CRAFT

Minyororo ya thamani inayostahimili hali ya hewa kwa ajili ya kuboresha maisha

SNV

Mwongozo wa Kilimo Himilivu cha Maharagwe

Mwongozo wa Kilimo Himilivu cha Maharagwe

Kwa ufadhili kutoka

Wizara ya Mambo ya Nje ya Uholanzi

SNV

WAGENINGEN UNIVERSITY & RESEARCH

CGIAR

AICCRA Accelerating the Impact of CGIAR Climate Research for Africa

AGRI TERRA

CRAFT Minyororo ya thamani inayostahimili hali ya hewa kwa ajili ya kuboresha maisha

SNV Netherlands Development Organisation
S.L.P. 3941, Plot 1124, Chole Road
Msasani Peninsular
Dar es Salaam
Tanzania

Wizara ya Kilimo inatambua na kuthamini mchango muhimu uliotolewa na SNV pamoja na washirika wake katika kuhamasisha mbinu za kilimo kinachozingatia mabadiliko ya tabianchi nchini Tanzania.
Wizara pia inatambua kuwa mwongozo huu utakuwa mchango wa ziada katika kuimarisha mifumo iliyopo ya sekta.

JAMHURI YA MUUNGANO WA TANZANIA

WIZARA YA KILIMO

YALIYOMO

SHUKRANI VII

VIFUPISHO VIII

TAFSIRI YA MANENO X

MUHTASARI WA MWONGOZO XII

1 UZALISHAJI WA MAHARAGWE NCHINI TANZANIA KWA UJUMLA 1
- 1.1. Utangulizi 1
- 1.2. Hali ya Uzalishaji wa maharagwe Duniani 2
- 1.3. Uzalishaji wa maharagwe nchini Tanzania 2
- 1.4. Umuhimu wa maharagwe 3
- 1.5. Muundo wa Kemikali ya maharagwe 4
- 1.6. Faida za kiafya za maharagwe 4
- 1.7. Matumizi ya maharagwe 5
- 1.8. Maendeleo ya mnyororo wa thamani ya maharagwe Tanzania 5
- 1.9. Changamoto zinazokabili mnyororo wa thamani wa maharagwe nchini Tanzania 5
- 1.10. Nguvu, Udhaifu, Fursa na Changamoto (NUFC) ya sekta ndogo ya maharagwe Tanzania 7

2 MABADILIKO YA TABIANCHI NA KILIMO CHA MAHARAGWE 9
- 2.1. Utangulizi 9
- 2.2. Utabiri wa mabadiliko ya tabianchi 9
- 2.3. Kwa nini kilimo himilivu? 13
- 2.4. Aina ya taarifa za mbinu mahususi za tabianchi kwa uzalishaji wa maharagwe 14
- 2.5. Kuboresha uzalishaji wa maharagwe 14

3 UZALISHAJI WA MAHARAGWE NA MABADILIKO YA TABIANCHI 20

3.1. Sifa za ukuaji wa maharagwe 20
3.2. Fiziolojia ya zao na ukuaji wa maharagwe 21
3.3. Mahitaji ya kiikolojia ya maharagwe 22
3.4. Kalenda ya mazao 23
3.5. Umuhimu wa kalenda ya mazao kama zana ya mipango 24
3.6. Matumizi ya mbegu bora na aina zinazofaa 24
3.7. Uchaguzi wa shamba 29
3.8. Mabaki ya mazao 31
3.9. Mfumo wa kupanda maharagwe 32
3.10. Mahitaji ya lishe ya maharagwe 34
3.11. Wakati wa kupanda 34
3.12. Wakati wa kupunguzia 34
3.13. Udhibiti wa magugu kwenye maharagwe 35

4 NJIA HIMILIVU YA KUDHIBITI WADUDU NA MAGONJWA YA MAHARAGWE NA MATUMIZI SALAMA YA KEMIKALI 37

4.1. Udhibiti shirikishi wa wadudu na magonjwa ya maharagwe 37
4.2. Wadudu wakuu wa mazao ya maharagwe na udhibiti wake 37
4.3. Magonjwa ya maharagwe 41
4.4. Matumizi salama na utunzaji wa kemikali za kilimo 44
4.5. Vifaa vya kujikinga 45
4.6. Miiko ya kuzingatia wakati wa matumizi ya kemikali za kilimo 45

5 UVUNAJI NA USIMAMIZI BAADA YA KUVUNA 47

5.1. Utangulizi 47
5.2. Dhana ya mavuno ya mazao 47
5.3. Wakati wa kuvuna maharagwe 48
5.4. Kukausha, kupura na kupepeta maharagwe 48
5.5. Kuchambua na kutenga kwa kuzingatia viwango vya maharagwe 50
5.6. Kufungasha na vifaa vya kufungashia 51
5.7. Uhifadhi na masharti ya uhifadhi wa maharagwe 51
5.8. Usimamizi wa upotevu wa maharagwe baada ya mavuno 52
5.9. Kuongeza thamani 53

6 MASOKO NA MWENENDO WA SOKO 56
6.1. Utangulizi 56
6.2. Dhana ya soko katika maharagwe 56
6.3. Mnyororo wa thamani wa soko kwenye maharagwe 57
6.4. Mikakati ya masoko 57
6.5. Njia za uuzaji/masoko 59
6.7. Uchumi wa maharagwe 61
6.8. Uchambuzi wa faida na gharama ya maharagwe 61
6.9. Bima ya mazao 64
6.10. Maswala ya kijinsia na kilimo cha mabadiliko ya tabianchi 65

MAREJELEO 66

ORODHA YA MAJEDWALI

Jedwali 1:	Nchi zinazoongoza kwa uzalishaji maharagwe duniani	2
Jedwali 2:	NUFC ya sekta ndogo ya maharagwe nchini Tanzania	8
Jedwali 3:	Athari za mabadiliko ya tabianchi katika uzalishaji wa maharagwe	13
Jedwali 4:	Mikakati ya kwendana na kilimo cha mbinu mahususi ya tabianchi	15
Jedwali 5:	Mbinu mahususi za tabianchi za kilimo - KH kwa Maharagwe	16
Jedwali 6:	Mbinu/teknolojia za kupunguza athari za mabadiliko tabianchi	17
Jedwali 7:	vikwazo vya matumizi ya mbinu za kilimo himilivu	19
Jedwali 8:	fiziolojia ya zao la maharagwe	21
Jedwali 9:	Hatua za Ukuaji wa maharagwe	21
Jedwali 10:	Mahitaji mafupi ya kiikolojia ya uzalishaji wa maharagwe nchini Tanzania	23
Jedwali 11:	Kalenda ya mazao ya kanda ya nyanda za juu kusini	24
Jedwali 12:	Kalenda ya mazao ya kanda ya kaskazini na kanda ya magharibi	24
Jedwali 13:	Baadhi ya aina zilizoboreshwa za maharagwe	25
Jedwali 14:	Mifano ya kemikaliza kuua/kudhibiti magugu kwenye maharagwe	35
Jedwali 15:	Magugu ya kawaida ya maharagwe	36
Jedwali 16:	Wadudu wakuu katika zao la maharagwe	38
Jedwali 17:	Udhibiti wa wadudu wakati wa kuhifadhi	40
Jedwali 18:	Magonjwa makubwa ya kuvu ya mazao ya maharagwe na uthibiti	41
Jedwali 19:	Magonjwa makuu ya bakteria ya zao la maharagwe na uthibiti	42
Jedwali 20:	Magonjwa makuu ya virusi ya zao la maharagwe na udhibiti	43
Jedwali 21:	Mfano wa dawa za kuua wadudu kwa maharagwe	44
Jedwali 22:	Mfano wa dawa ya kuua wadudu wa fangasi kwa maharagwe	44
Jedwali 23:	Vyanzo vikuu vya upotevu na usimamizi/udhibiti	52
Jedwali 24:	Mikakati ya soko	59
Jedwali 25:	Mifano ya uchambuzi wa gharama na faida kwenye maharagwe nyanda za juu kusini	62
Jedwali 26:	Changamoto za soko la maharagwe	63

ORODHA YA VIELELEZO

Kielelezo 1: Maeneo ya uzalishaji wa maharagwe nchini Tanzania 3
Kielelezo 2: Takwimu za kuongezeka kwa joto 10
Kielelezo 3: Takwimu za kuongezeka kwa mvua 10
Kielelezo 4: Upatikanaji wa maji (WRSI) kwa uzalishaji wa maharagwe wakati wa msimu wa MAM 11
Kielelezo 5: Uzalishaji wa maharagwe 12
Kielelezo 6: Matumizi ya matandazo kwenye maharagwe 17
Kielelezo 7: Umwagiliaji wa matone 17
Kielelezo 8: Teknolojia za kilimo himilivu, upandaji wa misitu na kilimo cha kontua 18
Kielelezo 9: Mbinu mahususi za kilimo tabianchi, kilimo kisichokuwa na matuta 18
Kielelezo 10: Zana na mitambo ya kupandia kwa kutumia wanyama 18
Kielelezo 11: Maharagwe aina fupi na maharagwe kamba 20
Kielelezo 12: Ukuaji wa mimea ya maharagwe 22
Kielelezo 13: Mbegu bora ya maharagwe na mbegu duni ya maharagwe 29
Kielelezo 14: Kilimo cha jembe la mkono shambani 30
Kielelezo 15: Mfumo wa kawaida wa upunguzaji wa maharagwe na upandaji mazao katika uwiano sahihi 32
Kielelezo 16: Nafasi ya Kuzingatiwa katika upandaji maharagwe 33
Kielelezo 17: Maharagwe yaliyo komaa na yaliyo tayari kwa mavuno 47
Kielelezo 18: Mashine ya Kukaushia maharagwe 48
Kielelezo 19: Kupura maharagwe kwenye turubai 49
Kielelezo 20: Upepetwaji wa maharagwe 9
Kielelezo 21: Uchambuaji wa maharagwe 50
Kielelezo 22: Mifano ya vifaa vya kufungashia maharagwe 51
Kielelezo 23: Picha ya Mbegu yenye ubora dhaifu 52
Kielelezo 24: Bidhaa zitokanazo na maharagwe 54
Kielelezo 25: Mapishi mbalimbali kutokana na maharagwe 55
Kielelezo 26: Mnyororo wa thamani wa maharagwe 57
Kielelezo 27: Njia za masoko ya maharagwe 60

SHUKRANI

Maandalizi ya Mwongozo huu wa Mafunzo ya Uzalishaji wa zao la maharagwe kwa kwendana na mabadiliko ya tabianchi ulihusisha watu mbalimbali. Watu hao walisaidia kutoa mchango wa mawazo katika kuhakikisha kuwa mwongozo unakuwa na taarifa zote muhimu.

Serikali ya Tanzania kupitia Wizara ya Kilimo inapenda kushukuru msaada kutoka mradi wa Climate Resilient Agribusiness for Tomorrow (CRAFT). Mradi wa CRAFT unatekelezwa na shirika la Maendeleo la Uholanzi SNV kwa kushirikiana na chuo cha kilimo Wageningen, programu ya utafiti kuhusu mabadiliko ya tabianchi maarufu kama CGIAR's, kupitia programu ya kilimo na usalama wa chakula yaani CCAFS, Shirika la Agriterra, na Rabo Benki. Mradi wa CRAFT unafadhiliwa na Wizara ya Mambo ya Nje ya Nchi ya Uholanzi.

Maandalizi na maelezo yaliyotolewa wakati wa uandaaji wa mwongozo huu, yanahusisha moja kwa moja ushiriki wa timu ya mradi wa CRAFT kutoka SNV ikiwa ni pamoja na Bwana Godfrey Kabuka, Sophia Kessy, Rudovick Mseka, Joseph Muhwanga na Menno Keizer; ushiriki wa maofisa kutoka CCFAS wakiwamo Bwana Joab Osumba na Demissie Teferi; Bi Annemarie Groot na Confidence Duku kutoka chuo cha kilimo cha Wageningen. Mbali na maofisa kutoka mradi wa CRAFT, uandaaji wa nyaraka hizi ulifanikishwa na kampuni ya Sundy Merchants inayoongozwa na Bwana Sunga Kusekwa na mwandaaji mtaalamu, Daktari Mary Ndimbo kutoka taasisi ya Utafiti wa Kilimo Tanzania – TARI, Uyole, Mbeya.

Kwa ujumla, tunapenda kushukuru msaada wa kitaalamu na kifedha uliotolewa na shirika la SNV kupitia mradi wa CRAFT kaTka kufanikisha maandalizi ya mwongozo huu.

....

Jeen Kootstra
Mkurugenzi
SNV - Tanzania

....

Corjan van der Jagt,
Mratibu wa Mradi
SNV/ CRAFT- Tanzania

VIFUPISHO

ASDP II	Programu ya Maendeleo ya Sekta ya Kilimo Awamu ya II
KHi	Kilimo Hifadhi
KH	Kilimo Himilivu
CSI	Kilimo cha Kisasa cha Umwagiliaji
DAP	Diammonium Phosphate
EAC	East Africa Community (Jumuiya ya Afrika Mashariki)
EMC	Maudhui ya Unyevu na Msawazo
FAO	Food and Agriculture Organization (Shirika la Chakula na Kilimo)
FAW	Mnyoo wa kiwavi jeshi
FBS	Shule ya Kilimobiashara
GJ	Gesijoto
KKK	Kanda za Kilimo cha Kiikolojia
ST	Serikali ya Tanzania
GPD	Growing Point Difference=Sehemu ya Utofauti wa Ukuaji)
INDCs	Michango iliyokusudiwa kitaifa kupambana na mabadiliko ya tabianchi
IPCC	Jopo la Kiserikali kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi)
IPM	Mpango jumuishi wa kudhibiti magonjwa na wadudu waharibifu
MoA	Ministry of Agriculture (Wizara ya Kilimo)
MPCI	Bima ya Mazao inayohusu majanga mengi
NPK	Naitrojeni fosforasi na Potasiamu
OECD	Shirika la Ushirikiano wa maendeleo ya kiuchumi
OPV	Aina za mbegu zinazochavushwa kiuwazi
UM	Upotevu wa mavuno
U&M	Utafiti na Maendeleo
REDD	Kupunguza Uzalishaji wa Uchafuzi Kutokana na Ukataji miti na Uharibifu wa misitu
SADC	Jumuiya ya Maendeleo ya Kusini mwa Afrika
UEA	Usimamizi Endelevu wa Ardhi
UUM	Uhifadhi wa Udongo na Maji

TAFSIRI YA MANENO

Kwendana na mabadiliko ya tabianchi

Ni hali ya kwendana na tabianchi halisi au inayotarajiwa na athari zake. Katika mifumo ya kibinadamu, kwendana na tabianchi hutafuta wastani au kuepuka madhara au kutumia fursa za faida. Katika mifumo mingine ya asili, uingiliaji wa mwanadamu unaweza kuwezesha kwendana na tabianchi inayotarajiwa na athari zake (IPCC, 2014).

Hali ya hewa

Ni hali ya anga iliyoko mahali na wakati fulani. Viashirio vya kawaida vya hali ya hewa huhisiwa na kila mtu mfano mvua, unyevu, upepo, jua, mawingu na joto lakini pia ni pamoja na majanga kama vile kimbunga, ukame na vimbunga vya kitropiki. Hali ya hewa inaweza kubadilika kwa muda mfupi sana, hata ndani ya siku hiyohiyo (FAO, 2018).

Tabianchi

Ni tabianchi ya wastani, au kama maelezo ya kitakwimu kulingana na maana na utofauti wa idadi inayofaa kwa kipindi cha muda kuanzia miezi hadi maelfu au mamilioni ya miaka. Kipindi cha wastani wa mabadiliko haya ni miaka 30, kama inavyofafanuliwa na Shirika la Tabianchi Duniani. Viwango vinavyohusika mara nyingi na mabadiliko ya tabianchi ni kama joto, mvua na upepo. Tabianchi kwa maana pana ni hali, pamoja na maelezo ya takwimu, ya mfumo wa tabianchi. Katika sura mbalimbali za taarifa ni pamoja na vipindi tofautitofauti vya wastani, kama vile kipindi cha miaka 20, hutumiwa pia (IPCC, 2012).

Tofauti ya tabianchi

Tofauti ya tabianchi inahusu vipindi tofautitofauti katika hali ya wastani na takwimu zingine (kama vile kupungua kwa kawaida, kutokea kwa hali mbaya, n.k.) za tabianchi katika mizani yote ya anga na ya muda zaidi ya ile ya matukio ya tabianchi. Tofauti inaweza kuwa kwa sababu ya milolongo ya asili ya ndani ya mfumo wa tabianchi (kutofautiana kwa ndani), au kwa tofauti kutoka nje ya asili au anthropojeniki (tofauti ya nje) (IPCC, 2012).

Kilimo himilivu kinachoendana na mabadiliko ya tabianchi (KH)

Kilimo himilivu kinachoendana na Mabadiliko ya tabianchi (KH) ni njia ya kukuza hali ya kitaalamu, sera na uwekezaji kufikia maendeleo endelevu ya kilimo kwa usalama wa chakula chini ya mabadiliko ya tabianchi. Ukubwa, ukaribu na upana wa athari za mabadiliko ya tabianchi kwenye mifumo ya kilimo, hutengeneza uhitaji usiopingika wa kuingiza athari hizo katika mipango ya kitaifa ya kilimo na uwekezaji. Njia ya KH kimeundwa kutambua na kutekeleza maendeleo endelevu ya kilimo ndani ya vigezo dhahiri vya mabadiliko ya tabianchi (FAO, 2010).

Mabadiliko ya tabianchi

Mabadiliko ya tabianchi yanaweza kutambuliwa (kwa mfano, kwa kutumia vipimo vya kitakwimu) na mabadiliko katika maana na / au utofauti wa vitu vyake na ambayo huendelea kwa kipindi kirefu, kawaida miongo kadhaa au zaidi. Mabadiliko ya tabianchi yanaweza kuwa ni kwa sababu ya milolongo ya asili ya ndani au nguvu za nje, au mabadiliko ya anthropojeniki yanayoendelea katika muundo wa anga au katika matumizi ya ardhi (IPCC, 2012).

Kupunguza mgandamizo wa hewa

Kupunguza mgandamizo wa hewa kunamaanisha juhudi ambazo zinatafuta kuzuia au kupunguza kasi ya kuongezeka kwa viwango vya gesijoto ya anga ya sasa na ya baadaye na kuongeza uwezo wake wa kuzama.

Kilimo hifadhi (KHi)

Ni njia iliyoboreshwa na endelevu ya kusimamia mifumo ya kilimo cha kiikolojia kwa tija. Faida inayoongeza usalama wa chakula wakati wa kuhifadhi na kuimarisha msingi wa rasilimali na mazingira.

Gesijoto

Gesijotoni zile zenye gesi ya anga, asili na anthropojeniki, ambazo hunyonya na kutoa mionzi kwa urefu maalumu wa mawimbi ndani ya wigo wa mionzi ya infraredi ya joto iliyotolewa na uso wa dunia, anga yenyewe, na mawingu. Vitu hivi husababisha kutokea kwa gesi za ukaa. Mvuke wa maji (H2O), kabonidioksidi (CO2), oksidi ya nitrous (N2O), methane (CH4), na ozoni (O3) ni gesi kuu zinazotoa uchafu katika anga ya dunia (IPCC, 2012).

MUHTASARI WA MWONGOZO

Maudhui ya kitabu hiki yamezingatia Mwongozo wa serikali wa mwaka 2017 wa kilimo kinachozingatia Mabadiliko ya Tabianchi, uliotolewa na Wizara ya Kilimo, Mifugo na Uvuvi ya Jamhuri ya Muungano wa Tanzania. Mradi wa Climate Resilient Agribusiness for Tomorrow (CRAFT) umeandaa kitabu hiki kinachoelezea nini kifanyike katika kusaidia wazalishaji wa zao la maharagwe ili waweze kwendana na uhalisia mpya kutokana na mabadiliko ya tabianchi.

Mwongozo huu umeandaliwa ukiwalenga wadau wanaojihusisha na utoaji ama walio katika maandalizi ya utoaji wa mafunzo juu ya mbinu za kukabiliana na mabadliko ya tabianchi kwenye kilimo cha zao la maharagwe. Mwongozo huu umeandaliwa kwa ajili ya mafunzo sahihi na fanisi kuhusu masuala ya mabadiliko ya tabianchi kwa wadau wote ili waweze kupata ujuzi na kuweza kufikisha elimu ya mabadiliko ya tabianchi kuhusu kilimo cha maharagwe kwa wakulima na kujenga ustahimilivu wa mabadiliko ya tabianchi. Mwongozo unaelezea nini mabadiliko ya tabianchi na athari zake, namna mabadiliko hayo yanavyoathiri uzalishaji wa zao la maharagwe na mnyororo mzima wa thamani wa zao hilo. Mwongozo unaelezea njia mbadala ambazo wazalishaji wa maharagwe na wadau wengine wanaweza kutumia katika kukabiliana na athari za mabadiliko ya tabianchi.

Hata hivyo, inapaswa ifahamike kuwa, uzalishaji wa maharagwe unatofautiana kutoka sehemu moja hadi nyingine na pia mabadiliko ya tabianchi huathiri kila eneo na kila shamba kwa namna tofauti. Mwongozo huu unaelekeza wadau wa kilimo namna ya kuchagiza matumizi ya mbinu na tekinolojia mahususi za tabianchi kwenye kilimo na uzalishaji wa maharagwe. Mwongozo huu umegawanyika katika sura sita (6) ambapo sura ya kwanza inatoa maelezo ya jumla kuhusu uzalishaji wa maharagwe nchini. Inazungumzia hali ya uzalishaji na nafasi ya Tanzania katika uzalishaji wa maharagwe Duniani. Pia, inaelezea umuhimu wa zao la maharagwe, maendeleo ya mnyororo wa thamani wa zao la maharagwe na changamoto zake. Sura ya pili inalenga kuwasaidia wasomaji kuelewa athari zinazoweza kujitokeza kutokana na mabadiliko ya tabianchi pamoja na mbinu za kukabiliana na athari hizo hasa katika uzalishaji wa maharagwe. Pia, inaelezea dhana ya uzalishaji, kwendana na mabadiliko na kupunguza athari za mabadiliko ya tabianchi. Sura ya tatu inatambulisha dhana ya mbinu za uzalishaji wa zao la maharagwe kuzingatia mabadiliko ya tabianchi, inaelezea kwa nini tutumie kilimo hicho na nguzo/mihimili ya mbinu za tabianchi, mihimili ya mbinu za tabianchi kwenye kilimo, na namna kilimo cha maharagwe kinavyoathirika na kitakavyoathiriwa na mabadiliko ya tabianchi na kuonyesha namna akina mama na vijana watakavyoathiriwa. Sura ya nne inaelezea zaidi kuhusu mbinu mahususi za tabianchi kwenye kilimo na muingiliano/uhusianisho wa mbinu za uthibiti wa wadudu na magonjwa pamoja na tekinolojia katika uzalishaji wa maharagwe. Sura hii inatoa pia uelewa juu ya matumizi ya kemikali za kilimo. Sura ya tano katika mwongozo huu, inaelezea uvunaji na uhifadhi wa mavuno kwa kutumia mbinu mbalimbali kwenye zao la maharagwe. Sura ya sita inajikita katika suala la soko na mabadiliko ya soko kwenye zao la maharagwe. Inaelezea dhana ya soko, mnyororo wa thamani wa maharagwe, mikakati na mianya mbalimbali ya masoko.

1 UZALISHAJI WA MAHARAGWE NCHINI TANZANIA KWA UJUMLA

1.1. Utangulizi

Kilimo ndiyo sekta kubwa zaidi ya kiuchumi nchini Tanzania ambapo inachangia takribani nusu ya pato la taifa na mapato yatokanyo na usafirishaji wa bidhaa hii nje ya nchi. Sekta ya kilimo imeajiri takribani asilimia 77.5 ya nguvukazi nchini Tanzania, inasaidia kujikimu kimaisha kwa zaidi ya asilimia 70 ya Watanzania na huchangia zaidi ya asilimia 95 ya mahitaji ya chakula (URT, 2014). Maharagwe ni miongoni mwa mazao yanayoliwa zaidi na ni miongoni mwa mazao jamii ya kunde yanayozalishwa zaidi kwa mahitaji ya moja kwa moja ya chakula. Maharagwe ni zao lenye thamani ya kibiashara kubwa zaidi ikilinganishwa na mazao mengine ya jamii ya kunde (Porch et al., 2013). Zao hili kwa wastani linaliwa kilogramu 19.3 na huchangia asilimia 16.9 ya protini na asilimia 7.3 calori kwenye lishe ya binadamu. Kwa Tanzania, asilimia 7 ya ardhi ya uzalishaji, hutumika katika uzalishaji wa zao la Maharagwe (Kalyebara and Buruchara, 2008).

Zao la Maharagwe linafikiriwa kuwa na mnyororo wa thamani muhimu kutokana na mwingiliano wake, thamani yake katika lishe, mchango wake katika usalama wa chakula, na umuhimu wake kama zao la biashara (asilimia 60 ya uzalishaji wa maharagwe huuzwa katika soko la ndani), na urekebishaji wa naitrojen (SNV, 2019). Mabaki ya mimea ya maharagwe hutumika kama chakula cha mifugo na chanzo cha mbolea asili kwa ajili ya kuboresha rutuba ya udongo (Romney et. al., 2003). Tanzania inashika nafasi ya tano Duniani katika uzalishaji wa zao la maharagwe na linaongoza katika uzalishaji wa maharagwe katika ukanda wa Afrika. Kwa kiasi kikubwa zao hili huzalishwa kwa mfumo wa kilimo mseto likichanganywa na mahindi pamoja na mazao mengine (FAOSTAT, 2014).

