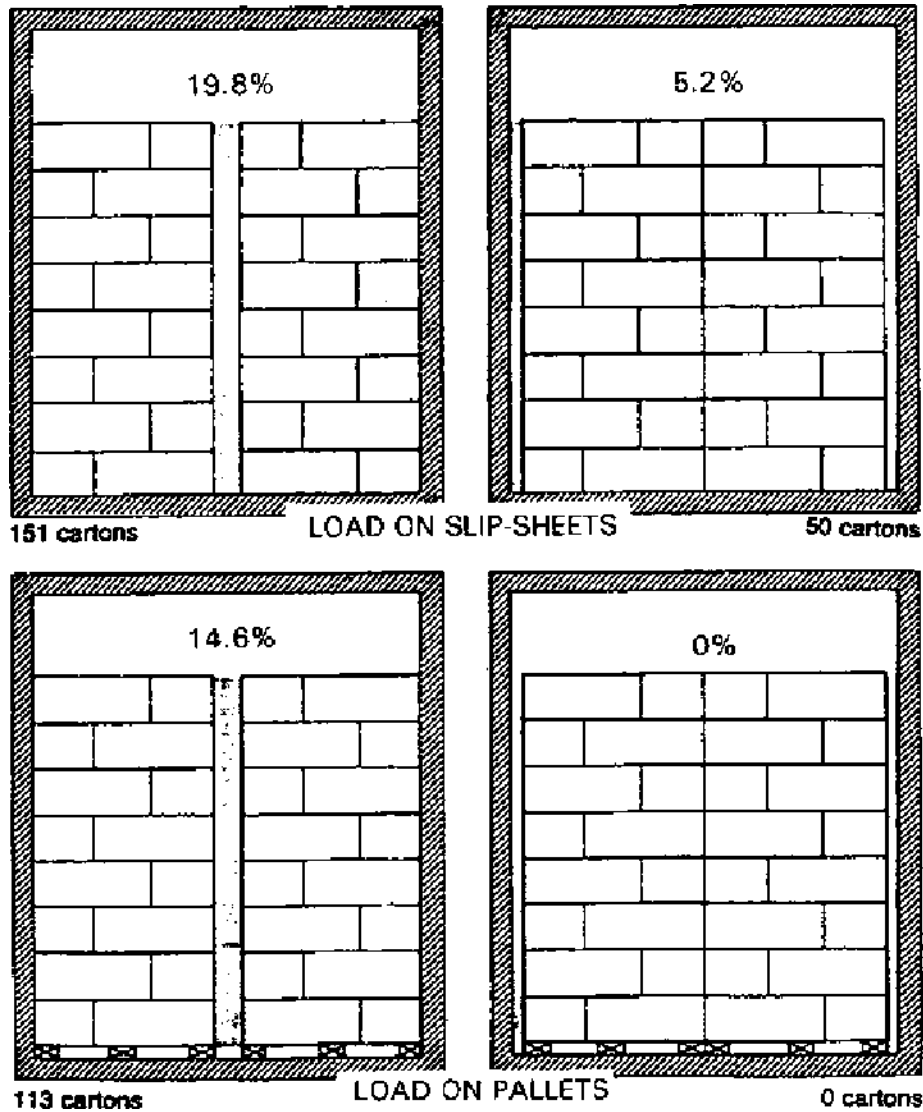
Kontena kubwa linalotumika kufungashia maua ni vyema likafungashwa kwa kutumia mikonno Njia nzuri ya kufungasha maua ni ile iitwayo *pateni ya tundu la njiwa* kama ilivyoonyeshwa hapo chini.



Chanzo: Rij, R. et al. 1979. Handling, Precooling and Temperature Management of Cut Flower Crops for Truck Transportation. USDA Science and Education Administration, AAT-W-5, UC Leaflet 2105.

Jinsi ya kuweka mizigo

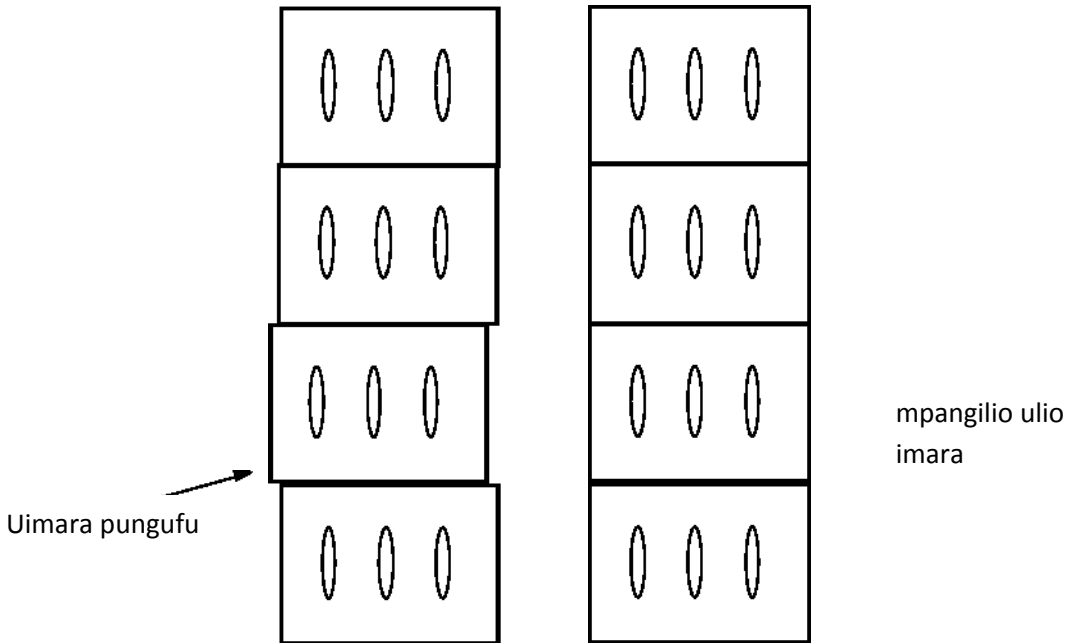
Makontena hayana budi kupakiwa kiasi kwamba hayagusi sakafu, wala ukuta wa gari linaloyasafirisha ili kuzuia kupata joto kutoka nje kama inavyoonyeshwa kwenye mchoro hapo chini.



Chanzo: Ashby, B. H. et al. 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. Washington, D.C.: USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669.

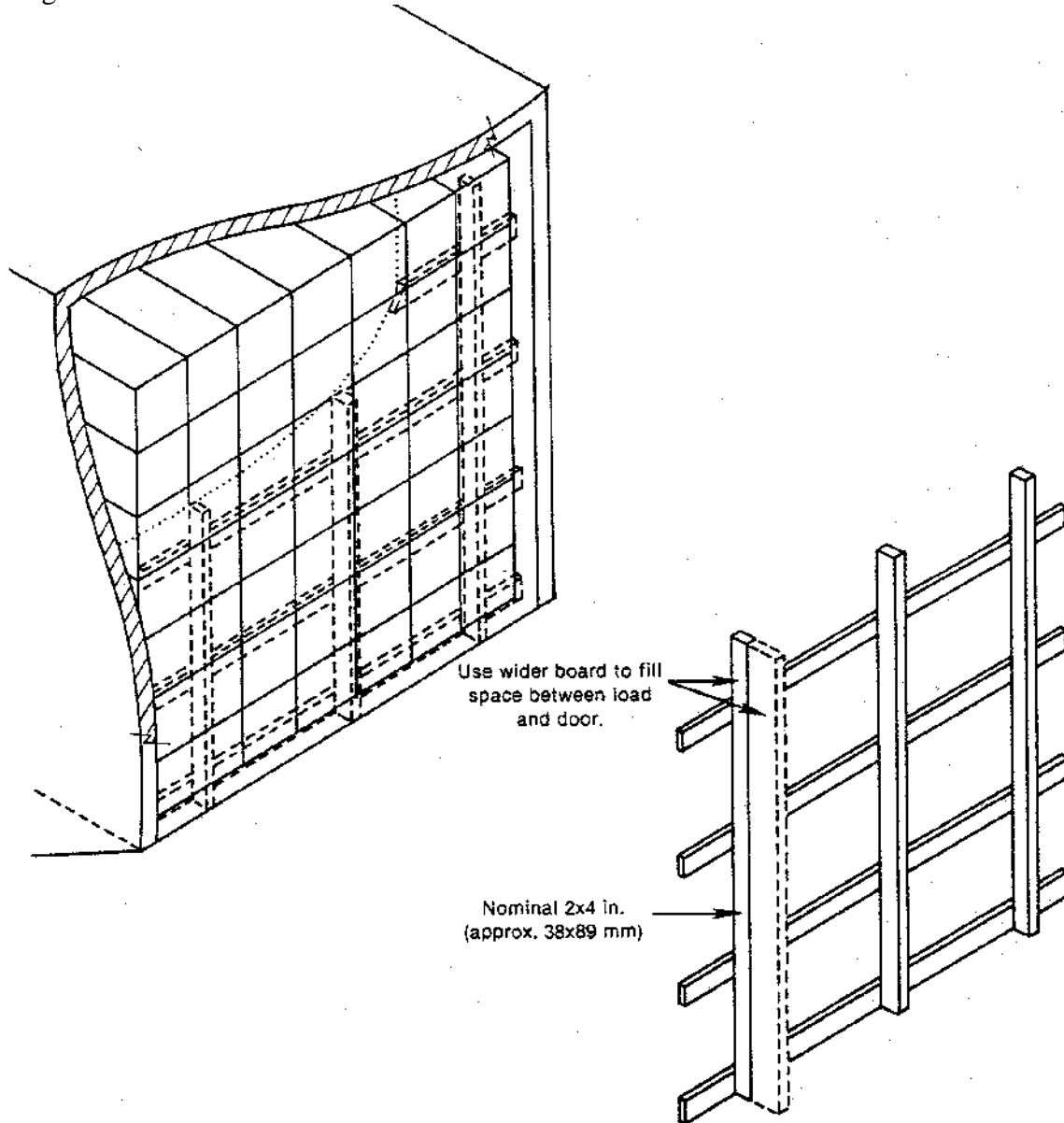
Uimara wakati wa kukaza mizigo

Wakati wa kukaza makontena, hakikisha pembe zinalingana vyema. Ikiwezekana yapangwe kwa kuliingana pembe kwenye kona zote za mzigo. Uimara wa makontena upo kwenye pembe zake hivyo upangaji usipolingana japo kwa inchi moja uimara utapungua kwa asilimia 15 hadi 34.



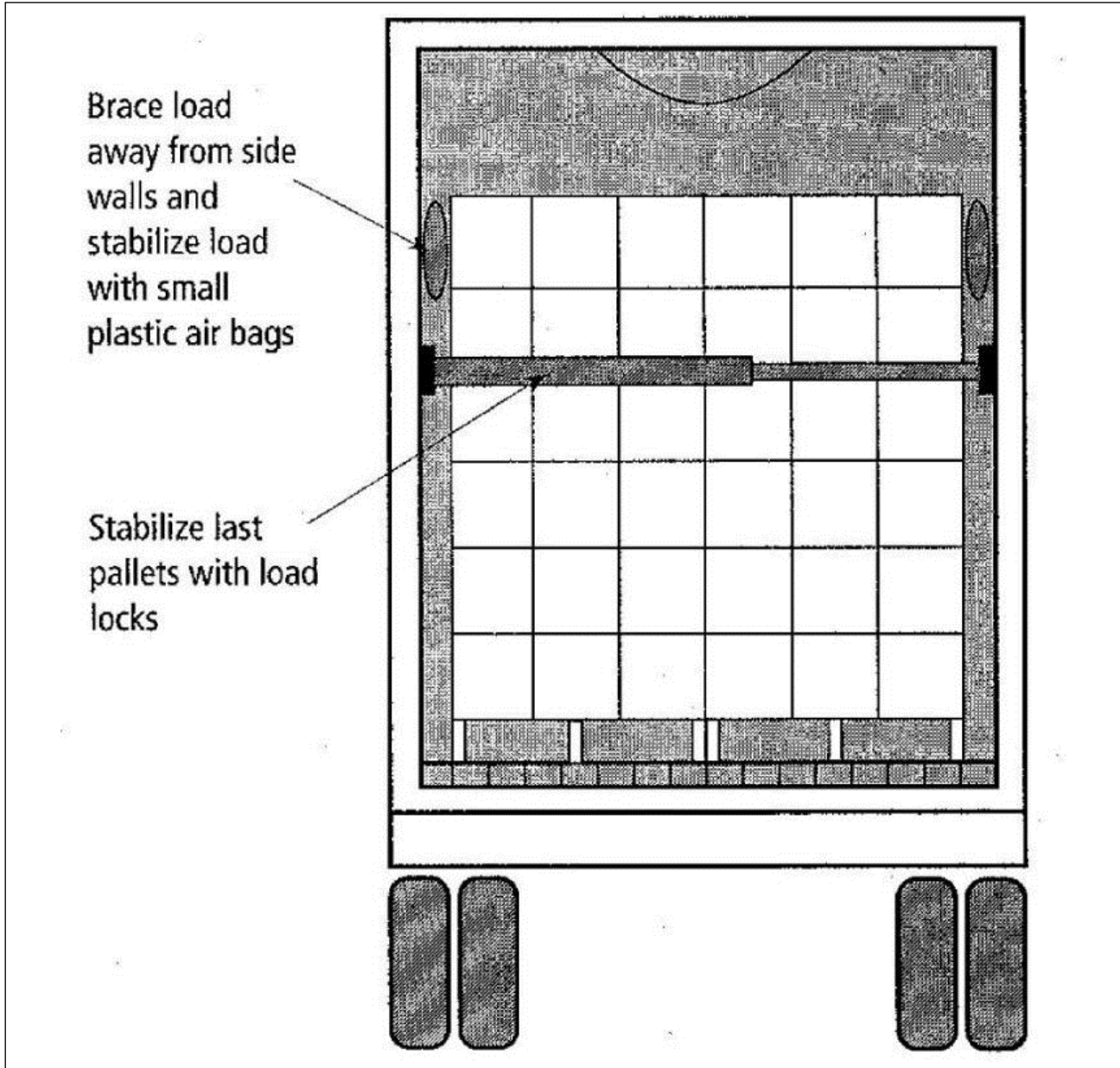
Kukazia mzigo

Ni lazima kuwe na nafasi kati ya mzigo wa mwisho kupakiwa na mwisho wa gari linalosafirisha. Mzigo ukazwe ili kuzuia usogeaji wakati wa kusafiri. Endapo mzigo utasogea unaweza kuziba uzungukaji wa hewa na makasha yanayoanguka yakasababisha hatari kwa wafanyakazi ambao hufungua milango wafikapo mwisho wa safari. Kikazio rahisi cha ubao kinaweza kutengenezwa na kuwekwa ili kuzuia uharibifu huu.



Chanzo: Nicholas, C.J. 1985. Export Handbook for U.S. Agricultural Products. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 593

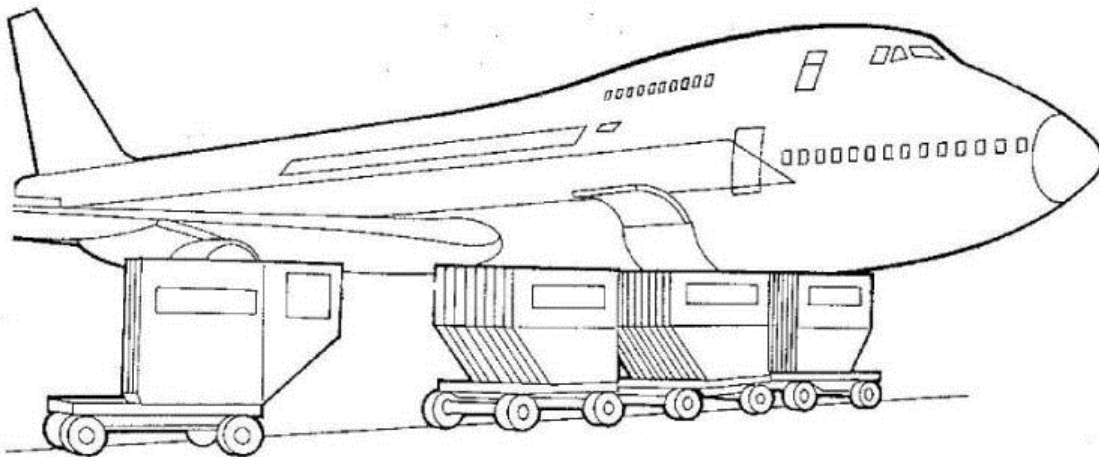
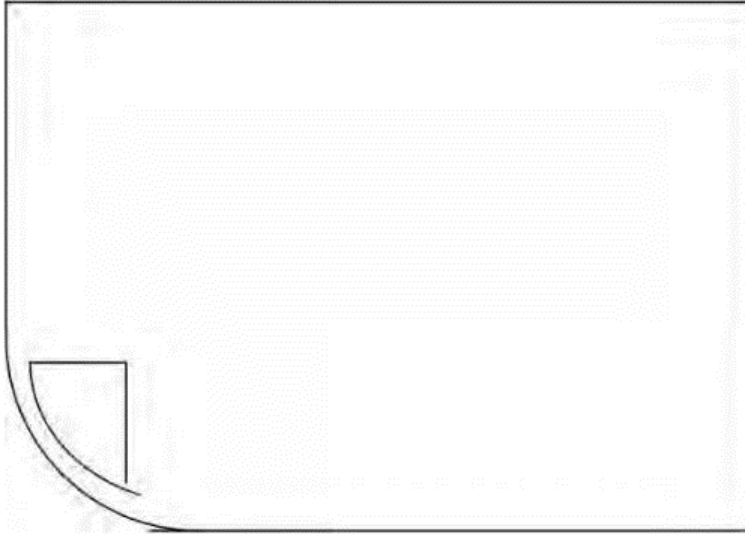
Kukaza mzigo kutawezekana kwa kutumia vikazio vya mbao, reli au mito yenye hewa Lengo ni kuzuia mizigo isisogee na kupunguza uharibifu wakati wa kusafirisha.



Chanzo: Thompson, J.F. 2002. Transportation. In. Kader, A.A. Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd Edition). UC Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. pp. 259-269.

Usafiri kutumia anga

Ili kuzuia kuhamisha mzigo ndani ya kontena la mizigo inayosafirishwa kutumia ndege, kipande cha mbao isiyo ngumu au fiber-board iliyokunjwa haina budi kuwekwa kwenye sakafu ya kontenar. Makatoni yaliyowekwa juu yatakamatana vyema na yatakaa wima.



Chanzo: McGregor, B. 1987. Tropical Products Handbook. USDA Office of Transportation Agricultural Handbook Number 668.

SURA YA TISA:**UANGALIZI WA MAZAO KATIKA HATUA YA MWISHO**

Katika hatua ya mwisho ni vema uangalizi wa mazao uwe wa makini zaidi. Mwanagalizi wa mazao anashauriwa kupunguza uharibifu na upotevu wa mazao kwa kuzingatia halijoto inayohitajika. Mazao yahifadhiwe katika stoo ambazo ni safi na zenye mwanga wa kutosha. Wakati wa kuhifadhi mazao katika stoo kwa wakati mmoja ni vizuri kutambua kwamba kila zao linatabia yake, kuna mazao ambayo yana uwezo wa kutoa homoni aina ya ethelini vile vile kuna mazao ambayo yakikaa karibu na mazao yanayotoa ethelini yanaongeza kasi ya kuiva na kuoza haraka. Kwa kutambua hili mwangalizi anashauriwa kutenganisha bidhaa zinapokuwa stoo kulingana na tabia yake.

