



Mwongozo wa Kilimo Himilivu cha Mtama





Mwongozo wa Kilimo Himilivu cha Mtama

Kwa ufadhili kutoka



Wizara ya Mambo
ya Nje ya Uholanzi



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



AICCRA
Accelerating the Impact of CGIAR
Climate Research for Africa



CRAFT
Mwongozo ya Maalimi
Inayostahimili Hali ya Hewa kwa
aji ya kuboreha 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

VIFUPISHO	VIII
TAFSIRI YA MANENO.....	IX
NAMNA YA KUTUMIA MWONGOZO HUU	XI
SHUKURANI.....	VII
MWONGOZO WA UZALISHAJI MTAMA NA TABIANCHI.....	I
NAMNA YA KUTUMIA MWONGOZO HUU	XII
1 UTANGULIZI WA SEKTA YA ZAO LA MTAMA TANZANIA.....	01
1.1 Utangulizi	01
1.3 Mtazamo wa uzalishaji wa mtama nchini Tanzania.....	02
03	
1.4 Umuhimu wa zao la mtama.....	03
1.5 Fiziolojia na ukuaji wa mtama.....	03
1.6 Maendeleo ya mnyororo wa thamani ya mtama Tanzania	11
1.7 Uwezo, udhaifu, fursa na hatari za uzalishaji wa zao la mtama nchini Tanzania.....	11
2 MABADILIKO YA TABIANCHI NA ATHARI ZAKE KWENYE KILIMO CHA MTAMA	13
2.1 Utangulizi	13
2.2 Dhana ya mabadiliko ya tabianchi.....	13
2.3 Mwelekeo wa Zamani wa Joto Katika Maeneo Yanayolimwa Mtama.....	14
2.4 Athari na fursa ya mabadiliko ya tabianchi.....	14
2.5 Athari za mabadiliko ya tabianchi kwa uzalishaji wa mtama na tija yake.....	20
2.6 Athari za Kilimo Kwa Mabadiliko ya Nchi.....	21
2.7 Hatari za mabadiliko ya tabianchi na athari katika kilimo.....	22
2.8 Dhana ya kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi katika kilimo	23
3 KILIMO HIMILIVU CHA MTAMA NA MABADILIKO YA TABIANCHI.....	26
3.1 Utangulizi	26
3.2 Kilimo himilivu cha mabadiliko ya tabianchi na usalama wa chakula nchini Tanzania.....	27
3.3 Nguzo tatu za kilimo himilivu cha mabadiliko ya tabianchi.....	27
3.4 Kilimo na masuala ya kijinsia, vijana na mabadiliko ya tabianchi katika uzalishaji wa mtama	32
3.5 Teknolojia na mbinu za kilimo himilivu cha mtama	32
3.6 Mazoea ya kawaida ya kilimo na teknolojia katika mtama.....	35
3.7 Urutubishaji wa udongo na teknolojia ya usimamizi wa ardhi	38
3.8 Matumizi endelevu ya teknolojia katika mtama.....	39
3.9 Matumizi ya mbegu bora na vifaa vya upandaji wa mazao na aina mbadala	41

4	MNYORORO WA THAMANI WA KILIMO HIMILIVU CHA ZAO LA MTAMA NA MABADILIKO YA TABIANCHI	48
4.1	Utangulizi	48
4.2	Mahitaji ya ikolojia ya mazao	48
5	MATUMIZI YA KILIMO-KIKEMIKALI KATIKA UZALISHAJI WA MTAMA.....	63
5.1	Utangulizi	63
5.2	Matumizi salama na utunzaji wa kemikali ya kilimo	63
5.3	Zana za kujikingia na matumizi yake	66
5.4	Maelekezo ya kuzingatia katika matumizi ya kemikali kwenye kilimo.....	67
6	UVUNAJI NA UTUNZAJI WA SHAMBA LA MTAMA BAADA YA MAVUNO	69
6.1	Utangulizi	69
6.2	Dhana ya uvunaji wa mazao	69
6.3	Muda wa kuvuna	70
6.4	Upangaji kwa kuzingatia madaraja/viwango vya ubora	71
6.5	Vifaa vya ufungashaji na ufungaji	72
6.6	Masharti ya uhifadhi na hali ya uhifadhi.....	72
6.7	Usimamizi wa kuepuka upotevu baada ya mavuno	73
7	MASOKO YA ZAO LA MTAMA NA ATHARI ZAKE.....	78
7.1	Utangulizi	78
7.2	Mnyororo wa thamani ya soko la mtama.....	78
7.3	Mikakati ya masoko.....	80
7.4	Udhibiti wa ubora wa nafaka.....	81
7.5	Njia za uzaji.....	81
7.6	Mfumo wa taarifa za masoko.....	82
	MAREJELEO	83

ORODHA YA MAJEDWALI

Jedwali 1:	Athari za mabadiliko ya tabianchi katika uzalishaji wa maharagwe.....	02
Jedwali 2:	Kulinganisha mazoea ya kilimo cha kawaida dhidi ya kilimo himilivu kwa kuzingatia mabadiliko ya tabianchi	28
Jedwali 3:	Mbinu za kwendana na marekebisho	31
Jedwali 4:	Kalenda ya Mwaka ya Mtama	53
Jedwali 5:	Karatasi ya Shughuli za Mwezi.....	54
Jedwali 6:	Faida na hasara ya kemikali kutumika kwenye udongo.....	56
Jedwali 7:	Kemikali za kawaida za mtama na matumizi yake	64
Jedwali 8:	Idadi ya wadau mbalimbali kadka mnyororo wa thamani ya soko la mtamaa.....	78

ORODHA YA VIELELEZO

Kielelezo 1:	Uzalishaji wa zao la mtama katika mikoa mbalimbali nchini Tanzania (2014/15).....	03
Kielelezo 2:	Fiziolojia na ukuaji wa mtama.....	04
Kielelezo 3:	Jani la mwanzo au jani la coleoptile	04
Kielelezo 4:	Hatua ya 1, majani matatu.....	05
Kielelezo 5:	Hatua 2, majani matano.....	05
Kielelezo 6:	Hatua ya 4, jani la tambarare linaonekana.....	06
Kielelezo 7:	Mtama katika hatua ya buti	07
Kielelezo 8:	Hatua ya kutoa kichwa	07
Kielelezo 9:	Mtama katika hatua ya kupasuka kwa asilimia 50. Angalia mbelewele ya manjano hapo juu.....	08
Kielelezo 10:	Mwenendo wa joto kutoka 1961-2005 kwa msimu wa kwanza wa mvua na msimu wa pili wa mvua	14
Kielelezo 11:	Utabiri wa mabadiliko ya wastani wa msimu wa joto kwa miaka ya 2030 na 2050s chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).	15
Kielelezo 12:	Utabiri ya mabadiliko ya msimu wa mvua (kwa asilimia) kwa miaka ya 2030 na 2050s chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005)	16
Kielelezo 13:	Makadirio ya mabadiliko ya msimu katika siku mfululizo za mvua kwa miaka ya 2030 na 2050s chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).....	17
Kielelezo 14:	Utabiri ya mabadiliko ya msimu katika kipindi cha ukame (KMU) kwa miaka ya 2030 na 2050s chini ya hali ya gesi joto ya RCP 8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).	18

Kielelezo 15:	Mabadiliko ya maana ya msimu yaliyopangwa kwa mwanzo wa miaka ya 2030 na 2050s na urefu waukuaji itakavyokua kwa 2030s na 2050s chini ya mazingira ya uzalishaji wa RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).	19
Kielelezo 16:	Mfano wa mavuno ya mtama katika Mabadiliko ya tabianchi ya kipindi cha sasa (RCP8.5)	21
Kielelezo 17:	Changamoto ndogo katika ardhi.....	36
Kielelezo 18:	Shamba la mtama linavyofunikwa ili kurejesha unyevunyevu wa udongo kwenye shamba la Tari Tumbi wakati wa msimu wa ukame	37
Kielelezo 19:	Mashimo ya mashamba yaliyojengwa kurudisha maji	38
Kielelezo 20:	Matumizi ya mashine rahisi katika kupanda mtama.....	40
Kielelezo 21:	Utandazi juu ya ardhi.....	44
Kielelezo 22:	Ufunikaji wa wima	44
Kielelezo 23:	Kuunganisha turubai juu ya ardhi	45
Kielelezo 24:	Umwagiliaji wa mtama kwa njia ya matone	46

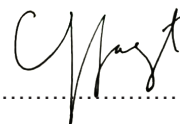
SHUKURANI

Jamhuri ya Muungano wa Tanzania, chini ya Wizara ya Kilimo inatoa shukrani za dhati na kutambua mchango wa kitaalamu na kifedha kutoka kwa wadau wa mradi wa CRAFT ambao unaongozwa na shirika la Maendeleo la Uholanzi (SNV) na Kilimo cha Mabadiliko ya Tabianchi na Usalama wa Chakula (CCAFCs), Chuo Kikuu cha Wageningen na Utafiti (WnR) na Sundry Merchant Company Limited ambao walisaidia sana katika kuandaa mwongozo wa uzalishaji na mafunzo ya tabianchi kwa zao la mtama.