Pamoja na kwamba kilimo ni sekta muhimu inayochagiza maendeleo ya kijamii na kiuchumi, inakwamishwa na uzalishaji duni na umasikini uliokithiri kwa sababu kaya nyingi bado zinazalisha kwa mahitaji ya kujikimu tu na si vinginevyo. Pamoja na kuwa na rasilimali nyingi za utajiri, kilimo bado kinategemea mvua na hivyo kuwa na changamoto za mabadiliko ya tabianchi. Utegemezi wa mvua kwenye kilimo, unaongeza uwezekano wa athari za mabadiliko ya tabianchi kuwa na madhara hasa vipindi vya ukame na mafuriko. Ukame ni janga kuu katika tabianchi kwenye baadhi ya mikoa nchini Tanzania. Madhara ya mabadiliko ya tabianchi kwa Tanzania tayari yameisha ripotiwa katika nyaraka mbalimbali za serikali (Rejea Jedwali na. 2).

1.2. Hali ya Uzalishaji wa Maharagwe Duniani

Maharagwe kwa jina la kibailojia -*Phaseolus vulgaris L* ni zao muhimu la jamii ya kunde ambalo huliwa duniani kote. Linazalishwa katika mifumo kadhaa ya mazao na mazingira katika mikoa kadhaa. Maharagwe hupandwa karibu hekta milioni 30 Duniani na kwenye hekta milioni 7.6 barani Afrika kila mwaka ambapo yanatumiwa na kuuzwa na zaidi ya kaya milioni 100 (Buruchara et al., 2011) na hulisha watu wapatao milioni 300 katika nchi za ukanda wa kitropiki na watu milioni 100 barani Afrika pekee (Jedwali la 1). Kwa upande wa uzalishaji wa kunde Duniani, Maharagwe peke yake ni tani milioni 23 huchukua karibu nusu ya jumla ya uzalishaji wa kunde. Barani Afrika, mzalishaji mkuu ni Tanzania (FAO, 2012).

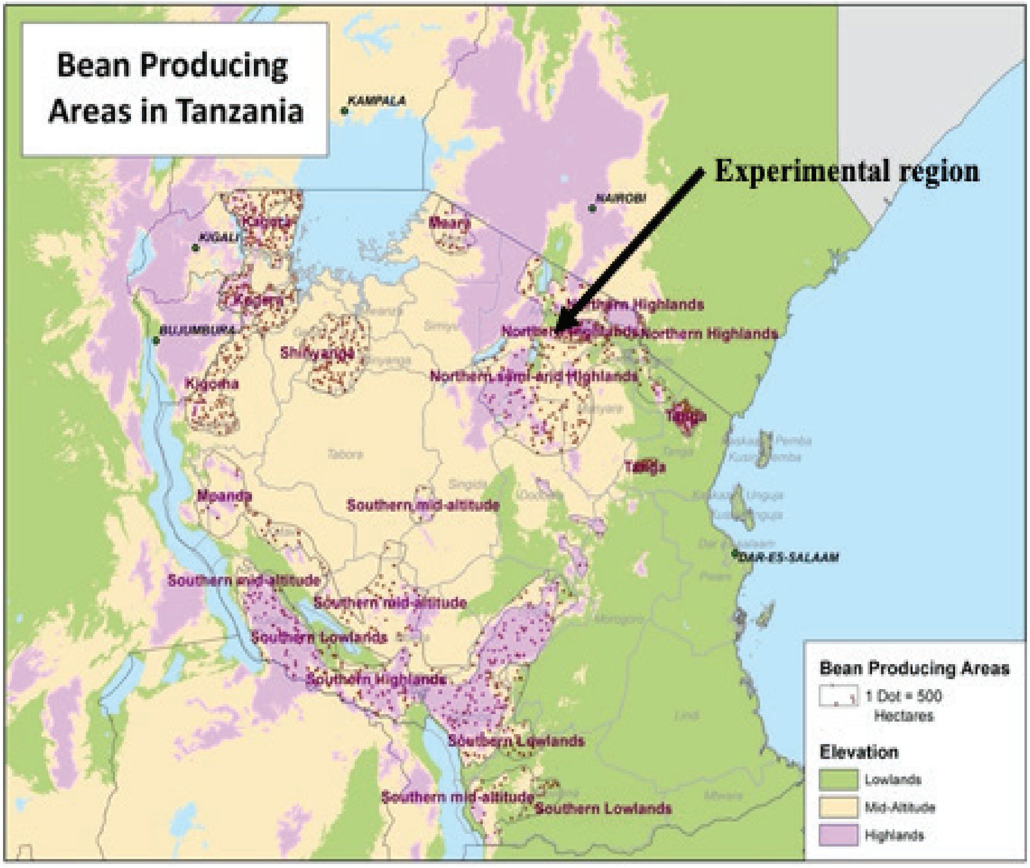
Jedwali la 1: Nchi zinazoongoza kwa uzalishaji maharagwe duniani

Nafasi	Nchi	Uzalishaji (Tani)
1	India	6,390,000
2	Myanmar	5,466,166
3	Brazil	3,033,017
4	Marekani	1,625,900
5	China	1,333,557
6	China, mainland	1,322,214
7	Mexico	1,183,868
8	Tanzania	1,140,444
9	Uganda	1,024,742
10	Kenya	846,000

Chanzo: © 2020 worldatlas.com

1.3. Uzalishaji wa Maharagwe Nchini Tanzania

Maharagwe yana nafasi kubwa katika maisha ya wakulima wadogowadogo nchini Tanzania kama zao la usalama wa chakula na chanzo cha mapato, inakadiriwa kuwa zaidi ya asilimia 75 ya kaya za vijijini nchini Tanzania hutegemea maharagwe kwa kujikimu kila siku (Binagwa et al. 2018). Ni zao linaloongoza katika jamii ya kunde, linahusisha asimilia 78 ya ardhi inayotumika kwa kilimo cha mikunde (FAO, 2013) (Mtini. 1). maharagwe huchangia asilimia 71 ya protini ya kunde katika lishe na 75 ya maeneo yaliyolimwa mikunde. Takribani asilimia 48 ya uzalishaji wa maharagwe huuzwa hasa katika nchi jirani (kama vile Zambia, Msumbiji, Rwanda, na Kenya), lakini idadi inayouzwa nje imekuwa ikiongezeka kwa wastani wa kiwango cha asilimia 10 tangu mwaka 2005 (FAO, 2017). Uzalishaji wa maharagwe na mahitaji ya kitaifa yamekuwa yakiongezeka wakati wastani wa uzalishaji wa mwaka ni tani 790,818 kwa mwaka 2010 hadi 2014 bado uko chini. Hata hivyo, uzalishaji unaonekana kuwa mkubwa ikilinganishwa na nchi zingine barani Afrika na Kusini mwa Jangwa la Sahara japokuwa mavuno halisi yamekuwa yako chini ikilinganishwa na uwezekano wa kuvuna tani 2 kwa hekta moja (2 t / ha (FAOSTAT, 2014; Binagwa, 2016).



Kielelezo cha 1: Maeneo ya Uzalishaji wa Maharagwe nchini Tanzania *(Chanzo: ripoti ya Utafiti wa Maharagwe na Maendeleo Tanzania, 2016)*

1.4. Umuhimu wa Maharagwe

Sekta ya kilimo ya Tanzania ni kichocheo muhimu cha ukuaji wa uchumi, kuondoa umaskini, na kuhakikisha ukwasi wa chakula. Ingawa, upotevu wa uchumi kutokana na athari za mabadiliko ya tabianchi kwenye kilimo inakadiriwa kuwa Dola za Marekani milioni 200 kila mwaka. Mazoea ya kulima kilimo kinachoendana na mabadiliko ya tabianchi hutoa fursa ya kupunguza hasara kama hizo, hujenga uthabiti katika sekta ya kilimo, huboresha uzalishaji na mapato ya mkulima, na pia huchangia kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa. Nchini Tanzania, asilimia 7 ya ardhi iliyo chini ya uzalishaji inatumika kwa kilimo cha maharagwe. Mavuno ya wastani ya Maharagwe (makavu) ni Kilogramu 888 kwa heka moja (CIAT na Benki ya Dunia, 2017).

Maharagwe huchukuliwa kama aina kuu ya mimea ya mikunde kwa matumizi ya binadamu na chanzo muhimu cha protini, wanga, nyuzi, na madini ya mwilini katika nchi kadhaa ulimwenguni (Myers na Kmiecik, 2017). Maharagwe ni moja ya mazao muhimu aina ya kunde, ikitoa asilimia 15 ya jumla ya kalori za kila siku na asilimia 36 ya jumla ya protini ya kila siku katika sehemu za Afrika na Marekani (Schmutz et al., 2014).

Maharagwe sasa yamekuwa yakihimizwa kutumika na mashirika ya afya kwa sababu yanapunguza hatari ya magonjwa kama saratani, ugonjwa wa sukari au magonjwa ya moyo (Messina, 2014). Ni chanzo kizuri cha mapato kwa kaya nyingi za vijijini ikiwa thamani ya mauzo ya maharagwe ya kimataifa inazidi dola za Kimarekani milioni 500 kila mwaka (FAO, 2011). Barani Afrika, maharagwe yanapata nafasi muhimu kwenye soko la nje (Beebe et al., 2011). Maharagwe yanaweza kuunda fursa za ajira kwa wanawake na vijana ambao ndiyo wametawala katika sekta ya kilimo kwa takribani asilimia 60 na 80 (URT, 2011). Aidha, yanaweza kutumika kama mazao ya kufunika udongo dhidi ya mmomonyoko, kuboresha rutuba ya udongo, na kutengeneza muundo bora wa udhibiti bora wa wadudu na magonjwa.

1.5. Muundo wa Kemikali ya Maharagwe

Kwa kawaida, maharagwe kwa kila sehemu yake ya gramu 100, huwa na mchanganyiko wa kemikali mbalimbali ikiwamo: maji 11.3 g, nishati 1218 kJ (291 kcal), protini 21.4 g, mafuta 1.6 g, wanga 49.7 g, nyuzi za lishe 22.9 g, Ca 180 mg, Mg 180 mg P 310 mg, Fe 6.7 mg, Zn 2.8 mg, carotene trace, thiamin 0.45 mg, riboflavin 0.13 mg, niacin 2.5 mg, vitamini B6 0.56 mg, na asidi ya ascorbic. Mchanganyiko muhimu wa asidi ya amino kwa kila sehemu ya chakula ya 100 g ni: tryptophan 210 mg, lysine 1540 mg, methionine 240 mg, phenylalanine 1130 mg, threonine 860 mg, valine 990 mg, leucine 1640 mg na isoleucine 890 mg. Maharagwe yana misombo ya lishe, kama vile lectini (haemagglutinins) na trypsin inhibitors, lakini zote mbili huondolewa ufanyaji kazi na upikaji mzuri. Pia ina tanini na misombo shawishi (Gemede na Ratta 2014).

1.6. Faida za kiafya za maharagwe

- Maharagwe yana asidi ya amino, ambayo hujenga protini ambayo mwili hutumia kuponya na kutengeneza tishu mpya, kama mifupa, misuli, nywele, ngozi, na damu.
- Protini ni kirutubisho muhimu. Inavyo virutubisho kadhaa muhimu, pamoja na folate ambayo ni muhimu kwa afya ya jumla, hutengeneza seli nyekundu za damu zenye afya, na husaidia kuzuia kasoro za mirija ya neva katika fetusi wakati wa ujauzito.
- Kulingana na utafiti, maharagwe yana utajiri katika polyphenols, ambayo ni aina ya kiondoa sumu. Viondoa sumu hupambana na athari za tindikali, ambazo zinaharibu kemikali ambazo mwili hutengeneza wakati wa kimetaboliki na michakato mingine. Kemikali zinazoachiwa mwilini zinaweza kusababisha uharibifu wa seli suala linalopelekea magonjwa kadhaa. Viondoa sumu husaidia mwili kuondoa tindikali zinazozagaa mwilini. Kwa njia hii, vyakula vyenye viondoa sumu, kama maharagwe, vinaweza kusaidia kulinda mwili dhidi ya magonjwa.
- Watu wanaotumia maharagwe mara kwa mara wanaweza kuwa na uwezekano mdogo wa kufa na mshituko wa moyo au shida zingine za moyo na mishipa.
- Utafiti mwingine unaonyesha kwamba virutubisho katika maharagwe vinaweza kusaidia kupunguza lehemu. Lehemu nyingi ni hatari kwa magonjwa ya moyo na mashambulizi ya moyo.
- Baadhi ya tafiti zimeonyesha kuwa maharagwe hufanya kazi kama viondoa sumu na mawakala wa kupambana na uchochezi. Athari hizi zinaweza kupunguza hatari ya saratani.

- Maharagwe yanaweza kusaidia kutuliza viwango vya sukari ya damu au hata kuzuia ugonjwa wa kisukari. Maharagwe yana nyuzi nyingi, ambazo huweza kusaidia kupunguza sukari ya damu.

1.7. Matumizi ya maharagwe

Maharagwe yana uwezo wa kupunguza utapiamlo na shida zinazohusiana na njaa kwani yana protini bora (asilimia 20 - 28), nishati (asilimia 32), nyuzi (asilimia 56) na virutubisho hasa chuma (70mg / kg) na zinki (33 mg / kg na vitamini. Majani ya maharagwe wakati mwingine huliwa kama mboga, mbegu kavu iliyokomaa ya maharagwe huliwa ulimwenguni kama kunde, maganda na mbegu zisizokomaa kama mboga. maharagwe hutumiwa baada ya kuchemsha, mara nyingi na kitoweo na mafuta huongezwa. Inawezekana pia kupondwa au kufanywa supu. Katika sehemu nyingi za Dunia, mbegu kavu ya maharagwe husindikwa kwenye makopo, ikiwa peke yake au kwenye mchuzi wa nyanya. Huweza kuandaliwa kwa namna tofautitofauti kama vile kukatanyunyiza, kuloweka, kusagwa, kuchachushwa, kutengeneza na kupika huongeza utengamano na thamani ya lishe (Matella, 2005). Pia, maharagwe ni muhimu kwa kuongeza utofauti na ladha kwa vyakula vyenye wanga, kama vile kwenye mahindi au ndizi. Hata mabaki ya mazao hutumiwa mara nyingi kama lishe ya wanyama/ mifugo na mimea (Wortmann, 2006).

1.8. Maendeleo ya Mnyororo wa Thamani ya Maharagwe Tanzania

Mnyororo wa thamani wa maharagwe nchini Tanzania, umegawanyika na unakabiliwa na vikwazo kadhaa vinavyoathiri uzalishaji na ushindani. Hali inaweza kuboreshwa, kwani mambo mengi ya mafanikio ya kuboresha yanajulikana na yanapatikana, hata kama bado hayajafahamika vizuri nchini Tanzania. Maendeleo kwenye zao la maharagwe yanaonekana kutokana na ongezeko la tafiti zilizopelekea kuwa na aina nyingi za maharagwe zilizoboreshwa, pembejeo muhimu, teknolojia za kilimo, mifano ya mashirika ya wakulima, mifumo ya habari ya soko na masoko yanayoweza kufikika (CIAT, 2012). Wadau katika mnyororo wa thamani wanahitaji kujipanga, kuhamasishwa na kuwekewa mazingira yatakayosababisha kumwezesha mkulima kupata pesa na taifa zima kunufaika. Kwa kuzingatia umuhimu wa kitaifa wa maharagwe, kuongezeka kwa mahitaji ya kuuza nje, na msingi mkubwa wa maliasili nchini Tanzania, zaidi kinachohitajika ni kuboresha mnyororo wa thamani kutoka kwa wazalishaji, wasambazaji wa pembejeo, wateja wa jumla, wanunuzi, wafanya biashara, wauzaji bidhaa nje ya nchi, wasindikaji na wafadhili kufanya kazi pamoja.

1.9. Changamoto Zinazokabili Mnyororo wa Thamani wa Maharagwe nchini Tanzania

1.9.1. Hasara za baada ya mavunoo

Hasara za kawaida za maharagwe hupatikana wakati wa kuvuna, kusafirisha kutoka shambani, kukausha, kupura / kupiga kwa ajili ya kutoa maganda, kusafisha na kuchambua, kuhifadhi, kupakia, usafirishaji kuelekea sokoni, wakati wa masoko, usindikaji, na upishi. Hasara zinaweza kutokea kwa njia nyingi katika kila hatua ya mnyororo wa thamani kwa sababu nyingi (kama nafaka iliyoachwa shambani wakati wa mavuno, iliyomwagika wakati wa usafirishaji, au kuharibiwa na wadudu wakati wa kuhifadhi, n.k.). Kwa sababu ya mabadiliko ya hali ya hewa, baadhi ya maeneo huwa na joto zaidi kwa hiyo kutarajiwa kuongeza idadi ya wadudu katika ngazi ya kuhifadhi mazao, pia kutokana na

ongezeko la unyevu mwingi unaoweza kuchangia ukuaji wa kuvu ya mycotoxigenic ambayo huathiri ubora wa nafaka za maharagwe zilizohifadhiwa na kuongeza hasara.

1.9.2. Changamoto zitokanazo na Mabadiliko ya Tabianchi

Mabadiliko ya tabianchi yanabadilisha unyeshaji na kiwango cha mvua hali inayosababisha upungufu wa jumla wa mvua, unyeshaji wa mvua katika namna isiyotabirika, mafuriko ya mara kwa mara, na ongezeko la ukame wakati wa ukuaji wa maharagwe (Hailu et al., 2015). Hali hii inachangia kutostawi ama kuathirika katika ukuaji kwa maharagwe na kwa hivyo inayosababisha ukosefu wa chakula nchini. Ukame wa muda mrefu hasa wakati wa utoaji wa maua na kujaza ganda la mbegu unaweza kusababisha mfadhaiko na kuvuruga hatua za ukuaji/ukomavu wa maharagwe, na hivyo kusababisha kushuka kwa maua na ganda, hali hii husababisha kupungua kwa mavuno. Vilevile, ikiwa mvua zitafululiza kwa muda mrefu, hali hiyo itasababisha uzalishaji duni wa maharagwe kutokana na kushambuliwa na magonjwa ya kuvu. Ili kupunguza athari za mvua nyingi, wakulima wanapaswa kuzingatia matumizi ya mbegu stahimilivu inayoweza kwendana na hali ya hewa katika eneo husika.

1.9.3. Kuongezeka kwa magugu

Mabadiliko ya tabianchi yana athari kubwa katika ukuaji wa aina zote za mimea, pamoja na mazao na magugu. Inatambuliwa kuwa magugu huleta ushindani katika kugombea lishe baina yake na mimea ya mazao ndani ya shamba. Kwa kuzingatia uchache wa rasilimali lishe/rutuba iliyoko shambani, magugu husababisha mkulima kupata mazao pungufu ikilinganishwa na viwango vya kitaalamu. Mabadiliko katika biolojia ya magugu, ikolojia, na uwezekano wa kuingiliwa kwa mimea, baada ya mabadiliko ya hali ya hewa, itasababisha mwingiliano na mazao, hali hii huhitaji njia mbadala za kushughulikia tatizo ili mazao yaweze kustawi bila vikwazo. Kumekuwapo na maoni ya jumla kuwa mabadiliko ya tabianchi yatasababisha ukuaji tofauti kati ya mazao na magugu, kwani magugu makubwa yatapelekea ushindani mkubwa zaidi kwenye mazao (Ramesh et al, 2017). Kukabiliana na hali hii, inahitaji wakulima kuzingatia mbinu za kilimo zinazokabiliana na mabadiliko ya tabianchi ikiwa ni pamoja na matumizi ya kemikali zinazoweza kukabiliana na magugu.

1.9.4. Wadudu

Mabadiliko katika ratiba za unyeshaji wa mvua, unyevu wa udongo, joto la udongo, unyevu na rutuba ya udongo vina athari ya moja kwa moja katika ugonjwa na magonjwa yanayoathiri ukuaji wa mmea na kuleta uwezekano wa kuambukizwa; uzazi wa magonjwa, kuenea, kuishi, shughuli na mwingiliano wa vimelea (Ghini et al., 2008). Mabadiliko ya hali ya hewa yanaweza kuunda hali nzuri kwa vimelea vya magonjwa na kubadilisha usambazaji wa njia ya hewa na wa muda wa magonjwa ya milipuko. Magonjwa mapya yanaweza kutokea katika maeneo fulani, kwa mfano blight ya kawaida ya bakteria ni mojawapo ya magonjwa makuu na kikwazo muhimu zaidi kwa uzalishaji wa maharagwe. Wakati hali ya mazingira ni nzuri kwa pathojeni (vimelea vya magonjwa), wakati wa joto na unyevu husababisha maharagwe kuwa mabaya zaidi katika mavuno na ubora wa mbegu (Chakraborty na Newton 2011). Matumizi ya mbinu mbadala kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa kama vile aina ya mbegu zilizoboreshwa ambazo zinaweza kukabiliana na wadudu, mzunguko wa kubadilisha aina ya mazao kwa kupanda mazao mengine kama mahindi au mazao mengine ya nafaka inaweza kusaidia kupunguza uvamizi wa wadudu.

Tabia ya wakulima katika kushughulika na wadudu kwenye maharagwe ni kupitia utumiaji wa njia ya jadi ya IPM ambayo ina tarehe zinazofaa za kupanda mbegu, kuweka uwiano mzuri wa msongamano wa mimea, mchanganyiko kadhaa, upandaji mzuri wa mazao, utunzaji mzuri wa mazao, na rasilimali za asili zinazoweza kupatikana kama vile mbolea ya samadi na mboji.

1.9.5. Ubora / upatikanaji wa mbegu

Uzalishaji katika kilimo hutegemea ubora wa pembejeo. Miongoni mwa pembejeo ni, mbegu bora ambayo inachangia kwa umuhimu mkubwa katika ubora wa uzalishaji. Mbegu ni pembejeo ya msingi na muhimu zaidi katika kilimo. Hata hivyo, mabadiliko ya tabianchi yamekuwa yakitishia ubora wa mbegu kadiri siku zinavyokwenda. Ubora wa mbegu unajumuisha vigezo kadhaa, yaani, usafi na maumbile ya mbegu, uwezekano wa kuota kwa mbegu, uimara wa mbegu, afya ya mbegu kwa mwonekano, saizi, umbo, uzito na rangi. Kila moja ya vigezo hivi inategemea hali ya hewa inayokuwapo wakati wa ukuaji mzima wa mazao na usindikaji wa mbegu baada ya mavuno. Ikiwa hali ya hewa ni mbaya wakati wa ukuaji wa mazao, mbegu zitokanazo na mazao hayo hununuliwa kwa bei ya chini kwenye soko na mwishowe huathiri kipato cha mkulima na uchumi mzima wa nchi (Maity na Pramanik, 2013). Kati ya hali kadhaa ya hewa, joto la juu na uwapo wa unyevu siyo kwamba hauathiri tu mavuno ya mbegu bali pia ubora wa mbegu na ufanisi wa mazao yatokanayo na mbegu dhaifu.

1.10. Nguvu, Udhaifu, Fursa na Changamoto (NUFC) ya Sekta Ndogo ya Maharagwe Tanzania

Uchambuzi wa shirika la SNV uliofanywa mnamo mwaka 2019, uliorodhesha mambo yafuatayo ya kuhusu mnyororo wa thamani wa maharagwe (Jedwali la 2).

Jedwali 2: NUFC ya sekta ndogo ya maharagwe nchini Tanzania

Nguvu/Uimara	Udhaifu	Fursa	Changamoto
• Upatikanaji wa ardhi • Uwapo wa watalaamu wenye maarifa ya kiufundi na ya kiasili - Uwapo wa aina za mbegu zinazostahimili ukame - Uwapo wa soko la mazao - Sera zimewekwa kusaidia wakulima kama vile ahadi za Serikali kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi zinaweza kuongeza umakini katika uzalishaji wa kawaida wa Maharagwe - Uwapo wa Teknolojia na ubunifu kutoka vituo vya utafiti nchini	• Matumizi ya maharagwe ya nafaka kama mbegu - Wadudu na magonjwa - Ukosefu wa maarifa kuhusu aina ya Maharagwe yanayohitajika sokoni - Mvua isiyotabirika kwa baadhi ya mikoa - Ukosefu mfumo wa masoko wa pamoja - Madalali na wafanya biashara wa kati huamua bei - Huduma duni za ugani / msaada wa kitaalamu. - Mitaji duni ya fedha kwa pembejeo - Kutokuwapo na mtandao imara wa kibiashara	• Upatikanaji wa soko la kuuza nje ambalo linaweza kuwahamasisha wakulima kuboresha uzalishaji - Upatikanaji na matumizi ya teknolojia za tabianchi - Upatikanaji wa rasilimali –watu hasa waghani - Teknolojia zinapatikana na zinazofaa mfano aina zilizoboreshwa za mbegu, na mbinu za kilimo - Kuwapo kwa ikolojia-kilimo na mifumo tofauti ya kilimo - Uwapo wa sera zinazoundwa mfano, mazingira wezeshi kwa kupunguza ushuru na tozo zisizohitajika katika sekta ya kilimo pia kuwapo kwa ruzuku ya pembejeo - Nchi inaboresha mfumo wa pembejeo na kuimarisha ushirika wa wakulima ili iwe rahisi kupata pembejeo na kuuza mazao kwa pamoja. - Uwezeshaji wa wanawake na vijana, ikiwa wanawake wana jukumu kubwa kwenye kilimo cha maharagwe	• Athari za mabadiliko ya tabianchi (ukame kutofautiana/kutotabirika kwa mvua) - Wadudu waharibifu na magonjwa - Uharibifu wa ardhi kwa sababu ya kuongezeka kwa shughuli za kibinadamu - Mbinu dhaifu za usimamizi wa ardhi

2 MABADILIKO YA TABIANCHI NA KILIMO CHA MAHARAGWE

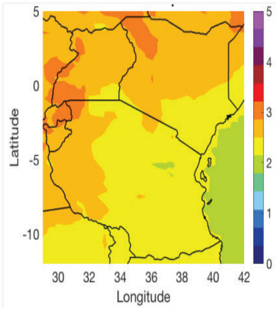
2.1. Utangulizi

Sekta ya kilimo inategemea sana tabianchi imara. Mabadiliko ya tabianchi yamekuwa yakitokea kwa viwango vinavyoongezeka, na kuwa na athari kubwa kwa maliasili na kilimo. Kilimo nchini Tanzania hutegemea mvua na hivyo kuathiriwa zaidi na athari za mabadiliko ya tabianchi. Mabadiliko yanayoweza kudhihirika kupitia joto, mvua na mkusanyiko wa hewa ya kabondioksidi– CO2 ni vitu ambavyo vinaweza kuathiri ukuaji wa mazao. Joto limekuwa likiongezeka kwa miongo michache iliyopita kwa zaidi ya nyuzijoto 0.5, wakati mvua ya wastani ya msimu pia inatarajiwa kuongezeka kidogo hadi asilimia 10, hasa katika misimu ya masika (SNV, 2019). Mabadiliko ya hali ya joto na mvua katika sekta ya kilimo yamekuwa yakisababisha uharibifu wa maji na ardhi kwenye kilimo. Pia, kuenea kwa wadudu waharibifu wa mazao na magonjwa kumeleta changamoto zaidi kwenye kilimo. Kwa sababu ya athari za mabadiliko ya tabianchi katika tija ya uzalishaji wa maharagwe nchini Tanzania, karibu asilimia 50 ya eneo la kilimo cha maharagwe (hasa katika maeneo yenye mwinuko chini ya 1000m) kumekuwapo na upungufu wa mavuno wa zaidi ya asilimia 20 (CRAFT 2020).