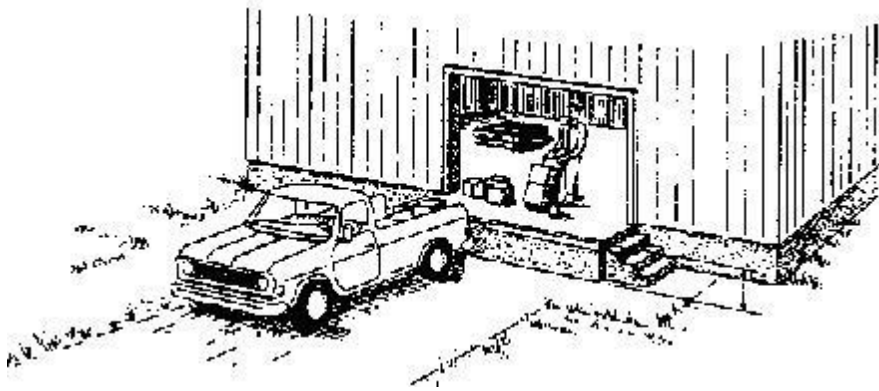
Vifungashio vya bidhaa lazima viwe na uangalizi madhubuti. Ni vema kuwa na utaratibu wa kupanga vifungashio kulingana na ukubwa wa kifungashio Ili kupata bei nzuri ya bidhaa sokoni muuzaji anatakiwa kuhakisha kwamba bidhaa zake zinatenganishwa zinapokuwa stoo. Mazao yaliyopungua ubora kwa kutobolewa na wadudu au kuoza yasichanganywe na bidhaa zilizo bora. Aidha, mazao yaliyokomaa kwa nyakati tofauti lazima yatenganishwe. Matunda yenye uwezo wa kuiva hata baada ya kuondolewa kutoka kwenye mti mama (Climacteric fruits) ni vema yasichangwenywe na bidhaa zingine kwani yanaweza kuharakisha uivaji wa bidhaa hizi. Baadhi ya matunda haya ni ndizi, embe, parachichi na nyanya. Ikiwa muuzaji atapenda kuuza bidhaa kwa mfano ndizi, basi ni vema kuhakikisha kwamba bidhaa hii imeachwa katika hali ya joto ambayo itaruhusu bidhaa kuiva vizuri. Ndizi zinaweza kuwezesha kuiva kwa wakati mmoja kwa kuzifunika na karatasi ya nailoni (PHTRC, 1989). Kupitisha hewa katikati ya ndizi zilizoiva kunaweza kupunguza kwa kiasi kikubwa hali ya joto linalosababisha ndizi kuiva na kuoza haraka, wakati mwingine hewa aina ya Ethelene hupitishwa katika chumba maalum kilichotengwa kwa ajili ya kuivisha bidhaa hizi. Njia hii ni rahisi na inaweza kufanya bidhaa kuiva vizuri kwa wakati mmoja.

Kwa bidhaa zinazouzwa sehemu ambazo hazina kivuli cha kutosha (outdoors) ni vigumu kudhibiti halijoto ya sehemu ile, katika sehemu kama hizo bidhaa nyingi husinyaa na kupoteza unyevunyevu. Inashauriwa kwamba ni vema kujenga miundo mbinu ambayo itawezesha hali kama hii isitokee.

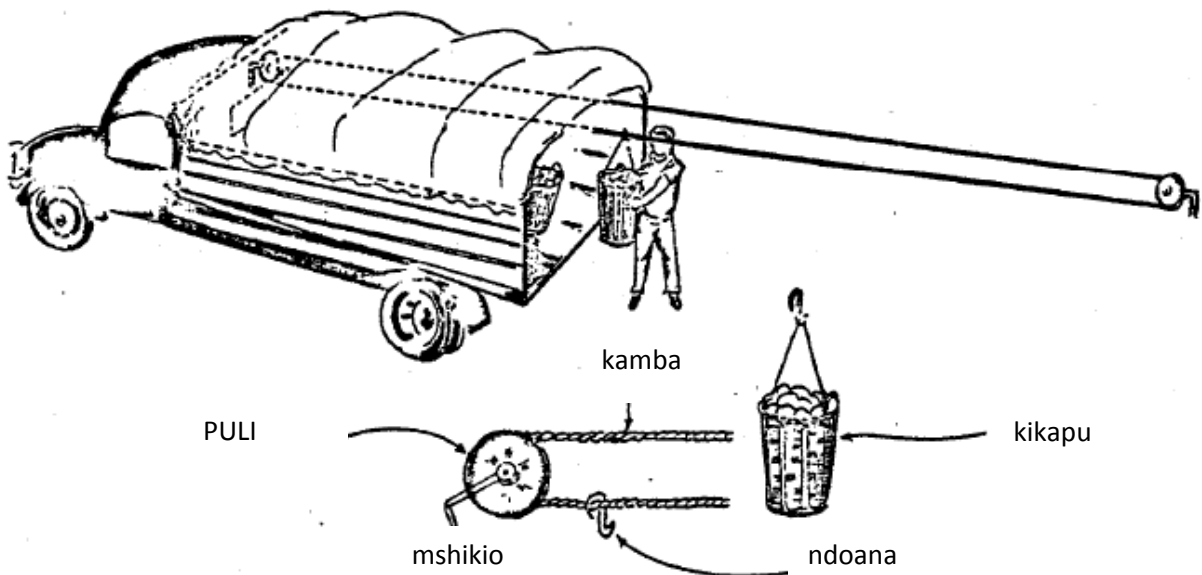
Mpokeaji bidhaa katika hatua ya mwisho anaweza kusaidia kupunguza kwa kiasi kikubwa upotevu wa bidhaa kwa kujiwekea rekodi ambayo itaonyesha sababu zinazosababisha upotevu huo katika soko la jumla na rejareja (Kasmire & Ahrens Kader, 1992). Kutambua sababu zinazosababisha upotevu wa bidhaa kwa mfano upotevu unaosababishwa na mikwaruzo, magonjwa, uvunaji wa mazao machanga, mazao kuiva zaidi ya kiwango kutawezesha kutoa taarifa nzuri ya upotevu kwa wazalishaji wa mazao.

KUPAKUA BIDHAA

Upakuaji wa mazao ya bustani unaweza kurahisishwa na urefu wa Kizimba cha kupokea vyombo vya usafiri (Loading dock). Kizimba chenye urefu wa sentimita 117-122 (46-48 in) kinafaa kupitisha malori makubwa kwa urahisi wakati upakuaji wa bidhaa kutoka kwenye malori madogo au magari madogo unarahisishwa ikiwa kizimba kina urefu wa sentimita 66 hadi 81 (26-32 inches). Upakuaji katikavizimba kama ilivyopendekezwa huwezesha kusafirisha kontena zenye bidhaa kwa urahisi bila kupinduka.

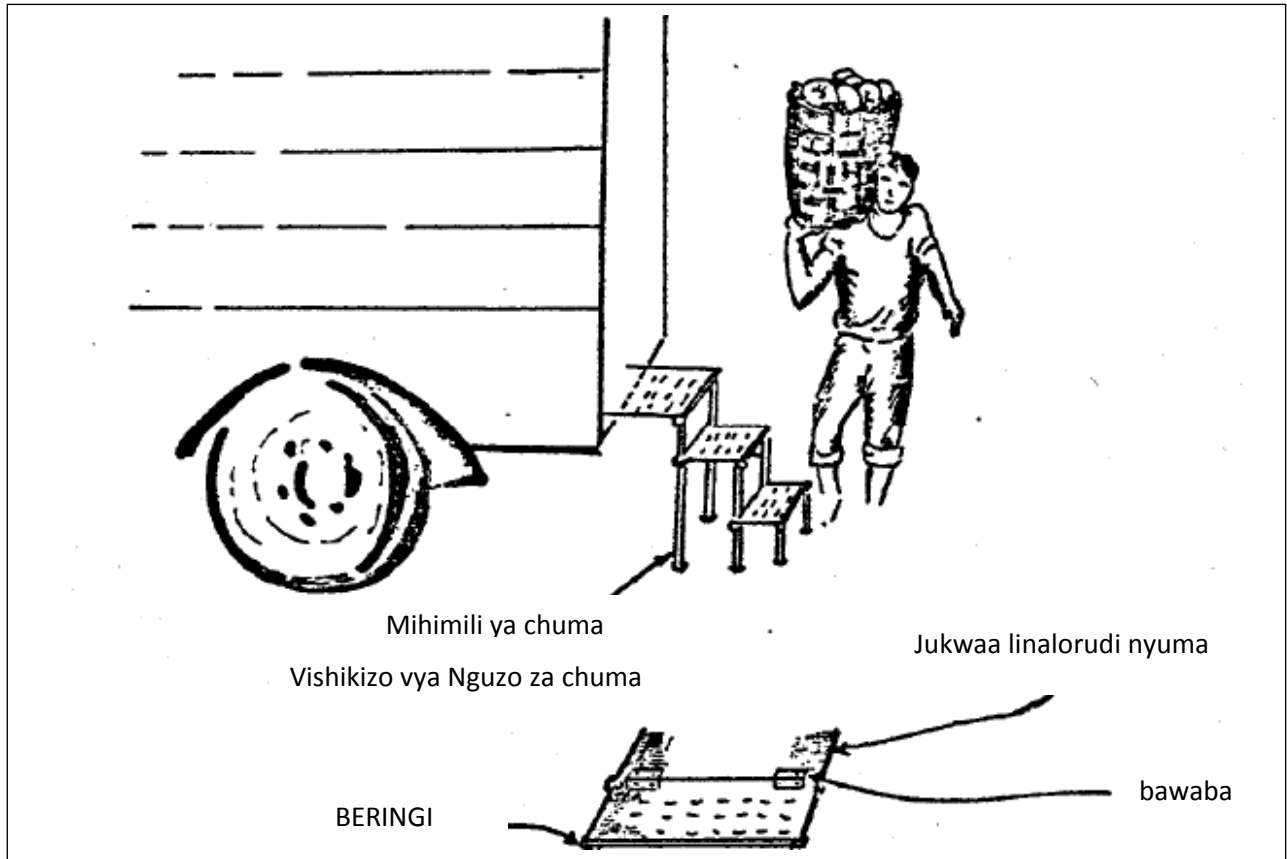


Upakuaji wa vyombo vya usafiri unaweza kurahisishwa kwa kutumia magongo mawili na kamba. Gongo moja linafungwa ndani ya gari kwa mbele sehemu zilizopangwa bidhaa na lingine linawe kwa nje katika sehemu ambayo itarahisisha upakuaji



Chanzo: Pantastico, Er. B. 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on Reduction of Food Losses in Perishable Products of Plant Origin. Working Document 2: Fruits and Vegetables. (6-9 May, Rome: FAO)

Ngazi maalum kwa ajili ya kurahisisha upakuaji na upakiaji wa bidhaa zinaweza kujengwa. Ngazi hizi zinajengwa kitaalam kiasi kwamba zinaruhusu lori kupita wakati linatembea na kurejea katika ngazi mara baada ya lori kupita. Ngazi hizi zinatengezwa kwa kutumia mbao au chuma, aidha nguzo zinaweza kutengenezwa vilevile kwa kutumia chuma.



Chanzo: Pantastico, Er. B. 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on Reduction of Food Losses in Perishable Products of Plant Origin. Working Document 2: Fruits and Vegetables. (6-9 May, Rome: FAO).

HIFADHI YA BIDHAA KATIKA STOO KWA MUDA

Bidhaa zinapofikia hatua yake ya mwisho ni lazima zihifadhiwe katika mazingira mazuri kulingana na hali joto inayohitajika, kuhifadhi bidhaa katika mazingira haya kutasaidia kupunguza upotevu na kuongeza ubora wake. Kwa bidhaa ambazo zinaweza kuhifadhiwa kwa kipindi cha siku saba au chini ya siku saba inashauriwa kwamba uwiano wa kiwango cha unyevu hewani kiwe kati ya asilimia 85-95 na kiwango cha Ethilini kiwe chini ya 1 ppm. kiwango hiki kinaweza kuthibitiwa kwa kutumia kisugulio.

Bidhaa hizi zinaweza kuwekwa katika makundi matatu kulingana na viwango vya hali joto kama ifuatavyo:

Viwango vya halijoto

32-36°F, 0-2°C		45-50°F, 7-10°C	55-65°F, 13-18°C
Mboga mboga na Melons			
Anise	Collard*	Parsnip	Basil
Artichoke	Kukata mboga	Raddichio	Maharage
Arugula*	Daikon*	Figili	Cactus majani
Asparagus*	Endive*	Rutabaga	Tango
Maharage	Escarole*	Rhubarb	Mbilingani
Sprouts	Vitunguu	Salsify	Juan canary
Beet	Kijani vitunguu*	Shallot	Melon
Ubelgiji	Mimea (not basil)	Mchicha*	Kiwano
Endive*	Horseradish	Theluji pea*	Bamia
Bok choy	Jerusalem	Tamu nafaka	Pilipili
Brokoli*	Artichoke	Tamu pea*	Pilipili
Broccoflower*	Kale	Uswisi chard	Boga (majira)
Brussel sprouts*	Kohlrabi	Turnip	Tomatillo
Cabichi*	Leek*	Turnip	Watermelon
Tikiti maji	Lettuce*	Majani*	
Karoti*	Mnanaa	Waterchestnut	
Cauliflower*	Uyoga	watercress	
Celeriac	Haradali wiki*		
Celery*	Iliki*		
Chard*			
Chicory*			
			Casaba melon
			Mihogo
			Crenshaw melon
			Kavu vitunguu
			Tangawizi
			Honeydew melon
			Ili kutuma kwa
			Mashirika
			Viazi
			Persian melon
			Pumpkin
			Boga (baridi)
			Viazi vitamu
			Taro
			Nyanya
			Yam

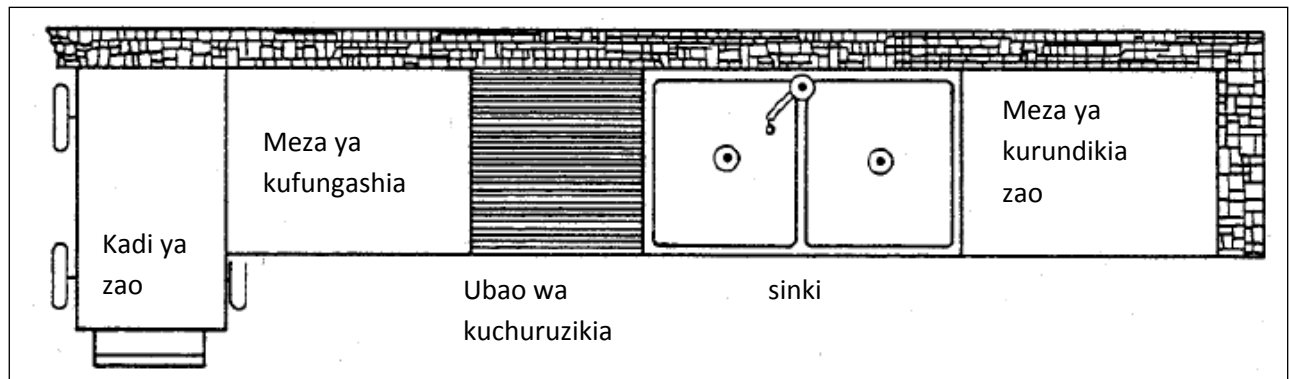
32-36°F, 0-2°C		45-50°F, 7-10°C		55-65°F, 13-18°C	
Matunda					
Apple	Mtini	Avocado	Mandarin	Atemoya	Maembe
Quince	Gooseberry	(mabichi)	Mzeituni	Ndizi	Mangosteen
Apricot	Zabibu	Mpungate	Machunwa	Shelisheli	Papai
Raspberry	Kiwifruit*	Carambola	Passion	Cherimoya	Ndizi
Parachichi,	Nectarine	Chayote	Matunda	Nazi	Pummel
Muafaka	Peach	Cranberry	Pepino	Balungi*	Rambutan
Strawberry	Pear (Asian)	Feijoa	Mananasi	Limao*	Sapote
Blackberry	Pear	Mapera	Komamanga	Chokaa*	Soursoups
Blueberry	(European)	Kumquat	Tamarillo		
Cherry	Persimmon	Longan	Tangelo		
Currant	Plum	Lychee	Tangerine		
Kukata matunda	Kukatia				
Tarehe					

*Bidhaa alama na kinyota ni nyeti na uharibifu ethilini.

Chanzo: Thompson, J.F., Kader, A.A. and Sylva, K. 1995. Compatibility Chart for Fruits and Vegetables in Short-term transport or Storage. University of California DANR Publication 21560 (poster).

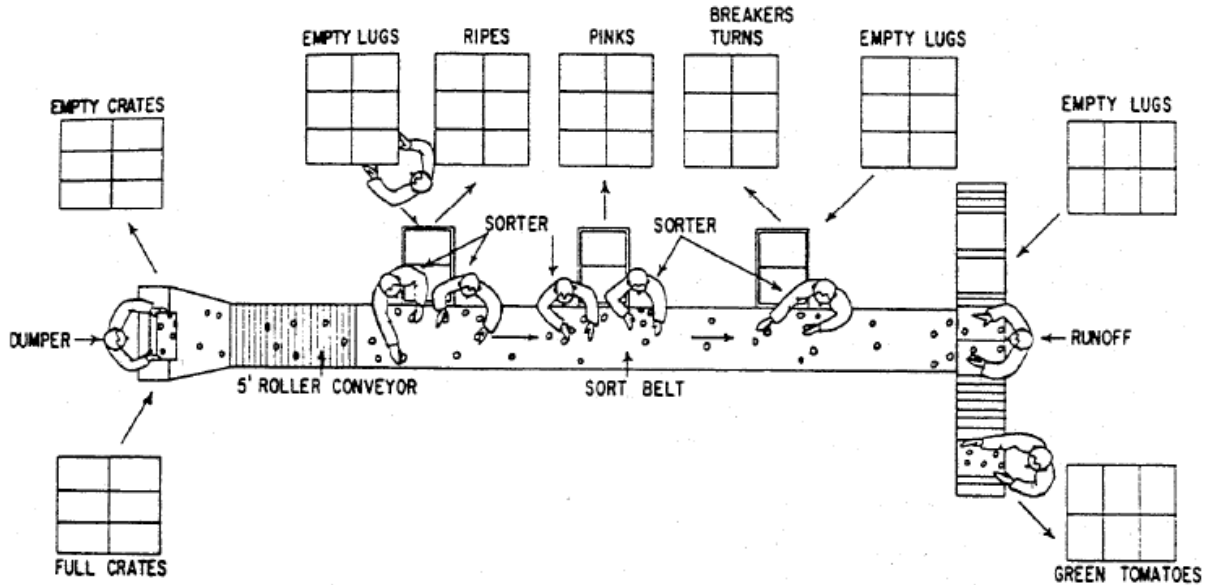
KUCHAMBUA/KUFUNGASHA KWA MARA YA PILI

Bidhaa katika soko la jumla au rejareja ni lazima zioshwe vizuri na kuchambuliwa kulingana na ubora wake. Muundo wa kituo cha uangalizi wa mazao katika hatua ya mwisho lazima uelekezwe katika kulenga kupunguza mizunguko isiyo kuwa na tija. Kwa mfano katika mchora unao onyeshwa hapo chini meza kwa ajili ya kurundikia bidhaa imewekwa karibu na sinki la kuosha bidhaa. Sehemu ya kukaushia bidhaa iko karibu na sinki. Bidhaa zilizokaushwa huwekwa tayari kwenye ktoni ambazo huwekwa kwenye mkokoteni uliyoko karibu kabisa na sehemu maalum kwa ajili ya kufungashia bidhaa kwa mara ya pili.



Chanzo: Selders, A.W. et al. 1992. Facilities for Roadside Markets. Northeast Regional Agricultural Engineering Service/Cornell University Cooperative Extension.

Ufungashaji wa bidhaa zingine kwa mfano nyanya unaweza kurudiwa na wauzaji wa jumla au rejareja. Katika mchoro huu hapa chini meza kwa ajili ya kuchambua nyanya inaonyesha kwamba shughuli ya uchambuaji inaweza kufanyika katika vituo vya kazi vitano. Nyanya zichambuliwe kwa kuangalia uivaji wake, rangi ya pinki au kupasuka pia kuruhusu nyanya mbichi kukaa mwisho. Nyanya zisizofaa huachwa ndani ya ndoo iliyo chini ya meza.

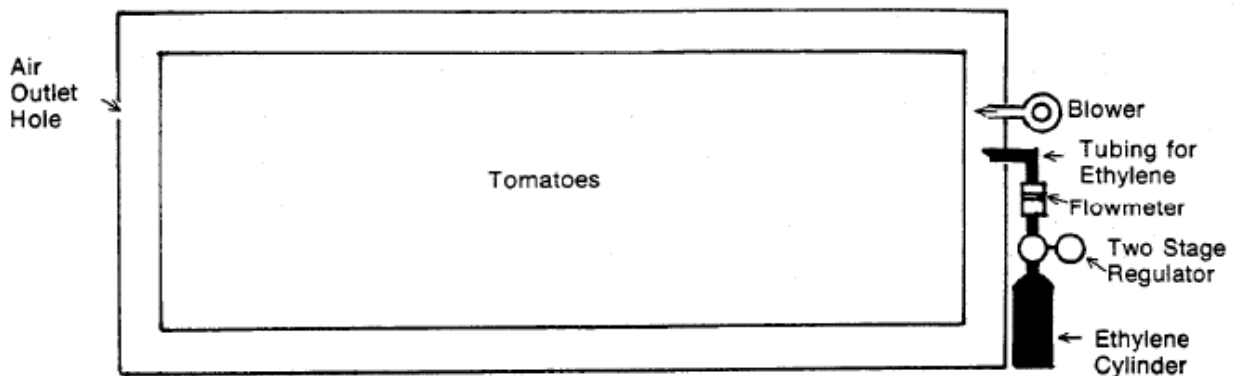


Chanzo: USDA. No date. Tomato repacking methods and equipment. USDA Marketing Service, Transportation and Facilities Research Division, Marketing Research Report No. 597.