Shukrani nyingi zinaenda kwa timu ya wataalamu kutoka SNV - kwa majina, Godfrey Kabuka, Sophia Kessy, Rudovick Mseka, Joseph Muhwanga na Menno Keizer; CCAFS kwa majina, Teferi Demissie, Recha John, Joab Osumba na WnR-kwa majina Confidence Duku na Annemarie Groot, pamoja na Emmanuel Mrema Mshauri, chini ya uongozi wa Sundry Merchants Company Limited.



Jeen Kootstra
Mkurugenzi
SNV - Tanzania



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

VIFUPISHO

ASDPH	Program ya maendeleo ya sekta ya kilimo awamu ya pili
KHi	Kilimo hifadhi
KH	Kilimo himilivu
KKK	Kanda za Kilimo za Kiikolojia
CSI	Kilimo kisasa cha umwagiliaji
DAP	DiammoniumPhosphate
EAC	Jumuiya ya Afrika Mashariki
EMC	Maudhui ya unyevu na msawazo
FAO	Shirika la Chakula na Kilimo la Umoja wa Mataifa
FAW	Mnyoo wa kiwavi jeshi
FBS	Shule ya Kilimo biashara
GJ	Gesijoto
ST	Serikali ya Tanzania
GPD	Sehemu ya utofauti wa ukuaji
INDCs	Michango iliyokusudiwa kitaifa kupambana na mabadiliko ya tabianchi
IPCC	Jopo la Kiserikali la kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi)
IPM	Mpango jumuiishi wa kudhibiti magonjwa na wadudu waharibifu
MoA	Wizara ya kilimo
MPCI	Bima ya Mazao inayohusu majanga mengi
NPK	Naitorjeni fosforasi na Potasiamu
OECD	Shirika la Ushirikiano wa maendeleo ya kiuchumi
OPV	Aina za mbegu zinazochavushwakiuwazi
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

Hali ya hewa

Ni hali ya anga iliyokoma hali 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, pamoja na ukame. Hali ya hewa inaweza kubadilika kwa muda mfupi sana, hata ndani ya siku hiyo hiyo. (FAO,2018).

Mabadilikoya tabianchi

Ni mabadiliko ya tabianchi ya wastani, au kama maelezo ya kitakwimu kulingana na maana na tofauti 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 mabadiliko ya tabianchi Duniani. Viwango vinavyohusika mara nyingi mabadiliko ya tabianchi ni kama joto, mvua na upepo. Mabadiliko ya tabianchi kwa maana pana ni hali, pamoja na maelezo ya takwimu ya mfumo wa mabadiliko ya tabianchi. Katika sura mbalimbali za taarifani pamoja na vipindi tofauti tofauti vya wastani, kama vile kipindi cha miaka 20, hutumiwa pia (IPCC,2012).

Vipindi vya kubadilika badilika vya mabadiliko ya tabianchi

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

Mabadiliko ya tabianchi

Mabadiliko ya tabianchi yanaweza kutambuliwa (kwa mfano, kwa kutumia vipimo vya kitakwimu) na mabadiliko katika maana na/au tofauti 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 namna shughuli za kibinadamu zinazoendelea katika muundo wa anga au katika uso wa ardhi (IPCC,2012).

Kwendana na mabadiliko ya tabianchi

Ni hali ya kuendana na Mabadiliko ya tabianchi halisi au inayotarajiwa na athari zake. Katika mifumo ya kibinadamu, kuendana na Mabadiliko tabianchi hutafuta wastani au kuepuka madhara au kutumia fursa zilizopo. Katika mifumo mingine ya asili, uzalishaji wa mwanadamu unaweza kuwezesha kuendana na Mabadiliko tabianchi inayotarajiwa na athari zake (IPCC,2014).

Kupunguza mgandamizo wa hewa ya ukaa

Kupunguza kuna maanisha juhudi ambazo zinatafuta kuzuia au kupunguza kasi ya kuongezeka kwa viwango vya gesijoto kwa kupunguza hewa chafu ya sasa na ya baadaye na kuongeza uwezo wao wa kuzama.

Kilimo kwendana na mabadiliko ya tabianchi (Kilimo himilivu-KH)

Kilimo kwendana na mabadiliko ya tabianchi (KH) ni njia ya kukuza hali yakitaalamu, sera na uwekezaji kufikia maendeleo endelevu ya kilimo kwa usalama wa chakula chini ya mabadiliko ya tabianchi. Ukubwa, upesi na wigo mpana wa athari zamabadiliko ya tabianchi kwenye mifumo ya kilimo hutengeneza hitaji kubwa lakuhakikisha ujumuishaji kamili wa athari hizi katika mipango ya kitaifa ya kilimo na uwekezaji. Mbinu za KH zimebuniwa kutambua na kutekeleza maendeleo endelevu ya kilimo kwa kuzingatia vigezo dhahiri vya mabadiliko ya tabianchi (FAO,2010).

Kilimo Uhifadhi

Ni njia ya kusimamia mifumo ya kilimo cha kiikolojia kwa tija iliyoboreshwa na endelevu, faidainayoongeza usalama wa chakula wakati wa kuhifadhi na kuimarisha msingi wa rasilimali namazingira.

Gesijoto

Gesijoto ni zile zenye gesi ya anga, asili na zile zitokananzo na shughuli za kibinadamu, ambazo hunyonya na kutoa mionzi kwa urefu maalumu wa mawimbi ndani ya wigo wa mionzi ya jua ya joto iliyotolewa na uso wa dunia, anga yenyewe na mawingu. Vitu hivi husababisha kutokea kwa gesijoto. Mvuke wa maji (H₂O), kabonidayoksaidi (CO₂), oksidi ya nitrousi (N₂O), methani (CH₄) na ozoni(O₃) ni gesi kuu zinazotoa uchafu katika anga ya Dunia (IPCC,2012).

Ustahimili wa mabadiliko ya tabianchi

Uwezo wa mfumo wa kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi, iwe kwa kutumia fursa, au kwa kushughulikia matokeo yake.

Utabiri wa mabadiliko ya tabianchi

Utabiri wa mabadiliko ya tabianchi ni ni mwingi wa matokeo ya mfumo wa mabadiliko ya tabianchi wa kukabiliana na hatari ya majanga yanayotokana na mfumo wa mabadiliko ya tabianchi kwa mabadiliko ya tabianchi hususani gesijoto au mkusanyiko wa gesijoto na mmomonyoko wa ardhi

NAMNA YA KUTUMIA MWONGOZO HUU

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 mtama ili waweze kukabiliana na athari za mabadiliko ya tabianchi.

Mwongozo huu wa mafunzo ni sehemu ya msingi ya Kilimo himilivu cha zao la Mtama. Inatarajiwa kwamba mwongozo huu wa mafunzo utatumika kama mwongozo wa kitaalamu, kwa wataalamu wa ugani wa serikali na asasi zisizo za kiserikali, Mafunzo ya wakufunzi, mabingwa wa biashara, wakulima wadogo, wa kati na wakubwa. Inakusudia kwa upande mmoja, kutoa muhtasari mpana wa maswala ya msingi ya kitaalamu yanayohusiana na mabadiliko ya hali ya hewa, kilimo stahimilivu cha hali ya hewa na kanuni za kilimo cha mtama. Kwa upande mwingine, mwongozo utapanua matarajio ya watumiaji wake katika maeneo ya ikolojia, teknolojia za hali ya hewa na uuzaji nashuleya biashara ya mkulima.

Kwanini Mwongozo huu?

Lengo la kuandika mwongozo huu wa Uzalishaji Mtama na Tabianchi ni kutoa picha rahisi, lakini kamili ya njia nzuri ya mazingira ya kulima mtama chini ya teknolojia za kilimo himilivukinachozingatia mabadiliko ya hali ya hewa. Matarajio yetu muhimu ni kwamba mikataba ya kibiashara ihusuyo zao la mtama ibadilike na kufuata kanuni nzuri za hali ya hewa na kuwa na afya njema kwa wakulima, hususani kwenye biashara zao za kilimo, mazingira na watumiaji. Kwa hiyo, Wakulima, wataalam, mashirika yasiyo ya kiserikali, washauri na watafiti wote wametumiauzoefu wao katika kuandaa mwongozo huu kwa mabadiliko ya tabianchi, kilimo cha hali yahewa, ikolojia na usimamizi jumuishi wa zao la mtama, ambalo linaongezewa taarifa kutoka maandiko mbalimbali.

Ni kwa namna gani mwongozo unaweza kutumika?