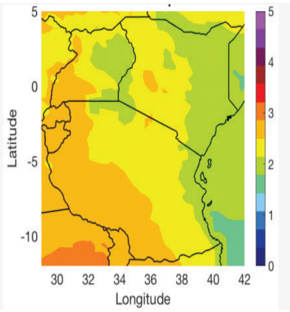
2.2. Utabiri wa Mabadiliko ya Tabianchi

Kuhusiana na mabadiliko ya tabianchi, matokeo ya hivi karibuni ya utafiti uliofanywa na mradi wa (CRAFT) nchini Kenya, Uganda na Tanzania unaonyesha wakati wa msimu wa mvua fupi (Oktoba, Novemba na Desemba) na msimu mrefu wa mvua (Machi, Aprili na Mei), makadirio ya hali itakavyokuwa wakati wa nusu karne ya mwaka 2050. Utafiti huo unaonyesha kupanda kwa joto kwa takribani nyuzijoto 2.8 kwa Magharibi mwa Tanzania na nyuzijoto 2.5 Mashariki mwa Tanzania (rejea Kielelezo cha 2). Takwimu hapa katika kielelezo inaonyesha kuwa mfano wa kiwango cha ongezeko la joto nchini Tanzania, ambapo joto katika sehemu ya Magharibi litapanda zaidi ya Mashariki kwa takribani nyuzijoto 0.3. Joto katika Nyanda za Juu Kusini na Ukanda wa Kati linatazamiwa kuongezeka pia lakini kwa kiwango kidogo ikilinganishwa na sehemu ya Magharibi kabisa ya nchi, hasa katika mwezi wa Mei. Inakadiriwa kwamba, mabadiliko ya msimu wa joto kwa miaka ya 2050 yatakuwa mabaya zaidi chini ya hali ya chafu ya hewa - RCP8.5 (hali mbaya zaidi) ikilinganishwa na kumbukumbu ya miaka ya nyuma (1961-2005). Katika msimu mfupi na mrefu wa mvua, joto linaweza kuongezeka kwa karibu nyuzijoto 2.8 Magharibi mwa Tanzania na nyuzijoto 2.5 kwa Mashariki mwa Tanzania (CRAFT, 2020).

Kiwango cha wastani cha mvua katika misimu mifupi na mirefu ya mvua inakadiriwa kuongezeka katika sehemu ya Kaskazini mwa Tanzania kwa asilimia 20-30 ifikapo katikati ya karne (Kielelezo cha

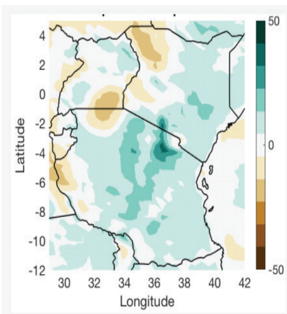


RCPs 8.5. 2050s-MAM Mabadiliko ya joto (mvua za masika)

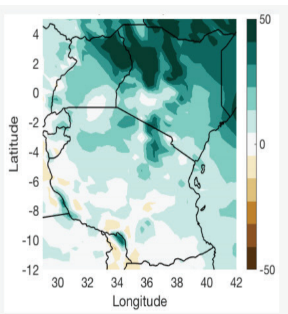


RCPs 8.5. 2050s-OND Mabadiliko ya joto (mvua za vuli

Kielelezo cha 2: Takwimu za kuongezeka kwa joto



RCPs 8.5. 2050s-MAM Mabadiliko ya joto (mvua za masika)



RCPs 8.5. 2050s-OND Mabadiliko ya joto (mvua za Vuli)

Kielelezo cha 3: Takwimu za kuongezeka kwa mvua

pili). Katikati, Kusini na Mashariki mwa nchi, misimu ya mvua pia inatarajiwa kuongezeka kidogo hadi asilimia 10%, hasa katika msimu mrefu wa mvua. Vile vile, idadi ya siku za mvua mfululizo kwa sehemu ya Kaskazini - Mashariki mwa Tanzania ina uwezekano wa kuongezeka kwa karibu asilimia 5 hadi 10, ambayo ni karibu siku 1 (Kielelezo cha 3) kwa kila msimu. Hata hivyo, nchi nzima itapata kupungua kwa unyeshaji wa mvua ndefu zaidi.

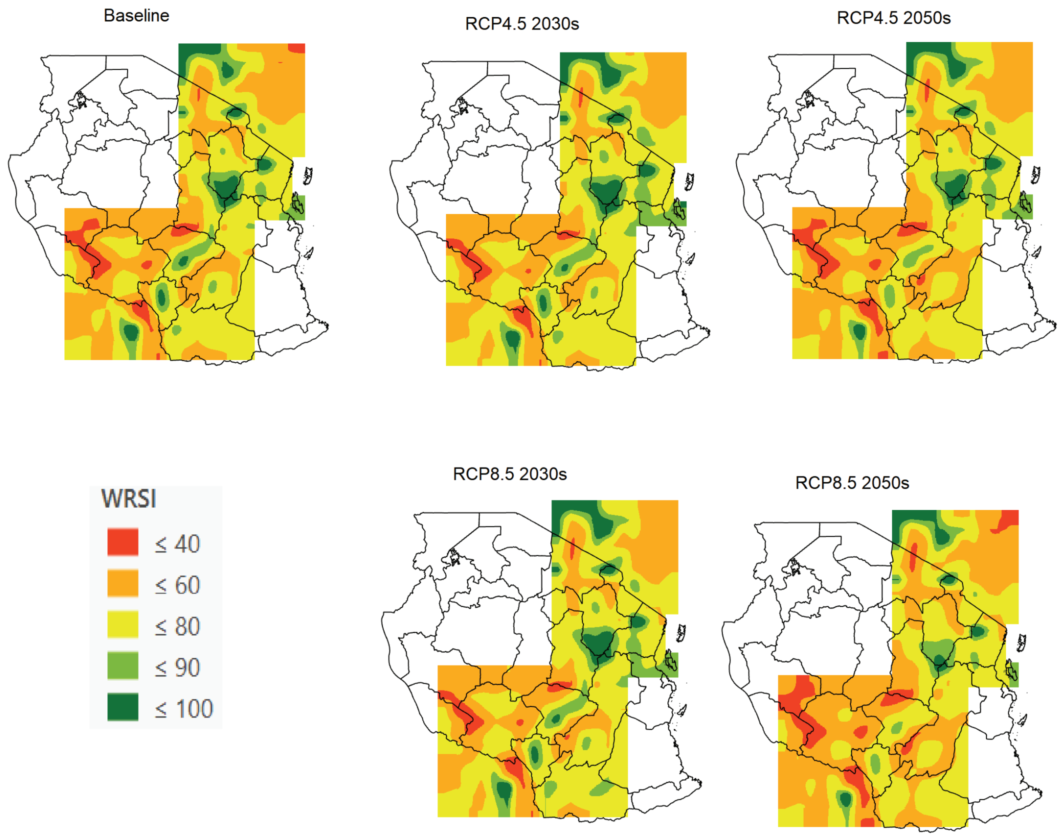
Katika hali ya hewa ya sasa, katika msimu mrefu wa mvua (Machi, Aprili, Mei), vipindi virefu zaidi vya mvua ni kama siku 15-20. Katika miaka ya 2050, hata hivyo, urefu wa vipindi virefu zaidi vya mvua inakadiriwa kuwa siku 12-17, ambayo ni pungufu ya siku 2 mpaka 3 Katika sehemu ya Kaskazini mwa nchi. kuongezeka kwa wastani wa msimu/misimu ya mvua inayoambatana RCPs 8.5. 2050s-MAM Mabadiliko ya joto (mvua za masika) RCPs 8.5. 2050s-OND Mabadiliko ya joto (mvua za vuli) na kuongezeka kwa idadi ya siku za mvua mfululizo zinaweza kusababisha mvua nyingi.

2.2.1. Athari za Mabadiliko ya Tabianchi kwa Uzalishaji wa Mazao

Mabadiliko ya joto na mvua yaliyotabiriwa kwa maeneo makubwa yanayozalisha maharagwe yanaweza kupunguza kwa kiasi kikubwa eneo linalofaa na tija ya zao la maharagwe. Upatikanaji wa maji (unyevu wa udongo) kwa ajili ya uzalishaji wa maharagwe kwa hali ya sasa na ya baadaye baada ya mabadiliko ya hali ya hewa yalipimwa kwa kutumia kielelezo cha kuridhika kwa mahitaji ya Maji. Kuridhika kwa mahitaji ya maji, ni kiashirio cha utendaji wa mazao kulingana na upatikanaji wa maji kwa mazao wakati wa msimu wa kupanda. Utafiti wa Shirika la Chakula na Kilimo umeonyesha kuwa kipimo cha Uhitaji wa maji kinahusiana moja kwa moja kati ya mavuno na mabadiliko yatokanayo na mabadiliko ya hali ya hewa katika mavuno husika. Kipimo cha Uhitaji wa maji chini ya 40 ni ishara ya uwezekano mkubwa wa kutofaulu na kutofaa kwa kilimo hasa katika kilimo cha maharagwe.

Kwa mujibu wa wachambuzi, athari za mabadiliko ya tabianchi katika uzalishaji wa maharagwe katika mikoa lengwa zinatofautiana kulingana na msimu wa kupanda. Matokeo ya Uhitaji wa maji (Mtini. 2) kwa maharagwe yanaonyesha kuwa wakati wa msimu wa masika, maji yanazidi kupungua (mvua, udongo, na unyevu), lakini bado kuna uwezekano wa kukidhi mahitaji ya maji ya mazao ya maharagwe bila kujali hali ya mabadiliko ya hali ya hewa katika mikoa husika. Upatikanaji wa maji kwa uzalishaji wa Maharagwe unaweza kupungua hadi kiwango mpaka asilimia 10 katika maeneo makubwa chini ya RCP8.5. Upunguaji unaweza kufikia mpaka chini ya RCP4.5. Kwa maneno mengine, bila kujali hali ya mabadiliko ya tabianchi, upungufu wa maji ya uzalishaji wa maharagwe unaweza kuongezeka na mavuno ya maharagwe na kusababisha kupungua.

Hata hivyo, kwa msimu wa vuli, ukuaji na upatikanaji wa maji kwa uzalishaji wa maharagwe kama inavyoonyeshwa na kipimo cha Uhitaji wa maji kunaweza kuongezeka katika maeneo yote yanayokuza zao hilo. Upatikanaji wa maji unaweza kuongezeka chini ya RCP8.5 katika maeneo yaliyolengwa. Ukubwa sawa wa ongezeko unawezekana kuwa chini ya RCP4.5 pia. Kwa maneno mengine, upatikanaji wa maji ya mazao unaweza kupungua, lakini bado mavuno ya maharagwe yakaweza kuongezeka ipasavyo wakati wa msimu wa vuli.



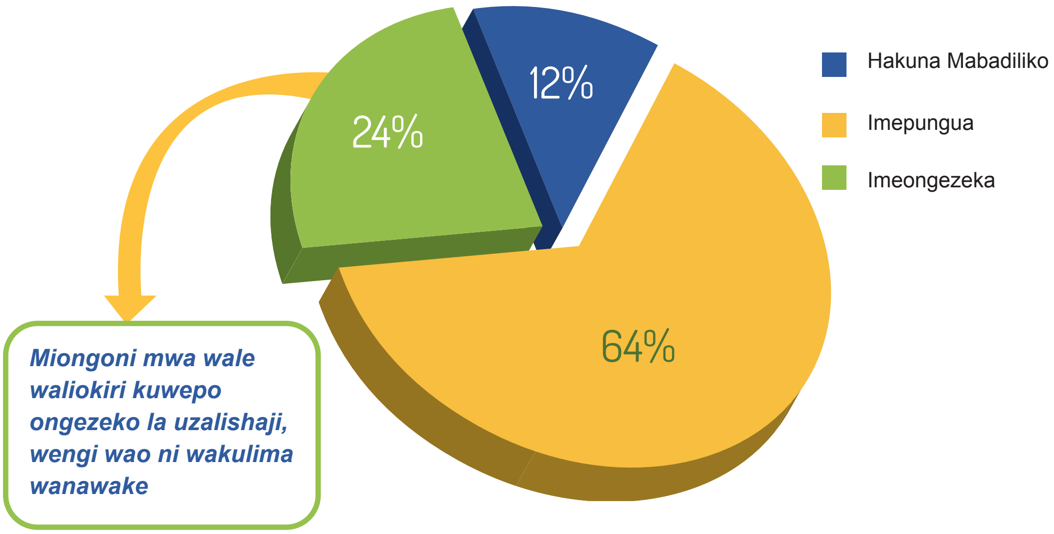
Kielelezo cha 4: Upatikanaji wa maji kwa uzalishaji wa maharagwe wakati wa msimu wa Masika

2.2.2. Athari za Mabadiliko ya Tabianchi (Mtazamo wa Wakulima)

Mabadiliko katika hali ya joto na mvua, na vilevile masafa na kiwango cha matukio ya tabianchi, yana athari katika uzalishaji wa maharagwe na mavuno. Pia, huathiri upangaji wa shughuli za shamba kama vile kupanda, kupalilia, matumizi ya mbolea na kipindi cha mavuno. Ukame wa muda mrefu katika maeneo mengine umesababisha upungufu wa unyevu katika uzalishaji wa maharagwe na kupunguza mavuno. Katika maeneo mengine kuna ongezeko la matukio ya wadudu na magonjwa mapya kutokana na joto kali, hii husababisha hasara katika uzalishaji wa maharagwe (FAO, 2013).

Utafiti uliofanywa na CRAFT mwaka 2019, ulibaini kuwa, wakulima wengi wadogo walizingatia mbinu za kilimo kama vile kupanda, kuchipua, kuvuna na kuhifadhi mimea wakianza mapema kuliko zamani. Hata hivyo, wakulima wengine wachache walisisitiza kwamba kupanda, kuchipua, kutoa maua yaliyoathiriwa na kuvuna ratiba zake huanza baadaye. Mitazamo kuhusiana na athari za mabailiko ya tabianchi kwenye ununuzi wa pembejeo, uuzaji wa huduma na bidhaa na usafirishaji wa maharagwe, uliwachanganya wadau tofauti kutoka kwa wale wasioathiriwa sana mpaka kwa wale walioathiriwa sana. Wengine wote waliokutana kwenye semina ya tathmini ya athari ya mabadiliko ya tabianchi, walitaja kwamba mabadiliko ya hali ya hewa yana athari mbaya katika usindikaji wa maharagwe (Chanzo: uchunguzi wa tamthmini ya hatari ya hali ya hewa kwa maharagwe-CRAFT, Machi 2019).

Mvua nyingi katika maeneo mengine husababisha upungufu wa hewa kwenye udongo na magonjwa ya kuoza kwa mizizi ambayo wakati wa maua husababisha kupukutika kwa maua. Kuongezeka kwa kiwango cha unyevu kama matokeo ya mabadiliko ya hali ya hewa hutengeneza mazingira mazuri ya vimelea vya wadudu. Utafiti uliofanywa na CRAFT mnamo 2019 uligundua kuwa, kuna mabadiliko katika uzalishaji kutokana na mabadiliko ya hali ya hewa (Rejea kielelezo cha 2).



Kielelezo 5: Uzalishaji wa maharagwe *(Chanzo: SNV, 2019)*

Jedwali 3: Athari za mabadiliko ya tabianchi katika uzalishaji wa maharagwe

Mabadiliko ya Tabianchi	Athari Zinazoweza Kujitokeza katika Uzalishaji wa maharagwe
Mabadiliko ya hali ya joto: joto la juu kila mwaka, joto la juu zaidi la mwezi wa joto zaidi, joto la wastani la robo ya joto zaidi	• Kupungua kwa mavuno • Kufungwa kwa stomata na kusababisha kupunguzwa kwa umeng'enywaji wa chakula kwa mmea • Kupunguza uzalishaji wa maua na matunda ya mazao • Kupukutika kwa majani ya mmea • Kupungua kwa ukubwa wa mbegu ya maharagwe • Uvamizi wa wadudu na magonjwa.
Ukame :kipindi kirefu cha mvua ya chini isiyo ya kawaida; uhaba wa maji unaotokana na hali hii.	• Mimea hunyauka na kukauka • Mimea kuwa na vitumba vichache • Matumizi ya kemikali yanaweza kuwa na matokeo tofauti yanayotarajiwa kwenye mmea • Kupukutisha maua • Kupungua mavuno ya maharagwe.e
Mvua ya muda mrefu/ kubwa: msimu wa mvua wa muda mrefu au masaa ya mvua, matukio ya hali ya hewa kali kama vile ngurumo nzito za radi	• Kuongezeka kwa unyevu, na kusababisha kuongezeka kwa magonjwa ya kuvu na bakteria • Uvamizi wa magonjwa mapya kwenye mimea • Uharibifu wa maua kiasi cha kusababisha upotevu mkubwa wa matunda ambayo yangeweza kupatikana kupitia mmea husika (kupukutisha maua) • Mizizi kuwa wazi wakati udongo wa juu unasombwa na mmomonyoko wa udongo na kusababisha kupotea kwa virutubishi vya udongo • Kiwango kikubwa cha maji, muda mrefu wa kukausha unahitajika ambao husababisha hatari kubwa ya ukungu kwenye maharagwe • Kupungua kwa mavuno ya maharagwe.

2.3. Kwa nini Kilimo Himilivu?

Kilimo himilivu cha kutumia mbinu mahususi ya tabianchi ni njia bora ya kukuza kilimo kulingana na mabadiliko ya tabianchi, sera na uwekezaji kufikia maendeleo endelevu ya kilimo katika kuhakikisha usalama wa chakula katika kipindi cha mabadiliko ya tabianchi. Mbinu nzuri za kilimo zinaweza kudumisha anuwai na kupunguza idadi ya gesijoto iliyozalishwa kwenye uso wa dunia na kusafirishwa katika anga na badala yake inateka kaboni kupitia mfumo wa mionzi (Mtini. 5). Kilimo himilivu huongeza kiwango cha kaboni ya udongo, inaboresha ufanisi wa matumizi ya mbolea na maji na uwezo wa kutunza maji na hufanya udongo kuwa rahisi kufanya kazi. Kilimo himilivu (KH) huongeza faida kwenye kilimo. Kilimo cha mbinu mahususi za hali ya hewa kinahusisha mbinu za kilimo ambazo huongeza tija, kinaboresha ufanisi wa matumizi ya rasilimali, kinapunguza athari,

na kuongeza uwezo wa kustahimili mabadiliko ya tabianchi, na kupunguza uzallishaji wa gesijoto kutoka kwenye kilimo (Neufeldt et al., 2013).

2.4. Aina ya Taarifa za Mbinu Mahususi za Tabianchi kwa Uzalishaji wa Maharagwe

Aina nne kuu za taarifa za mbinu mahususi za tabianchi zinazohitajika na wakulima ni:

a) Kabla ya mwanzo wa msimu, kunatakiwa tafsiri ya uchambuzi wa hatari ya mazao ya mazingira ili kutathmini kufaa kwa maharagwe kwa mkoa kulingana na mahitaji yake ya maji na uchambuzi mwingine wa hali ya hewa.

b) Kabla ya mwanzo wa msimu, tafsiri ya uchambuzi wa takwimu za mvua kwa ziamue tarehe/ tarehe bora za upandaji kwa mkoa husika;

c) Kabla ya mwanzo na mwisho wa msimu, hali ya hewa ya msimu itazamwe ili kukabiliana na hali kadhaa kwa sababu ya kutokuwa na uhakika ulio katika utabiri wa hali ya hewa ya msimu.

d) Katika kipindi chote cha msimu, utabiri wa hali ya hewa ya siku saba kwa mvua na hali ya joto (uzingatie hasa utabiri wa hali ya hewa kali kama ukame, mvua kubwa na upepo mkali) na ushauri wa siku 10 za kilimo kuhusu mabadiliko ya kutumia mbinu kwa wakulima.

2.5. Kuboresha Uzalishaji wa Maharagwe

Maharagwe ni zao linalopendwa miongoni mwa wakulima wadogo kwa sababu Maharagwe ni zao la muda mfupi (miezi 2.5 - 4) ambayo inaruhusu uzalishaji hata wakati mvua ni chache (CIAT, 2008). Hupunguza vipindi vya njaa na vilevile kuzalisha pesa haraka. Uzalishaji wa wastani wa Maharagwe nchini Tanzania ni karibu tani 0.5 mpaka 1.0 kwa heka, hata hivyo, kuna tija inayowezekana kupatikana chini ya hali ya mvua ya kutosha, kwa kutumia aina za mbegu zilizoboreshwa na utunzaji bora wa mimea, kuna uwezekano mkulima akafikia tija ya uzalishaji wa tani 1.5 mpaka 3.0 tani kwa hekari. Tanzania inatengeneza mazingira wezeshi ya mabadiliko ya kilimo, kuweka sera, kuunda ushirika kwa ajili ya kutoa mafunzo, na hasa ikitaja kilimo cha kuzingatia mbinu mahususi za tabianchi kama kipaumbele cha sera kwa nchi (URT, 2016). Kilimo cha kuzingatia mbinu mahususi za mabadiliko ya tabianchi – KH kinalenga kuongeza tija ya kilimo endelevu kwenye maharagwe ili kusaidia kuongezeka kwa kipato cha wakulima, usalama wa chakula, na maendeleo ya nchi na jamii kwa ujumla. Kuna utashi mkubwa wa kisiasa wa kuongeza tija ya kilimo katika mabadiliko ya hali ya hewa hasa jitihada zikilenga kupunguza athari za mabadiliko ya tabianchi. KH ni kilimo kinachoongeza tija na inalenga kupunguza athari mbaya za mabadiliko ya tabianchi kwenye uzalishaji wa maharagwe na kuboresha mazoea ya kawaida ya wakulima. Mabadiliko muhimu ya sera yanahitajika kuwezesha ukuaji endelevu wa tija wakati wa mabadiliko ya tabianchi.

- Kuboresha mifumo ya uvumbuzi katika kilimo, pamoja na kuimarisha mifumo ya elimu, mafunzo na ushauri
- Kudumisha miundombinu bora ili kuwezesha utendaji kazi wa masoko ya pembejeo, kuboresha mapato, na kupunguza upotevu wa mazao baada ya mavuno
- Kuondoa vikwazo vinavyokwamisha biashara na kuathiri soko bila sababu yoyote

Jedwali 4: Mikakati ya kwendana na kilimo cha mbinu mahususi ya tabianchi

Tamko la kimkakati	Malengo ya Kimkakati	Hatua za Kimkakati
Kupunguza hatari ya athari ya mabadiliko ya tabianchi kwenye maharagwe	i. Kutambua maeneo yanayofaa ya kilimo na mazingira endelevu ii. Kukuza matumizi ya mbinu zinazofaa kwa kilimo ambazo huongeza uthabiti kutokana na mabadiliko ya tabianchi iii. Kuhamasisha matumizi ya teknolojia zinazofaa kwa uzalishaji, usindikaji, uhifadhi na usambazaji wa mazao	i. Tathmini ya uwezekano wa kufaa kwa maharagwe katika maeneo tofauti ya ikolojia ya kilimo ii. Kutafiti na kuhimiza aina za mbegu zinazokomaa mapema na zinazostahimili ukame kama Jesca na Wanja (aina zinazostahimili ukame huongeza ufanisi wa utumiaji wa maji pia hupunguzia wakulima upotevu wa mazao kutokana na sababu ya kutofaulu kwa mazao. iii. Kuimarisha taarifa za utabiri wa hali ya hewa na kuzisambaza kwa wakulima iv. Kuimarisha michakato ya uhifadhi na usindikaji baada ya kuvuna v. Kushughulikia uharibifu wa ardhi kwa kukuza njia / mbinu bora za usimamizi wa ardhi; kama kilimo cha matuta madogo na umwagiliaji wa matone. vi. Kuimarisha mbinu jumuishi za kudhibiti wadudu

Chanzo: Mkakati wa Kitaifa wa Mabadiliko ya Tabianchi (2012).