UIVAJI WA BIDHAA

Huu ni mchakato ambao unaruhusu bidhaa mbalimbali kuwa na rangi, ladha na maumbile ya kuridhisha na yanayokubalika. Kwa yale matunda yenye uwezo wa kuendelea kuiva hata baada ya mavuno, kuiva kwake ni pale yanapokomaa. Mfano wa matunda haya ni pamoja na parachichi, apples, ndizi, pears, cherimoya, pera, n.k. Ndizi na pears zina tabia ya kuwa na ladha na mwonekano mzuri zinapokuwa na rangi ya kijani wakati wa kuvunwa. Matunda mengine kama maparachichi hayawezi kuiva mpaka yaondolewe kutoka kwenye mti mama. Matunda yenye uwezo wa kuiva hata baada ya kutolewa kutoka kwenye mti mama (climacteric fruits) yana uwezo wa kutoa homoni aina ya ethilini kwa wingi. Kiwango kidogo cha ethelini kina uwezo wa kufanya matunda haya yaive kwa haraka zaidi. Matunda ambayo ni lazima yaive yakiwa kwenye mti mama (Non climacteric fruits) yakivunwa kabla ya kukomaa yanapungua ubora wake. Matunda haya hayapati athari zozote hata yakiwekea gesi aina ya ethelin ili kuharakisha au kuongeza kiwango cha uivaji. Mfano mzuri wa matunda haya ni kama vile machungwa, zabibu, tende, ndimu, limao n.k. Tunda kama strewberi nyekundu lililoiva nusu, likiwekewa gesi ya ethelini ili kuharakisha uivaji wake linaharibika na kuoza badala ya kuiva. Utamu wa matikiti maji hutengenezwa wiki moja kabla halijakomaa vizuri uvunaji kabla ya hapo utaharibu ubora wake. Katika soko la jumla au rejareja kuruhusu bidhaa yoyote kuiva vizuri kunaongeza ubora wa bidhaa hiyo. Inashuriwa kwamba katika bidhaa kama vile nyanya na ndizi ili kuongeza kiwango cha uivaji wake matumizi ya ethilini iliyozimuliwa (Diluted Ethelene) ni salama zaidi kuliko kutumia Ethelene yenye mmumunyo kolezi (Concentrated Ethelene) wa asilimia 3%.

Bidhaa aina ya nyanya huhitaji gesi ya Ethelene yenye ukolezi wa kiasi cha ppm 100 kwa muda wa masaa 48 ili kuiva vizuri. Inakadiriwa kwamba katika chumba chenye ujazo wa futi 1000 kiasi cha gesi yenye ujazo wa futi 0.25 inatosha kuivisha bidhaa kwa saa. Matumizi ya feni ndogo yatawezesha uivaji wa bidhaa katika chumba ufanana ne.



Chanzo: Kasmire, R.F. 1981. Continuous flow ethylene gassing of tomatoes. California Tomatorama. Fresh Market Tomato Advisory Board Information Bulletin No. 29.

Kwa maelezo zaidi kuhusu matumizi ya gesi ya Etheleni angalia tovuti ya American Ripper Co. Inc. At [www. Ripening. Com](http://www.Ripening.Com) au Catalytic Generators, Inc. (International Ripening Company) at www. Qasupplies.com.

Njia nyingine iliyo salama zaidi kuliko kutumia gesi ya Ethelini pekee kwa ajili ya kuivisha bidhaa ni ile ya kutumia Ethelini inayotengenezwa kwa kupitisha Ethanol chini ya bidhaa iliyowekwa katika chombo maalum (bed of activated alumina). Nyanya inaweza kuivishwa kwa kutumia Ethepon (2-Chloroethyl, phosphoric acid) katika hatua ambayo nyan ya ziko tayari kwa ajili ya usindikaji. Ethepon ikitumika gesi ya Ethelini inayotolewa itaongezeka kulingana na ongezeko la kiasi cha uwiano wa unyevu ulioko hewani (RH) na kiasi cha PH.

Jedwali lifuatalo linaonyesha matumizi ya Ethepon yaliyopendekezwa katika bidhaa zinazotokana na kilimo cha Marekani:

Matumizi	Hali ya zao iliyopendekezwa (Kama hali ya zao haijaonyeshwa katika mabano basimatumizi katika zao hilo ni katika hali zote)
Uivaji baada ya mavuno	Pilipili, nyanya (FL)
Uivaji kabla ya mavuno	Apples
Kuondoa tunda	Apples, olive
Kuondoa majani	Apples, black berries (WA, OR) Cherries (CA, AZ, TX), Chenza
Kukomaa / Ubadilikaji wa rangi	Apples, Figs (CA), zabibu, pilipili, Nanasi, Nyanya.
Kuondoa ukijani baada ya mavuno	Chenza
Kuondoa ukijani kabla ya mavuno	Limau
Dehiscence	Walnuts
Leaf curing	Tumbaku
Flower induction	Nanasi
Sex expression	Tango
Flower development	Apple
Plant height control	Ngano
Stimulate lateral branching	

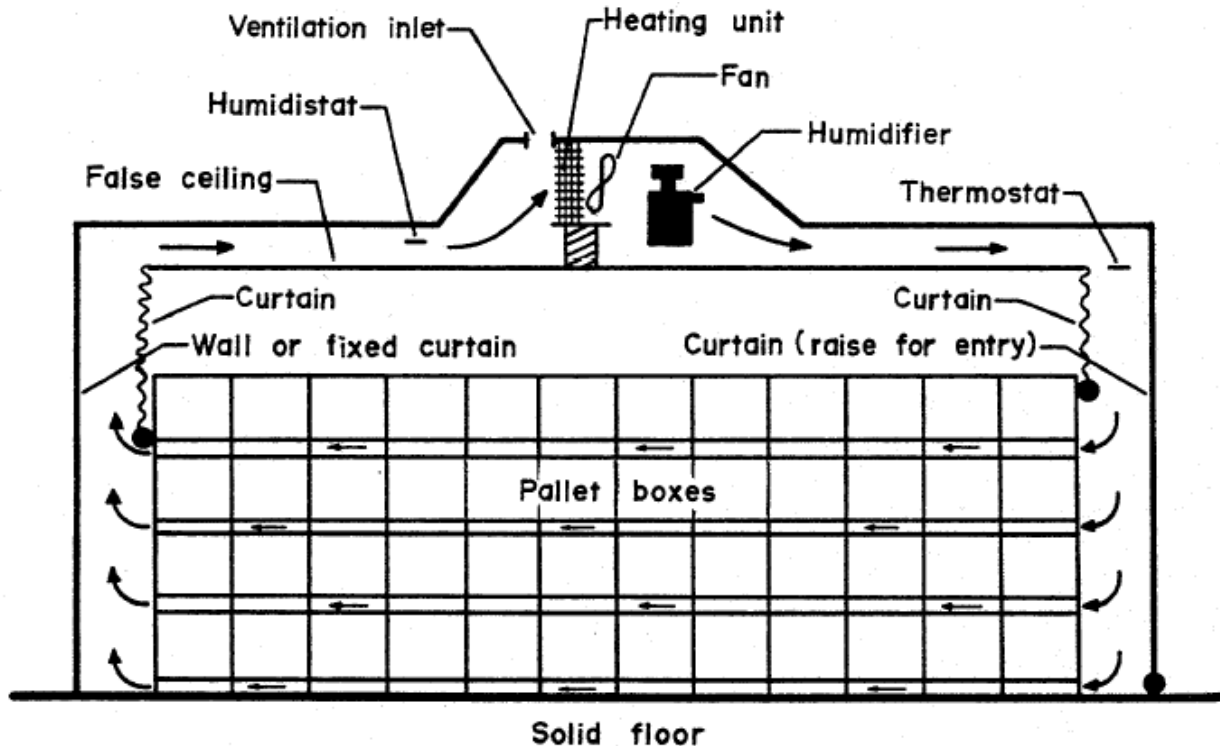
JEDWALI LENYE ORODHA INAYOONYESHA JINSI YA KUHIFADHI BIDHAA MBALIMBALI HALI JOTO MUAFAKA KWA UIVAJI WA BIDHAA HIZO.

BIDHAA	UPUMUAJI (Mg CO ₂ /kg-hr)	ETHELENE CONE (PPm)	MUDA WA KUTOA ETHELENE (saa)	HALIJOTO INAYORUHUSU BIDHAA KUIVA °C (°F)	HALIJOTO YA KUHIFADH I °C (°F)	KIWANGO MAALUM CHA JOTO Btu/lb -F
Parachichi	62-157	10-100	12-48	59-65 (15-18)	40-55 (4.4-13)	0.81
Ndizi	25-110	100-150	24	59-65 (15-18)	56-58 (13-14)	0.81
Honeydew melon	20-27	100-150	18-24	68 -77 (20-25)	45-50 (7-10)	0.94
Kiwi	16-22	10-100	12-24	32-68 (0-20)	32-33 (0-0.5)	0.86
Embe	40-200	100-150	12-24	68-72 (20-22)	56-58 13-14	0.85
Utoaji ukijani katika chungwa	22-34	1-10	24-72	55-77 (13-25)	41-48 (5-9)	0.90
Matunda yenye mbegu ngumu	12-81	10-100	12-72	55-77 (13-25)	31-32 (-0.5-0)	0.90
Nyanya	24-44	100-150	24-48	68-77 (20-25)	50-55 (10-13)	0.95

Zidisha mara 220 kupata joto kwa ajili ya kusaidia mmea kufanya mchakato wa kupumua (Respiration) (BTU/ton/24hrs).

Chanzo: Thompson, J.F. 1994. Ripening facilities. Perishables Handling Newsletter, Nov. 1994. Special Issue No. 80: 5-8.

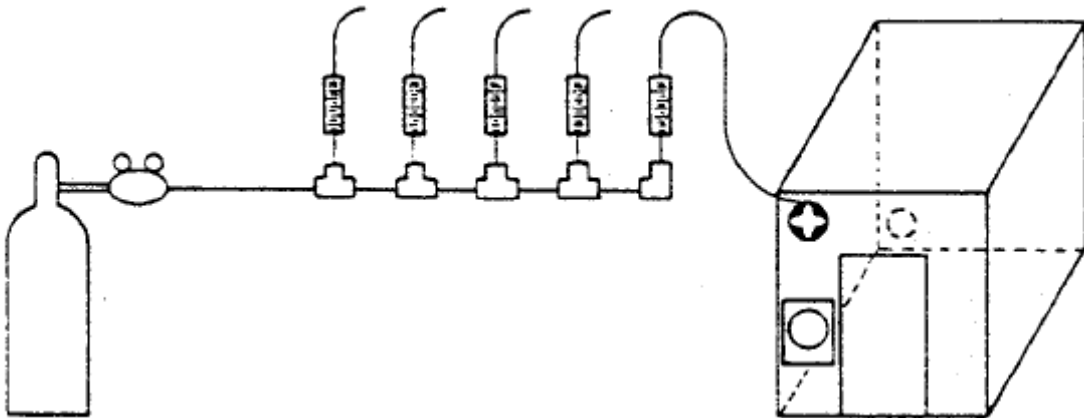
Kielelezo kifuatacho kinaonyesha chumba kilichotengenezwa maalum kwa ajili ya kuondoa ukijani katika chungwa (De-greening) yakiwa kwenye masunduku (pallet boxes). Dari la chumba hiki lazima liwe refu kiasi cha kuruhusu masanduku manne kukaa kwa urefu. Hali hii itaruhusu mzunguko mzuri wa hewa ndani ya chumba. Kwa maelezo zaidi kuhusu ujenzi, halijoto na udhibiti wa uwiano wa unyevunyevu uliopo hewani vimeelezwa katika chumba hiki andiko la *Ripening facilities* lililoandikwa na Thomson, Mwaka 1974 linatoa maelezo zaidi.



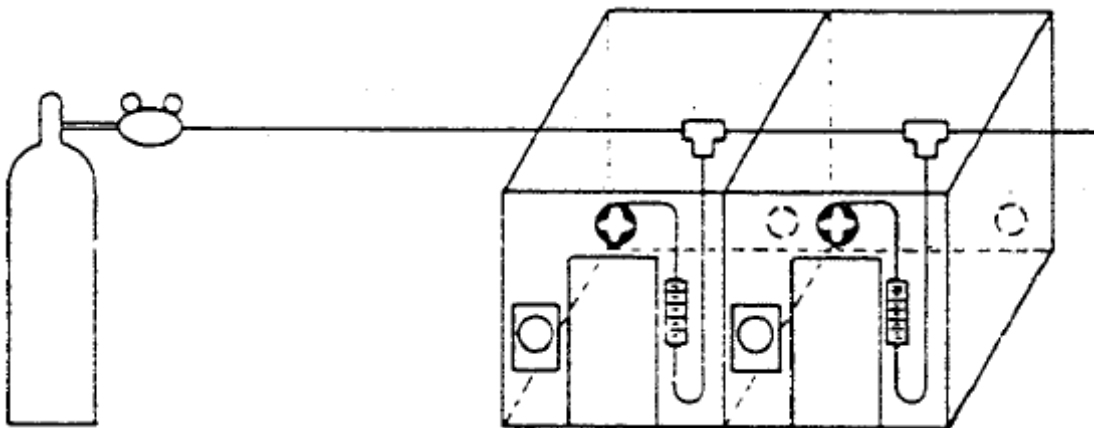
Chanzo: USDA. No date. Modernizing Handling Systems for Florida Citrus from Picking to Packing Line. Agricultural Research Service, Marketing Research Report No. 914.

Vyumba vingi vidogo vinaweza kufanya kazi nzuri ya kuivisha mazao mbalimbali kuliko chumba kikubwa kimoja kwa matumizi ya watunzaji wakiwango cha chini (small scale handlers). Hii ni kwa sababu kiasi cha bidhaa katika hatua hii hutofautiana kila baada ya muda fulani. Mifumo katika nyumba hivi unaweza kuruhusu matumizi ya chumba kimoja au zaidi kwa wakati mmoja. Vifaa (flowmeters) kwa ajili ya kuruhusu mzunguko wa gesi katika vyumba hivi maalum viwekwe katika sehemu moja ili kurahisisha utunzaji uangalizi kwa karibu. Kuweka vifaa hivi katika sehemu moja kutahitaji kutumia tubes nyingi kwa maelezo zaidi kuhusu jinsi ya kuweka hivi vifaa soma andiko liliandikwa na Sherman na Gull (1981).

Mita ya kumiminia iliyowekwa sehemu moja

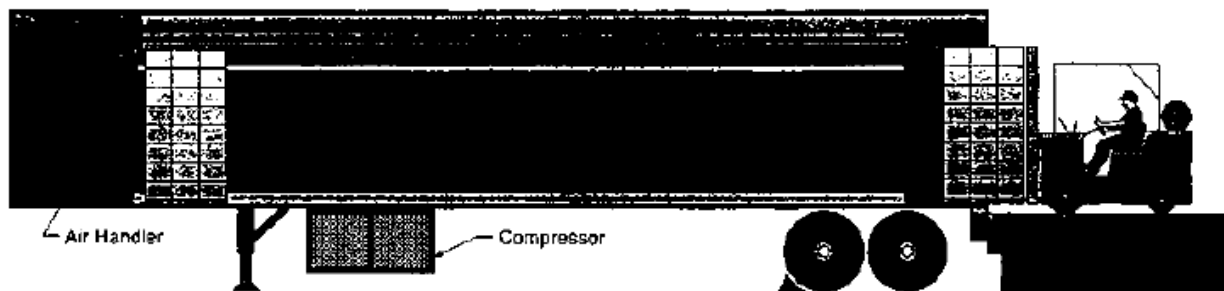


Mita ya kumiminia iliyowekwa katika kila chumba cha kuivishia



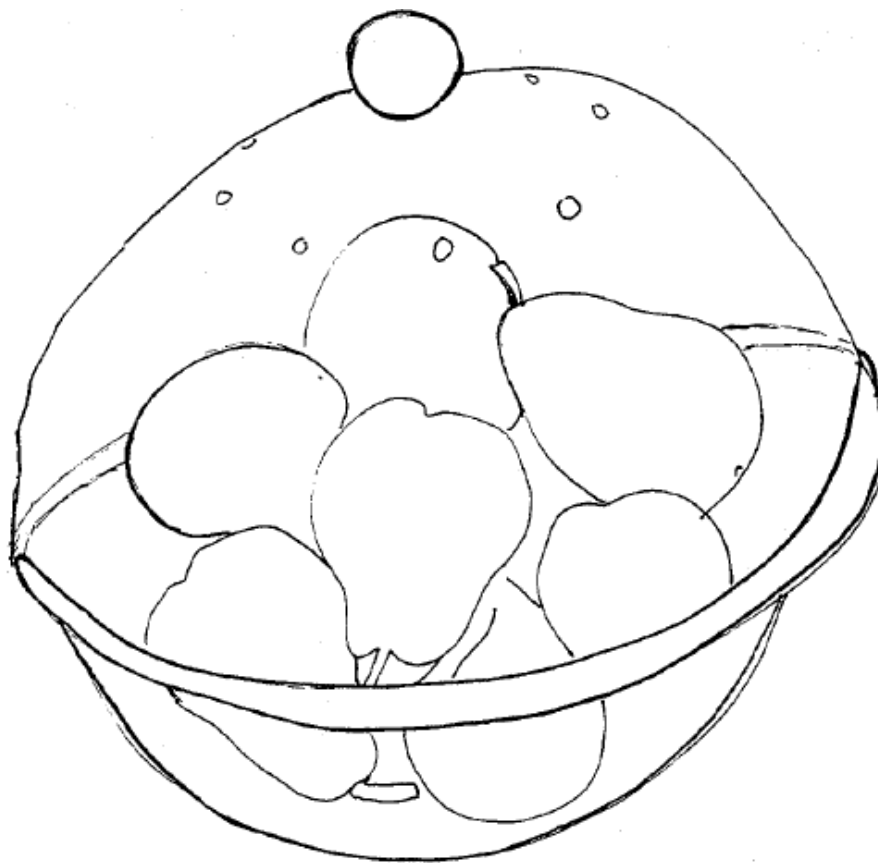
Chanzo: Sherman, M. and Gull, D.D. 1981. A flow through system for introducing ethylene in tomato ripening rooms. University of Florida/IFAS, Vegetable Crops Fact Sheet 30.

Makampuni mbalimbali nchini Marekani yanatoa vifaa kwa ajili ya uivishaji wa bidhaa. Watunzaji wakiwango cha chini wanaweza kuwekeana mkataba na makampuni haya ili kutumia vifaa hivyo. Vifaa hivi vina uwezo wa kubeba makasha (pallets) 20 pia huruhusu mzunguko mzuri wa hewa na ni rahisi kuendesha. Vifaa hivi vinahitaji magogo kwa ajili ya kupakia mzigo pamoja na kiasi cha umeme wa kuendesha usiozidi volti 220.



Chanzo: Modular Ripening company, Inc. 1994. Norfolk Virginia.