Mwongozo huu wa kilimo himilivu (KH) ndiyo msingi wa teknolojia ya kilimo cha mtama pamoja na utaalumu wa hali ya hewa kwenye zao la mtama. Hii inaweza kutumika pamoja na msaada wa mafunzo kwa mbinu ya mafunzo ya mkulima ambayo kupitia ujifunzaji na kuimarisha uelewa wa nyanja zote za biashara ya kilimo himilivu (KH) ya mtama miongoni mwa wakulima.



1 UTANGULIZI WA SEKTA YA ZAO LA MTAMA TANZANIA

1.1 Utangulizi

Mtama ni zao la tano muhimu la nafaka baada ya ngano, mchele, mahindi na shayiri duniani (Mrema et al., 2016). Zao hili hutumika kama chanzo muhimu cha chakula, malisho na nishati itokanayo na maozea ya mimea nawanyama (Mrema et al., 2020). Aina hii inastawi vizuri katika maeneo yenye changamoto hususani, maeneo yenye ukame, yenye sifa ya rutuba ya chini ya udongo na joto kali, hali ambazo hazifai kwa mazao mengine makubwa kama mahindi na ngano (Rwebugisa, 2008). Uwezo wake wakubadilika umechangiwa na mfumo wake mzito wa mizizi ambao unaongeza ufyonzwaji wa maji na virutubisho, uwezo huu hupunguza upotevu wa maji (Samm,2009).

Rangi ya nafaka ya mtama inatofautiana kulingana na aina, mara nyingi hua kati ya rangi ya hudhurungi, nyeusi, nyekundu hadi nyeupe na hua na faida na ladha tofauti zinazohusiana na kila moja. Unga wa mtama unaweza kutumika kama mbadala wa chakula kikuu kwenye kaya nyingi. Aina hii ya mtama ina protini ya juu asilimia 9 ikilinganishwa na mahindi na mchele (Foraminifera,2017)..

1.2 Hali ya uzalishaji wa zao la mtama duniani

Duniani, mtama hupandwa katika eneo la hekta milioni 42 na jumla ya uzalishaji wa tani milioni 61.5 za nafaka, kati ya hizo asilimia 80 huzalishwa Afrika na Asia. Marekani ni nchi inayoongoza katika uzalishaji. (Mrema et al., 2016). Katika Afrika Mashariki, eneo la hekta milioni 5 linatumika kwa kilimo cha mtama na uzalishaji wa tani 1.3 ha^{-1} . Nchini Tanzania, eneo la hekta milioni 6.2 linatumika kwa uzalishaji wa mazao ya nafaka, ambapo milioni 0.9 (asilimia 15) linalimwa kilimo cha mtama (FAOSTAT, 2017). Ingawa, mavuno ya chini ya nafaka ya chini ya tani 1.0 ha^{-1} yameripotiwa, ambapo ni chini ya mavuno ya wastani wa tani 1.3 ha^{-1} iliyoripotiwa mashariki mwa Afrika (FAOSTAT 2017). Kwa ujumla, mtama hupandwa zaidi katika maeneo yenye ukame na joto katika Afrika (Jedwali 1). Nigeria ni kati ya wazalishaji wakubwa duniani, inazalisha takribani tani 1,150,000 ambayo ni sawa na asilimia 19.3 ya nafaka zote zinazozalishwa duniani (AATF-Africa, 2012).

Jedwali la 1: Athari za mabadiliko ya tabianchi katika uzalishaji wa maharagwe

Na	Nchi	Uzalishaji (000) MT
1	Marekani	8,673
2	Nigeria	6,665
3	Ethiopia	5,200
4	India	4,633
5	Mexico	4,300
6	Sudan	4,000
7	China	3,600
8	Argentina	2,500
9	Brazil	2,254
10	Niger	1,970

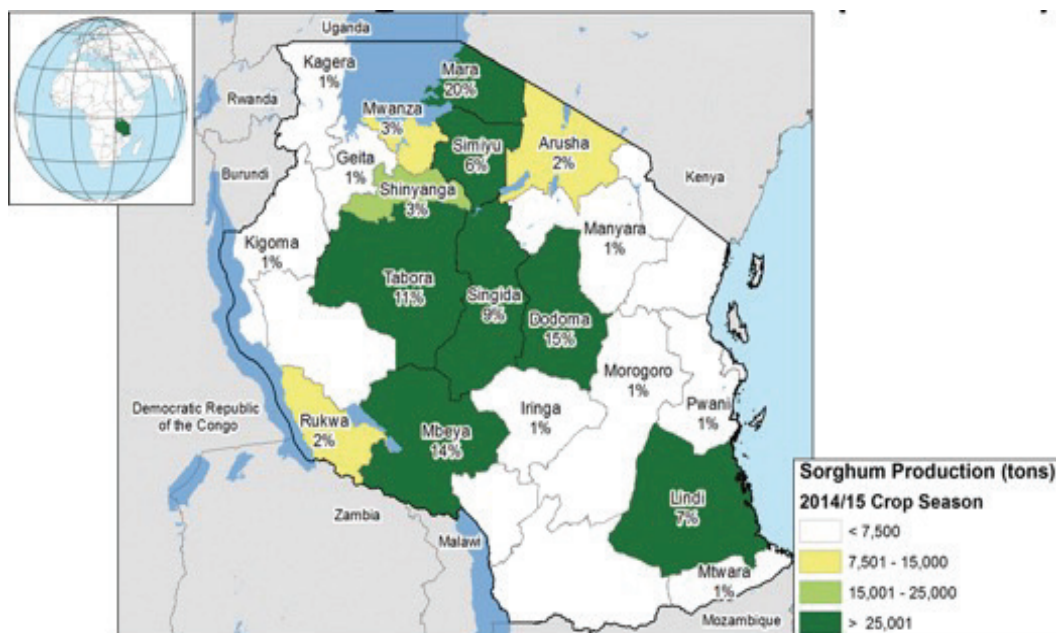
1.3 Mtazamo wa uzalishaji wa mtama nchini Tanzania

Nchini Tanzania, mtama ni mojawapo ya mazao makuu ya nafaka, mtama unalimwa katika maeneo yenye ukame na wastani wa mvua ya mm 400 hadi mm 800 (ICRISAT,1999). Zao hilo ni chakula kikuu cha pili muhimu baada ya mahindi, kinachonufaisha asilimia 80 ya Watanzania (Wangari,2013). Mtama hutumiwa kwa chakula, malisho, nyasi, pombe na sherehe za kitamaduni. Mara,Dodoma, Tabora, Mbeya na Singida ni mikoa inayolima mtama zaidi nchini Tanzania (Kielelezo 1).Uzalishaji wote unachukua eneo la hekta milioni 0.9 (FAOSTAT, 2017). Ingawa,mavuno ya chini ya nafaka ya chini ya tani 1.0 ha⁻¹ yameripotiwa, ambayo ni chini ya mavuno ya wastani wa tani 1.3 ha⁻¹ iliyoripotiwa Mashariki mwa Afrika (FAOSTAT, 2013) na mavuno yaliyopatikana ya tani 3.0 hadi 3.75ha⁻¹ (MAFC,2010).

Katika msimu wa 2016/17, kaya 669,102 zilipanda mtama katika msimu mrefu wa mvua na kaya 146,429 katika msimu mfupi wa mvua. Kulingana na mvua inayopatikana, uzalishaji mara kwa mara huwa chini ya mahitaji (Kaliba, 2017). Karibu tani 808,541 za mtama huzalishwa kila mwaka nchini (FAO, 2018), kati ya hizo, asilimia 2 zinazwa kwa ajili ya vinywaji na asilimia 98 hutumiwa kwa chakula au pombe ya kienyeji (Kimaro, 2016). Zao hilo hupandwa katika maeneo ya Kusini, Kati, Magharibi na Kanda yaziwa. Maeneo makubwa yanayokua kwa uzalishaji wa mtama ni pamoja na Dodoma, Singida, Simiyu, Shinyanga, Tabora na Mwanza, ambayo kwa pamoja huzalisha asilimia 50 ya pato la biashara ya mtama nchini (Mremaetal.,2016). Kumekuwa na uvumbuzi mdogo sana katika uzalishaji na uuzaji wa mtama kwa miaka mingi. Katika maeneo haya, zao hilo hulimwa zaidi na wakulima wadogo kwa kiwango cha kujikimu.

Kipindi cha kupanda katika maeneo haya huanza kutoka katikati ya Novemba hadi Januari / Februari. Mbegu za kawaida zilizopandwa na wakulima wadogo katika maeneo yaliyotajwa ni anuwai inayojulikana kama 'Rangaranga'. Aina zilizoboreshwa za mbegu kama vile Masia na aina ya Eagle hazipandwi sana kwasababu hazipatikan ikatika maduka ya kilimo na bei ya juu ambayo wakulima wengi hawawezi kumudu.