Jedwali 5: Mbinu mahususi za tabianchi za kilimo - KH kwa Maharagwe

Mbinu/Teknolojia	Ufafanuzi
Kilimo hifadhi (KH) n.k. (Kielelezo na. 3 na Kielelezo Na. 6) • Kilimo ambacho hutifui udongo/unatifua eneo dogo la kupanda • Matandazo • Mzunguko wa mazao	Kuchimba udongo tu mahali ambapo mbegu zimewekwa, na kuondoa usumbufu mdogo ili kuhifadhi mabaki ya mimea juu ya uso wa udongo. Mabaki yaliyosalia shambani yanaweza kufanya kazi kama matandazo (Kielelezo Na.3). Husaidia kuhifadhi unyevu katika maeneo makavu na katika eneo lenye mvua nyingi huweza kusaidia kupunguza mtiririko wa maji na kupunguza mmomonyoko. Mzunguko wa mazao na mazao ya nafaka kama mahindi yanaweza kusaidia kudhibiti mizunguko ya wadudu na magonjwa, huboresha afya ya udongo kwa kuongeza mboji na kuboresha mizizi, na kuongeza anuwai shambani.
Kutafitiwa na kuthibitishwa kwa aina bora za maharagwe. • Mbegu zinazovumilia ukame/ joto • Kuvumilia wadudu na magonjwa • Kuvumilia changamoto za hali ya hewa	Kilimo kilichobuniwa hasa kukabili changamoto maalumu zinazohusiana na hali ya hewa, kama ukame, mafuriko, chumvi au udongo wenye tindikali, na wadudu kinaweza kutoa mavuno mengi. Aina zinazostahimili ukame kama Jesca na Wanja zinaweza kusaidia mmea kupambana na ukame. Aina nyingine zilizoboreshwa kama Uyole 03 zinaweza kuvumilia mvua nyingi na kutoa mazao bora.
Zana za kilimo na kutumia mitambo n.k (Kielelezo Na. 7) • Vifaa vya kuvunia • Mashine nyepesi za kupandia • Wafanyabiashara wadogo • Fimbo ya kupandia au • Mashine ya mikono kupandia • Mashine ya kupanda ya kukokotwa na wanyama	Husaidia kuongeza tija katika upandaji na kilimo kwa ujumla Kumaliza kupanda mapema kunaweza kuwezeshwa na maboresho ya mashine ama mbinu za kupanda
Uhifadhi wa maji n.k. (Kielelezo na. 4) • Matuta, sesa, na mitaro, mabwawa ya kukinga maji, njia za maji zenye nyasi, mifereji ya kupitisha maji na mbinu zingine • Umwagiliaji wa matone	Kuzuia mmomonyoko na kuimarisha kupenya kwa maji. Hatua za kibaiolojia kutumia nyasi kuzuia mmomonyoko, kama vile upandaji miti. Wakati miti bado ni midogo maharagwe, yanaweza kupandwa bila kupata athari yoyote. Aina ya umwagiliaji ambayo inaruhusu maji kumwagika polepole kwenye mizizi ya mimea kadhaa kutokana na mtandao wa mabomba uliotandazwa shambani kwa kuzingatia nafasi kutoka mmea hadi mmea. Mirija myembamba hutoa maji moja kwa moja kwenye msingi wa mmea. Njia hii huokoa maji na mbolea. Mitaro hukusanya maji ya mvua wakati wa mvua nyingi na polepole huachia maji yaingie kwenye udongo ama kuyahifadhi kwa umwagiliaji wakati wa kiangazi.

Chanzo: Imechukuliwa kutoka Benki ya Dunia, FAO na IFAD, 2015.

Kielelezo 6: Matumizi ya matandazo kwenye maharagwe *(Chanzo: TARI Uyole)*

Kielelezo 7: Umwagiliaji wa matone *(Source: https://www.google.com/search?hl)*

2.5.1. Mbinu /teknolojia za kupunguza athari za mabadiliko ya tabianchi

Ili kupunguza athari zinazosababishwa na mabadiliko ya hali ya hewa katika uzalishaji wa kawaida wa maharagwe, unaweza kupitisha mfumo wa kilimo wa hali ya hewa kama unavyoonyeshwa kwenye jedwali hapa chini (Jedwali la 6).

Jedwali 6: Mbinu/teknolojia za kupunguza athari za mabadiliko tabianchii

Mbinu/Teknolojia	Ufafanuzi
Kutindua udongo kidogo na matumizi ya ng'ombe - maksai katika kilimo	Husaidia kupunguza upotevu wa unyevu kwa njia ya mvuke na kuhifadhi unyevu ili kuhifadhi maji ardhini katika shamba
Uchaguzi wa aina za mbegu stahimilivu ya maharagwe	Zinazohimili ukame, wadudu na magonjwa
Uvunaji wa maji ya mvua na kutunza maji kwenye hifadhi kwa ajili ya umwagiliaji	Vipindi virefu vya ukame hata wakati wa msimu wa mvua, vinaweza kujitokeza
kutokana na ongezeko la joto ikiwa ni matokeo ya mabadiliko ya tabianchi.	Kutumia miti ya mbolea ambayo inaweza kuzuia upepo ili kupunguza mmomonyoko na upotevu mwingi wa unyevu na vilevile kuzalisha mabaki ya kutumika katika shamba kama kama matandazo ya udongo na mbolea.
Kilimo misitu	Kutumia miti ya mbolea ambayo inaweza kuzuia upepo ili kupunguza mmomonyoko na upotevu mwingi wa unyevu na vilevile kuzalisha mabaki ya kutumika katika shamba kama matandazo ya udongo na mbolea.

Kielelezo Na. 8: Teknolojia za kilimo himilivu, upandaji wa miti na kilimo cha kontua *(Chanzo: TARI Uyole)*

Kielelezo 9: Mbinu mahususi za kilimo tabianchi, kilimo kisichokuwa na matuta *(Chanzo: Mlengera, N.)*

Kielelezo 10: Zana na mitambo ya kupandia kwa kutumia wanyama: *(Chanzo: Mlengera, N.)*

Jedwali 7: Vikwazo vya Matumizi ya Mbinu za Kilimo Himilivu

Vikwazo	Namna ya Kukabiliana na Vikwazo
Sifa za shamba la mkulima mfano saizi ya shamba, miundombinu ya umwagiliaji, rutuba ya udongo, utambarare wa shamba n.k.	Elimu kuhusu namna ya kushughulikia vikwazo vitokanavyo na sifa za shamba husika
Mtaji wa kiuchumi na kijamii (Wakulima wenye kipato cha chini hukosa taarifa za kutosha kupitia vyombo vya habari kama vile tv, redio, majarida nk	Mafunzo zaidi juu ya upatikanaji wa taarifa za mbinu mahususi za kilimo himilivu (KH)
Ufikiaji wa masoko (wakulima walio mbali na soko wana uwezekano mdogo wa kupokea na kutumia mbinu mahususi za kilimo himilivu)	Kuhamasisha wakulima kuwa na mifumo ya soko la pamoja
Upatikanaji wa huduma za ugani	Mafunzo na upatikanaji wa taarifa kwa kiasi kikubwa huongeza teknolojia na mbinu mahususi za kilimo himilivu. Wakulima hupata habari kuhusu teknolojia na mbinu za kilimo kutoka kwenye vyanzo tofauti vya habari ikiwamo simu za mikononi, vyombo vya habari, watalaamu wa huduma za ugani, na wakulima – wenyewe kwa wenyewe.
Hatari za mabadiliko ya tabianchi ambazo zimepitiwa/kuathiri kaya	Wakulima waliopitia joto kali katika kipindi cha miaka mitano iliyopita mfano wanaotumia aina za mbegu zilizoboreshwa ambazo zinastahimili shuruba
Mtaji binafsi unaotokana na wasifu wa mkulima kama vile elimu, umri, jinsia, na saizi ya kaya	Elimu zaidi kwa wakulima kuhusu umuhimu wa mbinu mahususi za kilimo himilivu - KH
Gharama kubwa ya teknolojia	Ruzuku ya teknolojia
Vikwazo	**Namna ya Kukabiliana na Vikwazo**
Upatikanaji wa taarifa potoshi kutoka kwa wakulima wenza katika mazingira ambayo hakuna vyanzo vingine vya uthibitisho wa taarifa	Wakulima wanapaswa kupata habari za teknolojia kutoka vyanzo sahihi

Chanzo: Aryal et al. 2018

3 UZALISHAJI WA MAHARAGWE NA MABADILIKO YA TABIANCHI

3.1. 3.1. Sifa za Ukuaji wa maharagwe

Maharagwe (*Phaseolus vulgaris L.*) ni ya jamii ya kunde na imetoka Amerika ya Kati na Kusini. Huweza kustawi hata katika msimu wa joto, ni mmea unaokuwa kwa msimu kila mwaka na huwa na tabia mbili za ukuaji (Kilelezo Na. 8): ukuaji wake hufikia hadi urefu wa kati ya sentimita (sm) 20 hadi 60; na husokota na kubeba mbegu kwenye maganda yake ambayo huwa na urefu wa sentimita 2 hadi 5 (Ecocrop, 2013). Majani ya maharagwe yanakuwa katika utatu na yanapishana katika shina. Yanafikia sentimita 8 -15 x 5 – 15 (Wortmann, 2006).

Umbo la majani hutofautiana kutoka mmea mmoja na mwingine, lakini kwa ujumla huwa mapana yenye kukua katika mwelekeo wenye mwongozo (Singh et al., 1991). Maua hubebwa katika matawi ya mmea na huwa na rangi mbalimbali kama vile nyeupe, nyekundu au zambarau, kulingana na mbegu. Maua ya jinsia mbili yanayojitokeza wakati wa uchavushwaji, hubebwa kwenye koili za mmea (Wortmann, 2006). Maganda ya mbegu huwa na wembamba wa sentimita 8 hadi 20 ikizidishwa na sentimita 1 hadi 2. Huwa na hadi mbegu 12 kwa kila ganda, lakini aina nyingi zina mbegu 4 - 6. Mbegu hutolewa kwa rangi kadhaa, kulingana na mmea (Wortmann, 2006), na mbegu hutofautiana kwa ukubwa, kwa kiwango cha gramu 150 hadi 900 kwa mbegu 1 000 (Brink, 2006)..

Kielelezo Na. 11: Maharagwe aina fupi na maharagwe kamba *(Chanzo: TARI Selian)*

3.2. Fiziolojia ya Zao na Ukuaji wa Maharagwe

Jedwali 8: Fiziolojia ya zao la maharagwe

Aina	Maelezo
Mmea	Kila mwaka, uotaji wa haraka
Mizizi	Mfumo wa mizizi ni mwepesi sana na haiendi chini sana. Ina mzizi mkuu na mizizi kadhaa mingine yenye kiwango cha juu cha upeo
Shina	Shina ndiyo uhai wa mmea. Shina huwa na urefu wa wima sawa takriban sentimita 30 hadi 40, wakati ukubwa wa upana wa maharagwe ni mita 2 hadi 3. Huweza kubadilikabadilika kulingana na nguvu ya mmea
Jani	Jani la kwanza huwa laini wakati mengine yote huwa na saizi tofauti kulingana na aina ya mbegu.
Buds	Hupatikana kwenye axils ya majani ya kiwanja yanayounda utatu (buds 3). Huweza kuwa mimea, maua au mchanganyiko
Maua	Maua huwa meupe kwa aina iliyozoweleka zaidi. Maua yanaweza kuwa ya rangi tofauti, lakini ni ya kipekee kwa kila aina. Maua yapo katika makundi mbalimbali aina 4 - 8 ambayo viboko vyake hutoka kwenye akzili za majani au kwenye sehemu ya mabua.
Tunda	Matunda huwa na ganda katika rangi tofauti, maumbo na saizi, na huwa na mbegu 4 hadi 6 ndani. Kuna matunda ambayo ni ya kijani, rangi ya manjano au nyekundu, na kijani kibichi, n.k. Hata hivyo, aina zinazohitajika zaidi na walaji ni kijani na manjano. Katika hatua za juu za matunda, kuta za ala au ganda huimarishwa na tishu zenye nyuzi.

Jedwali 9: Hatua za Ukuaji wa maharagwe

Hatua		Maelezo
Kujitokeza Ardhini na Ukuaji wa mwanzo	VE	Mmea kuibuka kutoka ardhini
	VC	Daikotiledoni mbili na majani ya kwanza kwenye nodi ya kwanza naya pili
	V1	Jani la kwanza kufunga na kugusa kwenye nodi ya tatu
	V2	Jani la pili kufunga na kugusa kwenye nodi ya 4
	V3	Jani ya tatu kufunga na kugusa kwenye nodi ya 5
Kutoa matawi na ukuaji wa haraka	V4	Majani ya awali kugusa nodi ya 6 na kuanza kutengeneza matawi
	Vn	jani la nth trifolioli lilifunuliwa kwa node (n + 2)
Maua & Uundaji wa vitumba	R1	Maua moja wazi (maua ya mapema) kwenye mmea
	R2	50% ya maua wazi (maua ya katikati)
	R3	Ganda moja kwa urefu wa juu (kuweka mapema ganda)
	R4	50% ya maganda kwa urefu wa juu (katikati ya ganda lililowekwa)
Jaza kitumba na kukomaa	R5	Moja iliyo na mbegu kamili
	R6	50% ya maganda yaliyo na mbegu kamili (kujaza mbegu katikati)
	R7	Ganda moja kwenye rangi iliyokomaa (ukomavu wa kisaikolojia)
	RH	80% ya maganda katika rangi iliyokomaa (kukomaa kwa mavuno)

V = Mboga hatua kutoka VE hadi Vn; R = Hatua ya uzazi kutoka R1 hadi RH

Kielelezo 12: Ukuaji wa mimea ya maharagwe *(Chanzo: Glamy Stock Photo)*

3.3. Mahitaji ya Kiikolojia ya Maharagwe

Maharagwe ni moja ya mazao endelevu ambayo mkulima anaweza kulima katika maeneo yenye mvua kidogo. Hata hivyo, mvua kubwa husababisha kuongezeka kwa ukuaji wa mimea ya maharagwe. Inastahimili joto na ukame. Joto la juu (karibu au zaidi ya nyuzijoto 35) na kudhoofika kwa unyevu wakati wa kuweka maua na vitumba husababisha kutolewa kwa idadi kubwa ya maua na maganda yanayokua. Udongo mzito unaweza kuzuia ukuaji wa mizizi na kwa hivyo inapaswa kuepukwa au kurekebishwa / kuboreshwa kwa kuongeza vitu vya kikaboni. Katika mchanga ulio na udongo mwingi na chumvi, ukuaji wa mimea ni mdogo, zaidi ya hayo, kumwagilia maji kupita kiasi kunaweza kuharibu mazao, na kuacha mmea ukiwa na rangi inayoashiria kudumaa. Katika udongo wenye mchanga, mimea inakuwa na kloridi na kudumaa, na matunda huwa mabaya (Jedwali la 10)..

Jedwali 10: Mahitaji mafupi ya kiikolojia ya uzalishaji wa maharagwe nchini Tanzania

Na.	Mahitaji ya kiikolojia	Maelezo
1	Joto	Joto zuri kwa uzalishaji wa maharagwe linapaswa kuwa nyuzijoto 12 mpaka 32. Maharagwe hayavumilii baridi wala joto kali. Maendeleo wakati wa ukuaji na uzaaji katika maharagwe ni muhimu wakati wa joto. Joto kali husababisha kupunguzwa kwa ganda na mbegu kutokana na kupukutika kwa maua na vitumba. Katika kiwango cha kawaida cha fotosinthesisi ya maharagwe, upitishaji wa stomata, na eneo la majani yote hupungua chini ya joto lililopungua.
2	Mwinuko	Maharagwe hukua vizuri katika mwinuko kutoka mita 400 -2000 juu ya usawa wa bahari.
3	Mvua	Mvua iliyosambazaa vizuri ya milimita 350 - 500 kwa msimu wa kupanda inahitajika. maharagwe ni nyeti kwa mifadhaiko ya ukame na mvua nyingi. Kipindi muhimu zaidi ni kwenye maua na kuweka mapema kwa vitumba husababisha kupukutika kwa maua na ganda. Mvua ndogo hupunguza ubora wa mbegu ya maharagwe hasa kwa kupunguza kiwango cha juu kinachopatikana wakati wa ukuaji wa mazao. Mvua kubwa husababisha uharibifu wa mazao katika maharagwe kwa sababu ya kujaa maji ni pamoja na necrosisi, kudumaa, kupunguza urekebishaji wa nitrojeni na kusababisha kifo cha mmea. Mbali na athari kwenye mizizi, mvua nyingi huleta athari mbaya kwa majani ya mmea. Magonjwa kadhaa ya majani kama magonjwa ya ukungu na madoa pembe ni maarufu katika vipindi vya hali ya hewa ya mvua na husababisha upotezaji wa eneo la kutengenezea chakula (photosynthesis) ambalo linaweza kuathiri mavuno ya mwisho.
4	Udongo	Maharagwe hukua vizuri kwenye udongo wenye rutuba ulio na virutubisho vingi. Rutuba ndogo kwenye udongo hupunguza tija katika uzalishaji wa maharagwe. Katika udongo uliojaa maji, kubadilishana kwa gesi kati ya mifumo ya mizizi na nafasi za hewa kwenye udongo zinakuwa hafifu kwa sababu hewa ya oksijeni inashindwa kupita kwa hiyo mizizi inaathirika kwa kukosa oksijeni hivo kupungua unyonyaji wa virutubisho, kukua kwa mmea na mavuno. Maharagwe hayawezi kuvumilia udongo wenye maji. Pia, hayavumilii udongo wenye tindikali na kwa hiyo pH ya udongo inapaswa kuwa kati ya 5.5 - 7.5.

3.4. Kalenda ya Mazao

Kalenda ya Mazao ni zana ambayo hutoa habari kwa wakati unaofaa kuhusu mbegu na uzalishaji wa mazao. Hutoa taarifa kuhusu muda wa upandaji na uvunaji wa mazao katika maeneo maalum ya kilimo na ikolojia. Pia hutoa habari juu ya viwango vya mbegu na njia kuu za kilimo. maharagwe hupandwa katika misimu yote miwili. Upandaji hufanywa mwanzoni mwa mvua kama kawaida ya wakulima wengi (Jedwali 11 & 12).

3.5. Umuhimu wa Kalenda ya Mazao kama Zana ya Mipango

Kalenda ya mazao ni zana muhimu ya kupanga inayotumiwa na wakulima kufanya muamuzi kuhusu wakati wa kutekeleza shughuli mbalimbali za shamba. Umuhimu wa kalenda ya mazao ni kama ifuatavyo;

- Huruhusu upangaji bora wa shughuli zote za shamba na gharama ya uzalishaji
- Husaidia kupanga ununuzi na matumizi ya pembejeo
- Husaidia kuandaa bajeti na mtiririko wa fedha kwa mwaka
- Husaidia kutambua mahitaji ya mkopo na mahitaji ya muda
- Husaidia kuamua mahitaji ya kazi na mpangilio wa matumizi ya nyakati

Jedwali 11: Kalenda ya mazao ya kanda ya nyanda za juu kusini

	Jan	Feb	Mac	Apr	Mei	Juni	Jul	Aga	Sep	Oct	Nov	Dis
Maandalizi ya Shamba	1										2	
Upandaji		1	1									2
Palizi	2	2	1	1	1							
Kupiga dawa	2	2	1	1	1							
Mavuno			2			1	1					

Jedwali 12: Kalenda ya mazao ya kanda ya kaskazini na kanda ya magharibi

	Jan	Feb	Mac	Apr	Mei	Juni	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dis
Maandalizi wa shamba		2							1			
Upandaji			2	2						1		
palizi				2	2	2				1	1	1
Kupiga dawa				2	2	2				1	1	1
Mavuno	1						2					1

Msimu wa kwanza (mvua za mwazo) *Msimu wa pili (mvua za pili)*

3.6. Matumizi ya Mbegu Bora na Zinazofaa

Mchango muhimu kwa uzalishaji wa mazao wakati wa mabadiliko ya tabianchi ni mbegu bora zinazofaa. Haiwezekani kuvuna mazao mazuri kutoka kwenye mbegu mbaya (FAO, 2011). Ni muhimu kutumia aina za mbegu za maharagwe ambazo zinawezesha uzalishaji na ustahimilivu wa mavuno hata wakati kuna uhaba wa maji (ukame). Nchini Tanzania kuna zaidi ya aina 40 za maharagwe zilizoboreshwa kutoka TARI na Chuo Kikuu cha Sokoine (SUA) (Jedwali la 13). Aina hizi za maharagwe zikilimwa kwa kanuni bora zinatoa mavuno mengi hata ikitokea changamoto za hali ya hewa na aina zingine zinaweza kukomaa mapema ili kuepukana na ukame, na pia zingine zinaweza kuvumilia wadudu na magonjwa ambayo ni matokeo ya mabadiliko ya tabianchi na kuboresha tija ya kawaida ya maharagwe.

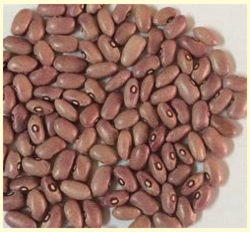
Aina za asili za maharagwe, ambazo hujulikana kama aina za wakulima (za kienyeji), ni sehemu muhimu ya kilimohai (Villa et al., 2006). Katika hali ya kawaida, mbegu za kienyeji huwa na mavuno duni ikilinganishwa na zile zilizoboreshwa; hata hivyo, mbegu za kienyeji mara nyingi huaminika zaidi chini ya hali kadhaa. Kwa sababu hii, mbegu hizi ni muhimu katika muktadha wa mabadiliko ya hali ya hewa yanayosababishwa na binadamu, kwani huongeza ustahimilivu wa mavuno chini ya tawala za hali ya hewa zinazozidi kubadilika (Gaudin et al., 2015).

Jedwali 13: Baadhi ya aina zilizoboreshwa za maharagwe

Na	**Aina ya Mbegu**	**Maelezo ya sifa kwa ujumla**	**Mavuno Kg/ha**	**Maeneo ya kiikolojia yanayofaa Zaidi** (M.a.s.l)
1.	Njano Uyole	Mbegu za manjano, siku za kukomaa - 88, inavumilia magonjwa ya CBB, ALS, kutu ya maharagwe, halo blight na kuoza kwa mizizi.	1500 - 3000	800 - 2000
2.	Uyole 96	Mbegu nyekundu, siku za kukomaa: 84. Kuvumilia kutu ya maharagwe, ALS	1200 - 2500	800 – 2000
3.	Uyole 03	Hujulikana kama maharagwe sukari. Aina yenye madoa mekundu, siku za kukomaa: 97, inavumilia magonjwa ya ukungu na madoa pembe	1500 - 3000	800 – 2000

Na	Aina ya Mbegu	Maelezo ya sifa kwa ujumla	Mavuno Kg/ha	Maeneo ya kiikolojia yanayofaa Zaidi (M.a.s.l)
4.	Calima Uyole	Aina ya Calima, siku za kukomaa: 85, Kuvumilia magonjwa ya ukungu, madoa pembe na kutu ya maharagwe,	1500 - 3000	800 – 2000
5.	Wanja	Inakomaa haraka, na hivyo haiwezi kuathiriwa na ukame, imezoeleka kupandwa kwenye maeneo makame/ makavu	1000 - 2500	600 – 2000
6.	Uyole 16	Mbegu za njano, siku za kukomaa: 84, huvumilia magonjwa ya ukungu; madoa pembe na kutu ya maharagwe.	1200 - 3000	800 – 2000
7.	Nyeupe Uyole	Mbegu kubwa nyeupe, siku hadi kukomaa: 84-87. Magonjwa ya ukungu; madoa pembe na kutu ya maharagwe.	1500 - 3000	800 – 2000

Na	Aina ya Mbegu	Maelezo ya sifa kwa ujumla	Mavuno Kg/ha	Maeneo ya kiikolojia yanayofaa Zaidi (M.a.s.l)
8.	Jesca	Mbegu kubwa, aina ya Kablanketi, hukomaa mapema, inaweza kuvumilia ukame, inakubalika zaidi kwenye maeneo kame. Ina madini ya chuma na Zinki kwa wingi	1500 - 2000	600 -1500
9.	Uyole 94	Aina ya kasukanywele siku za kukomaa: 84.	1200 - 2000	800 – 2000
10.	Selian 13	Mbegu za njano, siku za kukomaa: 84,	1500 - 2000	800 - 2000
11.	Selian 14	Aina ya rangi nyekundu, ya kupanda, hukomaa siku 90 hadi 110, huvumilia wadudu, magonjwa ya ukungu na kutu ya Jani na Virusi.	3,000 – 4,500	1000 – 2000

Na	Aina ya Mbegu	Maelezo ya sifa kwa ujumla	Mavuno Kg/ha	Maeneo ya kiikolojia yanayofaa Zaidi (M.a.s.l)
12.	Selian 15 	Aina ya Kablanketi, hukomaa ndani ya siku 90 - 110, Huvumilia wadudu, magonjwa ya ukungu, madoa pembe, kutu ya majani na virusi vya kwenye maharagwe	3,000 – 4,500	1000 – 2000

Kwa ujumla, Mbegu zilizoboreshwa huwa na sifa zifuatazo;

1. Saizi kubwa ya mbegu
2. Hutoa mavuno mengi na mimea hukomaa kwa wakati mmoja.
3. Kukomaa mapema.
4. Inayopendelewa / ina muonekano mzuri sokoni
5. Ni rahisi wakati wa kuongezea thamani (kwa mfano kugawanyika, kusaga
6. Hufanya vizuri katika maeneo makavu

Uandaaji na uteuzi wa mbegu za maharagwe

Chagua aina nzuri za maharagwe ambazo zina uwezo mkubwa wa kuzaa, uvumilivu / ukinzani dhidi ya magonjwa na wadudu, uvumilivu wa ukame na pia kulingana na soko.

Mbegu Nzuri ya maharagwe ni nini?