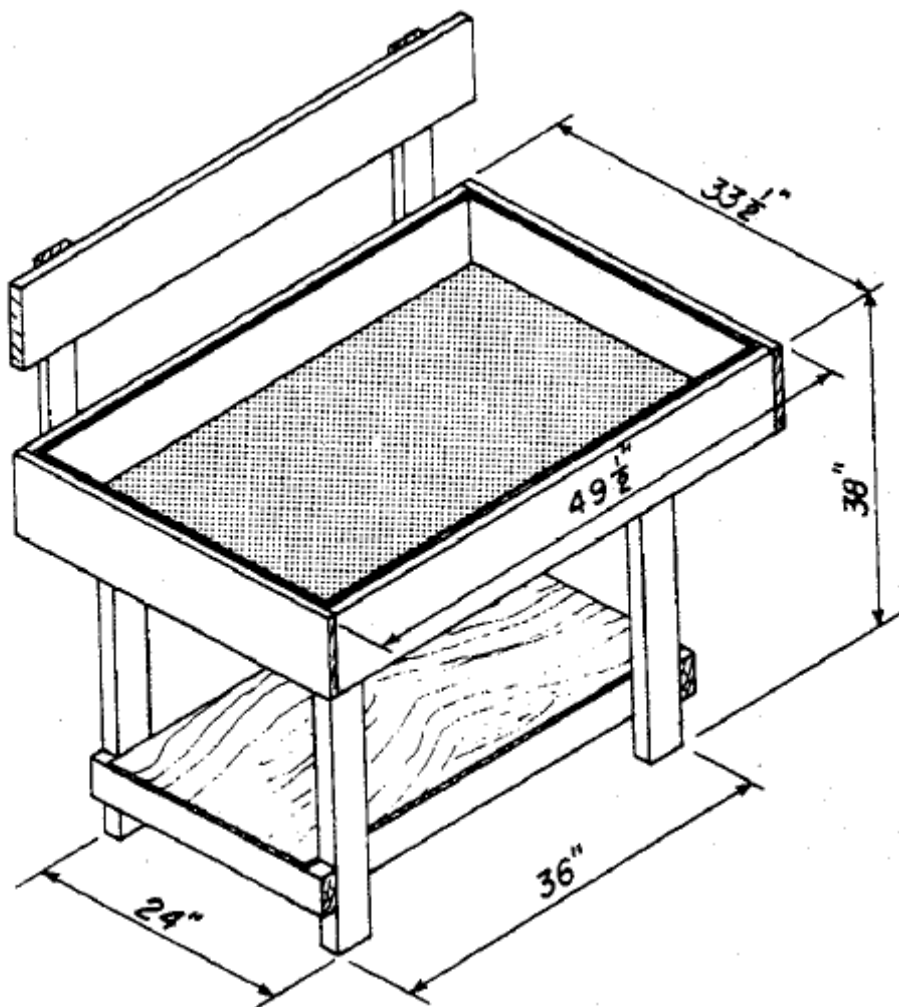
Wauzaji wadogo wadogo wa bidhaa aina ya matunda kwa jumla na rejareja wanaweza kuivisha matunda katika mapipa au katoni kwa kuweka bidhaa zenye uwezo wa kutwa ethelini, ndizo zilizoivya kwenye bidhaa inatakiwa kuivishwa. Vyombo hivi hufunikwa na karatasi ya nailoni kwa masaa 24 na kuondolewa baadae. Njia rahisi ya kuivisha matunda kwa ajili ya matumizi ya nyumbani ni kuweka bidhaa katika bakuli maalum kwa ajili ya kuivisha bakuli hili lina uwezo wa kuivisha kwa kipindi cha siku 1-4. Bidhaa zinazoivishwa huchanganywa na kiasi kidogo cha mazao yenye uwezo wa kutoa homoni ya ethelini. Njia nyingine rahisi ya kuweza kuivisha bidhaa ni ile ya kuchanga nyanya hizi mbili kwenye mfuko mmoja.



Kielelezo na. 55: Uivishaji wa bidhaa

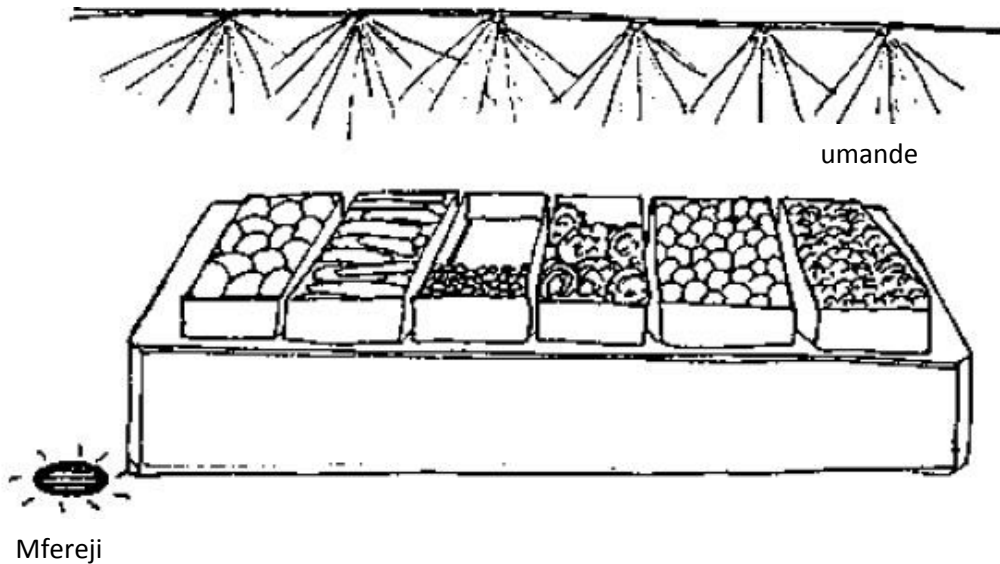
KUTANDAZA KWA AJILI YA MAONYESHO

Meza zinazotengenezwa kwa kutumia mbao zinafaa katika kutandaza bidhaa jamii ya kabichi (cruciferous) mboga jamii ya majani (leafy green vegetables). Bidhaa hizi zina uwezo wa kustahimili uharibifu unasababishwa na barafu. Wakati wa kutandaza bidhaa hizo ziwekwe katika mlalo wa kusambaa (horizontal position) au zinaweza kuinamishwa. Kati ya paundi 4-5 za barafu zilizosagwa zinatoshwa kutumiwa katika eneo la futi moja kwa siku. Ndoo ziwekwe kwa ajili ya kukusanya maji yanayo yeyuka. Ili kupunguza matumizi ya barafu chano (trays) lazima zifunikwe na kuwekwa sehemu ambayo haziwezi kupata mwanga wa jua. Mazao ya mboga na matunda yanapotandazwa ni vema kuzingatia usambazaji wa kupunguza uharifu unaoweza kutokea kutokana na ugandamizwaji wa mazao yenyewe kwa yenyewe (compression damage).



Chanzo: Bartash, J.A. et al. No date. Construction and management of iced produce display. Cornell University, Agriculture Engineering Extension Bull, 434.

Uwiano wa unyevu katika hewa (RH) wakati bidhaa zimetandazwa unaweza kudumishwa kwa kunyunyizia maji baridi na safi Katika bidhaa hizo. Chombo cha kunyunyizia (sprinkler) kinaweza kutengenezwa kwa kutoboa vitobo kwenye bomba ambavyo vitanyunyizia bidhaa. Kama mazao yakitandazwa sehemu ambayo haina kivuli ni vema kutengeneza kivuli kitakachofunika bidhaa.



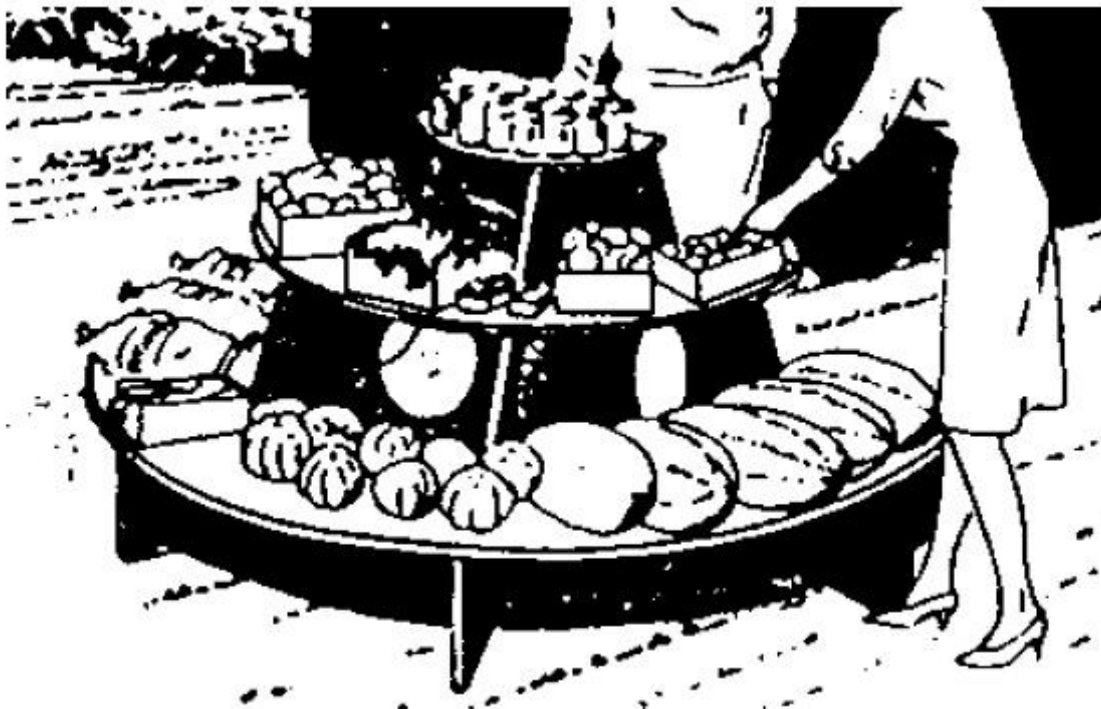
Sehemu zote zinazotumika kwa ajili ya kusambaza na kuhufadhi bidhaa ni lazima ziwekwe katika mazingira safi mara kwa mara. Mabaki yote ya bidhaa ambayo yanaweza kuwa chanzo cha uharibifu wa bidhaa lazima yadhibitiwe kila mara.

Mazao yafuatayo yakinyunyiziwa maji safi yanauwezo wa kutoharibika haraka:

Atichoke	Mahindi	Pilipili
Maharage	Mbilingani	Figili
Beets	Endive	Rhubarb
Brokoli	Kale	Shallots
Brussel sprouts	Lettuce	Sprouts
Kabichi	Haradali wiki	Majira boga
Karoti	Kijani vitunguu	Uswisi chard
Cauliflower	Parsley	Turnips
Celery	Parsnips	Watercress
Sukuma kijani	Njegere	

Meza yenye umbo la nusu-duara iliyotengenezwa kwa mbao laini (plywood) zenye urefu wa futi 4 kwa 8 zinaweza kutumika kusambaza na kuonyesha bidhaa mbalimbali.

Maelezo zaidi kwa ajili ya kutengeneza meza kama hii yanapatikana katika chuo kikuu cha Cornell University Extensions, 304 Riley-Robb Hall, Ithaca, New York 14853.



Chanzo: Agricultural and Biological Engineering. No date. Description and Price List Plans for Storages and Market Stands for Fruit and Vegetables. Cornell University, Extension Bulletin 851-S.

SURA YA KUMI

USINDIKAJI WA MAZAO YA BUSTANI

Endapo hali ya hewa hairuhusu uhifadhi na uuzaji wa mazao mabichi, usindikaji kutumia tekinolojia nyepesi ndilo suluhisho. Zipo njia nyingi za kusindika zinazoweza kutumiwa na wahudumiaji mazao haya ikiwa ni pamoja na ukaushaji, uchachuaji, kupoza barafu, kuweka kwenye makopo na kutengeneza juisi. Matunda, mboga na maua yanaweza kukaushwa na kuhifadhiwa kwa ajili ya matumizi au kuuzwa baadaye. Uchachushaji ni njia ya kuhifadhi iliyozeleka zaidi duniani na zaodi ya bidhaa 3,500 zimeelezwa na Campbell-Platt (1987). Matunda na mboga yanaweza kuweka kwenye makopo au kugandishwa, na matunda mara nyingi huhifadhiwa kwa huweka sukari nyingi au kutengenezwa juisi.

Vyakula vilivyosindikwa havina budi kufungashwa na kuhifadhiwa ipasavyo ili kuweza kuvihifadhi kwa muda mrefu wa hadi mwaka mmoja. Vyakula vilivyokaushwa havina budi kufungashwa kwenye vifungashio visivyopenyesha hewa (chupa za kioo au plastiki au mifuko ya plastiki iliyofungwa imara). Bidhaa zilizowekwa kwenye makopo au chupa ni lazima zisindikwe kwenye joto kali kwa kutumia vifungashio vya hali ya juu vyenye lakiri nzuri. Bidhaa hizi zitunzwe sehemu isiyo na mwanga mkali na zilizopoa.

Uhifadhi baada ya kuvuna, usafirishaji na uuzaji wa bidhaa zilizosindikwa unaweza kuwa rahisi na bei ndogo kuliko mazao mabichi kwa sababu hazihitaji kuweka kwenye jokofu. Ukaushaji huchukua nafasi ndogo zaidi kuliko mazao mabichi na hivyo kupunguza gharama za kusafirisha na kuhifadhi.

Paundi 25 (kilo 12.5) za zao bichi:	Bidhaa iliyokauka (Paundi):
Matunda	4
Kariti au beets	3
Seleri, Kabichi au nyanya	1.5
Vitunguu au zucchini	2.5

Chanzo: Bills, J. and Bills, S. 1974. Home Food Dehydrating. Bountiful, Utah: Horizon Publishers.

Intermediate Technology Publications* in association with CTA published a guide to appropriate equipment entitled Small-Scale Food Processing (1992) edited by Fellows and Hampton.

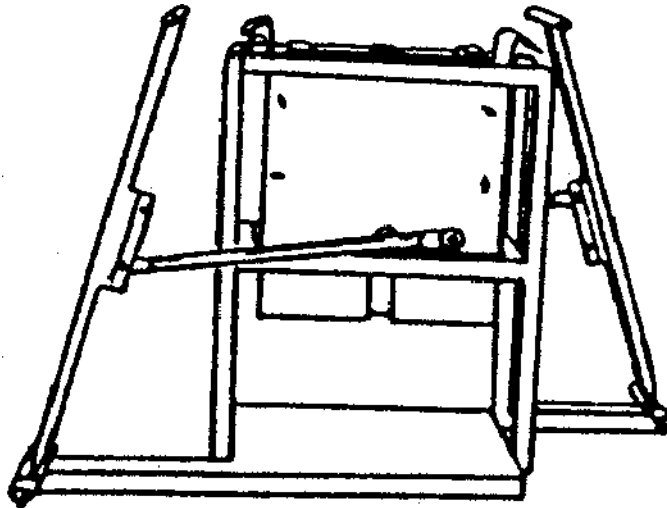
Tunakushauri utumie hadidu za rejea hii ili kupata taaifa zaidi za usindikaji kwenye mwongozo huu au kubaini vifaa na watengenzaji wake.

**Intermediate Technology Publications, 9 King Street, London WC2E 8HW, UK*

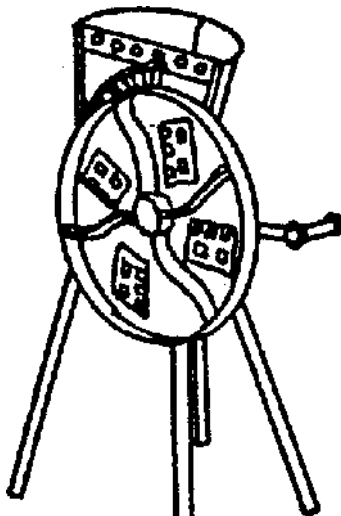
Vifaa vya kusindikia

Katalogi ya vifaa vya kusindika mazao inapatikana Intermediate Technology Publications. Vilivyomo ni makaushio, makontena ya kuhifadhia, vifaa vya kusafishia, mashine za kutumia mikono, za kumenya mazao, za kukamua mafuta, za kukata/kukwangua muhogo na kukamua matunda Mifano michache imeonyeshwa hapa chini:

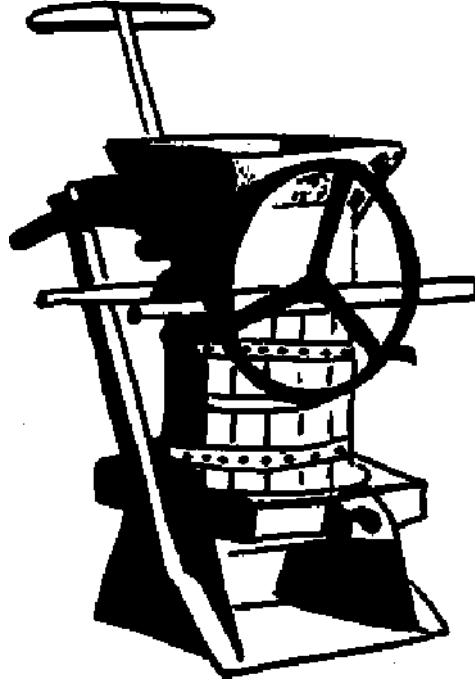
Mashine ya kukwangua muhogo inayoendeshwa na watu wawili:



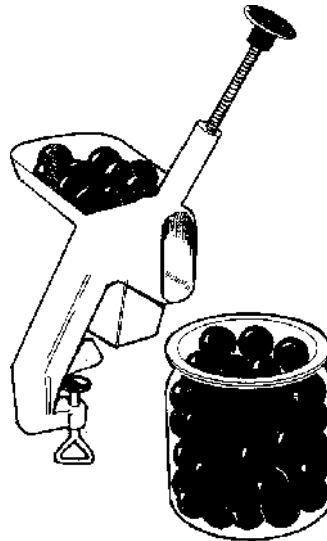
Kikata mizizi chenye viwembe vinne:



Mashine ya kukamua matunda inayoendeshwa kwa mkono:



Mashine inayotoa kokwa za cherri:



Chanzo: Intermediate Technology Publications, 1987. Post-harvest Crop Processing: Some tools for agriculture. Intermediate Technology Publications. London, England. 29 pp.

Matayarisho kwa ajili ya Usindikaji

Mazao mengine huhitaji kuchemshwa nusu kabla ya kugandishwa au kukaushwa. Kuchemsha nusu kwa kutumia sufuria maalumu (water bath) au mvuke huzuia shughuli za vimeng'enyoyo na kusaidia kuimarisha rangi na ladha baada ya kusindika. Suuza bidhaa iliyochemshwa nusu kwa kutumia maji baridi au chovya kwenye maji baridi sana kusimamisha bidhaa isiendelee kujipika na kuirudisha kwenye halijoto la kawaida mara moja.

Muda wa kuchemsha nusu kwa mazao yaliyochaguliwa (tumia lita nane za maji kwa kila kilo moja ya zao) Ongeza dakika moja kwa kila futi 2000 za altitude endapo unaishi eneo lenye mwinuko wa zaidi ya futi 4000.

Zao	Muda wa kuchemsha nusu (dakika)
Broccoli	3
Maharage mabichi	3
Kabichi (wedges)	5
Karoti	5
Kabichi maua	3 (ongeza chumvi vijiko vya chai 4)
Collard greens	3
Mahindi mabichi	7
Bilinganya	4 (ongeza 1/2 kikombe juisi ya limao)
Mboga za kijani	2
Uyoga	3 hadi 5
Njegere	2
Viazi vipya	4 hadi 10
Maboga	2 hadi 3 au hadi yalainike
Viazi vitamu	15 hadi 20 au hadi vilainike
Zucchini/summer squash	3

Chanzo: Chioffi, N. and Mead, S. 1991. Keeping the Harvest. Pownal, Vermont: Storey Publishing.

McClure, S. 1992. The Harvest Gardener. Pownal, Vermont: Storey Publishing.

Matunda kama maepo, piasi, mafyulisi na matunda damu mara nyingi huhifadhiwa kwa kutumia salfa wakati wa kukaushwa. Kuweka salfa, {unguza kijiko kimoja (gramu 12) cha chakula cha unga wa salfa kwenye kila kilo ya matunda au chovya tunda kwenye asilimia moja ya maji ya potassium metabisulfite solution kwa muda wa dakika moja ili kuzuia tunda lisigeuke jeusi, lisipoteze ladha na vitamin C.

Salfa imekuwa chanzo cha alegi kwa baadhi ya watu hivyo vifungashio vyenye bidhaa zenye salfa havina budi kuonyesha uwepo wake kwenye lebo. Vitamini C inaweza kutumika kama tiba mbadala wa kuzuia ugeukaji rangi wakati wa kukausha bidhaa. Tumia mililita za poda ya ascorbic acid kwenye lita moja ya maji ya uvuguvugu. Kata tunda na litumbukize moja kwa moja ndani ya maji hayo, toa kwa kijiko kasha kung'uta maji kabla ya kuanika.

Kwa matokeo mazuri, matunda yanaweza kukatwa na mboga pia zikatwe vipande vidogovidogo. Ukaushaji wa matunda huchukua muda wa siku mbili hadi tatu au zaidi kutegemea jua, wakati matunda yaliyokatwa hukauka kwa muda wa siku moja hadi mbili tu.