Ukosefu wa soko, kumepunguza maslahi ya mkulima katika kuboresha usimamizi wa zao hili kama matokeo, wastani wa mavuno ya mtama yamebadilika kidogo katika kipindi cha miaka 15 iliyopita, hata hivyo, eneo lililopandwa zao hili bado linaongezeka kwa miaka ya karibuni.Uzalishaji wa mtama nchini Tanzania unatabiriwa kuongezeka kutoka viwango vya sasa vya tani milioni1 hadi tani milioni1.9 katika mwaka wa 2025 (Ripoti ya CRAFT2018).



Kielelezo 1: Uzalishaji wa zao la mtama katika mikoa mbalimbali nchini Tanzania (2014/15)

1.4 Umuhimu wa zao la mtama

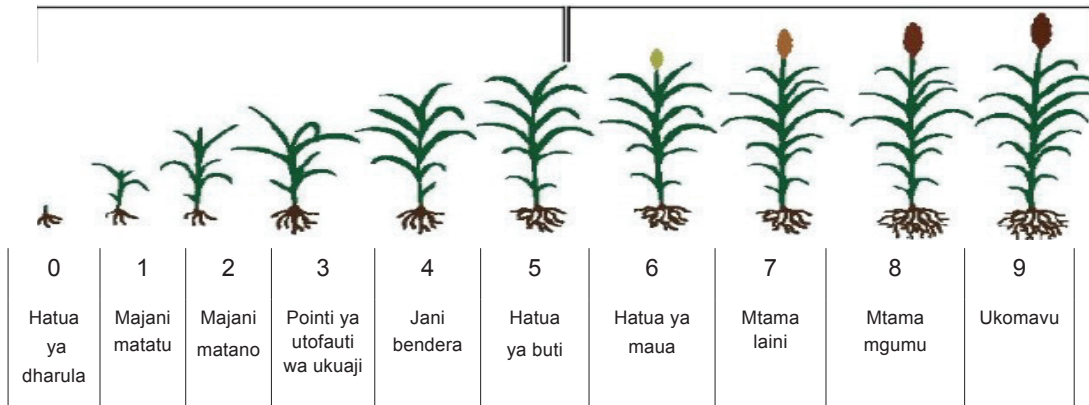
Nchini Tanzania, zaidi ya asilimia 70 ya mtama unaozalishwa hutumiwa kwa unga na chakula cha wanyama. Mtama ukiwa moja ya mazao yanayovumilia ukame na yanayostahimili joto, unabaki kuwa chanzo kikuu cha chakula, lishe, vinywaji kwa wakulima wadogo wa mikoa yenye ukame Tanzania. Mtama ni nafaka iliyojaa virutubisho ambayo inaweza kutumika kwa njia nyingi. Ni zao lenye vitamini na madini kama vitamini B, magnesiamu, potasiamu, fosiforasi, chuma na zinki. Vile vile ni chanzo bora cha nyuzi, antioxidants na protini. Zao hilo hutumiwa kama uji mgumu (ugali) ambao mara nyingi huchanganywa na mahindi au mihogo, mkate uliokaangwa, uji, kokasi, vileo na vinywaji visivyo vya pombe. Kati ya aina nyingi za mtama, zilizopandwa; nyeupe na kahawia kwenye ngozi ya chini, punje kubwa, zenye wanga, sukari na nyuzi kidogo ni nzuri katika matumizi ya unga na pombe.

1.5 Fiziolojia na ukuaji wa mtama

Kutambua hatua muhimu za ukuaji wa mtama kunaweza kusaidia katika kufanya maamuzi muhimu ya usimamizi shambani. Hatua hizo zinatokana na miundo ya mtama wakati inakua. Mmea wa mtama una hatua 10 za ukuaji, kuanzia kuchipua (hatua ya 0) na hadi kukomaa kwake (hatua ya 9).

Ukuaji

Ujaaji wa Mbegu



Kielelezo 2: Fiziolojia na ukuaji wa mtama

Wakati wa hatua ya ukuaji wa mimea, idadi ya majani mara nyingi hutumiwa kuamua hatua ya ukuaji wa mmea. Majani ya mtama yanahesabiwa kwa kuhesabu majani yaliyopanuliwa kabisa ambayo yana kola. Wakati wa kuhesabu majani, kumbuka kuwa jani la kwanza ni fupi na ncha iliyozunguka na majani hubadilika kutoka upande mmoja wa bua hadi nyingine. Mara tu mtama utakapotoa takribani majani matano yaliyopanuliwa kabisa, kuhesabu kunaweza kuwa kugumu kwa sababu majani ya chini yatakufa na kuanguka kwenye mmea. Kwa mfano, jani la kwanza linaweza kuanguka kutoka kwenye mmea ndani ya siku 25 tangu kuibuka.

Yafuatayo ni maelezo na picha za kila hatua ya ukuaji pamoja na mapendekezo ya usimamizi unaofaa.

Hatua 0: Hatua ya dharula

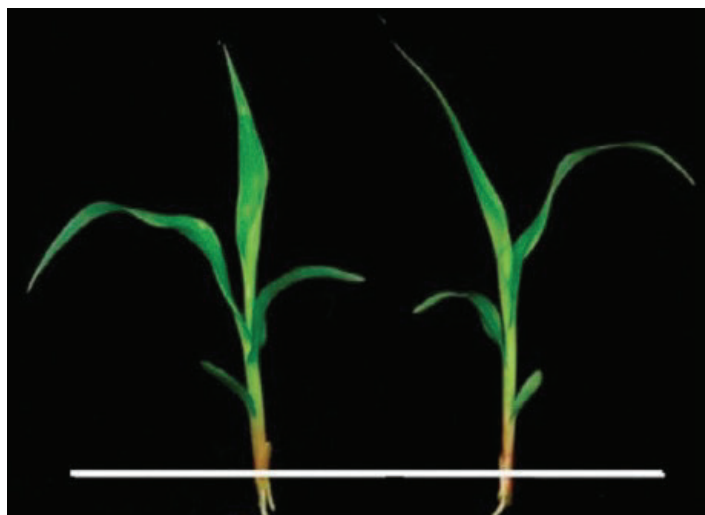
Mmea unaonekana wakati jani la kwanza linalojulikana kitalaamu kama jani la coleoptile, linapochipuka kwenye uso wa udongo. Jani la coleoptile ni fupi kuliko majani yanayotokea baadaye na ina ncha ya majani iliyozunguka. Wakati wa kuchipua unaweza kutoka siku tatu hadi 14, kulingana na joto la udongo, unyevu, kina cha mbegu na nguvu ya miche.



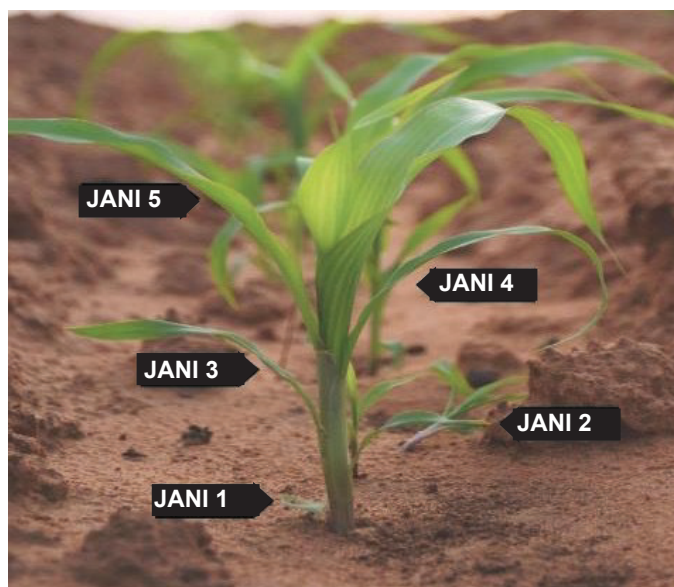
Kielelezo 3: Jani la mwanzo au jani la coleoptile

Hatua ya 1: Jani la tatu

Kola ya jani la tatu inaonekana. Mara kola ya jani inapojitokeza, jani halitanuki tena. Hatua hii hufanyika siku 10 hadi 15 baada ya kuchipuka, kulingana na hali ya hewa, wakati mmea kawaida huwa na urefu wa inchi tatu hadi nne



Kielelezo 4: Hatua ya 1, majani matatu



Kielelezo 5: Hatua 2, majani matano

Hatua ya 2: Jani la tano

Kola ya jani la tano lililopanuka kabisa linaonekana na mahali pa kukua ni chini ya uso wa udongo. Hatua hii hufanyika takribani siku 20 hadi 25 baada ya kuchipua, wakati mmea una urefu wa inchi 7 hadi 9. Wakulima wanapaswa kutumia dawa nyingi za kuulia wadudu zinazopatikana baada ya kuchipua au kabla ya wakati huu. Matumizi ya mbolea ya kukuzia ni vizuri katika hatua hii au ndani ya siku 10 hadi 15 zifuatazo.