Mbegu bora za maharagwe huwa na sifa zifuatazo:

- Kiwango kikubwa cha kuota
- Usafi; mbegu zote ni za aina moja huwa na saizi sawa
- Hukauka vizuri
- Haijachanganywa na vitu vingine kama vile mawe au uchafu, au mbegu zingine
- Haiharibiki kama vile kuvunjika, kupungua, ukungu, au wadudu;
- Sio iliyooza (kama inaweza kuwa na ugonjwa)
- Haijapoteza rangi au kufifia (kama inaweza kuwa na ugonjwa)

Mbegu zinapaswa kupatikana kutoka katika vyanzo vinavyojulikana mfano; Wakulima wanaozalisha mbegu (mbegu iliyoazimiwa ubora), kampuni za mbegu (Mbegu zilizothibitishwa) au taasisi za utafiti. Njia hizo zina uhakika wa kupata mbegu za kweli, safi na zisizo na magonjwa (Kielelezo 10). Wakati wa kupanda aina tofauti, inashauriwa kutenga na kufuata nafasi ya mita 2 kutoka aina moja ya mbegu na nyingine ili kuepusha kuchanganya mbegu moja na nyingine.

Kielelezo 13: Mbegu bora ya maharagwe (Aina moja) na mbegu duni ya maharagwe (Mchanganyiko)

Viwango vya ubora wa mbegu ya maharagwe

- Asilimia ya kuota: Asilimia 80 kima cha chini
- Unyevu wa asilimia 13-15 kiwango cha juu
- Kuharibika kwa mbegu zilizoharibiwa - 0
- Kuoza kwa Mbegu - 0
- Wadudu kwenye Maharagwe - 0
- Mbegu zilizofifia (zilizobadilika rangi) asilimia 10
- Mchanganyiko na vitu vingine (usafi) – 1

3.7. Uchaguzi wa Shamba

Chagua eneo linaloweza kuzalisha vizuri Maharagwe, Ili kuwa na mavuno yenye tija ya Maharagwe. Tafuta ishara zinazoonyesha rutuba nzuri ya udongo. Epuka.

- Ardhi yenye mteremko mkali,
- Ardhi iliyo karibu na eneo linalotuamisha maji,
- Udongo wenye mchanga sana,
- Maeneo yenye ardhi kidogo,
- Eneo lenye nyasi nyingi za kutambaa.

Maandalizi ya shamba

Shughuli hii inapaswa kuanza mapema kwa kusafisha ardhi na baadaye kulilima shamba. maharagwe yanaweza kupandwa katika matuta au sesa kulingana na maumbile ya udongo na uso wa ardhi. Kwa ujumla, maharagwe yanahitaji udongo wenye kina kirefu, wenye rutuba, mlaini, na sifa nzuri ya topografia tambarare au inayozungukwa na mifereji mizuri. Ni muhimu kuchagua ardhi yenye tija inayofaa kwa uzalishaji wa maharagwe Ili kuhakikisha unapata mavuno mengi ya maharagwe.

- Andaa ardhi yako mapema
- Chimba au lima kwa kina kirefu
- Ikiwa kuna nyasi nyingi au magugu shambani, unapaswa kulima angalau mwezi mmoja kabla ya kupanda ili vitu vyote vya kikaboni vikauke/vioze (Kilelezo. 11). Usipofanya hivyo, maharagwe yanaweza kukumbwa na manjano au kukua vibaya.

Kielelezo Na. 14: Kilimo cha jembe la mkono shambani *(Chanzo: CIAT)***)**

Baadhi ya mbinu bora ya uandaaji wa shamba la maharagwe

- Kupanda kwenye vitalu au matuta yaliyoinuliwa kutapunguza maji kutuama na kuboresha rutuba ya udongo kwenye maeneo yenye miinuko na mvua nyingi
- Kuinulia udongo kwenye shina kabla ya kuweka maua kunaweza kuchochea ukuaji wa mizizi iliyoshambuliwa na vimelea vya magonjwa ya kuvu, bakteria na virusi.
- Kulima kwa kina mimea iliyoshambuliwa na magonjwa wakati wa kuandaa ardhi
- Kuruhusu mazao ya awali kuoza vizuri kabla ya kupanda
- Kufanya utaratibu wa kupishanisha/kubadili mazao kwa mzunguko wa miaka 2 - 3 kwa kuweka mazao ya aina tofautitofauti

3.8. Mabaki ya Mazao

Ni maozea ya mimea yanayobaki kwenye ardhi iliyopandwa baada ya mazao kuvunwa. Mabaki ya mazao husalia baada ya mavuno na huweza kufanywa kama matandazo ambayo yanakabiliana na athari za uharibifu utokanao na mvua iliyozidi kiasi pamoja na upepo kwenye ardhi na pia kusaidia kuhifadhi unyevu katika udongo, huongeza mavuno kwa mazao yanayofuata (Kielelezo Na.3).

Uhifadhi wa mabaki ya mazao baada ya kuvuna inachukuliwa kama hatua madhubuti ya kupambana na mmomonyoko. Mabaki ya mazao yanaweza kuboresha muundo wa rutuba ya udongo, huongeza vitu vya kikaboni kwenye udongo, hupunguza uvukizi na husaidia kurekebisha kabondioksidi kwenye udongo. Usimamizi mzuri wa mabaki kwenye ardhi ya kilimo yana athari nyingi na chanya kwenye ubora wa udongo. Mabaki ya mazao pia yanaweza kupunguza ukuaji wa magugu.

Kuna njia mbili tofauti za kudhibiti mabaki ya mazao. Njia ya kwanza ni kulima kabla ya kupanda wakati mabaki ya mimea yameingizwa kwenye udongo. Mazoea mengine ya kisasa ya kilimo ni kupunguzwa kwa kilimo au kilimo cha kutokulima/kutindua udongo, ambapo mabaki ya mazao yameachwa juu na upandaji unafanywa bila kutindua udongo.

Kutengeneza shimo kwa ajili ya mboji

Mboji ni mchanganyiko wa mabaki ya kikaboni (samadi, mizoga ya wanyama, majani, n.k.) ambayo yamerundikwa, yamechanganywa na kuyeyushwa kupitia joto kali kati ya nyuzijoto 113 hadi 160. Maboresho ya udongo kutokana na vitu vya kikaboni kama mbolea huleta ufanisi katika kuongeza uzalishaji wa mimea. Zifuatazo ni hatua mbalimbali za maandalizi ya mboji.

- Chimba shimo ardhini na koleo la bustani ambalo lina urefu wa futi 2 hadi 3 na upana wa futi tatu
- Zoa mabaki ya mboji kwa uangalifu
- Ongeza mabaki mengine ya kikaboni kwenye shimo la mboji
- Funika mboji na udongo na rudia matabaka kwa utaratibu. Acha wakati mboji yako inafikia futi moja juu ya shimo la mbolea
- Boresha utengano kwa kumwagilia mbolea, mimina maji kwenye shimo la mboji mpaka viungo vimelowekwa vya kutosha
- Geuzageuza viungo kwenye shimo la mboji mara moja kwa wiki na koleo ili kutoa upepo mzuri. Ongeza maji kwa wakati huu kuweka rundo lenye unyevu.
- Tumia mboji mara tu inapokuwa ya kahawia na kubomoka na kuwa na harufu ya ardhini.

Faida za Mboji

- Inaboresha rutuba ya udongo
- Ni ya gharama nafuu
- Hupunguza mmomonyoko wa ardhi na hufanya maji yapenye vizuri
- Inaboresha hali ya udongo na kuupa udongo hewa safi
- Inaboresha uwezo wa kushikilia maji na virutubisho kwenye udongo
- Inaweza kusafirishwa kwa urahisi

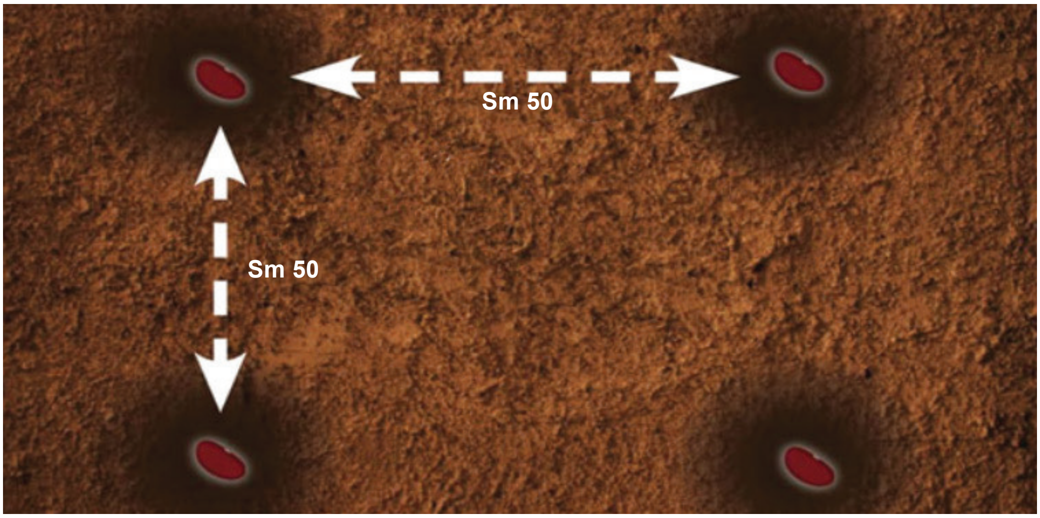
3.9. Mfumo wa Kupanda Maharagwe

Maharagwe nchini Tanzania yanaweza kupandwa kama zao moja (upandaji mono) au kama mseto (upandaji mchanganyiko) na mazao mengine ya wakulima wadogo (kielezo Na. 12). Kilimo mseto kina jukumu muhimu katika mfumo endelevu wa kilimo kwani kinaboresha tija na uhimilivu wa mavuno na kinalinda afya ya udongo. Mbinu za kawaida za kupanda mseto ni kupanda maharagwe kwenye shimo moja na zao lingine, hasa mahindi. Kwa kawaida, mbinu hii husababisha ushindani wa mimea kwenye maji na virutubisho. Mbinu iliyoboreshwa ya mseto ni pamoja na kuwekwa kwa maharagwe katikati badala ya ndani ya safu ya mahindi. Hata hivyo, katika mfumo huu mavuno ya maharagwe huathiriwa kwani hutiwa kivuli na mimea ya mahindi (Nassary et al., 2020). Kuzalishwa kwa maharagwe ni kwa njia ya mbegu. Wakati wa kupanda epuka uharibifu wa mbegu.

- Panda wakati udongo ukiwa na unyevu.
- Kwenye kitalu tambarare, panda kwa mistari ambayo iko sentimita 50 umbali, Katika mstari na panda mbegu kwa nafasi ya sentimita 10 kutoka mbegu moja na nyingine (mbegu 1 kwa stendi) (Kilelezo Na. 13) au sentimita 20 (mbegu 2 kwa stendi).
- Panda mbegu kwa kina cha sentimita 2.5
- Jazia mapungufu wiki moja hadi mbili baada ya kupanda wakati mimea imeibuka.

NB: *Kupanda kwa mstari kuna faida nyingi - unatumia uwiano sahihi wa mimea, kupalilia ni rahisi na kuvuna kunachukua muda kidogo.*

Kielelezo 15: Mfumo wa kawaida wa upunguzaji wa Maharagwe na upandaji mazao katika uwiano sahihi *(Chanzo: TARI Uyole)*



Kielelezo 16: Nafasi ya Kuzingatiwa katika upandaji maharagwe *(Chanzo: TARI Uyole)*

Inashauriwa kufanya mahesabu ya kiwango cha mbegu kila msimu / mwaka kwani inatofautiana sana kulingana na aina, uwezo wa kuota, saizi ya mbegu na hali ya hewa wakati wa kupanda. Weka asilimia kwa zile mbegu zitakazofanikiwa kuota kulingana na uzoefu wa njia ya upandaji na hali ya shamba. Makadirio halisi ya uoteshwaji mbegu huwa ni asilimia 80 hadi 85. Jaribio la uoteshaji linaweza kufanywa kama ifuatavyo.

- Kabla ya kupanda, chukua sufuria ya udongo, na uijaze udongo mwepesi.
- Weka mbegu 100 kwa kina cha sentimita 1 kwenye udongo wa kwenye sufuria.
- Funika mbegu na udongo.
- Ongeza maji ili udongo uwe na unyevu.
- Baada ya siku 5-6, hesabu idadi ya mbegu zilizo na mizizi na shina yenye afya.
- Kuhakikisha mbegu zinaota kwa pamoja na pia zinaweza kulowekwa ndani ya maji usiku kucha. Hii pia inaweza kusababisha kukomaa kwa pamoja

Hesabu ya kiwango cha mbegu		
Kiwango cha Mbegu kinaweza kufanywa kwa kutumia		
Kiwango cha Mbegu (Kilo/hekta) =	**<u>Mimea inayokusudiwa kupandwa/eneo/hekta</u>** **Mbegu Kilo × uotaji Asilimia 100× uoteshwaji Asilimia 100**	
Mfano:		
Uzani uliopangwa wa mmea =	250,000/hekta(Mimea 25 kwa kila mita ya mraba)	
Mbegu/kilo=13,500		
Kiwango cha kuota = Asilimia 95		
Kiwango cha uoteshaji = Asilimia 85		
Hivyo,Kiwango cha Mbegu(kilo/hekta) =	**<u>250,0000</u>** **(13,500)×(95/100)×(85/100)**	**=24 kilo/hekta**

3.10. Mahitaji ya Lishe ya Maharagwe

Maharagwe huota vizuri kwenye mbolea zote za kemikali na kikaboni. Kuna umuhimu wa kufanya jaribio la udongo ili kubaini hali ya rutuba. Tumia mbolea wakati wa kupanda. Kwa ujumla, nyenzo za kikaboni zinapendekezwa kwani zinaongeza idadi ya viumbe vidogo vya (saprophyte) ambavyo husaidia kupunguza uwapo wa magonjwa kwenye zao hilo. Mbolea zisizo za kawaida hupendekezwa kutumia kina cha sentimita 5 mbali na mbegu baada ya kupanda. Kwa kila ekari, unapaswa kuweka kipimo kinachopendekezwa cha kilo 75 za mbolea ya kemikali au mbolea za kikaboni kama mbolea za mboji, inashauriwa kuweka kabla ya kupanda: ekari moja hutumia kilogaramu 2000 - 5000 kwa maharagwe. Mambo muhimu ya kuzingatia ni pamoja na yafuatayo.

- Usipande maharagwe ambapo Nitrojeni ya udongo ni ya juu sana au ambapo mazao ya mbolea ya kijani yalipandwa. Hii ni kwa sababu; mazao yatatoa majani mengi na maharagwe machache sana.
- Aina nzuri za mbolea kwa maharagwe ni zile zenye virutubisho vya fosforasi

Njia za matumizi ya mbolea katika maharagwe;

- Weka mbolea kwenye mitaro ya matuta,
- Kuweka mbolea pembeni bila kuchanganya na udongo,
- Kuweka mbolea pembeni na kuchanganya na udongo,
- Kurusha kwenye shamba,
- Kuweka kwenye majani.

3.11. Wakati wa Kupanda

Kuamua wakati wa kupanda ni moja ya uamuzi muhimu zaidi ambao mkulima anapaswa kufanya. Lengo kuu ni kuhakikisha kuwa mbegu huota haraka na kwa pamoja. Japokuwa, wakulima wanashauriwa kuongozwa na taarifa / utabiri wa hali ya hewa, ikizingatiwa mabadiliko ya tabianchi wakati wa upandaji. Miongozo mingine ni pamoja na:

- Wakati wa kupanda mwanzoni mwa mvua, panda wakati kuna unyevu wa kutosha kwa mbegu kuota sawasawa.
- Kupanda kwa kina kizuri cha mazao yako. Hii husaidia mbegu kuota na kuibuka sawasawa.
- Kujaribu kumaliza kupanda shamba kwa siku moja ili mazao yakue kwa uwiano mmoja.

3.12. Wakati wa Kupunguzia

Kuota hutokea ndani ya siku 5 - 7 kulingana na anuwai na sababu za mazingira. Wakulima wanapaswa kuangalia baada ya mbegu kuota ili kuhakikisha idadi bora ya mimea. Idadi kubwa ya mimea inaweza kusababisha ukuaji duni wa mazao, hasa chini ya hali ya ukame na pia idadi ndogo ya mimea huathiri mavuno. Kwa hivyo, mkulima anaweza kupunguzia miche ili kupata idadi ya mimea inayopendekezwa na ipate mwanga wa kutosha, virutubisho, unyevu na pembejeo zingine ambazo mwishowe huongeza mavuno. Kupunguzia hufanywa ndani ya wiki mbili baada ya mimea kuibuka kutoka ardhini, wakati udongo ukiwa bado na unyevu.. Kupunguzia hufanywa ndani ya wiki 2 baada ya mimea kuibuka kutoka ardhini, wakati udongo ukiwa bado na unyevu.

3.13. Udhibiti wa Magugu kwenye maharagwe

Udhibiti wa magugu huweka shamba safi na uchafu wa magugu ili kuruhusu miche ya maharagwe kustawi. Wakati muhimu zaidi ni kati ya siku 15 - 30 baada ya kuota kwa miche. Magugu hupunguza mavuno ndiyo maana ni muhimu kupalilia angalau mara 1 hadi 2. Palizi ya pili hutegemea ukuaji wa magugu na mazao. Wakulima wanaweza kuchagua matumizi ya dawa za kuua magugu kama njia ya kudhibiti magugu pia. Magugu yanayokua juu ya mmea husababisha upotezaji mkubwa wa mavuno kuliko magugu ambayo yapo chini ya mmea. Wakati wa kuota kwa magugu una athari katika ukuaji wa mimea kwani hushindana na mimea katika kupata chakula na maji kwa ajili ya ukuaji. Kabla magugu hayajafunika mimea, palizi linaweza kufanywa kwa kung'olea kwa mkono. Watalaamu pia wanashauri kuwa wakulima wanapaswa kuepuka kupalilia mazao baada ya maua kujitokeza kwenye mmea, palizi katika hatua hii ya ukuaji husababisha upotezaji wa maua na hivyo kuathiri uwekaji wa matunda kwenye mmea.

3.13.1. Udhibiti wa Magugu kwa Kutumia zana

Hii inajumuisha kuondolewa kwa magugu kwa kutumia zana na vifaa kama majembe na vifaa Hii inajumuisha kuondolewa kwa magugu kwa kutumia zana na vifaa kama majembe na vifaa vingine. Uondoaji magugu unapaswa kufanywa kwa uangalifu ili kuzuia uharibifu wa mazao.

- Kung'olea kwa mikono
- Kupalilia kwa jembe la mkono

3.13.2. Udhibiti wa Magugu kwa Kutumia Kemikali

Udhibiti wa magugu ya kemikali: Dawa za kuulia magugu, ikiwa zinatumiwa vizuri, ni salama na zinafaa katika kudhibiti magugu. Kuna aina tofauti za dawa za kuulia magugu. Ni aina gani ya kutumia inategemea aina ya magugu na upatikanaji wa dawa ya kuua magugu. Dawa za kuulia magugu zipo za aina mbalimbali pamoja na zile za kudhibiti magugu kabla ya kuota au baada ya kuota mimea. Ikiwa dawa ya kuua magugu kabla ya kuota inatumika wakati wa kupanda, palizi moja inaweza kuhitajika baada ya wiki 5 - 6 baada ya kupanda. Ni vyema kutumia dawa ya kuua magugu baada ya kuibuka, pia ni muhimu kutafuta ushauri kutoka kwa maofisa ugani.

Jedwali 14: Mifano ya Kemikaliza Kuua/Kudhibiti Magugu kwenye maharagwe

Viambatwa Muhimu	Kiwango cha Matumizi	Kiwango cha Upulizaji Mmoja (15 l knapsack)	Muda wa Kutumia	Aina ya Magugu
Glyphosate-asopropyl	Lita 1.2 kwa heka	Milimita 80-150	Baada ya Magugu kuota	Magugu ya majani mapana na gugu nyasi
Bentazone	Lita 1.2-1.5 kwa heka	Milimita 80-120	Baada ya Magugu kuota	Magugu ya majani mapana na gugu nyasi
Pendimethalin	Lita 1.2–1.5 kwa heka	Milimita 300	Kabla ya magugu kuota	Magugu ya majani mapana na gugu nyasi

Jedwali 15: Magugu ya Kawaida ya maharagwe

Na	Jina la Gugu	Picha	Aina
1	Gugu nguruwe (*Amaranthus spp*)		Magugu ya Majani mapana
2	Gugu jeusi (*Bidens pilosa*)		Magugu ya Majani mapana
3	Gugu la Kimvuli kizito (*Solanum nigrum*)		Magugu ya Majani mapana
4	Epo mwiba *(Datura stramonium*)		Magugu ya majani mapana
5	Nyasi Bermuda *(Cynodon dactylon)*		Gugu nyasi
6	Nyasi kaa *(Digitaria spp)*		Gugu nyasi
7	Nutsedge (*Cyperus spp*)		Gugu nyasi
8	Jani bata bukini (*Eleusine indica*)		Gugu nyasi

4 NJIA HIMILIVU YA KUDHIBITI WADUDU, MAGONJWA YA MAHARAGWE NA MATUMIZI SALAMA YA KEMIKALI

4.1. Udhibiti Shirikishi wa Wadudu na Magonjwa ya Maharagwe

Hii ni njia pana ambayo, inajumuisha mbinu za kudhibiti mtandao wa wadudu na magonjwa. Ni njia inayokusudia kuthibiti mtandao wa wadudu na magonjwa kufikia kiwango ambacho hayawezi kuleta usumbufu katika ukuaji wa mazao na hivyo kuchangia afya njema kwenye zao la maharagwe. Ni njia inayobainisha namna bora ya kuthibiti wadudu na magonjwa kwa kemikali na kibaiolojia.

Vipengele vya njia hii maarufu kama udhibiti jumuishi wa wadudu na magonjwa-Integrated Pest & Disease Management (IPDM) ni pamoja na; Viwango vya wadudu visivyoleta athari kwenye mazao; mkazo katika kuzuia na siyo kutokomeza wadudu wanaohitajika katika rutuba ya udongo, kuhakikisha kinga kwenye mazao: Kuchagua aina bora kwa hali ya ukuaji wa eneo husika na kudumisha mazao yenye afya ni njia ya kwanza ya ulinzi. Ufuatiliaji: Uchunguzi wa mara kwa mara ni muhimu. Uchunguzi umegawanyika katika ukaguzi wa macho na ule wa kutumia mitego ya wadudu. Udhibiti kutumia zana: Inajumuisha kuokota kwa mikono kwa urahisi, vizuizi, mitego, kusafisha na kulima ili kuvuruga mfumo wa maisha wa wadudu na magugu.

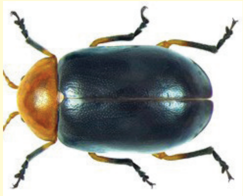
4.2. Wadudu wakuu wa Mazao ya Maharagwe na Udhibiti wake

Angalia shamba mara kwa mara kwa lengo la kukagua wadudu. Wadudu wanaweza kudhibitiwa kwa kunyunyizia kemikali inayofaa. Ni muhimu mizizi na mimea iliyooza na kuambukizwa shambani ifukiwe ardhini kama njia ya kudhibiti wadudu.

Kuna aina mbalimbali za wadudu wakuu wa maharagwe kama inavyoonyeshwa kwenye jedwali lifuatalo (Jedwali 16).

Jedwali 16: Wadudu wakuu katika zao la maharagwe

Na	Mdudu	Sababu/Dalili	Udhibiti
1.	Minyoo ya kukata (*Agrotis ipsilon*, *Spodoptera* spp.) 	Wanavamia shamba na kukata miche ikiwa michanga katika mwanzo wa ukuaji	• Kuchimba sentimita 5 chini ya ardhi ambapo mdudu hujificha na kuiponda. • Mbegu za kawaida za maharagwe zilizopigwa dawa za wadudu zinaweza kulinda dhidi ya uharibifu na minyoo kwenye hatua ya miche
2.	Funza wa maharagwe (*Ophiomyia phaseoli*, *O. specerella)* 	Kukauka na kufa kwa miche 	• Kupanda aina za mbegu zinazostahimili • Kupiga kemikali kwenye mbegu ama kuweka viambatisho vya dawa ya kuua wadudu kama vile (metalaxyl-M na difenoconazole) na dawa ya wadudu (thiamethoxam) • Wakati wa kupanda mbegu ambazo hazijapigwa kemikali, ili mkulima kuokoa mazao, anaweza kupulizia mimea dawa za wadudu ndani ya siku 5 baada ya mbegu kuota. • Uboreshaji wa rutuba ya udongo hufanya mmea wa maharagwe uwe na nguvu ya kutosha kuweza kutoa mizizi bora • Kujaza udongo karibu na shina kabla ya maua kunaweza kuchochea uotaji wa mizizi ya pembeni kwenye mimea iliyoathiriwa na magonjwa ya bakteria, kuvu na virusi.