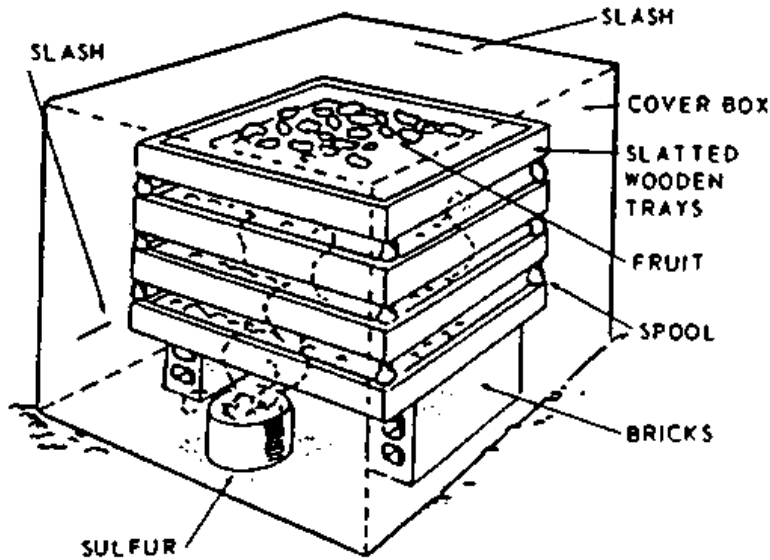
Uwekaji salfa kwa baadhi ya matunda:

Zao	Muda kwa matunda yaliyokatwa robo	Muda kwa matunda yaliyokatwa nusu
Maepo	Dakika 45	
Apricots	Saa 2	Saa 3
Cherries	Dakika 20	Dakika 30
Matundadamu	Saa 2	Saa 3
Mafyulisi	Saa 2	2 Hadi 3
Mapeasi	Saa 2	4 Hadi 5

Chanzo: Miller, M. et al. 1981. Drying Foods at Home. University of California, Division of Agricultural Science, Leaflet 2785.

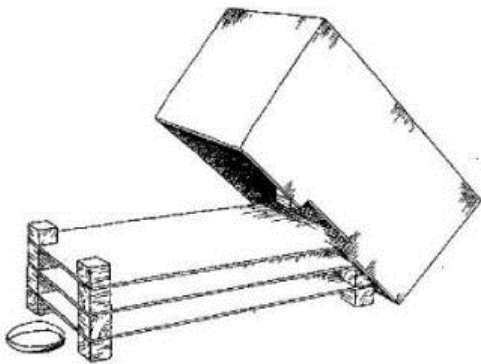
Hobson, P. 1994. Making and using dried foods. Pownal, Vermont: Storey Publishing.

Kasha la bei rahisi linaweza kutengenezwa kutokana na silingi bodi kubwa lililokatwa sehemu nyingi ili kuruhusu mzunguko wa hewa. Matri ya kukaushia yapangwe kwa kutumia matofali na mbao ili yaachiane nafasi. Matri yatengenezwe kwa mabo kwa vile salfa inachuna chuma. Mkusanyiko wote huu ufanyike nje ya nyumba hasa kwenye udongo. Tumia mililita 35 kwa kilo ya matunda (kijiko kimoja cha chakula kwa paundi moja). Weka salfa kwenye chombo mbali na boksi kwani inaweza kuwa ya moto sana. Funga pande zoteza chini ya boksi kwa udongo.



Chanzo: Miller, M. et al. 1981. *Drying Foods at Home*. University of California, Division of Agricultural Science, Leaflet 2785.

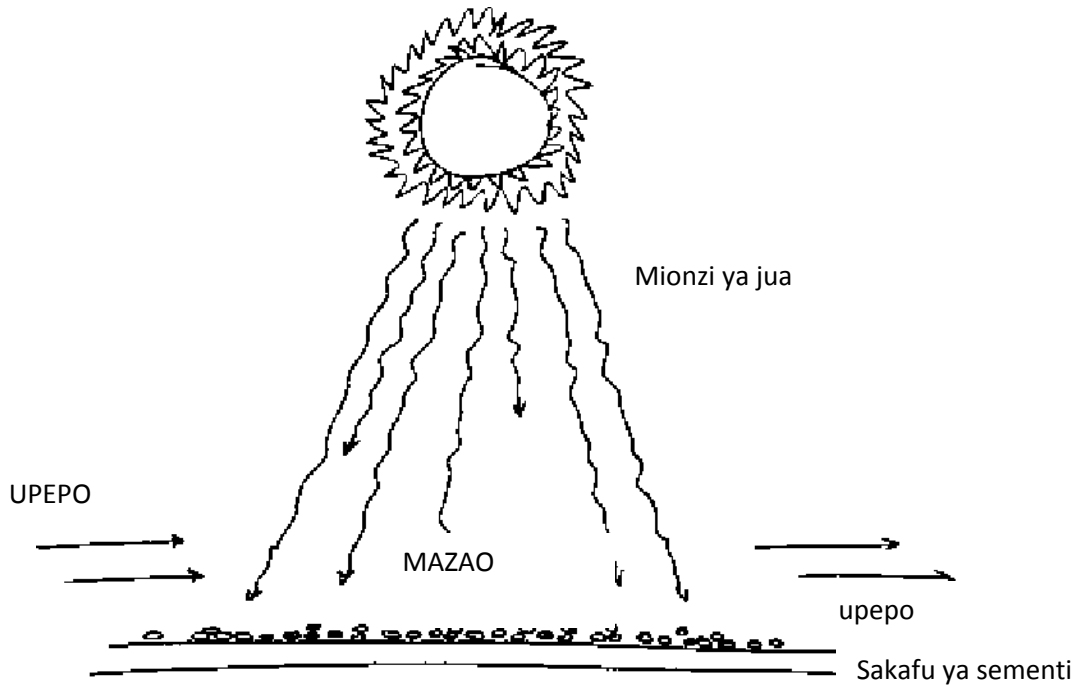
Boksi la Mbao:



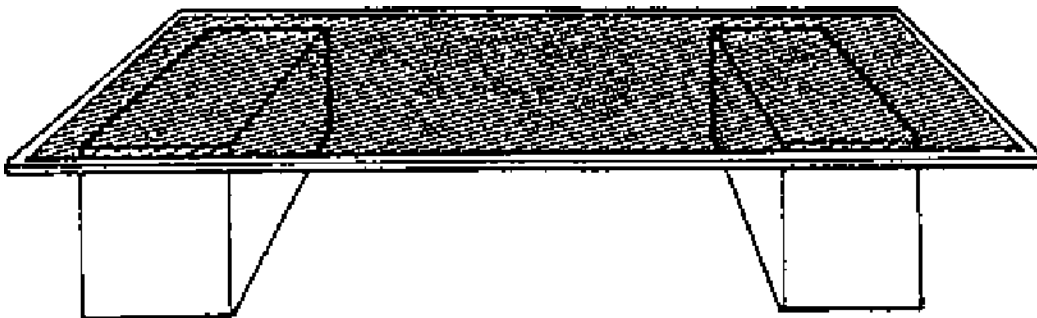
Chanzo: *Intermediate Technology Publications, 1987 Post-harvest Crop Processing: Some tools for agriculture*. Intermediate Technology Publications. London, England.

Ukaushaji kutumia mionzi ya jua

Mazao ya bustani yanaweza kukaushwa kwa kutumia jua la moja kwa moja au mionzi yake. Njia rahisi kwa ukaushaji wa jua ni kuweka mazo moa kwa moja kwenye sehemu bapa nyeusi ili kuruhusu jua na upepo kukausha zao. Mbegu za mafuta hukaushwa vyema kwa kutumia njia hii.

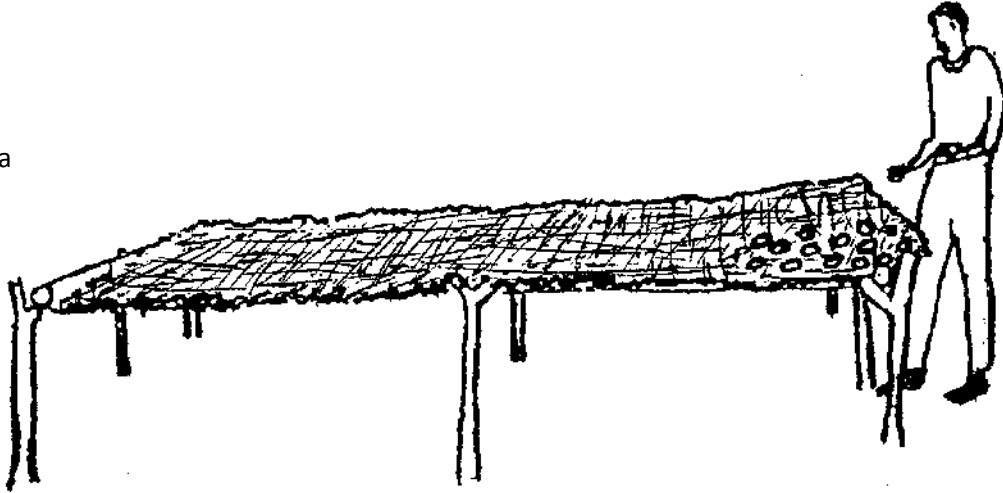


Makaushio rahisi ya kutumia jua moja kwa moja yanaweza kutengenezwa kutokana na wavu uliopigiliwa kwenye ubao au zege ili kuruhusu hewa kuzunguka chini ya zao. Kipande cha nguo kinaweza kuwekwa juu ya zao ili kuzuia wadudu na ndege wakati wa kukausha. Kagua mazao kila siku na weka kivulini kama kuna dalili za mvua



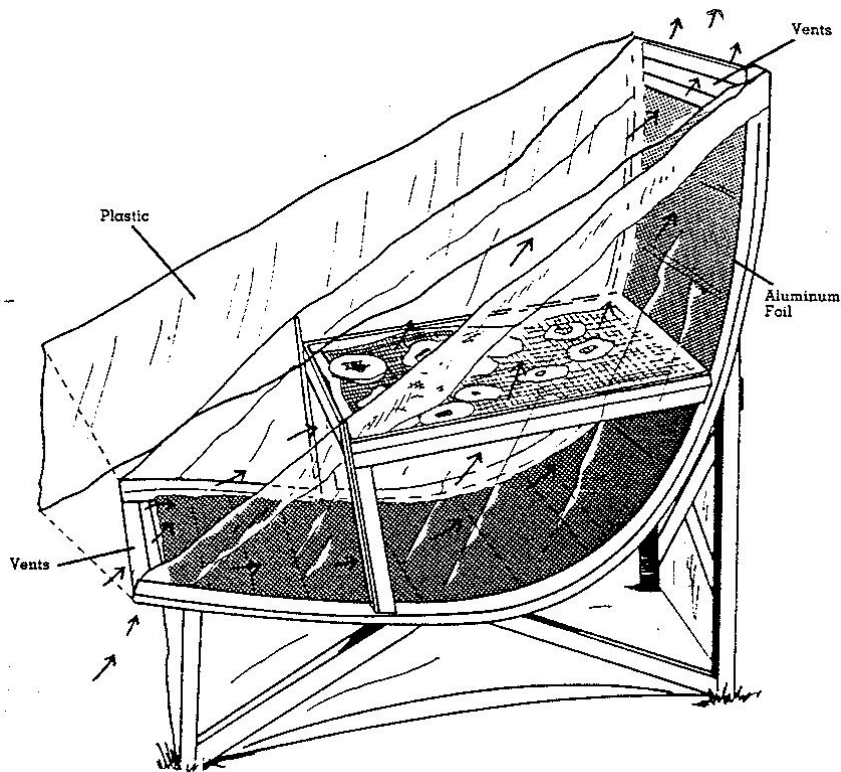
Njia rahisi ya ukaushaji wa jua ni kujenga sehemu iliyo inuka kutokana na mbao na kutengeneza fremu kutumia mkeka iliyosukwa. Kielelezo kifuatacho kinaonyesha nyanya zilizokatwa zikikaushwa kwa jua la moja kwa moja juu ya mkeka. Hewa inapita juu na chini ya zao na kukausha kwa haraka, huzuia pia upotevu na kuunguza zao.

mkeka



Chanzo: Kitinoja, L. 1992. Consultancy for Africare/USAID on food processing in the Ouadhai, Chad, Central Africa. Extension Systems International, 73 Antelope Street, Woodland, California 95695.

Karatasi la Auminiamu linaweza kutumiwa kuakisi jua kuelekea kwenye matrei ya kukaushia. Mfano ulioonyeshwa hapa chini unatumia karatasi la plastiki kukamata joto na kuongeza mwendokasi wa ukaukaji.



Chanzo: Intermediate Technology Publications, 1987. Post-harvest Crop Processing: Some Tools for Agriculture. Intermediate Technology Publications. London, England. 29 pp.








Matrei yote, nyavu au mikeka inayotumika kwa ukaushaji haina budi kuwa **safi**. Matrei yaliyotengenezwa kwa chuma cha pua, plastiki au nailoni ni rahisi kutunza kuliko yaliyotengenezwa kwa mbao. Juisi nyingine za matunda zinaweza kugandia kwenye mbao wakati wa kila hatua na hivyo kusababisha kulundikana kwa uchafu na kujengeka kwa ukungu ambao utaleta uchafuzi na kuathiri muonekano wa bidhaa iliyokaushwa. Tumia sabuni na brashi kuoshea matrei, nyavu au mikeka ili iwe safi. Ruhusu vifaa hivi vikauke juani kabla ya kuvitumia kukaushia bidhaa.

Kitu kizuri cha kutuliza vumbi barabarani, kwenye vichocho au sakafu ya udongo ni *calcium chloride*. Ikisambazwa ardhini hunyonya unyevu kwenye anga na kuuweka udongo nyevu. Weka calcium chloride kwenye udongo katika kiwango cha nusu paundi kwa yadi moja ya mraba.

Kupunguza uotaji ya ukungu kwenye matrei, nyavu na mikeka wakati usio wa msimu, osha na kuikausha ipasavyo kasha hifadhi penye mzunguko mzuri wa hewa.

Chanzo: Mrak, E.M. and Phaff, H.J. 1949. Sun-drying fruits. California Agricultural Experiment Station Circular 392.

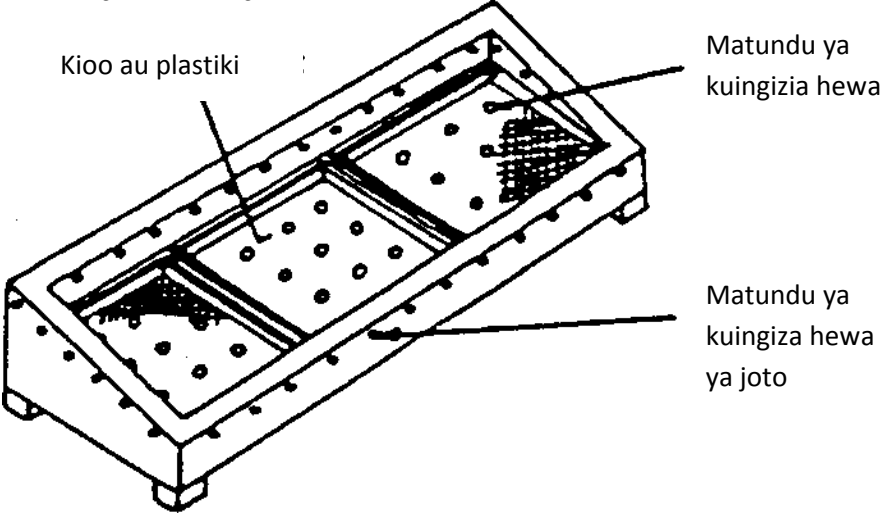
Ili kuongeza ufanisi wa ukaushaji, baadhi ya mejengo hayana budi kujengwa kukamata jua kama kielelezo kifuatacho kinavyoonyesha:

Aina ya kaushio	Maelezo	Mfano
Kabineti la moja kwa moja	Chemba ya kukaushia inawekwa kioo na hakuna vikamataji jua vinavyotumika	
Kabineti lisilo la moja kwa moja	Kikusanya mionzi kinatumika kutoka kwenye chemba ya kukaushia ambayo haiku wazi	
Kabineti mchanganiko (Hybrid)	Chemba ya kukaushia wekwa kioo kidogo na kikusanya mionzi kinatumika	
Handaki	Lina utando mmoja au miwili ya plastiki. Mara nyingi ni kaushio la moja kwa moja lakini linaweza kuwa si la moja kwa moja kama karatasi la plastiki nyeusi litatumika kama kioo 1	
Handaki dogo	Kaushio la oja kwa moja kama hapo juu bali linajengwa karibu na sakafu, na linabeba trei moja tu ya mazao.	
Turubai	Kaushio la moja kwa moja lenye fremu za winma tu.	
Bini	Kaushio lolote lakini kwa kawaida sio la moja kwa moja linapata hewa iliyola zimishwa ambayo hukausha mazao mengi (kama 300 mm au zaidi).	

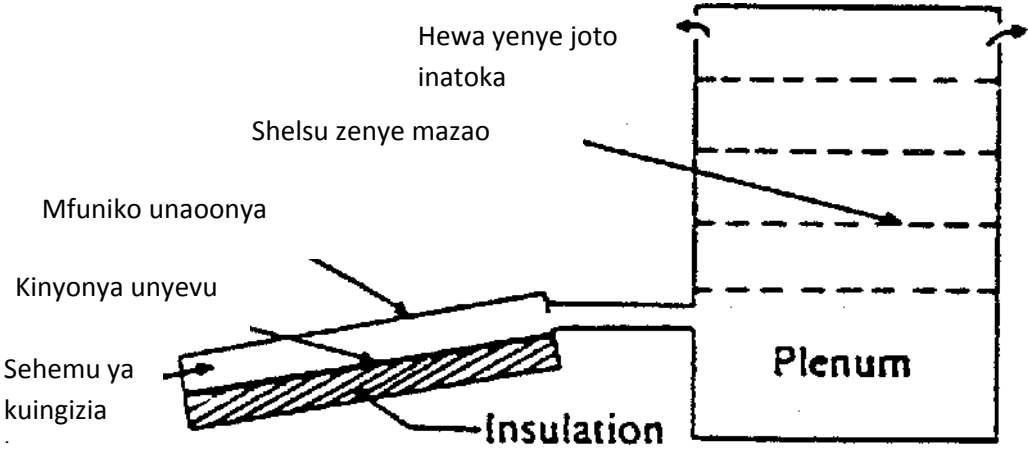
Chanzo: Fuller, R.J. 1993. *Solar Drying of Horticultural Produce: Present Practice and Future Prospects*. *Postharvest News and Information* 4(5): 131N-136N.

Mitindo migumu ya makaushio ya jua ina madirisha ya kioo au plastiki inayoonya ambayo inafunika mazao na kuyapa kinga dhidi ya wadudu wakati ikiwa inachukua joto jingi kutoka juani.

Kaushio la moja kwa moja:



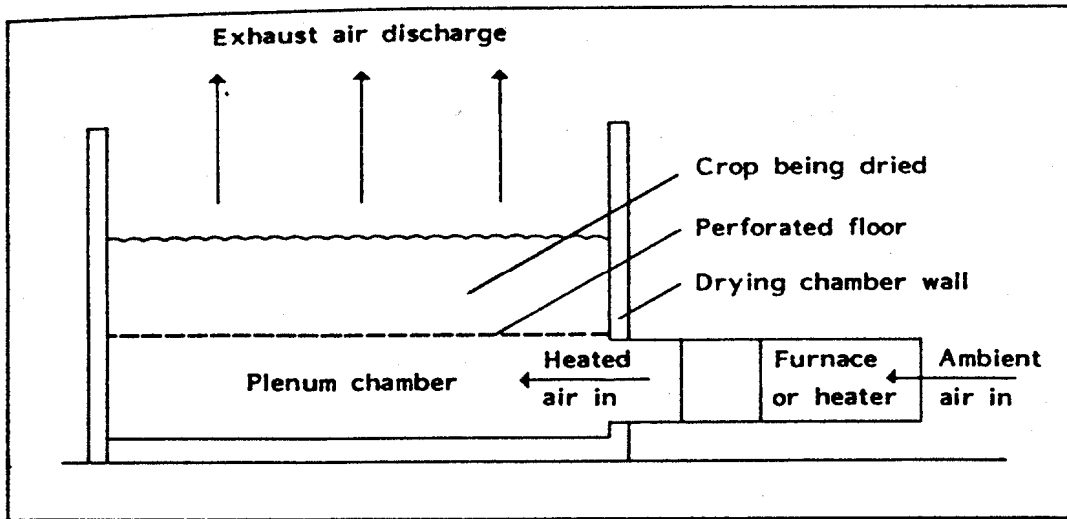
Makaushio yasiyo ya moja kwa moja yanajengwa kiasi kwamba jua linapiga kwenye kikusanya mionzi (boksi lililopakwa rangi nyeusi ndani, juu yake limewekwa kioo) kinachopasha joto hewa na kuipeleka juu kupitia matrei yenye bidhaa.