Hatua ya 3: Viwango tofauti tofauti vya ukuaji (VTU)

Mmea unaingia katika kipindi cha haraka cha ukuaji. Kiwango cha kukua kinaweza kupatikana juu ya ardhi kwa kugawanya shina na idadi ya mbegu kwa kila kichwa. Hatua hii kawaida hufanyika siku 30 hadi 40 baada ya kuchipuka, wakati mmea una urefu wa inchi 12 hadi 15.

Katika hatua hii, moja au mbili ya majani ya chini yanaweza kuwa yameanguka na mkulimaa naweza kuhudumia mmea akiwa chini. Kabla ya VTU, mmea unaweza kuhimili changamoto kubwa na athari ya chini kwenye mavuno. Ingawa, changamoto wakati wa VTU inaweza kuathiri idadi kubwa ya mbegu kwa kila kichwa wakati wa maua. Hatua ya tatu ni wakati muhimu wakitumia umwagiliaji ikiwa hali ya unyevu wa udongo ni kavu na umwagiliaji unawezakana.

Hatua ya 4: Jani la tambarare linaonekana

Jani la mwisho kujitokeza kabla ya kichwa linaitwa jani la bendera, ambalo ni fupi kuliko majani yaliyotangulia. Mmea wa mtama uko katika hatua ya majani ya bendera wakati ncha ya jani inaonekana ndefu kuliko majani mengine. Majani mawili au matatu ya mwisho yatapanuka kabisa katika kipindi hiki. Kwa kawaida, mmea huendelea kutoka ncha ya jani la bendera inayoonekana kwa hatua ya buti (booststage) kwa siku tano hadi saba.



Kielelezo 6: Hatua ya 4, jani la tambarare linaonekana

Hatua ya 5: Hatua ya buti

Hatua ya buti ni wakati kitako cha mtama (kichwa), Kiko kwenye ala ya jani la bendera na kuwa uvimbe. Makola ya majani yote yanaonekana na kitako hicho cha mtama kinasukuma juu kupitia kola ya jani la bendera na shina la juu, linalojulikana kitaalamu kama kikonyo. Urefu wa kikonyo kinachobeba kichwa cha mtama unaweza kuathiriwa na changamoto za mabadiliko ya tabianchi wakati huu na huathiriwa na sababu za maumbile. Mahuluti mengi ya mtama wa nafaka, hufanyika takribani siku 50 hadi 60 baada ya kuchipuka. Unyevu na mkazo wa joto wakati wa hatua ya buti na kwa siku 14 zijazo zitapunguza mavuno kwa kiasi kikubwa. Mmea huendelea kutoka hatua ya buti hadi hatua ya kichwa katika siku tatu hadi tano.



Kielelezo 7: Mtama katika hatua ya buti

Hatua ya Kichwa (Hatua isiyo rasmi)

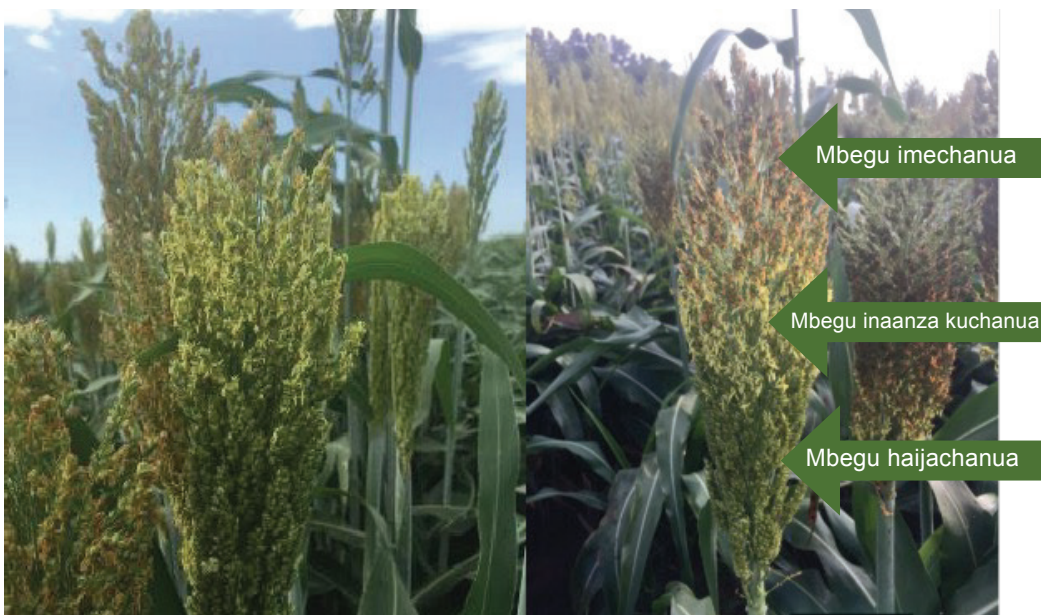
Kichwa kinatokea wakati kitako cha mtama kinapoonekana wakati inatoka kwenye ala ya jani la bendera. Mtama unachukuliwa kuwa “unaongozwa” wakati asilimia 50 ya kichwa cha mtama shambani kinaonekana. Mmea unaweza kuendelea kutoa kichwa hadi katikati ya maua haraka sana. Mahuluti mengine huanza kuchanua mara changamoto iliyojitokeza wakati wa ala ya majani imekwisha.



Kielelezo 8: Hatua ya kutoa kichwa

Hatua ya 6: Hatua ya maua

Maua ni hatua muhimu zaidi katika ukuaji wa mmea wa mtama. Mmea huanza kutoa maua kutoka juu na kushuka chini. Shamba la mtama liko katika hatua ya maua wakati kuota kwa mmea kumeendelea kwa asilimia 50. Katika hatua hii, kikonyo bado kinaenea na kawaida huchukua siku nne hadi tisa kwa changamoto moja kumaliza mchakato wa maua. Mahuluti hupimwa juu ya ukomavu wao kwa kiasi kikubwa kulingana na urefu wa muda ambao mmea unachukua kufikia hatua ya maua.



Kielelezo 9: Mtama katika hatua ya kupasuka kwa asilimia 50. Angalia mbelewele ya manjano hapo juu.

Maziwa (Siyo hatua rasmi)

Nafaka huanza kutengenezwa mara tu baada ya maua na kuchavushwa. Nafaka au punje hupanuka haraka na huwa na giligili ya maziwa. Kwa wakati huu, mtama uko katika kipindi cha kujaza nafaka ambacho hakitakamilika hadi ukomavu ufikiye. Hatua ya maziwa kawaida huchukua siku saba hadi kumi.



Muonekano wa ujazwaji nafaka

Hatua ya 7: Unga laini

Mtama hufikia hatua ya unga laini wakati nafaka inaweza kusagwa kati ya kidole gumba na kidole lakini haina tena kioevu cha maziwa. Katika hatua hii, wanga hukusanywa, asilimia 50 ya uzito wa mwisho wa nafaka umepatikana na unyevu mzima wa mmea ni takribani asilimia 65 hadi 68. Changamoto kwa wakati huu inaweza kupunguza mavuno kwa kiasi kikubwa. Mwisho wa hatua nafaka inakuwa imebadilika rangi na mtama uko tayari kuvunwa kama silage. Hatua ya unga laini itadumu kwa siku saba hadi kumi au mpaka nafaka inapofikia hatua ambayo haiwezi kusagwa tena kati ya kidole gumba na kidole cha shada.



Kuminya punje ya mtama kuona kama imekomaa

Hatua ya 8: Unga mgumu

Katika hatua ngumu ya unga nafaka imefikia asilimia 75 ya uzito wake wa mwisho kua kavu na unyonyaji wa virutubisho karibu umekamilika. Nafaka haiwezi kusagwa tena kati ya kidole gumba na kidole cha shada. Kanzu ya mbegu sio kijani tena na imegeuka rangi yake ya mwisho, ambayo inaweza kuwa nyeupe, shaba au nyekundu. Unyevu wa mmea sasa unapungua kila siku na shida ya maji wakati huu haina madhara kwenye ukuaji wa mmea. Hatua ya unga mgumu kawaida huchukua siku 10 hadi 14.



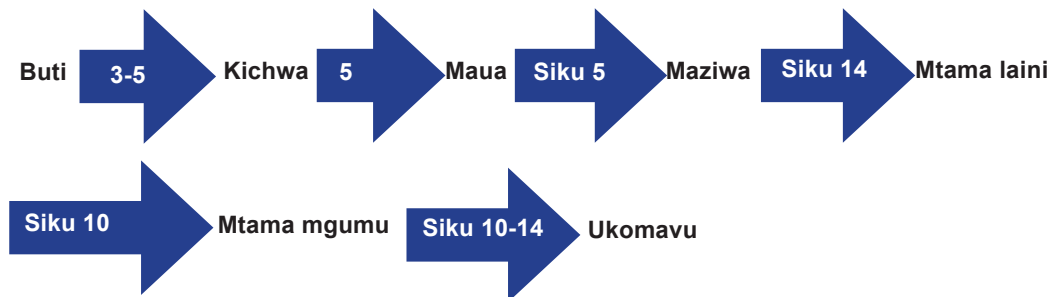
Unga mgumu ambayo ni hatua ya mwisho

Hatua ya 9: Ukomavu wa kimaumbile

Katika hatua hii nafaka imepata uzito wake ikiwa katika ukavu. Ukomavu wa kimaumbile unatambuliwa na doa nyeusi au safu nyeusi chini ya punje. Unyevu wa nafaka kawaida huwa kati ya asilimia 25 na 35. Vidonda vinaweza kutumika katika kusaidia wakati wa mavuno bila kupunguza mavuno ya nafaka. Wakati wote kutoka kwenye hatua ya maua hadi kukomaa kwa kimaumbile ni takribani siku 40 hadi 45.