Na	Mdudu	Sababu/Dalili	Udhibiti
3.	Mende wa majani ya maharagwe (Ootheca spp.) 	Husababisha kukomesha kabisa ukuaji wa mazao.	• Mzunguko/kupishanisha mazao na mazao ya aina tofauti kama mahindi • Kutindua udongo baada ya mavuno husaidia kuondoka kwa wadudu • Ucheleweshaji wa upandaji wa maharagwe husaidia kuzuia hatua zinazoweza kushambuliwa zao hilo • Matumizi ya dawa za kimfumo
4.	Wadudu Mafuta (*Aphis fabae, A. craccivora)* 	Hufyonza maji kutoka kwenye majani na shina katika hatua za ukuaji wa miche. Hupelekea kutoka kwa maganda, huharibu majani na ukuaji wa mmea kwa ujumla	• Mzunguko wa mazao na mazao yasiyokuwa na jamii ya kunde kama mahindi • Kupanda aina zinazostahimil • Kupiga dawa ya wadudu
5.	Wadudu wanaotoboa vitumba (*Maruca vitrata*, *Spodoptera* spp., *Etiella zinchenella)* 	Huzaa ndani ya maganda na kula mbegu. Pia, kufanya uharibifu kwenye maua na majani	• Kuna ugumu kudbiti mdudu huyu anayetoboa vitumba vya maharagwe • Katika udhibiti kusanya na kuteketeza uchafu wa mazao baada ya mavuno • Kuwatoa wadudu kwa mikono • Kupuliza dawa ya wadudu • Kutumia wadudu wengine kama weevils

Chanzo: Porch et al. (2013); Wortmann (2006);

***NB:** Hakikisha unapulizia dawa za wadudu siku 3-5 baada ya mimea kuota ili kudhibiti funza wa maharagwe.*

Jedwali 17: Udhibiti wa wadudu wakati wa kuhifadhi

Na	Mdudu	Aina ya Madhara	Udhibiti
1.	Mende wa maharagwe wa ki-Meksiko - *Zabrotes subfasciatus*	Uharibifu wa mbegu iliyokomaa wakati wa kuhifadhiwa	• Kuchanganya mbegu na majivu, mchanga, chokaa au dawa za kuua wadudu • Kuhifadhi kwenye jokofu • Kupaka maharagwe mafuta ya kula • Kupiga dawa ya kuua wadudu
2.	Mende wa maharagwe *Acanthoscelides obtectus*	Uharibifu wa mbegu iliyokomaa wakati wa kuhifadhiwa	• Kuchanganya mbegu na majivu, mchanga, chokaa • Tumia dawa za kuua wadudu • kuhifadhi kwenye jokofu • Kupaka maharagwe mafuta ya kula • Kupiga dawa ya kuua wadudu

4.2.1. Mbinu za kiasili za kudhibiti wadudu wa maharagwe

- Andaa shamba mapema wakati wa msimu ikiwa ni pamoja na kulima shamba ili kuharibu mayai ya wadudu. Hatua hii pia husababisha baadhi ya wadudu kuangamia kupitia mwanga wa jua wa moja kwa moja.
- Ondoa magugu ya majira ya baridi ndani na karibu na shamba kabla ya kupanda ili kupunguza idadi ya minyoo kwenye shamba.
- Kagua mimea kama kuna uharibifu wa wadudu wakati mmea unaota na unakua. Chimba kwenye udongo kuangalia kiwango cha uvamizi na kiasi cha minyoo iliyohusika.
- Ikiwa minyoo imepunguza kiwango cha mimea, pulizia dawa ya wadudu wakati wa hatua ya miche. Pia, ikiwa idadi ya wadudu wanaotoboa vitumba wanazidi 10 unawadhibiti.

4.2.2. Njia za Kibailojia

- Kama inawezekana ruhusu kuzaliana kwa wadudu waitwao ‘red bed beetle’ ili watumike kama wadudu wenye faida kula wadudu mafuta wa kwenye maharagwe.

4.2.3. Mbinu za kiasili

- Tibu mbegu na dawa ya kuua wadudu inayokubalika ili kudhibiti wadudu kama minyoo, inzi wa maharagwe, bakteria wanaoambukiza kuvu mapema iwezekanavyo.

4.2.4. Mbinu za Udhibiti kwa Kutumia Mimea

Andaa tephrosia au mmea wowote mwingine unaotumiwa kuthibiti wadudu, weka maji lita 5 kwa Kilogram 0.9 - 1 kwa muda usiopungua masaa 24 na utumie mchanganyiko huo kwa kupulizia mimea yako ya maharagwe ili kudhibiti minyoo inayokata maharagwe na nzi wa maharagwe.

4.3. Magonjwa ya Maharagwe

Maharagwe hushambuliwa na magonjwa mengi, ingawa magonjwa hutofautiana kulingana na tofauti za kijiografia kutoka eneo moja na lingine. Hata katika hatua za mwazo za ukuaji, magonjwa yanaweza kuwa na athari kubwa sawa na yale ya hatua za mbele za ukuaji na kusababisha hasara kubwa (Singh na Schwartz, 2010). Thamani ya mbegu iliyovunwa hupunguzwa kwa sababu ya kupungua kwa kuota na ubora duni. Magonjwa makuu ya kuvu yanayoathiri maharagwe yameorodheshwa katika Jedwali la 18, magonjwa ya bakteria katika Jedwali la 19 na magonjwa ya virusi katika Jedwali la 20.

Jedwali 18: Magonjwa makubwa ya kuvu ya mazao ya maharagwe na uthibiti

Na	Gonjwa	Dalili	Udhibiti
1.	Kuoza kwa mizizi kutokana na wadudu -Fusarium (*Fusarium solani*)	Mmea kunyauka na kudumaa	• Mzunguko wa mazao yasiyo ya jamii ya kunde • Kujaza udongo karibu na shina kunaweza kuchochea kutokea mizizi mipya • Matumizi ya mbegu zinazostahimili ugonjwa huo • Kulima kwenye eneo lisilotuamisha maji
2.	Ugonjwa wa Anthracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*)	Rangi nyeusi hudhurungi hadi vidonda vyeusi vinavyoathiri shina, maganda na nyuso za chini za majani	• Kupanda mbegu isiyo na magonjwa • Matumizi ya dawa ya kuua fangasi • Mzunguko wa mazao
3.	Madoa Pembe *(Phaeoisariopsis griseola)*	Madoa ya kijivu hadi vidonda vya majani ya kahawia kuwa; vidonda vinaweza kuonekana kwenye shina na maganda; vidonda vya ganda ni mviringo na hudhurungi hudhurungi	• Kupanda mbegu isiyoshambuliwa na magonjwa • Matumizi ya dawa ya kuvu na viungo kama; Metalaxyl + Mancozeb • Kuzingatia usafi wa shamba
4.	Kutu ya maharagwe (*Uromyces phaseoli, U. appendiculatus*)	Njano kavu yenye wekundu kwenye sehemu za chini za majani na maganda	• Kupanda mbegu zinazostahimili ugonjwa • Matumizi ya dawa ya kuua viuatilifu kama vile; Metalaxyl + Mancozeb

Chanzo: Schwartz and Singh (2013); Porch et al. (2013)

Jedwali 19: Magonjwa Makuu ya Bakteria ya Zao la maharagwe na Uthibiti

Na	Ugonjwa	Dalili	Udhibiti
1.	Ugonjwa wa blaiti (CBB) (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* or *Xanthomonas* *axonopodis* pv. *Phaseoli)*	Vidonda vya necrotic kwenye majani, maganda nambegu; ugonjwa wa kuambukizwa 	• Kupanda mbegu isiyoshambuliwa na magonjwa, • Kuondoa mimea ya hifadhi ya magonjwa shambani • Matumizi ya madawa za ukungu mfano (Metalaxyl + Mancozeb)
2.	Halo blaiti (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* or *Pseudomonas* *savastonoi* pv. *Phaseolicola*)	Matangazo ya necrotic kahawia yaliyozungukwa na halo nyepesi ya kijani, inayoonekana kwenye majani na shina. Maambukizi yanaweza kuwa ya kimfumo, na mbegu zinaweza kubeba ugonjwa. 	• Kupanda mbegu isiyo shambuliwa na magonjwa, • Kuondoa mimea yenye hifadhi ya magonjwa shambani • Matumizi ya dawa za ukungu zinazotibu
3.	Madoa ya kahawia ya bakteria (*Pseudomonas syringae* pv. *Syringae*)	Vidonda vya kahawia kwenye majani na maganda; Ugonjwa wa ambukizi wa mbegu 	• Kupanda mbegu isiyo shambuliwa na magonjwa, • Kuondoa mimea inayo hifadhi magonjwa shambani • Matumizi ya dawa za ukungu zinazotibu

Chanzo: Porch et al. (2013); Singh and Schwartz (2010)

Jedwali 20: Magonjwa Makuu ya Virusi ya zao la maharagwe na Udhibiti

Na	Ugonjwa	Dalili	Udhibiti
1.	Virusi vya maharagwe vya mosai -Potyvirus	Michoro kwenye majani; iliyosafishwa na nyuzi; ugonjwa ambukizi	• Kupanda mbegu isiyo shambuliwa na virusi • kutumia dawa za kudhibiti wadudu jamii ya aphid
2.	Virusi vya maharagwe vya dhahabu yaani Geminivirus	Rangi ya manjano-kijani kwenye majani, ukuaji dhaifu na maganda yaliyoharibika. Huenezwa na inzi weupe (*Bemisia tabaci*).	• matumizi ya dawa ya kudhibiti wadudu wanaoeneza ugonjwa, dawa kama (Prefenofos)
3.	Virusi vya maharagwe vya manjano - Potyvirus	Njano kali kwenye ukijani wa mmema. Muundo wa kikombe na kukunjika kwa majani.	• Kutumia mbegu zinazostahimili virusi • Matumizi ya dawa ya wadudu kudhibiti wadudu

Chanzo: Aragão et al. (2013); Faria et al. (2014).

Jedwali 21: Mfano wa dawa za kuua wadudu kwa maharagwe

Na	Aina ya Viambatwa	Muundo	Namna ya Matumizi
1.	Profenofos	500 EC	Yasiyo ya Kimfumo
2.	Lambda-cyhalothrin	5 EC	Wigo mpana
3.	Profenofos	720 EC	Yasiyo ya kimfumo na mawasiliano na hatua ya tumbo
4.	Chlorpyrifos+cypermethrin	450 EC	Yasiyo ya Kimfumo
5.	Pyrethroids	5 EC	Mgusano na kumeza

Jedwali 22: Mfano wa dawa ya kuua wadudu wa fangasi kwa maharagwe

Na	Aina ya Viambatwa	Muundo	Namna ya Matumizi
1.	Metalaxyl	480 SL	Dawa za wadudu wa fangasi za kimfumo
2.	Metalaxyl + Mancozeb	72 WP	Inakinga na kutibu
4.	Mancozeb	80 WP	Mgusano
6.	Carbendazim + Triadimefon	360 SC	Inakinga na kutibu

4.4. Matumizi Salama na Utunzaji wa Kemikali za Kilimo

Matumizi salama na utunzaji wa kemikali za kilimo husaidia wakulima kujiokoa wenyewe, pamoja na mazingira kutokana na hatari nyingi zinazotokana na matumizi ya kemikali za kilimo. Dawa za wadudu lazima zitumiwe kwa uangalifu na kwa uwajibikaji. Soma lebo ya bidhaa za wadudu na uzingatie maelekezo yote.

- Tumia vifaa na zana sahihi za kujikinga wakati wa kutumia dawa za kemikali.
- Usitumie vifaa vilivyovuja na vyenye kasoro? Epuka kutumia glavu zilizopasuka, badala yake vaa nyingine.
- Tumia aina sahihi ya mashine ya kupulizia kwa kila aina ya dawa.
- Kamwe usizibue mashine ya kupulizia dawa iliyoziba kwa kutumia mdomo.
- Tenga mashine ya kupuliza dawa ya wadudu na kuuwa magugu.
- Chagua kifaa sahihi kwa matumizi husika
- Hakikisha mashine yako ya kupulizia dawa haivuji na haina kasoro.

4.5. Vifaa vya Kujikinga

Vifaa kinga ni pamoja na mavazi na vifaa vinavyolinda mwili kutofikiwa na kemikali. Madhumuni ni kupunguza hatari itokanayo na kemikali za kilimo kwenye mwili wa binadamu.

4.5.1. Ulinzi wa Kichwa

- ***Kofia***

  Kofia inayoweza kuzuia maji inapaswa kutumiwa kulinda kichwa dhidi ya dawa za wadudu/ kemikali. Mpulizaji dawa inapaswa atumie kofia ambayo ni rahisi kuisafisha.

4.5.2. Ulinzi wa uso na macho

- ***Ngao za uso***

  Wakulima wanapaswa kutumia ngao za uso kuepukana na athari mbaya za dawa za wadudu wakati wa kuandaa dawa za wadudu na vilevile wakati na baada ya matumizi ya dawa.

- ***Vilinda macho***

  Macho ni sehemu nyeti zaidi ya mwili. Macho hunyonya dawa ya wadudu haraka na kwa kiwango kikubwa. Wakulima lazima watumie miwani ili kulindwa na kumwagika au milipuko ambayo hufanyika wakati wa kuchanganya na kupakia viuatilifu.

4.5.3. Vilinda mwili

- ***Vazi la kufunika mwili mzima***

  Inashauriwa wapiga dawa watumie mavazi yanayofunika mwili mzima wakati wa kuandaa dawa, kuchanganya, kunyunyizia na pia wakati wa kusafisha vifaa.

- ***Glavu***

  Ni muhimu pia kuvaa glavu wakati wa kushughulika au kupuliza dawa; kusuuza au utupaji wa vyombo vya dawa; kukarabati vifaa vya matumizi vilivyochafuliwa; au kuosha dawa iliyonasa.

4.5.4. Ulinzi wa mfumo wa upumuaji

- ***Barakoa***

  Kinga ya mfumo wa upumuaji mara nyingi inahitajika wakati wa kufanya kazi na bidhaa za madawa ya kupulizia wadudu. Mfumo wa upumuaji hukingwa ili kuepusha kuvuta hewa na kemikali zenye sumu.

4.6. Miiko ya Kuzingatia wakati wa Matumizi ya Kemikali za Kilimo

Dawa kama vile dawa za kuua wadudu, dawa za magugu, na kuvu ni kemikali au vitu vya Kibaiolojia vimeundwa kuua au kudhibiti viumbe hai kama mimea isiyohitajika, wadudu, magonjwa au wanyama. Kwa hivyo, tahadhari na utunzajiunapaswa kuzingatiwa wakati wa kushughulika na dawa zenye kemikali.

Vitu vinavyoruhusiwa

i. Fuatilia hali ya mazao na wadudu na kupiga dawa kwa kuzingatia mahitaji ya msingi ya dawa ya wadudu,
ii. Soma na ufuate maagizo ya lebo ya dawa ya wadudu na tahadhari za usalama,
iii. Zingatia kipimo kilichopendekezwa katika kuchanganya dawa na maji na wakati wa kunyunyizia mimea,
iv. Tumia vifaa vya kupulizia dawa vilivyo na vipimo sahihi,
v. Tumia dawa za kuua wadudu mara baada ya kuchanganya kama inavyoshauriwa,
vi. Tumia mavazi kinga wakati kunyunyizia dawa,
vii. Hifadhi kumbukumbu za shughuli ya kunyunyizia dawa,
viii. Weka mbali na sehemu ambayo watoto wanaweza kufikia,
ix. Hifadhi vyombo kwenye mahali salama na baridi,
x. Osha nyenzo zote na vyombo vilivyotumika kunyunyizia dawa vizuri kwa maji na vitupe mahali salama,
xi. Tupa vyombo tupu vilivyotumika katika uchangayaji dawa (Ikiwezekana vizikwe kwenye shimo),
xii. Ikiwa kuna kumwagika kwa dawa, tumia machujio ya mchanga au mchanga na toa uchafu kwa kutumia chokaa,
xiii. Kuzuia kuingia kwa mifugo na wanyama kwenye eneo lililopuliziwa dawa muda mfupi uliopita,
xiv. Pata msaada wa kitabibu kutoka kwa daktari aliye karibu nawe kama kuna sumu yoyote iliyoingia mwilini kwa bahati mbaya.

Onyo

Usitumie kipimo cha juu kilichovuka dozi inayoshauriwa kitaalamu,

i. Epuka matumizi ya dawa ya mara kwa mara,
ii. Usichanganye dawa za wadudu ambazo hazitangamani au dawa za wadudu na mbolea au virutubisho,
iii. Usitumie dawa za kuua wadudu zilizokwisha muda wake,
iv. Usitumie chakula au kuvuta sigara unapopulizia dawa,
v. Usitupe vyombo vya dawa kwenye shamba au vyanzo vya maji,
vi. Usitumie vyombo vya dawa kwa kurudia,
vii. Usitumie dawa za wadudu ambazo hazijasajiliwa au /zilizopigwa marufuku,
viii. Usihamishe dawa za wadudu kutoka kwenye chombo chake halisi na kuweka kwenye chombo kingine,
ix. Usijihusishe na dawa za wadudu wakati hauna afya,
x. Usichanganye dawa za wadudu kwa kutumia mikoni mitupu bila kuvaa glavu,
xi. Usinyunyize dawa dhidi ya ulekeo wa upepo,
xii. Usinyunyuzie mchanganyiko wa dawa kwenye shamba au mazao yasiyokusudiwa.

5 UVUNAJI NA USIMAMIZI BAADA YA KUVUNA

5.1. Utangulizi

Kuvuna ni kitendo cha kuondoa zao kutoka mahali ambapo lilikuwa limepandwa au kukua na kuhamishia mahali salama zaidi kwa usindikaji, matumizi, au kuhifadhi. Wakati wa mavuno, mbegu za Maharagwe hubebwa ndani ya vyombo mbalimbali na kusafirishwa kwenda mahali ambapo hutumika Kwa ajili ya kusafisha zaidi, kuweka daraja, kupulizia dawa na kuhifadhi kwa muda. Wakati wa mavuno ni moja ya awamu muhimu zaidi ya kalenda ya kilimo kwani inaashiria wakati ambapo mazao yamenusurika na majanga ya asili na yako tayari kukusanywa na kuhifadhiwa ama kutumika. Ni muhimu kwa mkulima kupata mavuno mengi kutoka shambani kwake ikiwa ni pamoja na kupunguza upotezaji wa mazao yake.

Utunzaji na usimamizi unaofaa baada ya mavuno hutoa fursa za kupunguza upotezaji wa mavuno na kuboresha usalama wa chakula. Kupoteza baada ya mavuno (yaani Post Harvest Loss - PHL) ni kipimo na ubora wa bidhaa wakati wowote wa mlolongo wa mambo baada ya kuvuna na hujumuisha mabadiliko katika upatikanaji, uongezaji thamani, utoshelevu na ubora wa chakula.

5.2. Dhana ya Mavuno ya Mazao

Uvunaji kwa ujumla hujumuisha shughuli mbalimbali baada ya kuondoa mazao shambani kama vile kupura na kupepeta. Wacha tuangalie michakato hii yote miwili.

- Kupura: Mchakato wa kutenganisha nafaka kutoka kwenye mmea au katika maganda ya mti.
- Kupepeta: mchakato wa kutenganisha nafaka na makapi na vumbi kwa njia ya kupeperusha

Mazao yanahitaji uchunguzi wa karibu ili kuhakikisha kuwa uvunaji unafanyika kwa wakati sahihi. Ikiwa uvunaji utafanyika kabla ya muda, utasababisha kumwaga mbegu na kupoteza mazao. Baada ya mavuno, mambo mbalimbali huhusika kama vile kupiga makombora kwa ajili ya kuondoa maganda, kusafisha, kuchagua na kufungasha Kwa ajili ya kuhifadhi. Teknolojia ya baada ya kuvuna inajumuisha matibabu au michakato yote ambayo hufanyika kutoka wakati wa kuvuna hadi chakula kitakapomfikia mtumiaji wa mwisho.

Kielelezo 17: Maharagwe yaliyo komaa na yaliyo tayari kwa Mavuno (Chanzo: TARI Selian)

5.3. Wakati wa Kuvuna Maharagwe

Mara tu maharagwe yakikauka, hayapaswi kucheleweshwa kuondolewa shambani kwani miche huanza kuvunjika. Wakati wa mavuno, kiwango cha unyevu, joto, na hali ya hewa huathiri kwa kudhorotesha ubora wa mazao. Viwango vya unyevu vinapaswa kuwa juu ya asilimia 13 - 15. Mimea hukusanywa na kuwekwa kwenye safu ya marundo ili kuzuia kufunguliwa kwa maganda. Mvuke (humidity) unapaswa kuwa juu ya asilimia 12 - 13. Kuvuna kwa uangalifu ni muhimu kwa mavuno ya maharagwe. Kawaida mimea iliyokaushwa hurundikwa kwenye plastiki au mifuko kisha hupigwa kwa miti. Maharagwe huwa yako tayari kwa mavuno baada ya siku 65 hadi 110 kutoka upandwaji wake kwa kutegemea na aina ya mbegu na mazingira (Bruchara, 2006). Wakati mwingine, maharagwe yanaweza kufikia hadi siku 200 ili kukomaa (Gomez, 2004). Rangi ya maharagwe yaliyokauka tayari kwa mavuno, rangi yake hutegemeana na aina ya mbegu. Rangi hizo ni pamoja na njano, nyekundu, nyeupe n.k. Kuna mashine pia zilizotengenezwa kwa ajili ya uvunaji wa maharagwe.

5.4. Kukausha, Kupura na Kupepeta maharagwe

5.4.1. Kukausha

Maganda yaliyovunwa hukaushwa ili kuruhusu upuraji ufanyike. Kausha maganda au mimea yenye maganda kwenye jua kwenye mazingira safi kama mkeka, karatasi ya plastiki au turubai, au kwenye kichanja. Usikaushe maganda kwenye mchanga. Pura maganda au mimea na maganda kwenye mazingira yenye usafi. Jaribu nafaka kwa kung'ata ili uone ikiwa imekauka vya kutosha au kubana nafaka na kucha yako ya kidole. Ikiwa nafaka haitavunjika au kupasuka baada ya jaribio hili, basi itakuwa imekauka vya kutosha. Maharagwe lazima yakauke ili kupunguza unyevu wake kufikia kiwango salama cha kuhifadhi. Kiwango cha unyevu ni miongoni mwa mambo muhimu yanayoathiri uhifadhi wa muda mrefu wa mbegu, na usalama wa Maharagwe yaliyohifadhiwa kwa ujumla wake. Njia za kukausha Maharagwe ni kwa kutumia jua la asili ama joto bandia la kutengenezwa na mitambo maaluma ya kukaushia. Matumizi ya nishati ya umeme wa jua huweza kutumika katika kukaushia japo huathiriwa kwa kutokuwa na nguvu za kutosha kipindi cha jua hafifu. Nishati hii husaidia kupata mbegu bora na hupunguza upotezaji katika hatua baada ya mavuno (Kielelezo Na. 18).

Kielelezo 18: Mashine ya Kukaushia maharagwe *(Chanzo: CIAT)*

5.4.2. Kupura

Upuraji lazima ufanyike ama kwenye turubai au mkeka wa plastiki. Fimbo zilizokatwa kutoka miti ya asili hutumiwa katika kupura (Kielelezo Na 19). Unaweza kutumia mashine ya kupura maharagwe kwa njia ya mitambo ambayo hufanya kazi iwe rahisi na haraka. Pia husababisha mtawanyiko mdogo wa mbegu, idadi ndogo ya mbegu iliyoachwa kwenye maganda, inapunguza kazi hasa kwa wanawake ambao ndiyo hasa wanaofanya upuraji wa mikono. Mitambo ya kupura pia hutoa fursa za ajira kwa vijana katika kutoa huduma za kupura

Kielelezo 19: Kupura maharagwe kwenye turubai *(Chanzo TARI Uyole)*

5.4.3. Kupepeta

Kupepeta kunapaswa kufanywa ili kuondoa makapi, vumbi na takataka nyingine kutoka kwenye nafaka ya maharagwe. Pia, huondoa nafaka zilizooza, zenye magonjwa, zilizovunjika na nafaka za aina nyingine zisizofaa (Mchoro. Na. 17).

Kielelezo 20: Upepetwaji wa maharagwe *(Chanzo: TARI Uyole)*

5.5. Kuchambua na Kutenga kwa Kuzingatia Viwango vya maharagwe

Mbegu lazima iwe kavu kabla ya kufungashwa na kuhifadhiwa. Ukaushaji vizuri nafaka ya maharagwe unapunguza nafaka hiyo kupatwa na ukungu. Unyevu haupaswi kuwa zaidi ya asilimia 13-15 hasa wakati yanapohifadhiwa ili kutumika kama mbegu au kwa kuuza baadaye. Hakikisha kuwa kontena lolote linalotumika kupakia maharagwe (pamoja na mifuko au magunia) ni safi na lina dawa. Kupima daraja kunawawezesha wakulima kuwa na ubora katika mazao yao kitu ambacho kinahitajika kwa kiasi kikubwa na husababisha wakulima kupata bei nzuri wakati wa kuuza. Uchambuzi wa upangaji katika madaraja hufanywa kwa kuondoa mbegu zisizofaa katika ubora unaotakiwa (Kielelezo Na. 21) kwa kuzingatia sifa zifuatazo:

a. Vitu visivyohusiana na zao husika kama vile metali, mawe, plastiki, glasi na kadhalika,
b. Uchafu au takataka,
c. Nafaka iliyogongwa na wadudu,
d. Nafasi zilizooza ama kuungua,
e. Nafaka zenye rangi inayoashiria kuharibika,
f. Isiyokomaa au iliyosinyaa au kubadilika kwa rangi,
g. Nafaka ambayo haijakauka vizuri na yenye viashirio vya kuvu,
h. Uchafu wa aina zingine.

Kielelezo 21: Uchambuaji wa maharagwe *(Chanzo: TARI Uyole)*

5.6. Kufungasha na Vifaa vya Kufungashia

Aina kadhaa ya mifuko hutumiwa kwenye kilimo cha maharagwe katika kufungashia kwenye usafirishaji na kuhifadhi (Kielelezo Na. 22). Mifuko maalumu ya kufungashia inayopenyeza hewa inape ndekezwa zaidi. Mifuko hiyo huzuia unyevu na kuyaacha maharagwe salama. Hata hivyo, maharagwe kwa kawaida huuzwa kwenye mifuko wazi ya plastiki ili rangi na ubora viweze kuonekana kwa urahisi. Vifungashio vinapaswa kuwa safi, vyenye mvuto, na visivyo na wadudu ama magonjwa ya kuvu. Maharagwe yanaweza kupakiwa kwa kilo 50 au saizi ya kilo 100 kwa usafirishaji rahisi. Pia, vifaa vya kufungashia vinapaswa kuwa vya ubora wa kiwango cha kuhifadhia chakula. Haipaswi kufunikwa na plastiki au turubai ambalo linaweza kuzuia uingizaji hewa na kusababisha unyevu ambao utaathiri bidhaa.