Chanzo: Yaciuk, G. 1982. Food Drying: Proceedings of a Workshop held at Edmonton, Alberta, 6-9 July 1981. Ottawa, Ontario: IDRC 104 pp.

Makaushio ya hewa iliyolazimishwa

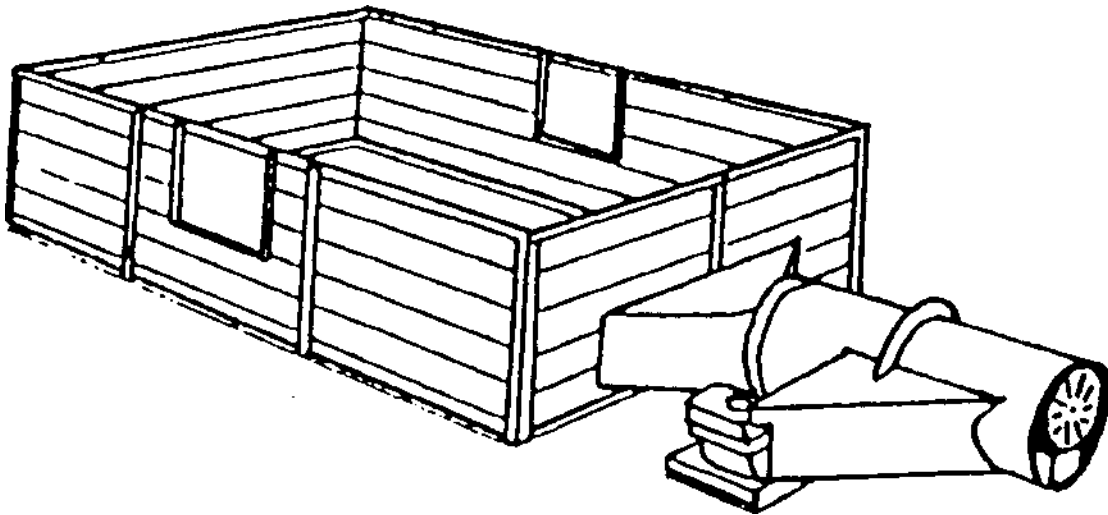
Mazao ya njugu yanaweza kukaushwa kwa wingi kwa kutumia kaushio linalochanganya mvuke na chanzo kingine cha joto. Kisehemu chini ya mazao kimefunikwa na bati au ubao uliotobolewa matundu. Feni lilowekwa kati ya jiko na chumba hicho hupeleka hewa ya joto kwenye mazao yanayokaushwa.



Chanzo: *FAO. 1985. Prevention of Post-harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120 pp.*

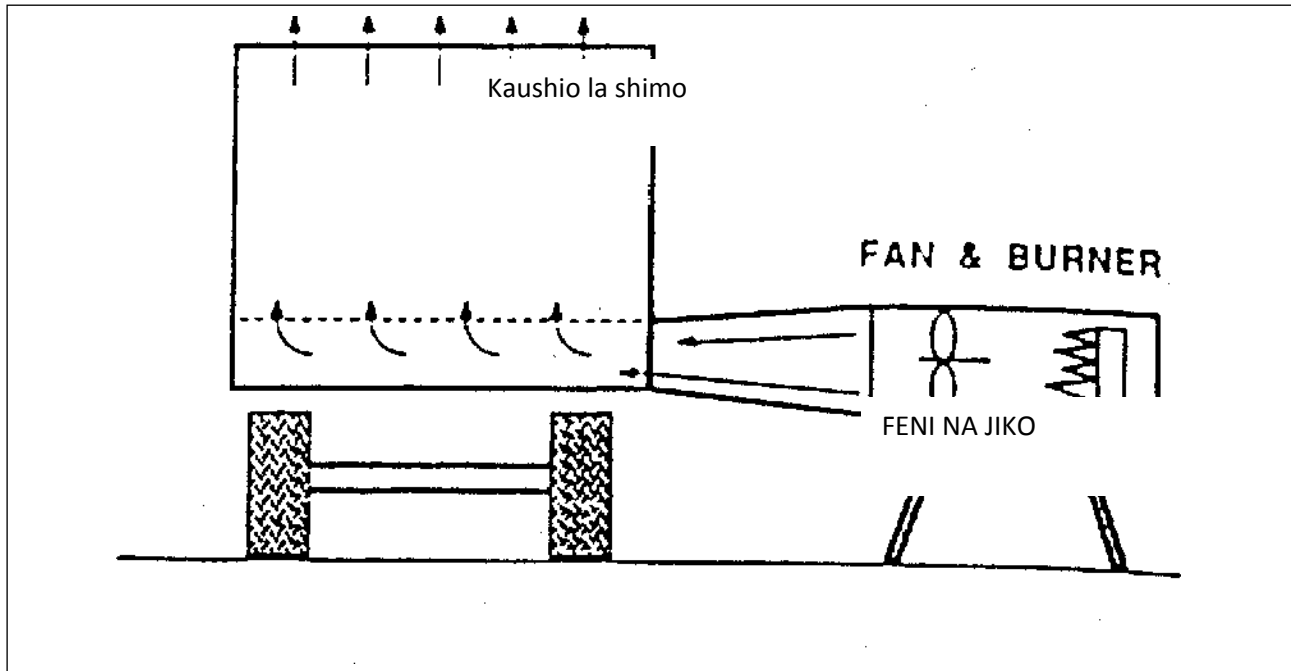
Makaushio yanayoendeshwa na mafuta yanayoungua

Kaushio la bechi lililoonyeshwa hapo chini linajengwa kwa mbao. Lina feni na linatumia mafuta ya taa au dizeli. Aina nyingi za makaushio hupatikana kwa watengenezaji duniani kote.



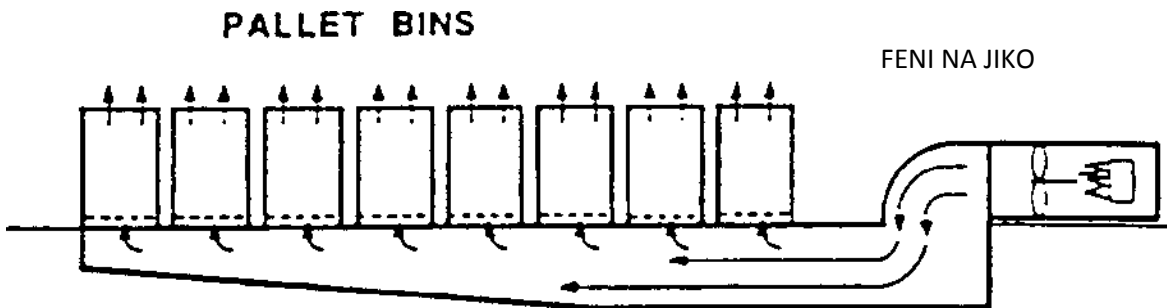
Chanzo: Clarke, B. 1987. Post-Harvest Crop Processing: Some Tools for Agriculture. London, UK: Intermediate Technology Publications.

Kuna aina mbili za makaushio ambazo hutumika kukaushia mbegu za aina za njugu. Mkokoteni ulio na matobo unaweza kusafirishwa kutoka shambani na ukaunganishwa na jiko la kaushio la bechi. Kaushio la kudumu la shimo limetengenezwa kupitisha hewa ya joto kati ya mabini yenye njugu na njugu hukauka kadiri joto linavyopanda kupitia matundu hayo.



Kaushio la gari:

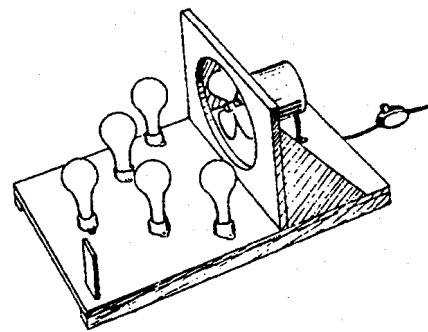
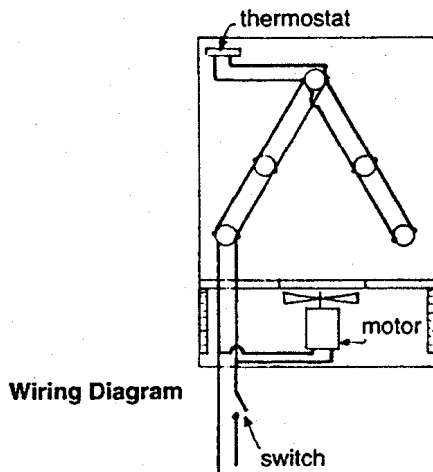
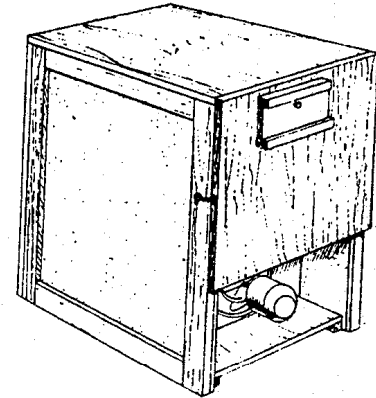
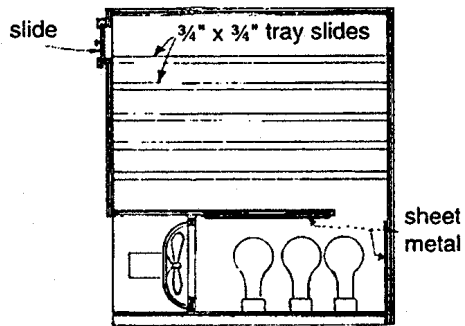
Pot-Hole Dehydrator:



Chanzo: Kader, A.A. and Thompson, J.F. 2002. *Postharvest handling Systems: Tree nuts*. Pp.399-406. In: Kader, AA. (Ed). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

Makaushio ya Umeme

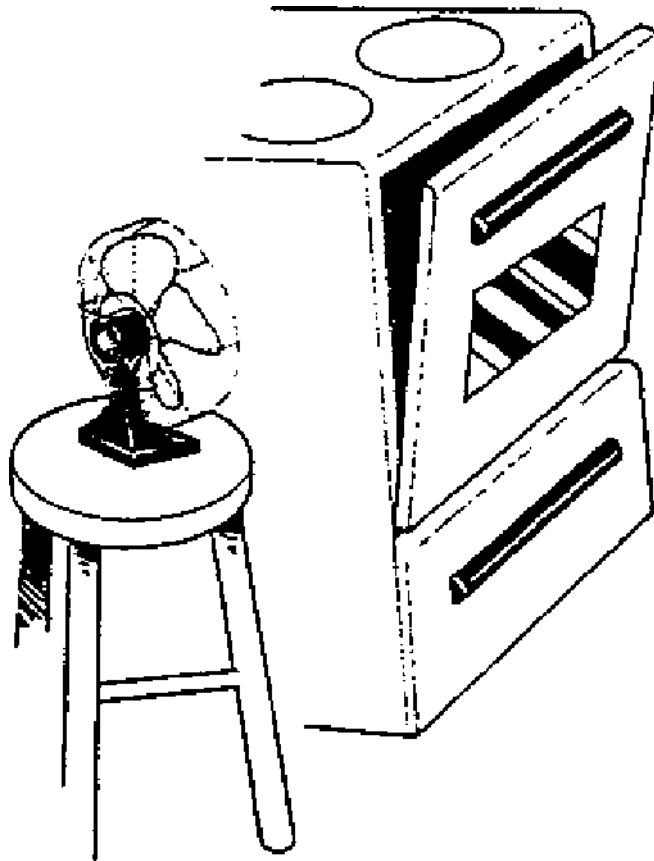
Kaushio rahisi ka umeme linaweza kujengwa kwa kuumia ubao laini, bati, feni ndogo, taa tano za balbu za kawaida na wavu. Kaushio lililoonyeshwa hapa chini lina urefu wa inchi 32 kwa 21 upana na kina cha inchi 30, na lina reki ya trei tano Feni na bati husaidia kuakisi joto na kulipeleka juu kupitia boksi.



Chanzo: Chioffi, N. and Mead, G. 1991. *Keeping the Harvest*. Pownal, Vermont: Storey Publishing.

Kaushio la oveni

Matunda na mboga yanaweza kukaushwa nyumbani kwa kutumia oveni iwapo litaendeshwa kwa joto kidogo. Weka matunda yaliyotayarishwa kwenye matrei ya kuokea, weka joto la 140 °F na acha mlango wa oveni wazi kidogo kama inchi 2 hadi 4. Muda wa ukaushaji unaweza kupungua endapo mzunguko wa hewa utaongezeka kwa kutumia feni itakayowekwa nje ya oveni.



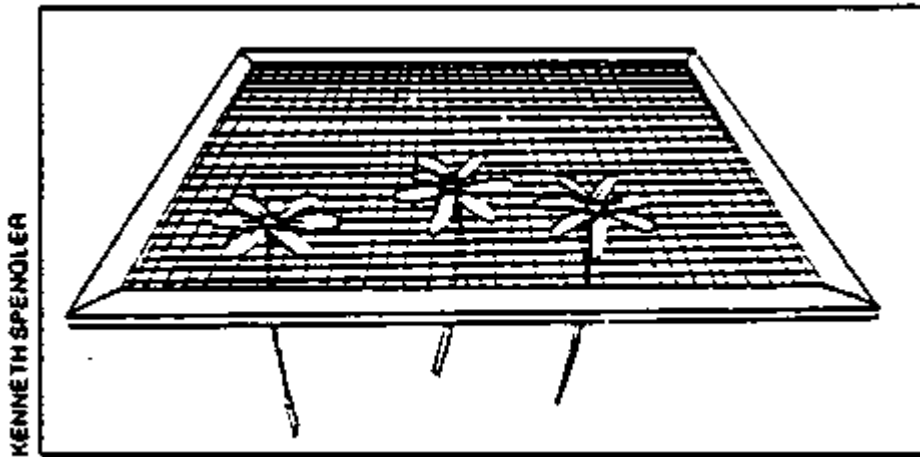
Chanzo: Georgia Cooperative Extension Service. 1984. So Easy to Preserve. University of Georgia, Athens, Georgia.

Ukaushaji wa Maua

Maua yaliyokatwa yanaweza kukaushwa kwa hewa kwa kuyaning'iniza chini juu au yakiwayanashikiliwa na waya. Maua mengine yataonekana kama halisi kama yakiwa kwenye chombo yakiwa makavu. Aina ya *Anthurium* hukauka vyema yakiachwa kukauka taratibu kwenye hewa. Kata vikonyo kwa pembe kali, na weka maua kwenye chombo chenye maji ya kina cha inchi mbili. Wakati wote, Maua yakauke penye giza.

Maua haya hukauka vyema yakiachwa yamesimama: strawflower, delphinium, larkspur, mapodo ya bamia.

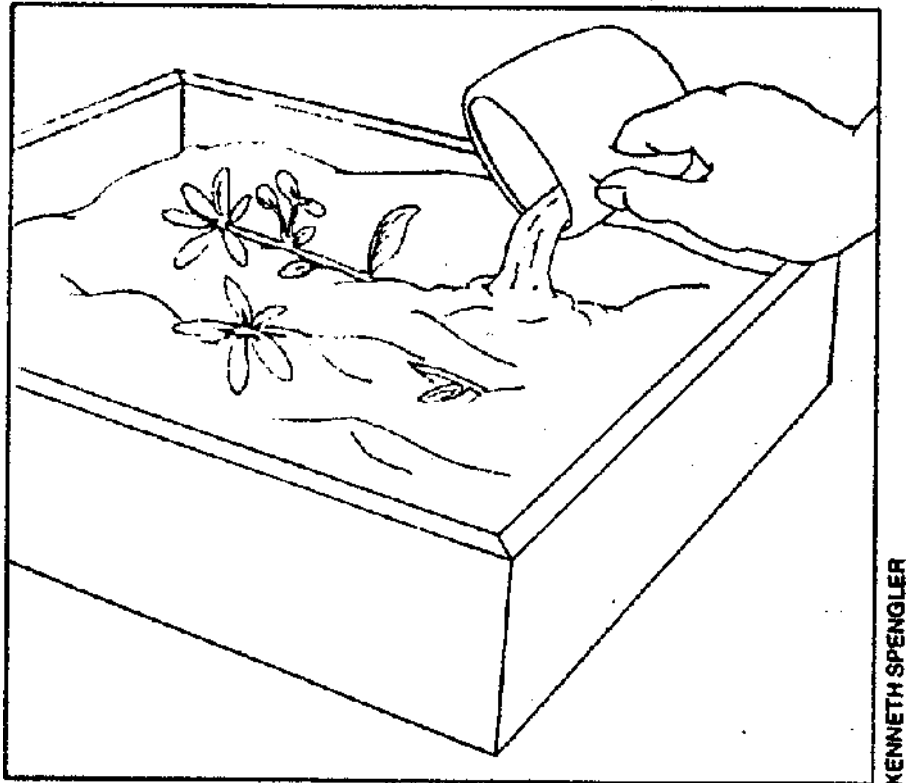
Maua haya hukauka vyema yakining; inizwa juu chini: chrysanthemum, mchicha, African daisy, statice, marigold.



Chanzo: Rogers, B.R. 1988. *The Encyclopaedia of Everlastings*. New York: Michael Friedman Publishing Group, Inc. 191 pp.

Maua yaliyokatwa yanaweza kukaushwa haraka na kirahisi kwenye mchanga na ute wa silica. Mchanga hauna budi kuwa msafi, na laini, kwa kuanzia na inchi moja ya mchanga ndani ya chombo, weka ua linalokaushwa aratibu hadi lifunikiw lote. Chombo kisifunikiwe na maua yatakauka kwa kipindi cha wii tatu. Maua yanayokauka vyema kwenye mchanga ni shasa daisy, lily-of-the-valley, cosmos, dahlia, sweet william carnation, stock, freesia and narcissus.

Ukaushaji maua kwenye mchanga:



Ute wa silica ni ghali lakini unaweza kutumika tena iwapo utakaushwa kati ya matumizi. Ili kuutumia, funika ua kwa mchanga, kasha fungua chombo cha kukaushia. Kagua ukaukaji kati ya siku mbili hadi tatu. Silica gel ni nzuri kwa ukaushaji wa mazao yanayovunjika kirahisi na maua yenye rangi tete.

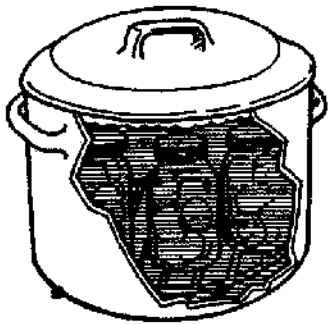
Maua yanayokauka vyema kwenye silica ni: allium, anemone, cornflower, mauaridi, tulip and zinnia.

Chanzo: Rogers, B.R. 1988. The Encyclopaedia of Everlastings. New York: Michael Friedman Publishing Group, Inc. 191 pp.

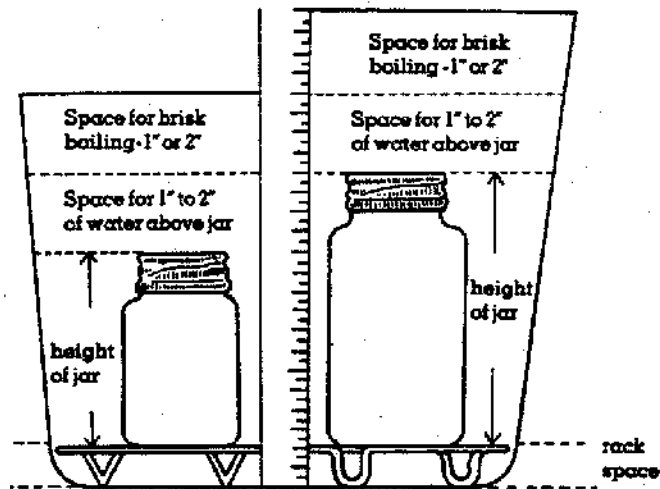
Kuweka chakula kwenye makopo

Aina mbili kuu za kuweka kwenye makopo hutumika kwa kusindika mazao ya bustani. Ya kwanza ni kutumia chungu chenye sehemu mbili (water bath), ambacho ni chungu kikubwa chenye mfuniko unaolegea na reki inayowekea chupa zisiguse maji yaliyo ndani yake. Chungu lazima kiwe kikubwa ili makopo yaenee bila kuonekana kama inchi moja hadi mbili na bado iwepo nafasi ya inchi moja kuruhusu uchemkaji. Mzunguko wa chungu usiwe zaidi ya inchi nne ya upana wa jiko ili kuhakikisha jiko linapika vyema.

Vyakula vyenye tindikali kama matunda, nyanya, achali na vyakula vyenye sukari nyingi kama jamu, jeli, maji mazito ya sukari na mamaledi vinasindikwa vyema kutumia chungu hiki.