Unga mgumu ambayo ni hatua ya mwisho



Makadirio ya Siku kwa kila hatua ya ukuaji

1.6 Maendeleo ya mnyororo wa thamani ya mtama Tanzania

Kwa ujumla, mnyororo wa thamani ya mtama unajulikana sana na pembejeo ndogo za kilimo cha familia na wafugaji wadogo. Uendeshaji katika uzalishaji kwa wengi hutegemea kazi ya familia. Mtama una uwezo wa kuboresha usalama wa chakula na kipato cha wakulima wadogo, hasa wale walio katika maeneo yenye ukame ambapo mahindi yanashindwa kukua vema.

Changamoto zinazokabili mnyororo wa thamani ya mtama nchini Tanzania

1. Changamoto za uzalishaji:

Mtama unazuiliwa kwa sababu zote za kibaiolojia na kimazingira. Miongoni mwa changamoto za uzalishaji ni pamoja na ukame mwingi, rutuba ya chini ya udongo, magugu, wadudu wa kuhifadhi, uharibifu wa ndege, ukosefu wa aina bora za mbegu, ukosefu wa pembejeo za uzalishaji, magonjwa na teknolojia ndogo ya usindikaji.

2. Changamoto za kiuchumi na kijamii:

Ukosefu wa masoko ya kibiashara. Hi inakatisha tamaa uwekezaji katika teknolojia mpya ili kuongeza mavuno kisha usambazaji mkubwa.

1.7 Uwezo, udhaifu, fursa na hatari za uzalishaji wa zao la mtama nchini Tanzania

a) Uwezo na Fursa

Soko la ndani

Asilimia 95 ya mtama unaozalishwa nchini unatumia ndani ya nchi. Hii ina uwezo kwa mkulima mdogo kutumia eneo linalopatikana kwa uzalishaji kuongeza uzalishaji wa mazao yao.

Soko la kanda

Jumuiya ya Afrika Mashariki (EAC) inatoa fursa kubwa ya soko kwa wazalishaji na wawekezaji wa zao hilo. Zaidi ya EAC, Jumuiya ya Maendeleo Kusini mwa Afrika (SADC) na watumiaji wake milioni 215 ni soko la nyongeza.

b) Udhaifu

Uzalishaji mdogo

Udhaifu zaidi ni kasi ndogo ya uboreshaji wa tija. Uzalishaji unaotokana na sababu nyingi huzuiliwa kuboresha mbegu, pembejeo na vifaa vya usindikaji.

Uwekezaji mdogo katika utoaji wa huduma.

Utoaji wa huduma za kilimo kupitia utafiti wa umma, ugani na mafunzo bado hayatoshelezi kwa suala la nguvu kazi na ugawaji wa bajeti licha ya juhudi za Serikali. Hii inasababisha ufikiaji mdogo wa maarifa na teknolojia mpya na wakulima na kiwango duni cha kupitishwa kwa teknolojia zilizoboreshwa.

Miundombinu dhaifu vijijini

Miundombinu dhaifu vijijini ikiwa ni pamoja na barabara za vijijini, umeme, vifaa vya soko na sababu nyingine zimekatisha tamaa uwekezaji wa sekta binafsi katika uzalishaji wa kilimo cha mtama na viwanda vya kilimo

C) Hatari

Mazingira ya Sera ya kusafirisha na kuagiza

Uzalishaji wa kilimo unapoendelea kuongezeka, soko la kuuza nje, hasa kwa mkoa, linahitaji kuchunguzwa. Licha ya hali hizi, wadau katika sekta hiyo wamekuwa wakikabiliwa na mazingira ya sera yasiyotabirika na yasiyoeleweka hasa katika usafirishaji na uagizaji pamoja na uwezo wake wa utekelezaji. Sera madhubuti na inayotabirika ni muhimu kwa maendeleo endelevu ya sekta ndogo ya zao la mtama.

Upatikanaji wa taarifa

Upatikanaji wa taarifa wa kuaminika na kwa wakati umekuwa moja wapo ya kasoro kubwa za sekta hiyo. Mpango Mkakati wa Takwimu za Kilimo (MMTK-2014), sensa ya kitaifa ya kilimo, utafiti wa mfano wa kilimo wa mwaka na mifumo ya kawaida ya ukusanyaji wa takwimu inahitaji kuboreshwa kuelekea uamuzi wa msingi wa ushahidi..

Uharibifu wa mazingira ya asili

Kadiri maendeleo na shughuli za kibinadamu zinavyoongezeka, uharibifu wamazingira ya asili kama vile uharibifu wa ardhi, uharibifu wa mito, mabadiliko ya vyanzo vya mito, mwishowe huathiri shughuli za kilimo. Kuzingatia sheria na kanuni za mazingira katika kiwango cha mitaa kwa ujumla ni dhaifu.

Kuongeza ushindani wa rasilimali

Pamoja na mabadiliko ya hali ya hewa, mahitaji ya maji na sekta nyingi (kilimo, nishati, matumizi ya maisha ya binadamu na umwagiliaji maji na uhifadhi wa wanyamapori) unakuwawa ushindani zaidi. Hakuna uhakika wa ugawaji wa maji unaoendelea kwa sekta ya kilimo ambayo ndiye mtumiaji mkubwa wa rasilimali za maji.

Kuongezeka kwa idadi ya watu na mifugo iliongeza changamoto ya matumizi ya ardhi. Kuongeza migogoro kati ya wakulima na wafugaji ni kikwazo kwa maendeleo ya sekta hiyo. Kukuza mipango ya matumizi ya ardhi na utekelezaji wake ni muhimu kwa uendeleo wa sekta hiyo.

2 MABADILIKO YA TABIANCHI NA ATHARI ZAKE KWENYE KILIMO CHA MTAMA

2.1 Utangulizi

Mabadiliko ya tabianchi yameleta changamoto kwa sekta ya kilimo. Kuongezeka kwa joto, tofauti ya mvua na mzunguko na nguvu ya matukio ya hali ya hewa uliokithiri ni changamoto kwa mifumo ya kilimo na chakula duniani.

Mabadiliko ya tabianchi yanatarajiwa kuathiri vibaya mifumo ya uzalishaji wa mazao na mifugo katika maeneo mengi, ingawa nchi nyingine zinaweza kufaidika na hali inayobadilika, nchi nyingine zitaendelea kusumbua kwa athari zinazosababishwa na mabadiliko ya hali ya hewa. Mabadiliko ya hali ya hewa pia yanahusishwa na uhaba wa maji, uchafuzi wa mazingira na uharibifu wa udongo.

Athari mbaya za mabadiliko ya tabianchi nchini Tanzania zimeandikwa katika ripoti kadhaa za serikali. Athari zilizoonekana ni pamoja na kuongezeka kwa kutofautiana kwa mvua, kupungua kwa maji katika vyanzo vya maji kama mito na maziwa, kuongezeka kwa wadudu na magonjwa, kuingiliwa kwa maji ya chumvi hususani maeneo ya Pwani na Zanzibar, mabadiliko ya kijiografia ya Kanda za Kilimo za Kiikolojia (KKK) na mifumo ya ikolojia na uingizwaji wa mazao ya kudumu na mazao ya kila mwaka kwasababu ya kupunguzwa kwa mizunguko ya mazao.