Magunia ya Nyuzi za Mkonge

Mapipa ya Plastiki

Kielelezo 22: Mifano ya Vifaa vya Kufungashia maharagwe

5.7. Uhifadhi na Masharti ya Uhifadhi wa maharagwe

Wakulima wana sababu kuu tatu za kuhifadhi mbegu ya maharagwe: kuitunza salama kwa matumizi ya chakula; kuhifadhi salama kutoka msimu mmoja mpaka mwingine ili kubahatisha bei nzuri ya soko. Wakati kila mtu anavuna, bei hupungua, kwa hivyo wakulima wengine huhifadhi mbegu kwa mauzo ya baadaye kwa bei ya juu. Hali ya kuzingatiwa wakati wa kuhifadhi.

- Usiweke mifuko ya maharagwe sakafuni kwa sababu itatengeneza unyevu na kusababisha kuoza kwa mbegu. Magunia hupaswa kupangwa juu ya kichanja ama mbao zinazofanya yainuliwe na pia inashauriwa kuachwa angalau mita moja kutoka kwenye ukuta.
- Usihifadhi maharagwe ambayo yameharibiwa au yameoza.
- Weka Maharagwe katika mazingira ya udhibiti kwa panya ili kuzuia uharibifu wakati wa kuhifadhi.
- Hifadhi mbegu kwenye mifuko safi au iliyofukizwa dawa wakati unyevu ni asilimia 13 hadi 15
- Usichanganye nafaka mpya zilizovunwa na akiba kutoka kwenye mavuno ya msimu/misimu iliyopita
- Hifadhi mifuko iliyo na maharagwe katika nyumba isiyovuja ili kuepuka kugusana na unyevu

5.8. Usimamizi wa upotevu wa maharagwe baada ya mavuno

Hasara za baada ya kuvuna inahusu upotezaji wa kiwango na ubora ambao hupatikana kwenye maharagwe baada ya kuvuna kwa sababu ya shughuli kadhaa ambazo nafaka hupitia, kama vile: mbinu zisizofaa za kilimo kabla ya mavuno; vifaa vya kutosha vya kilimo na utunzaji duni wa maharagwe. Upotevu wa ubora husababisha upotezaji wa fedha na usalama wa chakula. Mifumo duni ya kukausha maharagwe inaweza kusababisha shida zinazohusiana na unyevu (kuoza, ukungu n.k.). Mifumo duni ya kuhifadhi maharagwe husababisha upotevu kutokana na wadudu.

Hasara za baada ya mavuno zinazowapata wakulima zinakadiriwa kuwa karibu asilimia 10 ya mavuno yao, ikikadiriwa kuwa hasara ambayo hutokea katika hatua mbalimbali za utunzaji wa baada ya mavuno; uvunaji, usafirishaji, kukausha, kukoboa, kusindika na kuhifadhi. Hasara hizi zinaathiri sana ubora wa chakula cha kaya na mapato ya fedha (maisha). Kwa ujumla, hasara za baada ya mavuno zinaweza kupunguzwa kwa kuzingatia mbinu sahihi za usimamizi wa maharagwe baada ya mavuno.

Kielelezo 23: Picha ya Mbegu yenye Ubora Dhaifu

Jedwali 23: Vyanzo vikuu vya upotevu na usimamizi/udhibiti

Na	Chanzo cha Upotevu	Udhibiti
1.	Uharibifu wa kimchakato	• Njia sahihi za kuvuna • Utunzaji sahihi, kupura kwa usahihi na kwenye maturubai, kusafisha, kuchagua, kukausha • Mbinu bora ya usafirishaji na kupakia
2.	Joto	• Vifaa vinavyofaa vya kuhifadhi (kivuli cha kutosha, na vifaa vya uingizaji hewa
3.	Wadudu waharibifu	• Piga dawa kuondoa wadudu kwenye stoo ya kuhifadhia mazao • Tumia mifuko isiyoruhusu wadudu waharibifu • Hifadhi mbegu zenye ubora
4.	Wakati wa kupura	• Inashauriwa kufanya upuraji wakati kiwango cha unyevu ni asilimia 13 hadi 15 • Upuraji ufanyike juu ya plastiki ama turubai ili kuepuka upotevu

Namna mbalimbali za upotezaji maharagwe baada ya kuvuna.

- **Kupungua Uzito:** hii hutokana na kupunguzwa kwa unyevu baada ya kukausha, wadudu kushambulia mbegu kama vile panya, ndege au wadudu wengine wadogo.
- **Kupoteza Ubora:** hupimwa kwa bidhaa kupangwa kulingana na mwonekano kwa kutizama umbo, saizi, harufu, ladha, na mambo yasiyohusiana na zao husika na uchafu.
- **Kupoteza viinilishe:** ambapo panya na mabuu fulani ya wadudu hupendelea kula chembechembe za maharagwe, suala hili hupunguza madini lishe yapatikanayo kwenye maharagwe na hivyo kupunguza vitamini (hasa thiamine). Unyevu mwingi na ukuaji wa vijidudu pia husababisha mabadiliko katika kiwango cha vitamini cha maharagwe.
- **Kupoteza uwezo wa mbegu kuota:** Kupotea kwa kiwango cha kuota kwa mbegu husababishwa na mabadiliko ya mwanga, joto, kiwango cha unyevu, kupumua kwa kupindukia, uvamizi wa wadudu na wakati mwingine njia zinazotumiwa kudhibiti uvamizi. Mashambulizi ya wadudu katika kiini cha mbegu husababisha upotezaji mkubwa wa uwezo wa kuota.

5.9. Kuongeza Thamani

Dunia inakabiliwa na changamoto nyingi ikiwamo usalama wa chakula kama matokeo ya mabadiliko ya tabianchi. Hali ya hewa inasababisha uzalishaji mdogo wa mazao wakati idadi ya watu ikiongezeka ulimwenguni licha ya maendeleo ya teknolojia. Usindikaji wa maharagwe una uwezo mkubwa wa kuongeza mapato kupitia kuongeza thamani na kuongeza muda wa maharagwe kuhifadhiwa kupitia viwanda vidogovidogo vya usindikaji. Kuongeza thamani ni mchakato wa kubadilisha bidhaa kutoka hali yake ya asili kwenda hali ya thamani zaidi. maharagwe yanaweza kuongezwa thamani kwa njia tofauti. Mbegu za Maharagwe za kuchemsha zinaweza kutumiwa kuandaa milo tofautitofauti. Pia, unga wa maharagwe unaweza kutumika kuandaa bidhaa tofauti kama inavyoonyeshwa hapa chini (Kielelezo Na. 24 na 25).

Kielelezo 24: Bidhaa Zitokanazo na maharagwe (Chanzo: TARI Uyole)

Kielelezo 25: Mapishi Mbalimbali kutokana na maharagwe *(Chanzo: TARI Selian)*

6 MASOKO NA MWENENDO WA SOKO

6.1. Utangulizi

Masoko na uuzaji wa maharagwe ni suala kuu linalowatia wasiwasi wakulima wadogo na wadau wengine katika mnyororo wa thamani wa maharagwe. Licha ya umuhimu wake kwa kaya nyingi, uuzaji wa maharagwe ni suala kuu linalowatia wasiwasi wakulima wadogo, na bado ni changamoto kubwa. Swala la soko linahitaji kushughulikiwa ili kuongeza kiwango cha biashara ya maharagwe. Mashirika tofauti yamekuwa yakitumia njia kadhaa kuwaunganisha wakulima wadogo na masoko, ikiwa ni pamoja na utoaji wa habari za masoko, kuwaunganisha wakulima katika vikundi na vyama vya ushirika, kusaidia wakulima kupanga mipango ya kilimo kutokana na soko.

6.2. Soko la Maharagwe

Kulingana na dhana ya masoko, kampuni zinapaswa kujitahidi kukidhi mahitaji na matakwa ya wateja wao. Kuna aina mbili za mipango ya masoko; Masoko yasiyo rasmi: Hii ni njia isiyo rasmi ya masoko inayojumuisha madalali wengi wakiunganisha wafanyabiashara na wakulima wadogo. Ni kituo muhimu zaidi cha uuzaji kwa maharagwe.

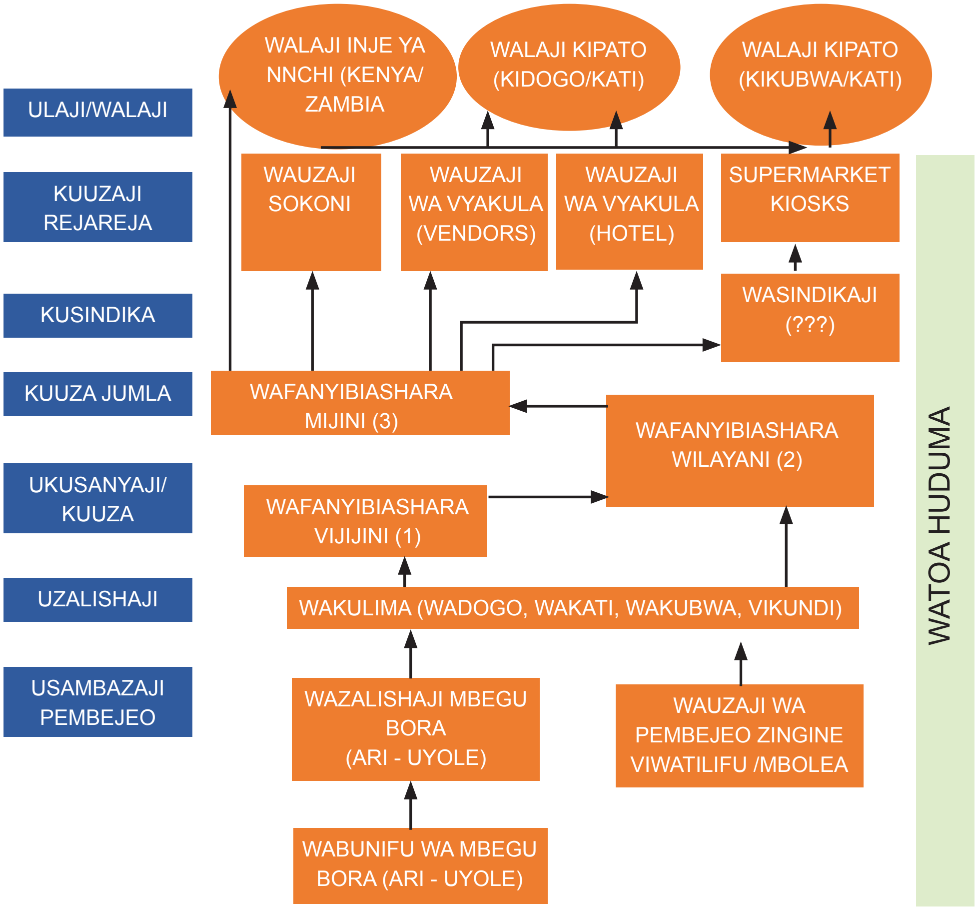
Soko la pamoja: Katika mpangilio huu, soko la wakulima wadogo huzalisha mazao kupitia vyama vya ushirika, kilimo cha mkataba au miradi ya wakulima kupitia taasisi rasmi. Ni uhusiano katika mnyororo wa thamani unaoratibiwa ambapo wanunuzi wakubwa kama Bodi za masoko ya nafaka, wasindikaji wa chakula, wauzaji wote, maduka makubwa, shule, hospitali, wauzaji bidhaa nje, mashirika ya misaada huingia makubaliano rasmi au yasiyo rasmi na vikundi vya wakulima.

Ingawa uzalishaji wa maharagwe una athari chanya kwa ustawi wa kijamii na kiuchumi kwa wazalishaji wa vijijini, watumiaji, na uchumi wa kitaifa, bado zao hili halijawekewa mkazo wa kutosha kapitia sera ikilinganishwa na vyakula vikuu kama mahindi na mchele/mpunga. Dhana ya soko, ina mambo matatu muhimu:

- Soko lengwa - soko linaloipa kampuni ya mbegu mapato bora kwenye uwekezaji. Mara nyingi utafiti wa soko lengwa hufanyika mapema kabla ya kilimo.
- Mahitaji ya soko lengwa - upendeleo wa watumiaji au mahitaji ya wakulima na walaji. Utafiti wa soko hulenga kutambua soko lengwa. Taarifa za soko ni muhimu katika kusaidia Mkulima au kampuni kufafanua mikakati ya masoko, kuamua ni aina gani ya mbegu inahitajika na inapaswa kuzalishwa zaidi kulingana na mahitaji ya soko.
- Jinsi ya kuongeza thamani kwa ajili ya soko lengwa, njia bora za kukidhi mahitaji ya soko lengwa.

6.3. Mnyororo wa Thamani wa Soko kwenye maharagwe

Uuzaji wa Maharagwe kwa ujumla huanza na ukusanyaji wa nafaka kutoka kwa wakulima kwenye lango la shamba au ngazi ya kijiji. Maharagwe yanayozalishwa na wakulima hukusanywa na kununuliwa kutoka kwa wakulima na wanunuzi wa jumla ambao wanaweza kuuza kwa wauzaji bidhaa nje au ambao wanaweza kuwa wauzaji wenyewe. Uuzaji unatawaliwa na madalali kuanzia katika ngazi ya chini ambao wameunganishwa na wauzaji wa jumlajumla au wauzaji wa nje. Wahusika wakuu wanaowakilisha mnyororo wa thamani ni pamoja na;



Kielelezo 26: Mnyororo wa thamani wa maharagwe

6.4. Mikakati ya Masoko

6.4.1. Ujumuishaji na uuzaji wa kikundi

Soko la pamoja ni mkakati wa uuzaji ambao hufanywa kwa idadi kubwa ya watu wa sehemu moja na idadi ya watu walio na mahitaji na matakwa sawa. Kwa kuunda jamii zilizojipanga vizuri, kwa mfano, vyama vya ushirika, (Vikundi) wakulima wanaweza kukusanya idadi kubwa ya maharagwe na kuuza na hivyo kuvutia zaidi wanunuzi. Kwa kuongezea, watakuwa na nguvu kubwa ya

mazungumzo ya kuamua bei. Wanaweza kukataa kuuza chini ya bei fulani. Ikiwa wakulima wana umoja, wanaweza pia kujadiliana na mnunuzi yeyote ambaye anaweza kununua mazao kwa wingi. Wanaweza kuamua kwa pamoja bei ambayo wanaweza kuuza mazao yao na kwa bei nzuri, wakitarajia mapato ya juu kuliko yale ambayo wangepata kwa kuuza mmojammoja.

6.4.2. Kilimo cha Mkataba

Ni mpango wa kisheria ambapo wanunuzi huwapa wakulima siyo tu bei za juu za mazao yao, lakini pia soko salama. Huduma za serikali zinaweza kusaidia kuanzisha masharti ili kuwanufaisha wakulima.

Faida za kilimo cha mkataba

Wakulima wanakuwa na soko la uhakika; mahitaji ya wingi na ubora huainishwa na kujulikana mapema miongoni mwa wakulima; kwa hivyo wakulima wanasimamia mazao yao kwa kutumia mahitaji kama malengo. Hii inafanya mipango iwe rahisi. Kujua mapema bei kwa kila daraja huondoa kutokuwa na uhakika kwa upande wa mkulima; wakulima wanaweza kufaidika na vifurushi vya kandarasi ambavyo ni pamoja na aina zinazofaa za mbegu, mbolea, kemikali za kilimo, malipo ya kazi pamoja na msaada wa kitaalamu/ugani.

Ubaya/hasara za kilimo cha mkataba

Wakulima wanaweza kushawishika kuuza bidhaa zao nje ya mkataba na hivyo kuhatarisha sifa yao na kampuni inayopewa kandarasi; wakulima kwa hivyo lazima waelewe kikamilifu na kufahamu umuhimu wa mikataba. Kubadilika kidogo kwa bei na idadi inayouzwa; ikiwa mkulima hatasimamia mazao vizuri, inaweza kumaanisha kwamba hata wakiuza mazao, wanaweza kubaki na malimbikizo ya madeni.

6.4.3. Mfumo wa stakabadhi ghalani

Mfumo wa Stakabadhi ghalani huwawezesha wakulima kuweka bidhaa kama maharagwe wakibadilishana na stakabadhi ghalani yenye thamani sawa na mazao yao. Katika mfumo huu, risiti ni hati iliyotolewa na waendeshaji wa ghala kama ushahidi kwamba bidhaa maalumu za kiwango na ubora unaotakiwa zimehifadhiwa ghalani. Kwa kawaida, bei hupungua mara tu baada ya wakati wa kuvuna. Kwa kuamua kuuza bidhaa baadaye, wakati bei zimeanza kupanda, hii pia humsaidia mkulima kuuza mazao wakati wa kushuka bei. Mifumo ya stakabadhi ghalani husaidia kuboresha na kuongeza ufanisi wa uuzaji wa maharagwe na kuwezesha wakulima kuhifadhi bidhaa. Hii huwaruhusu kuuza bidhaa wakati bei inavutia, badala ya kulazimishwa bei kutokana na matakwa ya walanguzi mara tu baada ya mavuno. Mfumo huu ni mzuri ingawa hautumiwi katika zao la maharagwe kwa nchi ya Tanzania.

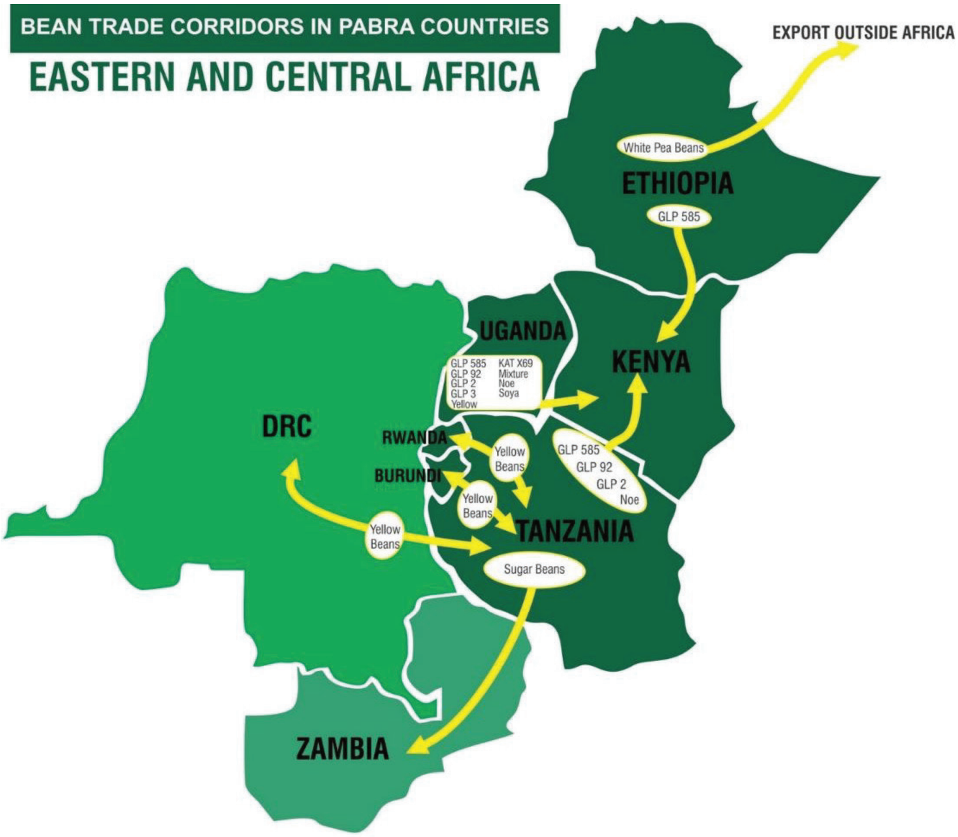
Jedwali 24: Mikakati ya soko

Huduma Wezeshi	Wahusika katika Mnyororo wa Thamani	Mazingira Wezeshi
• Fedha • Usafiri • Uhifadhi • Mikataba • Utafiti na maendeleo • Wakala wa mbegu kama ASA • Makampuni ya mbegu • Miradi ya maendeleo (NGOs) • Wasambazaji wa pembejeo	• Waagizaji wa Bidhaa • Wauzaji bidhaa nje • Wauzaji wa jumla • Madalali • Wazalishaji • Wauzaji wa pembejeo	• Mfumo wa Sera • Biashara huria • Mwongozo wa kuuza nje / soko • Taarifa za soko

6.5. Njia za Uuzaji/Masoko

Chaguo la njia ya uuzaji ni moja ya mambo muhimu kwa uuzaji mzuri wa maharagwe. Hii ni kwa sababu njia tofauti zinatofautiana kwenye faida na gharama. Masoko ya maharagwe nchini Tanzania hujumuisha maharagwe ya aina tofauti ambayo hutofautiana kwa rangi, umbo, saizi na sifa nyingine hasa katika ngazi ya mapishi kama vile mapishi ya kawaida na uyeyukaji tumboni. Wakulima katika maeneo ya vijijini hutumia sehemu ya maharagwe wanayozalisha Kwa ajili ya chakula lakini huuza maharagwe ya ziada kwa watumiaji wa mijini kupitia maduka kadhaa, na masoko ya kuuza nje ya nchi japo kwa njia zisizo rasmi mipakani mwa nchi.

Tanzania kama nchi nyingine za Kiafrika, hutegemea masoko ya jadi ya wazi ambapo wakulima huuza maharagwe yao ya kawaida majumbani mwao. Njia kuu ya uuzaji wa maharagwe ni kutoka kwa mkulima hadi kwa wakusanyaji kutoka vijijini hadi kwa wauzaji wa jumla ambao huuza kwa wafanyabiashara wakubwa zaidi ama kwa walaji. Idadi kubwa ya wakulima nchini Tanzania huzalisha maharagwe makavu Kwa ajili ya soko la ndani. Ni asilimia ndogo tu ya mazao ndiyo huuzwa katika soko la nje na wauzaji wakubwa (Kielelezo Na. 23). Sehemu kubwa ya wakulima huuza maharagwe yao kwa wakusanyaji/walanguzi ambao hununua kutoka majumbani mwa wakulima wadogowadogo (Mishiri et al. 2009).



Kielelezo 27: Njia za masoko ya maharagwe *(Chanzo: CIAT)*

6.6. Mfumo wa Taarifa za Masoko

Mifumo ya taarifa za masoko ni mfumo ambao taarifa ya uuzaji hukusanywa rasmi, kuhifadhiwa, kuchambuliwa na kusambazwa kulingana na mahitaji ya taarifa hizo. Ni mfumo unaochambua na kutathmini habari za uuzaji, zilizokusanywa kila wakati kutoka kwenye vyanzo mbalimbali (Kotler et al. 2006). Mifumo ya masoko huundwa ili kumsaidia mkulima katika uamuzi wa uuzaji mazao. Vipengele vya mfumo ni kama vifuatavyo.

- Rekodi za ndani: taasisi husika inaweza kukusanya taarifa kupitia rekodi zake za ndani zinazojumuisha taarifa ya mauzo, kanzidata ya wateja, kanzidata ya bidhaa, taarifa ya bei za mauzo, na taarifa za shughuli mbalimbali katika mnyororo wa thamani
- Mfumo wa busara ya mauzo: Mfumo wa ujasusi wa uuzaji hutoa taarifa kuhusu matukio kwenye soko yaani taarifa inayohusiana na mazingira ya uuzaji katika soko
- Utafiti wa masoko: Utafiti wa masoko ni mkusanyiko wa utaratibu, uchambuzi na ufafanuzi wa taarifa ya msingi au ya nyongeza ili kupata suluhisho la changamoto za uuzaji wa bidhaa.
- Mfumo wa usaidizi wa uamuzi wa uuzaji: Ni pamoja na programu kadhaa ambazo zinaweza kutumiwa na wauzaji kuchambua taarifa za mauzo.

Mifano ya Taarifa za Masoko;

Bei: Ni kiwango cha malipo au fidia inayotolewa na mtu mmoja kwenda kwa mwingine kama malipo ya upokeaji wa bidhaa au huduma. Ni kiasi cha pesa ambacho kinapaswa kulipwa ili kupata bidhaa inayouzwa. Bei inaathiriwa na gharama za uzalishaji, usambazaji wa kitu unachotaka, na mahitaji ya bidhaa.

Uhitaji: Ni idadi ya watumiaji na kiwango cha bidhaa ambacho kinaweza kununuliwa kwa bei kadhaa kwa kipindi fulani. Kuna uhusiano kati ya bei na uhitaji wa bidhaa/huduma husika katika eneo fulani kwa wakati fulani.

Mn**unuzi:** ni mtu ambaye ananunua kitu. Mnunuzi anahitaji uelewa halisi wa masoko jinsi yanavyofanya kazi. Wanahitaji kufahamu mabadiliko yote yanayoweza kutokea na hata jinsi viwango vya ubadilishaji wa fedha vya kigeni vinaweza kuathiri kile wanachotaka kununua. Wanunuzi pia wanapaswa kuzingatia mambo yanayoweza kubadilika kwenye soko.

Pembejeo: Bidhaa au huduma ambazo hutumiwa katika uzalishaji wa maharagwe

6.7. Uchumi wa Maharagwe

Maharagwe yana nafasi muhimu katika maisha ya wakulima wadogowadogo nchini Tanzania kama zao la usalama wa chakula lenye lishe na ni chanzo cha mapato. Ni zao linaloongoza kwa jamii ya kunde ambalo linachukua asilimia 78 ya ardhi iliyolimwa mikunde nchini; na zaidi ya asilimia 75 ya kaya za vijijini nchini Tanzania hutegemea maharagwe kwa chakula cha kila siku. Matumizi ya maharagwe kwa kila mtu ni wastani wa kilo 19.3 kwa mwaka na huchangia protini kwa asilimia 16 na kalori asilimia 7.3 katika lishe ya binadamu na pia maharagwe huchangia asilimia 71 ya protini ya mikunde katika lishe.