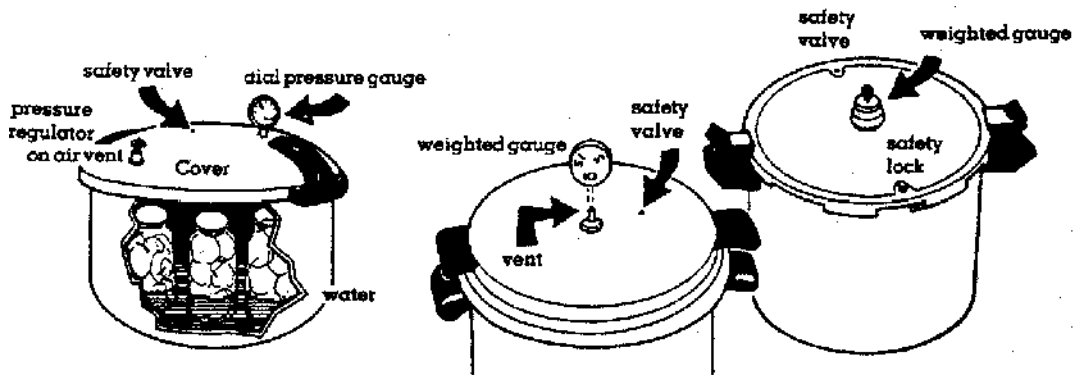
Ufungaji makopo
ndani ya majimoto



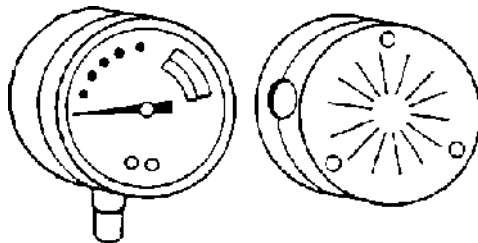
Chanzo: *Georgia Cooperative Extension Service. 1984. So Easy to Preserve. University of Georgia, Athens, Georgia.*

Ufungaji makopo kwa kutumia *pressure canner* unapendekezwa kwenye vyakula vyenye tindikali kidogo kama mbogamboga. Chungu hiki hutengenezwa kwa chuma kiziti chenye mfuniko unaofunga thabiti na ndani yake kuna reki na tundu la kutoa mvuke. Tundu la kutoa mvuke linaweza kurekebishwa kwa kutumia kitu kizito au skrubu kutegemea na aina ya chungu. Geji ya shinikizo hutoa vipimo vya hewa ndani ya kisindika kopo. Geji ya kuzungusha hutoa kipimo halisi cha mgandamizo. Paundi kumi za mgandamizo kwenye joto la nyuzi 115 za Sentigredi zinashauriwa kusindikia mbogamboga ndani ya makopo.

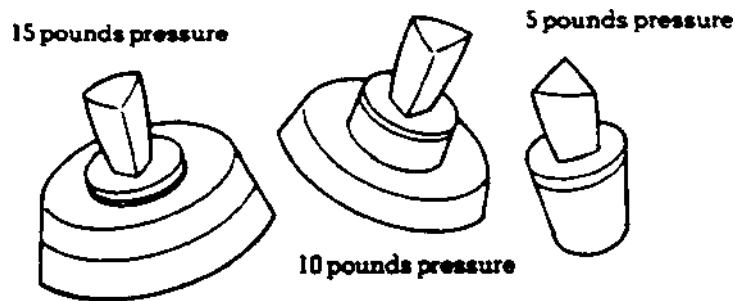
Mifuniko ya shinikizo



Geji ya kuzungusha namba



Geji ya uzito

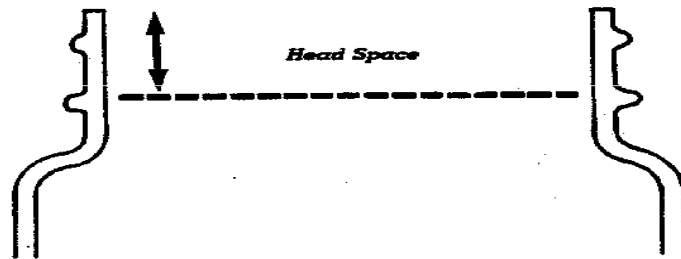
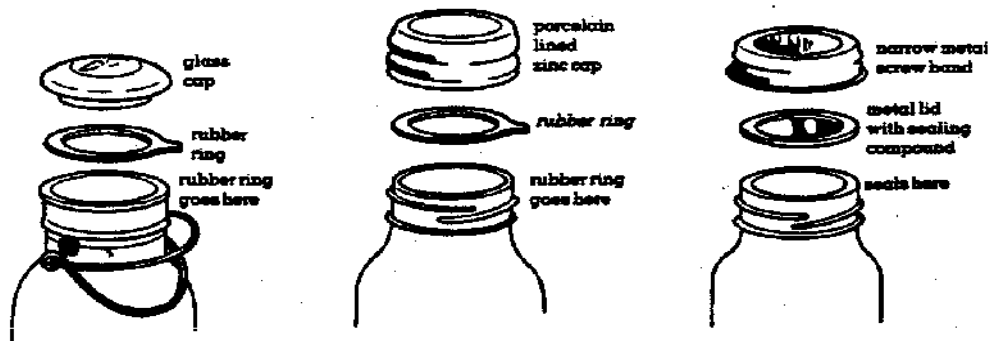


Chanzo: Georgia Cooperative Extension Service. 1984. *So Easy to Preserve*. University of Georgia, Athens, Georgia.

Kuna jia tatu za kusindika kutumia chupa kwa ajili ya mazao ya bustani. Aina ya chupa ya mvingo na aina yenye kifuniko cha zinki vinahitaji mpira ndani ya mfuniko kama lakiri. Hizi ni shida kuzipata lakini endapo zinapatikana huwa ni vifungashio vizuri sana. Hivi sasa chupa zenye vipande viwili vya mifuniko ndivyo hutumika kwa wingi.

Haijalishi chombo kipi kinatumika, acha nafasi kidogo ukishajaza bidhaa kuruhusu mtanuko wa chakula wakati wa kusindika. Iwapo chupa itajazwa hadi juu inaweza kupasuka. Iwapo utaacha nafasi kubwa chakula kinaweza kuharibika kwa sababu hewa haitatolewa nje wakati wa kusindika

Chupa na mifuniko, kushoto hadi kulia, chupa ya duara, mfuniko wa zinki na mfuniko wa sehemu mbili.



Chanzo: Georgia Cooperative Extension Service. 1984. So Easy to Preserve. University of Georgia, Athens, Georgia.

Kutengeneza maji ya matunda (juisi)**Matunda**

Ili kutengeneza matunda kama nyanya kuwa juisi, Matunda hutokoswa kwenye maji au kutumia juisi yake yenyewe kwenye chombo cha chuma cha pua, kioo au enamel. Yakilainika yanakatwa vidogovidogo na kumwekwa kwenye kitambaa cha wavu kisha huminywa. Sukari au limao huongezewa kupata ladha.

Juisi inaweza kugandishwa au kuwekwa kwenye chupa au makopo ikiachwa nusu inchi kwa ajili ya nafasi. Juisi nyingi za matunda hufungashwa kwenye makopo na kuchemshwa kwa dakika 20 na joto la nyuzi 82 za Sentigredi, ila juisi ya maepo na zabibu zinaweza kusindikwa katika joto la nyuzi 82 za Sentigredi kwa dakika 30.

Mboga za majani

Mboga hukatwakatwa na huchemshwa kwa dakika 45 to 50. Hadi ziive. Juisi hii hukamuliwa kwenye chombo cha chuma cha pua. Painti hazina budi kusindikwa kwa dakika 55, na galoni zabibu dakika 85. Njia nyingine za kusindika.

Kugandisha:

Mboga nyingi hazina budi kuchemchwa nusu kuzuia kupoteza ladha na rangi Joto la kugandisna liwe linahifadhika. Vifungashio vya barafu havina budi kuwa visivyoingia hewa ili kuzuia unyevu na vumbi kuingia. Jamu na jeli: Kutengeneza jamu na jeli pamoja na bidhaa zenye sukari nyingi kunahitaji kuweka balansi kati ya tindikali ya tunda, pectin na sukari kwa matokeo mazuri. Matunda mabichi yana pektini nyingi kuliko matunda yaliyoiva. Epo ni chanzo kizuri cha pektini. Kama tunda lina tindikali kidogo, juisi ya limao iongezwe. Miwa au shugabeet ni vizuri kutengenezea asali au sukariguru. Kuhifadhi tunda, lipikwe kwenye moto mdogo hadi mchanganyiko umekuwa tayari. Zuia kupika kupita kiasi kwani itaathiri jeli. Mimina kwenye chombo na weka lakiri ya nta kwa jeli.

Uchachuaji: Wakati bakteria wa asidi ya laktiki chakula kinahifadhika kikiwa na joto la sifuri. Kuweka aside Uchachuaji ndiyo njia rahisi ta usindikaji wa mboga na matunda. Maji ya chumvi-sehemu 9 za cider, sehemu moja ya chumvi na sehemu 8 za maji pamoja na viungo humiminwa kwenye chupa yenye bidhaa.

Chanzo: USDA. 1977. Canning, Freezing and Storing Garden Produce. USDA Agricultural Information Bulletin 410

SURA YA KUMI NA MOJA

USALAMA WA CHAKULA

Kwa miaka kumi iliyopita kumekuwa na shauku kubwa kuhusu masuala ya usalama wakati wa handling yamatunda na mboga. Matunda kama vile beri, nyanya, mboga za majani na matunda yaliyokatwa tayari kwa kuliwa yamehusishwa sana na matukio ya magonjwa ya milipuko ya hivi karibuni yanayosababishwa na vyakula. Wanunuzi wa jumla na walaji wa bidhaa hizi wamekuwa na shauku ya kujua kinachofanyika wakati mfanyabiashara anaposhughulika na bihaa hizi kabla hazijawafikia wao. Ni jukumu la wakulima na waandaaji/watunzaji wa bidhaa hizi baada ya kuvuna kuratibu shughuli zote zinazofanyika wanapokuwa wakishughulika na bidhaa hizi na pia kuzuia uchafuzi wake. Wauzaji wadogowadogo kama vile maduka makuu ya kijihudumia ya vyakula huhitaji bidhaa zinazotoka kwa wakulima/waandaaji na watunzaji wa bidhaa hizi ambao wanakidhi matakwa ya usalama wa chakula. Kwa sasa hivi ni vigumu kuuza bidhaa hizi katika masoko ya ulaya na marekani bila kuwa na hati ya usalama inayoonyesha shughuli zote zilizofanyika tangu shambani hadi bidhaa inaingia sokoni.

Baadhi ya shughuli za kawaida kabisa za usalama wa chakula zimekuwa zikihamasishwa na taasisi za serikali, vyo viko na taasisi binafsi kote ulimwenguni. Kwa wazalishaji wanaotaka kuuza bidhaa zao nje ya nchi hasa ulaya na Marekani wanapaswa kufahamu viwango vipya vya bidhaa mbalimbali zinazoibuliwa na wauzaji wadogowadogo ili kutoa mwongozo wa shughuli za uandaaji wa bidhaa kwa wazalishaji na wasafirishaji (yaani EUREP- GAP, Global GAP, IFS, BRC, Kenya GAP n.k).

Dhana kuu hapa ni utekelezaji wa shughuli sahihi za kilimo (GAP) shambani, katika nyumba ya kufungashia na wakati wa usafirishaji wa bidhaa za matunda na mboga, mfumo wa kuzuia majanga kiwandani (HACCP) na kuratibu utumiaji salama (sahihi) wa viutilifu, vifungashio n.k hasa kwa vyakula vilivyosindikwa au badhaa mbichi zilizokatwa.

Kwa bidhaa zinazokusudiwa kuuzwa soko la nje, mhusika (mzalishaji) hupewa muda wa kikomo ili kutekeleza na kukidhi matakwa ya viwango hivi kabla bidhaa haijaingia sokoni.

Nyumba nyingi zinazotumika kufungasha vyakula huhitaji mfumo mpya wa maji na usafi wa hali ya juu. Taarifa nyingi mpya zaweza kupatikana katika tovuti hii (www.eurep.org).

Vyanzo vya matatizo:

Sababu na chanzo halisi cha matatizo yanayotokana na usalama wa chakula wakati wa uzalishaji na baada ya kuvuna zimegawanyika katika makundi mataut makubwa.

Madhara/Hatari za kawaida

Hizi ni hatari zinazosababishwa na uwepo wa vitu vigeni katika bidhaa hasa wakati wa uzalishaji, uandaaji na hifadhi. Vitu hivi vigeni ni kama:

- Vifungio (Pini, kucha, skurubu n.k)
- Vipande vya chupa
- Vipande vya mbao

Madhara/Hatari za kikemikali:

Hizi ni hatari zinazosababishwa na madawa/kemikali ambazo zinaleta uchafuzi wa bidhaa wakati wa uzalishaji au hifadhi.

Madawa haya ni kama:

- Viuatilifu
- Kemikali zinazotumika kulainisha vyuma vya mashine (kwa mfano mashine za kuvunia, kubebea bidhaa na kufungashia)
- Kemikali ngumu (risasi, zebaki na aseniki)
- Sumu za viwandani
- Kemikali zinazotumika kusafishia vifaa

Madhara/hatari za kibayolojia: Haya ni madhara yanayosababishwa na viini vya magonjwa vya binadamu vinavyohusiana na bidhaa mbichi. Viini hivi vimegawanyika katika makundi matatu:

- Bacteria waletao magonjwa wanaoishi kwenye udongo (*Clostridium botulinum*, *Listeria monocytogenes*)
- Bacteria waletao magonjwa wanaopatikana kwenye kinyesi (*Salmonella* spp., *Shigella* spp., *E. coli* O157:H7 and others)
- Vimelea wanyonyaji waletao magonjwa (*Cryptosporidium*, *Cyclospora*)
- Virus waletao magonjwa (Hepatitis, Enterovirus).

Sehemu kubwa ya viini hivi husambaa kwa njia ya binadamu au wanyama wa kufuga kwenda kwenye chakula kwenda kwa binadamu. Wafanyakazi wa shamba wanaoshughilika na matunda na mboga au walaji, uchafuzi wa kuingiliana, umwagiliaji wa kutumia maji machafu, matumizi ya mbolea ya mboji ambayo haijaiva sawasawa au uchafuzi utokanao na mguso wa bidhaa na

udongo ni kati ya njia chache ambazo husambaza viini vya maginjwa vya binadamu kwenye chakula.

Wakati ubora wa bidhaa huamuliwa/hupimwa kwa muonekano wan je kwa kuangalia vigezo kama rangi, ugumu na harufu, usalama wa chakula haupimwi kwa njia hii.

Ukaguzi wa kawaida wa bidhaa hauwezi kubainisha kama hiyo bidhaa ni salama na yenye kuleta afya kwa mlaji.

Usimamizi wa hali mbalimbali wakati wa kulima na kuhudumia mazao baada ya kuvuna ina umuhimu mkubwa katika kuzuia uchafuzi wa bidhaa mbichi unaoletwa na madhara ya kawaida, ya kemikali nay ale ya vijidudud vinavyosababisha magonjwa.

Usalama wa bidhaa shambani.

Shughuli za kilimo zinazohusisha kanuni nne rahisi kama zilivyoorodheshwa hapa chini zinaweza kusaidia kupunguza madhara yatokanayo na uchafuzi wa mazao shambani:

Epuka matumizi ya mbolea ya mboji yasiyo sahihi

Tengeneza mbolea ya mboji kikamilifu ili kuua vijidudu vyote viletavyo magonjwa

Weka mblea hiyo kwenye udongo angalau wiki mbili kabla ya kupanda mazao

Shambalako liwe mbali na wanyama ili kupunguza uchafuzi wa mazao uletwao na kinyesi

Weka vyoo rahisi karibu na shamba

Zuia uingiaji wa mtiririko wa maji ya aina yoyote pamoja na upepo kutoka sehemu ambazo kuna shughuli za ufugaji

Usivune mazao ndani ya siku 120 baada ya kuweka mbolea ya mboji.

Chanzo: Gorny, J.R. 1999. Chapter 10: Food Safety for fresh horticultural produce. In: Kitinoja, L. and Gorny, J.R. Small-Scale Postharvest Technology: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. Postharvest Horticulture Series No. 21, Department of Pomology, University of California, Davis.

Maji safi na salama

Maji yatumikayo kumwagilia mazao yapimwe mara kwa mara kuona kama kuna viini vya magonjwa vinavyopatikana kwenye kinyesi na hasa pale ambapo maji hayo yanapita karibu na mfumo wa maji taka au karibu na maeneo ya mifugo.

- Weka mifugo yote mbali na eneo la kisima kitumikacho mara kwa mara kwa ajili ya umwagiliaji.
- Weka madawa yote mbali na eneo la kisima kitumikacho mara kwa mara kwa ajili ya umwagiliaji.
- Chuja au tumia mabwawa kutuamisha maji ili kuboresha ubora wa maji.
- Ikiwezekana umwagiliaji wa matone utumike ili kupunguza majimaji kwenya mazao na pia kupunguza madhara yaletwayo na maji.
- Tumia maji kiasi kwa kutengeneza viuatilifu vya kunyuntizia (Use potable water for making up chemical pest management sprays).

Usafi wa vifaa

Vifaa na vyombo vyote vya kutilia vitu vinapaswa kutunzwa kwa usafi. Vifaa hivi vioshwe kabla ya kutumika

Usafi wa mikono.

Wafanyakazi watumikao kuvuna wanapaswa kuosha mikono yao mara watokapo chooni Weka sabuni, maji safi na taulo zitumikazo mara moja tu na sisitiza kwamba wafanyakazi wote waoshe mikono yao kabla hajaanza kushughulika na bidhaa. Uoshaji sahihi wa mikono ni mkakati madhubuti katika kupunguza uchafuzi wa bidhaa lakina wataalm wa usalama wa chakula wamegundua kuwa ni watu wachache sana wanaoosha mikono yao kwa usahihi.

Programu ya Cornell kuhusu mbinu za kilimo bora zinaeleza hatua zifuatazo za kuosha mikono:

- Lowesha mikono kwa maji safi ya moto kisha paka sabuni ya kutosha kwenye mikono,
- Sugua mikono hadi povu jingi la sabuni litoke, fanya hivyo kwa sekunde 20.
- Safisha kucha na sehemu za katikati ya vidole
- Sugua vidole vya kila mkono kwa kutumia/dhidi ya kiganja cha mkono mwingine.
- Suuza mikono kwa kutumia maji safi yanayotiririka.
- Kausha mikono kwa taulo itumikayo mara moja tu.

Chanzo: Cornell University GAPs Program. 2000. Reduce Microbial contamination with Good Agricultural Practices.

Kupunguza uchafuzi wa bidhaa unaosababishwa na viini vya magonjwa wakati wa kuvuna

Wakati wa shughuli za uvunaji, wafanyakazi wanaweza kuwa chanzo cha uchafuzi kushika mboga na matunda kwa kutumia mikono au visu vichafu.

Vyoo rahisi na sehemu za kuoshea mikono vinapaswa kuwepo na vitumiwe na wavunaji tu.

Usimamizi na uhimizaji usafi binafsi wa wafanyakazi kama vile kuosha mikono baada ya kutoka chooni ni wa lazima ili kupunguza uwezekano wa uchafuzi wa bidhaa utokanao na vijidudu vya magonjwa. Wafanyakazi wenye ugonjwa wa with hepatitis A au wale wenye dalili za kichefuchefu, kutapika na kuharisha wasipewe kazi ya kuvuna matunda na mboga.

Mara baada ya kuvuna mazao yasiwekwe kwenye udongo bali kwenye vifaa vya safi vya kuihifadhia. Vifaa vya kuvunia pamoja na glavu viwe safi, vitakaswe na visiwekwe moja kwa moja kwenye udongo. Vifaa vya kuhifadhia mazao yaliyovunwa viwe safi na vitakaswe mara kwa mara na pia viwekwe mbali na vichafuzi kama vile udongo, mafuta ya kulainisha, vyuma au vipande vya vyuma, mbao n.k vilivyo vunjikavunjika. Usiwaruhusu wafanyakazi kusimama karibu na vyombo vya kuhifadhia mazao yaliyovunwa ili kupunguza usambaaji wa wadudu kupitia viatu.