2.2 Dhana ya mabadiliko ya tabianchi

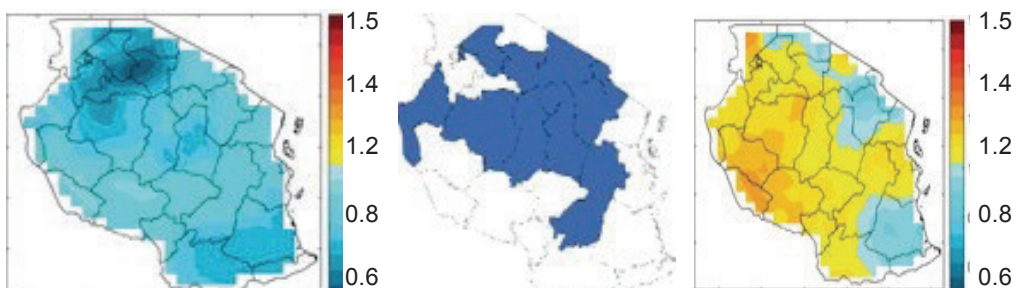
Mabadiliko ya tabianchi imeongeza changamoto zinazotokana na mifumo ya kilimo kinachotegemea mvua. Kama matokeo, kuna kuongezeka kwa utambuzi wa hitaji la kusawazisha ulinzi wa mazingira, uwekezaji katika kilimo cha wakulima wadogowadogo na kuboresha uzalishaji wa chakula na tija, wakati unapunguza uzalishaji wa kaboni na hatari ya athari za mabadiliko ya tabianchi. Kufikia uzalishaji endelevu wa chakula kunahitaji mabadiliko ya dhana ambayo inaruhusu mipangilio ya taasisi na uundaji wa ushirikiano unaolenga kupigania vifaa vya Kilimo himilivu vya Mabadiliko ya tabianchi (KH)

Mabadiliko ya tabianchi, pia huitwa ongezeko la joto duniani, inahusu kupanda kwa wastani wa joto la uso duniani. Makubaliano makubwa ya kisayansi yanaamini kwamba mabadiliko ya tabianchi ni kwa sababu ya matumizi ya mafuta kwenye magari na mitambo, ambayo hutoa kaboni na gesi zingine chafu hewani. Gesi hutega joto ndani ya anga, ambayo inaweza kuwa na athari anuwai kwenye mifumo ya ikolojia, pamoja na kuongezeka kwa viwango vya bahari, hali mbaya ya hali ya hewa kama vile ukame ambao hufanya uso wa ardhi upate athari kwa urahisi.

Shughuli za kibinadamu kama kilimo na ukataji miti zinachangia mabadiliko ya hali ya hewa. Gesijoto ni mchakato ambapo mionzi ya joto kutoka uso wa dunia inarejeshwa tena na gesijoto na kisha kuangaziwa pande zote. Gesi kuu zinazotoa uchafu ni pamoja na kabonidayokisaidi, Methani, Nitrousioksaidi na Ozoni.

2.3 Mwelekeo wa Zamani wa Joto Katika Maeneo Yanayolimwa Mtama

Utafiti uliofanywa na CRAFT mnamo mwaka 2019 kwa kutumia hali ya joto (kutoka 1961-2005) kwa msimu wa kwanza wa mvua (Machi, Aprili, Mei) inaonyesha kuwa joto limekuwa likiongezeka kwa karibu nyuzijoto 0.6 hadi nyuzijoto 1 katika maeneo mengi yanayolimwa mtama nchini Tanzania (Kielelezo 10). Wakati wa msimu wa pili wa mvua (Oktoba, Novemba na Disemba), joto limekuwa likiongezeka kwa nyuzijoto 1 hadi nyuzi joto 1.2 Ukanda wa Kati, Kaskazini Mashariki, Kusini Mashariki na maeneo yanayolima mtama Magharibi mwa nchi.



Kielelezo 10. Mwenendo wa joto kutoka 1961-2005 kwa msimu wa kwanza wa mvua (MAM, Kushoto) na msimu wa pili wa mvua (OND, Kulia).

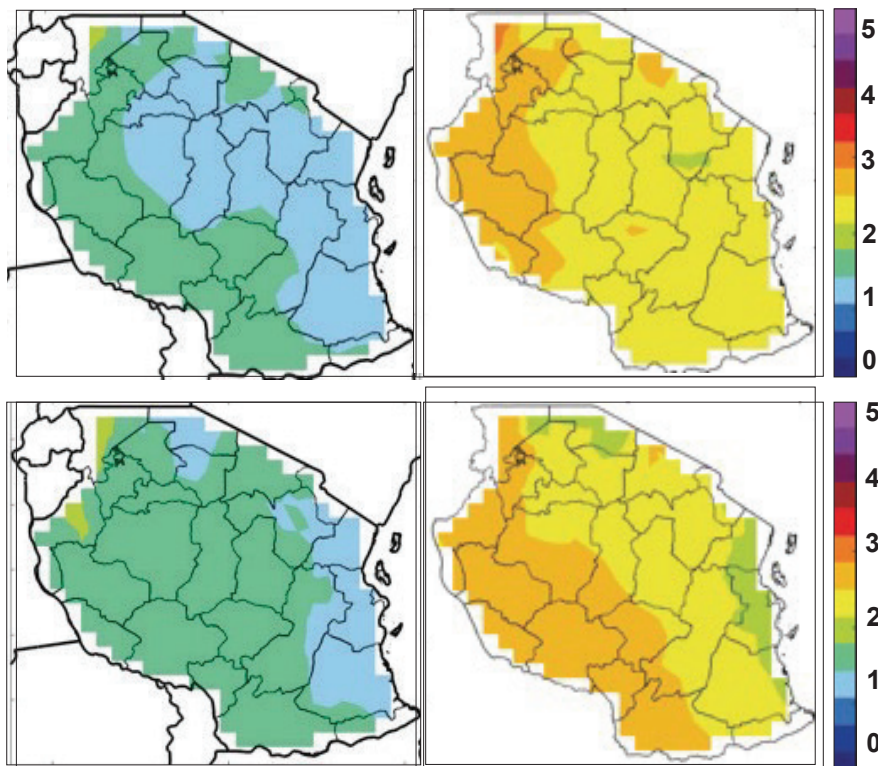
KUMBUKA: Wakati wa joto la kwanza na la pili la msimu wa mvua katika maeneo yanayolimwa mtama nchini yameongezeka kwa nyuzijoto 1 hadi nyuzijoto 1.2

2.4 Athari na fursa ya mabadiliko ya tabianchi

Mabadiliko ya Tabianchi ya Baadaye

Joto

Kwa kurejelea Kielelezo cha 2, makadirio ya joto wakati wa msimu wa kwanza katika miaka ya 2030 yanatarajiwa kuongezeka kwa karibu nyuzi joto 1.4 ukanda wa Kati, Kaskazini Mashariki na Mikoa ya Kusini-Mashariki yanayolima mtama nchini Tanzania na ongezeko la nyuzijoto 1.8 inatarajiwa kua juu maeneo yanayolima mtama Magharibi mwa nchi. Kiwango cha joto cha wastani cha msimu katika msimu wa pili wa mvua wa miaka ya 2030 kinatarajiwa kuongezeka kwa karibu nyuzi joto 1.8 katika maeneo mengi yanayolima mtama nchini. Utabiri pia unaonyesha kuwa joto katika miaka ya 2050 linatarajiwa kuongezeka kwa karibu nyuzijoto 2.4 Katikati, Kaskazini Mashariki na Kusini-Mashariki mwa maeneo yanayolima mtama, wakati nyongeza ya nyuzijoto 2.8 inatarajiwa katika maeneo yanayolima mtama katika mikoa ya Magharibi inayolima zao hili nchini wakati wa msimu wa kwanza na wapili wa mvua (Kielelezo 11). Kielelezo cha 3 pia, kinaonyesha kiwango cha ongezeko la joto katika maeneo yanayolima mtama nchini Tanzania, ambapo joto la juu la eneo la Magharibi hupanda zaidi kuliko ukanda wa Kati, Kaskazini Mashariki na Kusini-Mashariki kwa karibu nyuzi joto 0.4.



Kielelezo 11: Utabiri wa mabadiliko ya wastani wa msimu wa joto kwa miaka ya 2030

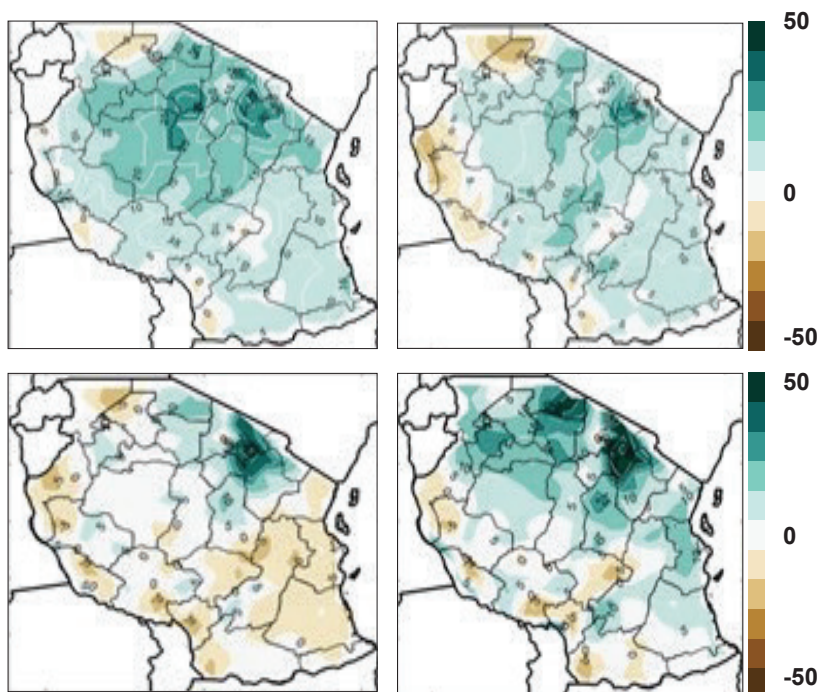
(Kushoto-Kiwango) na 2050s (Kolamu ya Kulia) chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).