Tanzania huzalisha takribani tani milioni 1.2 kwa mwaka (takwimu za mwaka 2018). Tanzania inasemekana huzalisha maharagwe bora barani Afrika na inashika nafasi ya 7 Duniani. Zaidi ya robo ya maharagwe yake husafirishwa katika ukanda wa Afrika Mashariki katika nchi takribani 10 za jirani. maharagwe hutambuliwa kama zao lengwa katika Maendeleo ya Sekta ya Kilimo Tanzania. Robo tatu ya jamii ya kunde inayolimwa katika ardhi nchini inalimwa na wakulima wadogo (hasa wanawake) chini ya mifumo tofauti ya kilimo na mazingira ya kilimo, kwa mahitaji ya chakula cha kaya na mapato.

6.8. Uchambuzi wa Faida na Gharama ya maharagwe

Uchambuzi wa faida na gharama ni mchakato unaotumiwa hasa na wafanyabiashara ambao hupima jumla ya faida, kama faida ya kifedha dhidi ya gharama. Mbinu hiyo hutumiwa mara nyingi wakati wa kujaribu kuamua hatua za kuchukua katika biashara. Uchambuzi hufanywa kwa kuzingatia jumla ya kiasi cha faida baada ya kuondoa hesabu za gharama. Uchambuzi wa faida na gharama husaidia kupima jumla ya faida kutokana na biashara ya Maharagwe. Uwiano wa gharama ya faida kimsingi unazingatia tu gharama na faida za moja kwa moja au zisizo za moja kwa moja na kuona ikiwa moja inazidi nyingine. Jambo la kwanza kufanya wakati wa kufanya uchambuzi wa faida ni kukusanya orodha kamili ya gharama na faida zote zilizotokana na shughuli zote muhimu na muamuzi.

Jedwali 25: Mifano ya uchambuzi wa gharama na faida kwenye maharagwe nyanda za juu kusini

Na	Shughuli	Gharama
1.	Wastani wa mavuno ya maharagwe kg/1 acre	800/=
2.	Mapato 800kg x 1,500 Tsh/kg	1,200,000/=
3.	Mauzo ya mabaki ya mazao kama chakula cha mifugo	105,000/=
4.	Jumla ya mapato	1,305,000/=
5.	Gharama za uzalishaji	
6.	Kutindua ardhi	45,000/=
7.	Kutengeneza matuta	30,000/=
8.	Gharama ya mbolea Kg 75	90,000/=
9.	Gharama za upandaji	50,000/=
10.	Gharama ya Mbegu Kg 40 x 3,000/ =Tsh/kg	120,000/=
11.	Gharama za sumu ya wadudu lita 1	20,000/=
12.	Palizi ya kwanza	40,000/=
13.	Palizi y pili	30,000/=
14.	Mavuno na kupura	80,000/=
15.	Gharama ya magunia, kuweka dawa ya kusindikia mazao dhidi ya wadudu	40,000/=
16.	**Jumla ya gharama za uzalishaji**	**545,000/=**
17.	Gharama ambazo hazikutazamiwa/dharura	35,000/=
18	Gharama kuu	580,000/=
19.	**Jumla ya mapato**	**1,305,000/=**
2.0	**Faida kutokana na mapato**	**725,000/=**
21.	**Uchambuzi wa gharama na faida**	**1.8**

Jedwali 26: Changamoto za Soko la maharagwe

Na	Changamoto	Mapendekezo
1.	Bei ya chini ya maharagwe	• Kuimarisha mifumo ya miundombinu ya kilimo (pembejeo, pato, uuzaji, uhifadhi) • Kuimarisha michakato ya baada ya kuvuna na kukuza kuongeza thamani. • Kuunda au kuunganisha vyama vya ushirika vya biashara ili kuchochea bei na soko la uhakika.
2.	Soko lisilotabirika	• Kilimo cha mbinu mahususi za tabianchi hutoa fursa kwa wazalishaji wa mazao kuchambua masoko yanayowezekana na kurekebisha uzalishaji wao, ili waweze kuzalisha kutokana na mahitaji ya soko. • Mitandao ya mawasiliano iboreshwe na iwe rahisi kwa wakulima kuwasiliana na kupeana taarifa za masoko • Kuainisha njia nyingi za masoko ili kupunguza utegemezi wa soko moja. • Kufanya utafiti muhimu wa soko - kuelewa mahitaji na matakwa ya wateja wako.
3.	Vikwazo vya Kifedha	• Kilimo cha mbinu mahususi za mabadiliko ya tabianchi - kinatoa fursa za kuokoa pesa na kurahisisha kazi mfano kumwondoa mkulima kwenye kilimo cha mazoea na kumwezesha kulima wakati mzuri kibiashara, kupanda, na kuvuna mapema • Wakulima waunganishwe katika vikundi na kuwa na majadiliano na taasisi za kifedha
4.	Kuongezeka kwa bei za pembejeo kama mbolea, mbegu bora, na dawa za wadudu	Kuhamasisha wakulima kununua pembejeo kwa pamoja inapunguza gharama/ bei
5.	Huduma dhaifu za ugani kwa wakulima hasa katika kukuza aina mpya ya maharagwe na usimamizi wa mazao kwa ujumla	Serikali na taasisi zisizo za serikali ziendelee kuhamasisha huduma za ugani katika kuchochea ukuzaji wa aina bora za maharagwe na teknolojia nyingine zilizoboreshwa za maharagwe.
6.	Uduni ama ubovu wa miundombinu	Ukarabati wa barabara, Uboreshaji wa maghala ya kutunzia maharagwe ili kuuza wakati bei ni nzuri.

6.9. Bima ya Mazao

Kwa ufafanuzi, bima ni njia ya kulinda dhidi ya upotevu usiotarajiwa. Bima ya mazao inaweza kuhakikisha kiwango cha uzalishaji na hivyo kuondoa hatari inayohusishwa na bei ya kuuza bidhaa hata kama mazao yameharibika. Hatari na kutokuwa na uhakika vinatokana na mabadiliko ya tabianchi kama vile mvua kukata wakati mazao yakiwa katika hatua mbalimbali za ukuaji.

Ukame mrefu baada ya kupanda huzuia mbegu kuota. Hii inamaanisha wakulima watalazimika kununua mbegu mpya na kupanda tena ikiwa watapata fursa za mvua baadaye katika msimu, katika nyakati kama hizi huwa hakuna uhakika wa uzalishaji. Hasara kama hii ni kikwazo kikubwa kwa wakulima wadogo ambao mara nyingi hawana pesa nyingi kwa ajili ya pembejeo. Kampuni za bima ya mazao zinaweza kupunguza changamoto hii kwa kuweza kurudisha gharama za mkulima kupitia bima. Suala hili linaweza kuchangia pakubwa katika kilimo bora cha maharagwe kinachoendana na hali ya hewa kwa kuwahakikishia wakulima usalama wa uwekezaji wa nguvu zao.

Athari za kilimo haziathiri tu wakulima, pia zinaathiri mnyororo mzima wa thamani ya biashara ya maharagwe. Kila mmoja wa washiriki kwenye mnyororo wa usambazaji, kutoka kwa wauzaji wa pembejeo hadi watumiaji wa mwisho huathiriwa na athari hizi.

Bidhaa kuu za bima ya kilimo;

a) Bima ya kilimo inayotegemea dhamana; (malipo ya bima kulingana na upotezaji halisi ambao umempata mkulima)
   - Hatari inayohusisha bidhaa zilizoharibiwa
   - Hatari inayojumuisha upotevu wa mazao

b) Bima ya Kilimo inayotegemea kipimo cha matarajio

c) Bima ya mapato ya mazao (malipo ya bima kulingana na kipimo cha mavuno na bei ya mazao)

Watendaji wakuu wa huduma ya bima ya mazao

a) Taasisi za kifedha
b) Sekta ya umma
c) Sekta binafsi
d) Huduma za wagani
e) Wafadhili

6.10. Maswala ya Kijinsia na Kilimo cha Mabadiliko ya Tabianchi

Mfumo mgumu wa kanuni za kijamii na imani zinaingiliana na ufikaji wa rasilimali na kufanya uamuzi ili kushawishi wanaume na wanawake wanavyoweza kukabiliana na athari za mabadiliko ya tabianchi. Kama matokeo, wakulima wanawake na wanaume katika nchi zinazoendelea wana udhaifu tofauti na uwezo wa kushughulikia athari za mabadiliko ya tabianchi kwenye kilimo.

Duniani kote na hasa katika nchi zinazoendelea, wakulima wanawake huwa na ufikiaji mdogo wa rasilimali muhimu za uzalishaji, kifedha na taarifa za kilimo, pamoja na umiliki wa ardhi. Hata hivyo, kuziba pengo la kijinsia kwa kusaidia ufikaji wa rasilimali kwa wanawake (kwa mfano, ardhi, mikopo, mbolea, huduma za ugani na pembejeo zingine za uzalishaji) kunaweza kuongeza mavuno kwa asilimia 20-30 na kupunguza idadi ya watu wenye njaa ulimwenguni kwa milioni 150.

Wanawake wanaoishi vijijini wanaathiriwa sana na vitisho vya mabadiliko ya tabianchi na ni miongoni mwa walioathirika zaidi na mabadiliko hayo. Wanategemea zaidi shughuli zinazotegemea maliasili kuliko wanaume kwa maisha yao na ustawi wa familia, na wana uwezo mdogo wa ufikiaji wa rasilimali (Huyer et al., 2015).

Chaguzi nzuri za mbinu himilivu za kilimo dhidi ya mabadiliko ya tabianchi (KH) zina uwezo wa kutoa faida nyingi kwa wanawake ikiwa wataweza kuzitumia. Wanaume huwa wanapendelea sifa za mazao ambazo zitaongeza thamani ya soko kwenye mavuno, mwonekano, na mahitaji ya soko, wakati wanawake wanapendelea aina ambazo zina lishe zaidi, ladha nzuri, na rahisi kupika. Kuanzishwa kwa teknolojia himilivu za kilimo dhidi ya mabadiliko ya tabianchi (KH), zitajibu vyote madhara ya mabadiliko ya tabianchi na usawa wa kijinsia katika kuhakikisha mahitaji ya vipaumbele na uhalisia wa wanaume na wanawake unatambuliwa na kushughulikiwa vya kutosha ili wote wanaume na wanawake wafaidike sawa.

Teknolojia ya habari na mawasiliano (ICT), pamoja na redio, runinga, simu za mikononi na mitandao ya kijamii vinaweza kuongeza kuwafikia wanawake wakati wa kutoa elimu juu ya mbinu bora za kilimo dhidi ya mabadiliko ya tabianchi na kupunguza athari za mabadiliko ya hali ya hewa kwenye kilimo. Kuhamasisha ushiriki wa wanawake katika mnyororo wa thamani wa zao la maharagwe kunatoa fursa kubwa kuhusika katika kilimo himilivu na kuongeza kipato. Hatua hii, inawezesha wanawake kuingia katika kazi mpya za uongezaji thamani (na kwa hivyo kupokea bei za juu za bidhaa zao) na kuingia kwenye masoko mapya hasa hatua za mwisho za mnyororo wa thamani.

MAREJELEO

1. Aryal, J. P., Rahut, D. B., Maharjan, S. and Erenstein, O. (2018). Sababu zinazoathiri Kukubalika kwa Mbinu bora za Kilimo Dhidi ya Mabadiliko ya TabianchiKatika Maeneo Tambarare ya Indo-Gangetic ya India. Mkutano wa Maliasili 42: 141 – 158.

2. Beebe, Ramirez, J., Jarvis, A., Rao, M. I., Mosquera, G., Bueno, M. J., & Blair, W. M. (2011). Uboreshaji wa Maumbile ya Maharagwe na Changamoto za Mabadiliko ya Tabianchi. In S. S. Yadav, J. R. Redden, L. J. Hatfield, H. Lotze-Campen & E. A. Hall (Eds.), Crop Adaptation to Climate Change (1 ed., pp. 356-369). Colombia: Blackwell Publishing Ltd.

3. Binagwa, P. H. (2016). Hali ya Mambo: Ripoti ya Kitaifa: Programu ya Utafiti wa Maharagwe ya Phaseolus. Taasisi ya Utafiti wa Kilimo ya Selian Arusha, Tanzania.

4. Binagwa P.H, Magdalena W, Michael K, Zakayo E, Mbiu J, Msaky J, Mdachi, M, Kasubiri F, Kisamo A, Nestory S.M & Rubyogo J.C, (2018). Toleo la Taasisi ya Utafiti wa Kilimo ya Selian (SARI). Aina Saba (7) Zilizoboreshwa zaMaharagwe (Phaseolus vulgaris) Januari 2018. Jarida la Ukweli 1.

5. Brink, M., (2006). Secale cereale L. Rekodi kutoka kwa kanzidhidata. Brink, M. & Belay, G. (Editors). PROTA (Rasilimali za Mimea ya Afrika ya Tropiki / Ressources végétales de l'Afrique tropicale), Wageningen, Netherlands.

6. Buruchara, R., Chirwa, R., Sperling, L. and Mukankusi, C. (2011). Maendeleo na Utoaji wa aina za Maharagwe Barani Afrika: Mfano wa Muungano wa Utafiti wa Maharagwe wa Pan-Africa (PABRA). Jarida la Sayansi ya Mazao ya Afrika. 17(4):227-245.

7. Chakraborty, S., & Newton, A. C. (2011). Mabadiliko ya Tabianchi, Magonjwa ya Mimea na Usalama wa Chakula: Muhtasari. Patholojia ya Mmea,60,2–14. doi:10.1111/j.1365-3059.2010. 02411.x

8. CIAT, 2012. Uchambuzi wa Mnyororo wa Thamani wa Maharagwe Mashariki na Kusini mwa Afrika: Kujenga Ushirikiano dhidiAthari Kupitia Utafiti juu ya Uimarishaji Endelevu wa Mifumo ya Kilimo. www.africarising.net

9. CIAT na Benki ya Dunia. 2017. Kilimo cha Mbinu Mahususi za Hali ya Hewa Tanzania. Wasifu wa Nchi za Afrika Katika Matumizi ya Mbinu Mahususi za Mabadiliko ya tabianchi. Kituo cha Kimataifa cha Kilimo cha Kitropiki (CIAT); Benki ya Dunia, Washington, D.C. 25 p.

10. Ecocrop (2013). Ecocrop database. FAO, Rome, Italy.

11. FAO(2012) FAOSTAT.Available from http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agriculture

12. FAO (Shirika la Chakula na Kilimo). (2011). Hali ya Rasilimali za Ardhi na Maji Duniani kwa Chakula na Kilimo, Mifumo ya Usimamizi katika Hatari; FAO: Rome, Italy; Earthscan: London, UK,

13. FAO. 2010. Kilimo cha "Mbinu Mahususi za Mabadiliko Tabianchi". Sera, Mbinu na Ufadhili wa Usalama wa Chakula, Mabadiliko na Mapungufu. Roma, Italia: Shirika la Chakula na Kilimo la Umoja wa Mataifa (FAO).

14. FAO. 2017. Kilimo cha Mbinu Mahususi ya Mabadiliko ya tabianchi [mtandaoni]. [Cited 30 October]. www.fao.org/climate-smart-agriculture/overview

15. FAO. 2018. Mwongozo wa Mafunzo ya Kilimo Mbinu Mahususi za Mabadiliko ya tabianchi - Mwongozo wa Marejeleo kwa Mawakala wa Ugani wa Kilimo. Roma. 106 pp. Leseni: CC BY- NC-SA 3.0 IGO.Fao.org. Imehifadhiwa mnamo tarehe 6 Septemba 2015. Ilirejewa tarehe 2 Februari 2015.

16. FAOSTAT. (2014). Shirika la Chakula na Kilimo (la Umoja wa Mataifa), Idara ya Takwimu. Imerejelewa kutoka http://faostat3.fao.org

17. Shirika la Chakula na Kilimo (2013) Utafiti wa Mabadiliko Tabianchi na athari katika Jinsia kwenye Kilimo, Usalama wa Chakula na Maendeleo vijijini: Mwongozo wa Mafunzo, Mpango wa Utafiti wa juu ya Mabadiliko ya Tabianchi Kilimo na Usalama wa Chakula (CGIR)

18. Gaudin ACM, Tolhurst TN, Ker AP, Janovicek K, Tortora C, Martin RC, et al. (2015) Kuongeza Utofauti wa Mazao Hupunguza Madhara ya Utofautiano wa Hali ya Hewa na Inaboresha Mavuno katika namna Endelevu. PLoS ONE 10(2): e0113261. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113261.

19. Gemede HF, Ratta N. 2014. Sababu za Lishe katika Vyakula vya Mmea: Faida Inayowezekana ya Kiafya na Athari Mbaya. Glob Adv Res Food Sci Technol 3(4):103–17.

20. Ghini, R., Hamada, E. and Bettiol, W. (2008). Mabadiliko ya Tabianchi na Magonjwa ya Mimea. Scientia Agricola. (Piracicaba, Braz.) 98-107pp.

21. Hailu N, Fininsa C, Tana T, Mamo G (2015) Athari za Mikakati ya Ushujaa wa Mabadiliko ya Tabianchi Dhidi ya Mazaoea ya Bakteria wa Maharagwe (Phaseolus vulgaris L.) katika Kilimo, Ethiopia ya Mashariki. Mafuta Muhimu. J Panda Patrob Microb 6: 310. doi:10.4172/2157- 7471.1000310

22. Huyer, S, Twyman J, Koningstein M, Ashby J, Vermeulen, S. J. (2015). Kusaidia Wanawake Wakulima Dhidi ya Mabadiliko Tabianchi: Masomo Matano ya Sera. Kifupi CHA Sera ya CCAFS 10. Copenhagen, Denmark: Programu ya Utafiti ya CGIAR juu ya Mabadiliko ya Tabianchi, Kilimo na Usalama wa Chakula (CCAFS).

23. IPCC, 2012: Kamusi ya Maneno. Katika Kusimamia Hatari za Matukio Mbaya na Maafa katika Kudhibiti Athariza Mabadiliko ya Tabianchi [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Ripoti Maalum ya Vikundi Kazi namba1 na 2 vya Jopo la Serikali za Mitaa juu ya Mabadiliko ya Tabianchi (IPCC). Jarida la Chuo Kikuu cha Cambridge, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 555-564.

24. IPCC. 2014: Mabadiliko ya Tabianchi 2014: Athari, Ubadilishaji, na Uwezo wa kuathiriwa. Sehemu ya B: Vipengele vya Ukanda. Mchango wa Kikundi Kazi II kwa Ripoti ya Tano ya Tathmini ya Jopo la Serikali Duniani kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Jarida la Chuo kikuu cha Cambridge, Cambridge, Uingereza na New York, NY, Marekani, Kurasa. 688. (inapatikana hapa: www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ WGIIAR5-AnnexII_FINAL.pdf).

25. Kalyebara, R. and Buruchara, R. A., (2008). Athari za Ngazi ya Shamba za Aina Bora za Maharagwe na Teknolojia za Kilimo Nchini Rwanda, Mambo muhimu: CIAT Barani Afrika.

26. Kotler, P., Bowen, J.T. & Makens, J.C. (2006). Soko la Ukarimu na Utalii. (Toleo la 4). Mto wa Juu wa Saddle: Prentice-Hall.

27. Maity A and Pramanik P (2013) Mabadiliko ya Tabianchi na Ubora wa Mbegu: Suala Linalotishia Ukuzaji wa Mazao. Sayansi ya sasa 105(10): 1336–1338

28. Matella, M. K. (2005). Mpango wa Udhibiti wa Mafuriko kutokana na Mabadiliko tabianchi: Kuunganisha Mienendo ya Mtiririko na Faida za Mfumo. Tasnifu iliyowasilishwa Kama matakwa la Sehemu ya Kukidhi Kigezo cha Shahada ya Uzamivu. Chuo Kikuu cha California, Berkeley. 132pp.

29. Messina, V. (2014). Lishe na Faida za Kiafya za Maharagwe yaliyokaushwa. Jarida la Amerika la Kliniki ya Lishe.100:437 – 442.

30. Mishiri, F. J., Temu, A. A. Fulton, J. and Lowenberg-Deboer, J. (2009). Mapendeleo ya Watumiaji kama Mwongozo wa Biashara yaMaharagwe Tanzania: Mtazamo Wa Uuzaji, Jarida la Masoko ya Kimataifa ya Chakula na Biashara ya Kilimo 23 (09-02)

31. Myers, J. R., Kmiecik, K. (2017). Maharagwe: Umuhimu wa Kiuchumi na Umuhimu kwa Utafiti wa Sayansi ya Kibaiolojia. Katika Perez de la Vega M, Santalla M, Marsolais F (eds) Genome ya Maharagwe. Springer, Cham pp. 1-20.

32. Nassary, E.K.; Baijukya, F.; Ndakidemi, P.A. Kuimarisha Uendelevu wa Jamii ya Kunde ili Kunaboresha Usalama wa Chakula Kwenye Mashamba ya Wakulima Wadogowadogo Kusini mwa Jangwa la Sahara — Mapitio.Intl. J. Agric. Biol.2020,23, 25–41.

33. Neufeld, H., Jahn, M., Campbell, B.M., Beddington, J.R., De Clerck, F., De Pinto, A., Gulledge, J., Hellin, J., Herrero, M., Jarvis, A., LeZaks, D., Meinke, H., Rosenstock, T., Scholes, M., Scholes, R., Vermeulen, S., Wollenberg, E., Zougmore, R., 2013. Beyond climate-smart agriculture: Kuelekea Nafasi Salama za Uendeshaji wa Mifumo ya Chakula Duniani. Kilimo na Usalama wa Chakula, 2(1): 12. https://doi.org/10. 1186/2048-7010-2-12.

34. Porch TG, Beaver JS, Debouck DG, Jackson SA, Kelly JD, Dempewolf H (2013). Matumizi ya Jamiiya Porini na Spishi Zinazohusiana kwa karibu ili Kubadilisha Maharagwe kwendana na Mabadiliko ya Tabianchi. Mazoea ya Kilimo3:433-461. http://dx.doi.org/10.3390/ agronomy3020433

35. Ramesh, K., Matloob, A., Aslam, F., Florentine, S. K., and Chauhan, S. C. (2017). Magugu katika Hali ya Mabadiliko ya Tabianchi: Udhaifu, Matokeo, na Athari kwa Usimamizi wa Magugu ya Baadaye. PMCID. Imechapishwa Mtandaoni2017 Feb 13.

36. Romney, D. L; Thorne, P; Lukuyu, B and Thornton P. K (2003). Mahindi kama Chakula na Malisho katika Mifumo ya Wakulima wadogowadogo: Chaguzi za Usimamizi wa Ujumuishaji Bora katika Mifumo ya Kilimo Mchanganyiko Mashariki na Kusini mwa Afrika - Njia za Kuboresha Matumizi ya Mazao ya Chakula, Utafiti wa Mazao ya Shambani, Juzuu ya 84, Maswala 1-2, Oktoba - Novemba 2003, Kurasa159-168.

37. SNV (Inayokuja) Utafiti wa Uwanja wa Mabadiliko ya Tabianchi juu ya Mnyororo wa Thamani wa Maharagwe, Tanzania, Aprili 2019.

38. Schmutz, J., McClean, P.C. na Jackson, S.A. (2014). Rejea ya kumbukumbu ya Maharagwe na uchambuzi wa genome ya ujanibishaji wawili. Maumbile ya Asili:46: 707 – 713

39. Singh, S. P., Gepts, P. na Debouck, D. G. (1991). Jamii za Maharagwe (Phaseolus vulgaris, Fabaceae) Botani ya Uchumi, Springer: 45(3); 379 – 396.

40. Jamuhuri ya Muungano wa Tanzania (2014) Mpango wa Kuhimili Hali ya Hewa ya Kilimo. Wizara ya Kilimo, Usalama wa Chakula na Ushirika.

41. URT - Jamhuri ya Muungano wa Tanzania (2016): Mpango wa Pili wa Kitaifa wa Maendeleo wa Miaka Mitano (2016/17 - 2020/21), Wizara ya Fedha na Mipango (MoFP), Dar-es-Salaam

42. Villa LL, Ault K, Giuliano AR, Costa RLR, Petta CA, Andrade RP, Brown DR, Ferenczy A, Harper DM, Koutsky LA, Kurman RJ, Lehtinen M, Malm C, Olsson S-E, Ronnett BM, Skjeldestad FE, Steinwall M, Stoler MH, Wheeler CM, Taddeo FJ, Yu J, Lupinacci L, Railkar R, Marchese R, Esser MT, Bryan JT, Jansen KU, Tamms GM, Saah AJ, Barr E (2006) Majibu ya kinga ya Mwili Kufuatia Usimamizi wa Chanjo Inayolenga Aina ya Virusi vya Papilloma vya Badamu namba 6, 11, 16, na 18. Chanjo 24: 5571-5583

43. Wortmann, C.S., (2006). Phaseolus vulgaris L. (Maharagwe) Katika: Brink, M. & Belay, G. (Wahariri). PROTA 1: Nafaka na Mbegu /Céréales et légumes secs. PROTA, Wageningen, Uhalanzi. Imerejewa tarehe 2 Machi 2020

SNV Shirika la Maendeleo la Uholanzi
S.L.P.3941, Plot 1124, Barabara ya Chole
Msasani Peninsular
Dar es Salaam
Tanzania

CRAFT
Minyororo ya thamani
inayostahimili hali ya hewa kwa
ajili ya kuboresha maisha