Vyombo vya kuhifadhia mazao vilivyotengenezwa kwa plastiki au totes ni bora zaidi kuliko vile vya mbao kwa sababu plastiki ni rahisi kusafishika na kutakasika ambapo kazi ya kuvisafisha hupaswa kufanyika kila baada ya kuvitumia. Vifaa hivi visiposafishwa kila baada ya kuvitumia, vinaweza kuchafuka na pia kuendelea kuchafua bidhaa zilizo ndani yake. Vifaa vya vilivyotengenezwa kwa mbao au totes ni vigumu kutakasika kwa sababu mbao ina vitundu vinavyoweza kutunza uchafu, pia vifaa vya kufungia vyombo vya kuhifadhia mazao, vilivyotengenezwa kwa mbao au metali kama vile misumari vinaweza kuingia kwa bahati mbaya kwenye mazao yaliyovunwa. Kwa usafi zaidi, vifaa vya kuvunia mazao vilivyotengenezwa kwa kadibodi kama vitatumika tena vinapaswa kukaguliwa kwa macho na pia kusalishwa mfuko wa plastiki ya polimeriki kabla ya kutumika ili kuzuia hatari ya uchafuzi mtambuka (cross contamination).

Kutegemeana na zao husika, mazao yaliyovunwa yanaweza kufungashiwa shambani ambapo yatasafirishwa moja kwa moja hadi mwisho wa safari (sokoni au kwenye nyumba ya kufungashia bidhaa) au yanaweza kurundikwa kwa pamoja kwenye chombo kimoja kwa muda ili kurahisisha usafirishaji hadi kwenye sehemu ya kufungashia. Wafanyakazi, vifaa vya kuvunia, vifaa vya baridi vya kuhifadhia, vifungashio na maji yoyote ambavyo vinaweza kugusana na mazao lazima viwe safi na kutakaswa ili kuzuia uchafuzi.

Chanzo: Gorny, J.R. 1999. Chapter 10: Food Safety for fresh horticultural produce. In: Kitinoja, L. and Gorny, J.R. Small-Scale Postharvest Technology: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. Postharvest Horticulture Series No. 21, Department of Pomology, University of California, Davis.

Kupunguza uchafuzi wa bidhaa unaosababishwa na viini vya magonjwa baada ya kuvuna

Usafi wa wafanyakazi

Glavu, wavu wa nywelw na vilemba visafi huvaliwa sana na watumishi katika sehemu za kufungashia bidhaa zinazouzwa nje ya nchi. Usafi na usafi wa mtu binafsi kwa wafanyakazi wanaoshughulika na bidhaa katika hatua zote za uzalishaji na handling lazima visimamiwe kwa karibu ili kupunguza hatari ya uchafuzi wa bidhaa. Mabafu na sehemu za kuoshea mikono viwepo vya kutosha na vitumike kwa usahihi ili kuzuia uchafuzi wa mazao unaoweza kusababishwa na watumishi katika sehemu za kufungashia. Ziwepo sehemu ya kusafishia viatu au mabuti ili kupunguza kiasi cha taka za shambani na uchafu ambao unaweza kuingizwa kwenye sehemu ya kufungashia.

Mafunzo yahasuyo masuala usafi katika kushughulika na chakula yatolwe mara kwa mara na hasa pale ambapo watumishi wapya wameajiriwa na yarudiwe kila mara kabla ya kuanza msimu wa kushughulika na chakula.

Usafi wa vifaa

Sehemu zote ambazo zinagusana na chakula/bidhaa kwa mfano mkanda wa kusafirishia bidhaa (conveyor belts), matangi ya kuwekea uchafu n.k lazima vizafishwe na kutakaswa mara kwa mara kwa kutumia dawa zilizothitishwa kwa matumizi hayo.

Dawa ya kutakasa kama vile sodiam haipocloraiti yenye ppm 200 ni mfano mzuri wa dawa za kusafishia sehemu zinazogusana na chakula. Utakasaji unapaswa kufanyika baada tu ya kifaa au sehemu husika kuwa imesafishwa kwa kutumia kifaa kinachoweza kukwangua na kuondoa uchafu.

Epuka matumizi ya mvuke katika kusafisha vifaa kwa sababu mvuke hutengeneza husababisha mrundikano wa uchafu na hifadhi ya wadudu na hivyo kifaa kushindwa kutakasika. Mvuke pia hupuliza vijidudu kama bacteria hewani na hatimaye kusambaa kwenye sehemu na vyombo vya kufungashia.

Vifaa vya kufungashia

Vifungashio vyote vitengenezwe kwa kukidhi viwango vinavyokubalika kutumika kwa chakula ili kuhakikisha kwamba sumu mchanganyiko zilizopo kwenye vifungashio zisitoke na kuingia kwenye bidhaa. Wakati mwingine mabaki ya dawa za sumu yanaweza kuwepo katika baadhi ya vifungashio kulingana na malighafi iliyotumika tena kutengenezea vifungashio. Vifungashio waza kama vile maboksi na mifuko ya plastiki inapaswa kuhifadhiwa katika sehemu iliyofungwa ili kuzuia uchafuzi utokanao na wadudu, panya, vumbi na vyanzo vingine. Hatua hizi hazizuii utopotevu mkubwa wa vifungashio hivi vya thamani bali pia hulinda uimara na usalama wake.

Maji yatumikayo kuosha na kupoza bidhaa

Maji yote yatakayotumika kwa kuosha au kupoza bidhaa ni lazima yawe salama hata kwa kunywa pia. Maji yanapaswa kuwa na kiasi cha ppm kati ya 100–150 cha klorini na pia yawe na pH kati ya 6 na 7.5. Matumizi ya klorini kwenye maji ya kusafishia au kupozea bidhaa zote huzuia kwa kiasi kikubwa uchafuzi mtambuka kwa bidhaa zote ila haiui vijidudu vilivyoko

kwenye bidhaa. Maji yanayotunzwa kwenye vyombo vya kuhifadhia maji na kwenye vifaa vya kupozea yabadilishwe mara kwa mara.

Kwa taarifa zaidi kuhusu usafi wa maji angalia machapisho ya Trevor Suslow kwenye machapisho “yaliyopangwa kwa mada” katika tovuti ifuatayo; “<http://postharvest.ucdavis.edu>” Internet site.

Barafu ya kupozea

Tumia barafu iliyotengenezwa kutokana na vyanzo vya maji yanayofaa kwa kunywa.

Usafiri wenye mfumo wa baridi (Refrigerated Transport)

Bidhaa husafirishwa salama zaidi katika magari yenye joto lililodhibitiwa. Gari lipozwe kwanza kabla ya kupakia bidhaa. Kwa kudumisha kiwango cha joto cha chini ya jotoridi 5 au (41°F) kwa bidhaa zinazoharibika haraka hata wakati zinaposafirishwa itasaidia kuongeza muda wa kuishi wa bidhaa hizo na pia kwa kiasi kikubwa hupunguza ukuaji wa vijidudu wakiwemo wale wa binadamu (human pathogens). Vijidudu walio wengi hawawezi kuzuiwa kukua na kiwango cha joto kinachokubalika wakati wa kusafirisha bidhaa zisizostahimili baridi kali. Magari yatumikayo wakati wa kusafirisha bidhaa yanapaswa kuwa safi na kutakaswa mara kwa mara. Magari ambayo yametumika kusafirisha wanyama au bidhaa zaka au sumu ya aina yasitumike kusafirishia bidhaa.

Chanzo: Gorny, J.R. 1999. Chapter 10: Food Safety for fresh horticultural produce. In: Kitinoja, L. and Gorny, J.R. Small-Scale Postharvest Technology: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. Postharvest Horticulture Series No. 21, Department of Pomology, University of California, Davis.

Cornell University GAPs Program. 2000. Reduce Microbial Contamination with Good Agricultural Practices.

Harris, L.J., D. Zagory, and Gorny, J.R. 2002. Safety factors. p. 301-314, in: A.A. Kader (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops, (third edition). University of California, Davis. ANR Publ. No. 3311.

Utakasaji wa makontena za shamba, vifaa na kuta za sehemu ya kufungashia

Kila siku kabla ya kuvuna, osha kwa kutumia msukumo mkubwa wa maji safi, suuza na takasa makontena yote ya kuhifadhia mazao, vifaa, pamoja na kuta zote zinazozunguka sehemu ya kufungashia. Madawa yatumikayo kutakasa yatumike pale tu ambapo usafi wa uhakika (kwa kutumia maji na vifaa vya kukwangua ili kuondoa uchafu wote na mabakia ya mimea) umefanyika

Madawa mengi ya tumikayo kutakasa ambayo yanauzwa madukani huwa yana kemikali aina ya klorini au quaternary ammonium compounds (QUATS, QAC, benalkonium chloride, N-alkyl dimethylbenzyl ammonium chloride).

Mchanganyiko wa klorine ulioandaliwa kwa kutumia gesi ya klorine, kemikali ya haipokloraiti na kloramaini haviingiliani na kemikali za kutakasa za aina ya quaternary ammonium.

Uchaguzi wa kemikali za kutakasia hutegemea aina ya kifaa/kuta zinachosafishwa, ugumu wa maji, vifaa vya kutakasia, hali ya hewa na gharama husika.

Unaposhughulika na kemikali hizi ikiwa ni za aina ya gesi, unga au nzito za aina ya majimaji, uangalifu wa hali ya juu unatakiwa. Tumia jedwali lifuatalo kukusaidia katika uchaguzi wa kitakasio sahihi kwa ajili ya shughuli zako.

	Gesi ya klorini	Hypochlorites (Na, K or Ca hypochlorite)	Chloramines (di- or tri-chloroisocyanurate)	Quaternary ammonium compounds
Matumizi	Kuta zote zinazogusa chakula	Kuta zote zinazogusa chakula	Kuta zote zinazogusa chakula	Kutoshika chakula, Vitu vinavyopenya, mifereji, kuta
Tabia za vitakasaji				
Concentration	25 hadi 200 ppm	25 to 200 ppm	25 to 200 ppm	200 ppm
Uwezo wa kiuatilifu kuangamiza vijidudu	juu	Juu	Juu	Inategemea
Umaalum	Kwa vijidudu vyote	Kawaida	Kawaida	Nzuri dhidi ya ukungu
Kasi ya kuua wadudu	Haraka sana	Haraka sana	Haraka	kadiri
Umbile	Gesi iliyoshindiliwa	Poda than liquid	Poda	Kimiminika kizito
Uimara/uthabiti	mzuri	Nzuri	nzuri	Nzuri sana
Kiwango cha kusumisha (toxicity)	Kidogo	Chini	Chini	Hakuna

Kiwango cha nyongo/tindikali (pH range)	Hufanya vizuri kati ya 6-7.5	Hufanya vizuri kati ya 6-7.5	Hufanya vizuri kati ya 6-7.5	Hufanya vizuri katika hali zote (za nyongo au tindikali)
Hali joto	Kiwango cha juu 115°F	Kiwango cha juu 115°F	Kiwango cha juu 115°F	Kiwango cha juu 120°F
Inavyofanya kazi katika maji magumu	Ufanisi katika maji magumu zaidi unapungua (>500ppm)	Ufanisi katika maji magumu zaidi unapungua (>500ppm)	Ufanisi hupungua kwenye maji magumu (>500ppm)	Hakuna ufanisi kwenye maji magumu
Uchubuaji	Huchubua kidogo hadi sana katika tindikali ya <6 au zaidi ya 115°F	Huchubua kidogo hadi sana katika tindikali ya <6 au zaidi ya 115°F	Kidogo Huchubua sana katika hali ya tindikali au zaidi ya 115°F	Kidogo

Chanzo: Price, R.J. 1992. Sanitizers for food plants. University of California Cooperative Extension Sea Grant Extension Program Publication 92-9.

MFUMO WA UFUATILIAJI

Ustadi wa kutambua chanzo cha bidhaa za matunda na mboga ni sehemu muhimu ya mbinu bora za kilimo. Hii ni muhimu hasa pale wakulima wanapofanya shughuli zao kwenye vukundi, au wakati uuzaji wa mazao ya wakulima yatokayo katika mashamba mbalimbali unapofanywa na mkulima mmoja.

Hatua zifuatazo zinahimizwa;

- Tengeneza utaratibu wa kufuatilia bidhaa kuanzia shambani, kwenda mfungashaji, mgawaji na muuzaji mdogo.
- Uratibu unapaswa kuonyesha chanzo cha bidhaa (yaani utambuzi wa mahali na shamba ambapo bidhaa imezalishwa), Tarehe ambayo zao husika lilivunwa, na aliyeshughulika na bidhaa hiyo tangu kuvuna hadi bidhaa hiyo inamfikia muuzai mdogo.
- Wazalishaji, wafungashaji na wasafirishaji kwa kutumia meli wanapaswa kuingia ubia na wasafirishaji wa nchi kavu, wasambazaji pamoja na wauzaji wadogo ili kuunda chombo thabiti cha usimamizi wa mchakato wa ufuatiliaji.

Jedwali la mfano wa mfumo wa ufuatiliaji:

Bidhaa	Embe
Aina	Alphonso
Jina la shamba lilikozalishwa	SHAMBA LA GABI
Mahali shamba lilipo	NKALE HANDENI - Tanzania
Namba za siri za shamba	12
Tarehe ya kuvuna	14-3-2010
Namba ya siri ya kifaa kilichotumika kuvuna	#7
Namba ya siri ya mfungashaji	#8

Chanzo: U.S. FDA. 1998. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. Food Safety Initiative Staff (HFS-32). www.fda.gov

General References

- Aiyer, RS. et al. 1978. No-cost method for preserving fresh cassava roots. *Cassava Newsletter* 4: 8-9. Cali, Colombia: CIAT.
- ASEAN-PHTRC. 1984. Village Level Handling of Fruits and Vegetables: Traditional Practices and Technological Innovations. Postharvest Horticulture and Training Center, College of Agriculture, University of the Philippines at Los Baños. Extension Bulletin No. 1.
- Bachmann, J. and R. Earles. 2000. Postharvest Handling of Fruits and Vegetables. ATTRA Horticulture Technical Note. 19 pp. (www.attra.ncat.org).
- Brackett, R.E. 1999. Incidence, contributing factors, and control of bacterial pathogens in produce. Postharv. Biol. Technol. 15:305-311.
- Broustead, P.J. and New, J.H 1986. Packaging of fruit and vegetables: a study of models for the manufacture of corrugated fibreboard boxes in developing countries. London: TDRI. (for information contact NRI, Central Avenue, Chatham Maritime, Kent, ME4 4TB, United Kingdom).
- Campbell-Platt, G. 1987. Fermented Foods of the World: Dictionary and Guide. Stonam, Massachusetts: Butterworth Heineman.
- CIP. 1982. Annual Report. Lima, Peru: International Potato Center.
- FAO. 1989. Prevention of Post-Harvest Food Losses: Fruit, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.
- FAO. 1986. Improvement of Post-Harvest Fresh Fruits and Vegetables Handling. Regional Office for Asia and the Pacific. Maliwan Mansion, Phra Atit Road, Bangkok, 10200, Thailand.
- Fellows, P. and Hampton, A 1992. Small-Scale Food Processing A Guide to Appropriate Equipment. London: Intermediate Technology Publications. 158 pp.
- Grierson, W. 1987. Postharvest Handling Manual, Commercialization of Alternative Crops Project. Belize Agribusiness Company/USAID/Chemonics International Consulting Division, 2000 M Street, N.W., Suite 200, Washington, D.C. 20036.
- Hagen, J.W. et al. 1999. California's Produce Trucking Industry: Characteristics and Important Issues. California Agricultural Technology Institute's Center for Agricultural Business, California State University, Fresno Fresno, California.

Hardenburg, R.E. et al. 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. USDA Agriculture Handbook 66. 130 pp.

Harvey, E. et al. 1990. Harvesting and postharvest handling of papayas in the Caribbean. Bridgetown, Barbados: Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA).

Hunsigi, G. 1989. Agricultural Fibres for Paper Pulp. Outlook on Agriculture 18 (3): 96-103.

Kader, AA (ed). 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd Edition). UC Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California 94608. 535 pp.

Kitinoja, L. (1999). Costs and Benefits of Fresh Handling Practices Perishables Handling Quarterly, Special Issue: Costs and Benefits of Postharvest Technologies, No. 97: 7-13.

Kitinoja, L. and Gorny, J.R Postharvest Technology for Small-Scale Produce Marketers: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. 1999. UC PTRIC Horticultural Series No. 21.

Kupferman, E.M. 1990. Life after benlate: an update on the alternatives. Washington State University Tree Fruit Postharvest Journal 1(1): 13-15.

Liu, F.W. 1988. Developing practical methods and facilities for handling fruits in order to maintain quality and reduce losses. Postharvest Handling of Tropical and Subtropical Fruit Crops, Food and Fertilizer Technical Center for the Asian and Pacific Region, Taipei 10616, Taiwan.

Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments of horticultural crops. Hort. Rev. 22:91-121.

Mitchell, F.G., Guillon, R., R.A., Parsons. 1972. Commercial Cooling of Fruits and Vegetables. U.C. Extension Manual 43, University of California, Division of Agricultural Sciences, Oakland, California 94608.

Moline, HE. 1984. Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables: Postharvest Losses in Perishable Crops. U.C. Bulletin 1914, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California 94608.

NRC. 1992. Neem: A Tree for Solving Global Problems. Washington, D.C.: Bostid Publishing Co. 141 pp.

Natural Resources Institute. 1994. Manual for Horticultural Export Quality Assurance. Chatham, UK: Natural Resources Institute. (www.nri.org).

Pantastico, Er. B. 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on Reduction of Food Losses in Perishable Products of Plant Origin. (6 May 1980, FAO, Rome). 54 pp.

Paull, R.E. and J.W. Armstrong (eds). 1994. Insect pests and fresh horticultural products: treatments and responses. CAB International, Wallingford, UK, 360 pp.

Proctor, F.J. 1985. Post-harvest handling of tropical fruit for export. The Courier 92: 83-86.

Reyes, M. U. 1988. Design Concept and Operation of ASEAN Packinghouse Equipment for Fruits and Vegetables. Postharvest Training and Research Center, University of the Philippines at Los Baños, College of Agriculture, Laguna.

Rangarajan, A, et al. (no date). Food Safety Begins on the Farm. A Grower's Guide: Good Agricultural Practices for Fresh Fruits and Vegetables. Ithaca: Cornell University. 28 pp.

Shewfelt, R.L. 1990. Quality of Fruits and Vegetables. A Scientific Status Summary by the Institute of Food Technologists' Expert Panel on Food Safety and Nutrition. Institute of Food Technologists, 221 North LaSalle Street, Chicago, Illinois 60601.

Shewfelt, R.L. 1986. Postharvest treatment for extending shelf life of fruits and vegetables. Food Technology 40(5):7078, 89.

Shewfelt R.L. and Prussia, S.E. (eds). 1993. Postharvest Handling A Systems Approach. San Diego: Academic Press, 358 pp.

Smilanick, J.L 1995. Status of postharvest fungicides and growth regulators. *Perishables Handling* Special Issue No. 82: 30-32.

Smilanick, J.L and J. Usall i Rodie. 1995. Biological control of postharvest diseases of fresh fruit. *Perishables Handling* Special Issue No. 82: 19-20.

Sommer, N.F., R.L. Fortlage and D.C. Edwards. 2002. Postharvest Diseases of Selected Commodities. In: Kader, AA (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd Edition). UC Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources pp.197-249.

Talbot, M. T. and Fletcher, J.H 1993. Design and Development of a Portable Forced-Air Cooler. Proceedings of the Florida State Horticultural Society 106:249-255.

Thompson, A.K. 1996. Postharvest Technology of Fruits and Vegetables. Blackwell Science, Ltd., Oxford, UK, 410 pp.

Thompson, A.K. et al. 1998. Commercial cooling of fruits, vegetables, and flowers. Publ. 21567, ANR, University of California, Oakland, CA, 61 pp.

Thompson, J.F. 1994. Ripening facilities. Perishables Handling Newsletter. University of California, Davis, Special Issue No. 80: 5-8.

Thompson, J.F. et al. 2000. Marine container transport of chilled perishable produce. Publ. 21595, ANR, University of California, Oakland, CA 32 pp.

Thompson, J.F. et al. 2001. Effect of cooling delays on fruit and vegetable quality. Perishables Handling Quarterly Issue No. 105: 2-5.

Umar, B. 1998. The use of solar cooling to minimize postharvest losses in the tropics. Tropical Science 38: 74-77.

Walker, D. J. 1992. World Food Programme Food Storage Manual Chatham, UK: Natural Resources Institute.

Wills, R., B. McGlasson, D. Graham, and D. Joyce. 1998. Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit, Vegetables, and Ornamentals. CAB International, Wallingford, UK, 262 pp.

Zagory, D. 1999. Effects of post-processing handling and packaging on microbial populations. Postharv. Biol. Technol. 15:313-321.