KUMBUKA: Katika miaka ya 2050, halijoto katika maeneo yanayolima mtama Magharibi mwa Tanzania yanaweza kuongezeka kwa karibu nyuzi joto 2.8 na karibu nyuzi joto 2.4 katika maeneo ya kati, Kaskazini Mashariki na Mashariki mwa msimu wapili wa mvua (OND, Chini Kushoto).

Kiwango cha mvua

Kiwango cha wastani cha mvua katika msimu wa kwanza na wa pili wa mvua inakadiriwa kuongezeka ukanda wa kati, Kaskazini Mashariki na maeneo ya Kusini-Mashariki yanayolima mtama nchini Tanzania kwa asilimia 10-30 katika miaka ya 2030 na 2050. Ingawa, mvua ya wastani ya msimu katika miaka ya 2030 na 2050 inatarajiwa kupungua kidogo kwa asilimia 5-10 katika maeneo ya kilimo cha mtama Magharibi mwa nchi, hasa wakati wa msimu wapili wa mvua (OND).

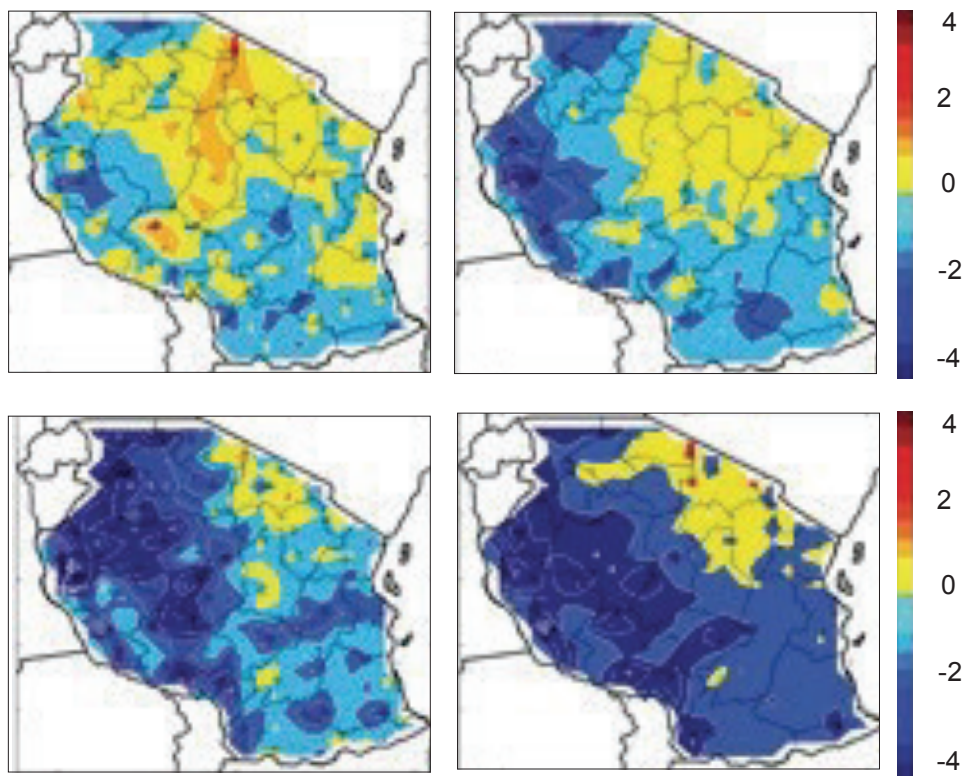
Ongezeko linalotarajiwa la mvua ya wastani ya msimu inayoambatana na kuongezeka kwa idadi ya siku za mvua mfululizo Kaskazini Mashariki na katika maeneo ya karibu ya maeneo ya kati yanayolima mtama yanaweza kutafsiri mvua kubwa katika mikoa hiyo.



Kielelezo 12. Utabiri ya mabadiliko ya msimu wa mvua (kwa asilimia) kwa miaka ya 2030(Kushoto) na 2050s (Kulia) chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005

KUMBUKA: Katika miaka ya 2030 na 2050, mvua ya wastani katika kipindi cha pili (OND; Chini) na msimu wa Kwanza wa mvua (MAM; Juu) inakadiriwa kupungua katika maeneo yanayolima mtama Magharibi mwaTanzania.

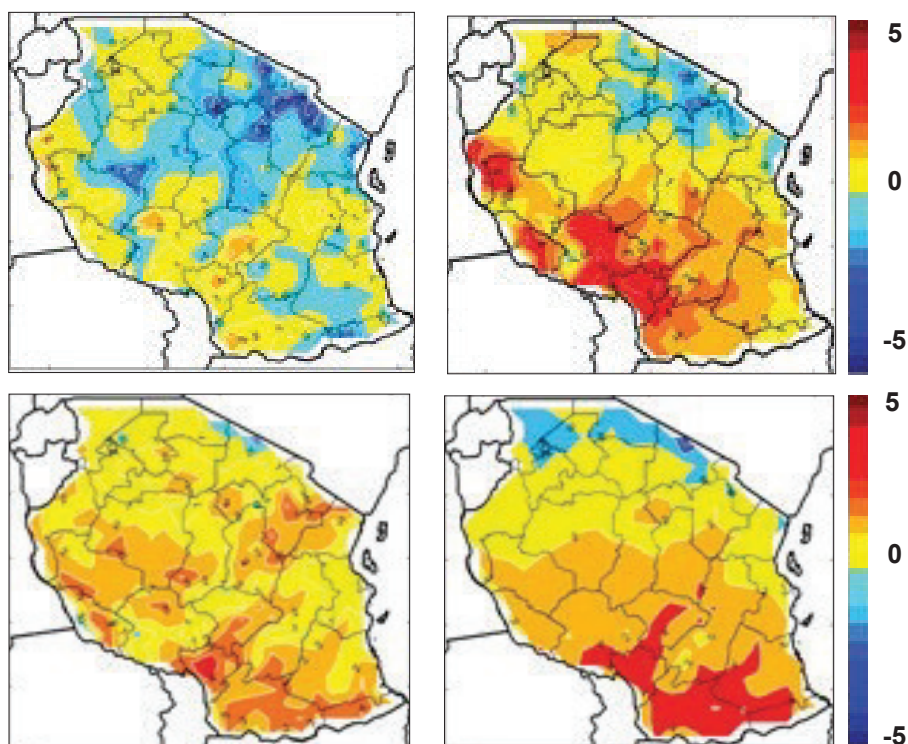
Vivyo hivyo, siku mfululizo za mvua katika maeneo ya kati na Kaskazini Mashariki yanayolima mtama nchini Tanzania yanatarajiwa kuongezeka kidogo kwa siku moja (Kielelezo 13) katika misimu ya kwanza na ya pili ya mvua. Ingawa, Magharibi, Kusini Mashariki na sehemu zingine za maeneo ya kati yanayolima mtama nchini zitapata kupungua kwa urefu wa kipindi kirefu cha mvua (siku 2 - 4), hasa wakati wa msimu wa pili wa mvua..



Kielelezo 13: Makadirio ya mabadiliko ya msimu katika siku mfululizo za mvua kwa miaka ya 2030 (Kushoto) na 2050s (Kulia) chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).

Ukame

Utabiri wa muda mrefu wa ukame unaonyesha kuwa ukame utakaa zaidi katika miaka ya 2030 na 2050 maeneo ya Magharibi, Kusini-Mashariki na sehemu nyingine za maeneo ya kati yanayolimwa mtama nchini Tanzania. Kipindi kirefu cha ukame (hadi siku 5) kinatarajiwa hasa katika maeneo ya Magharibi na Kusini-Mashariki kunapolimwa mtama katika maeneo yote mawili wakati wa msimu wa kwanza na wapili wa mvua ifikapo miaka ya 2050 (Kielelezo5). Ingawa, vipindi vya ukame vitapungua (kwa takribani siku moja) katika maeneo yanayolimwa mtama Kaskazini-Mashariki hasa katika msimu wa kwanza wa mvua. Ongezeko linalotarajiwa la vipindi vya ukame husuani Magharibi, Kusini-Mashariki na sehemu nyingine za maeneo ya kati yanayolimwa zao la mtama nchini katika miaka ya 2030 na 2050s kwa msimu wa kwanza na wa pili wa mvua pamoja na kupungua kwa viwango vya mvua (Kielelezo 14) na msimu wa mvua (Kielelezo13) unaweza kusababisha hali kubwa ya ukame, ambayo ingekuwa na athari kubwa kwa mavuno ya mtama katika maeneo hayo..

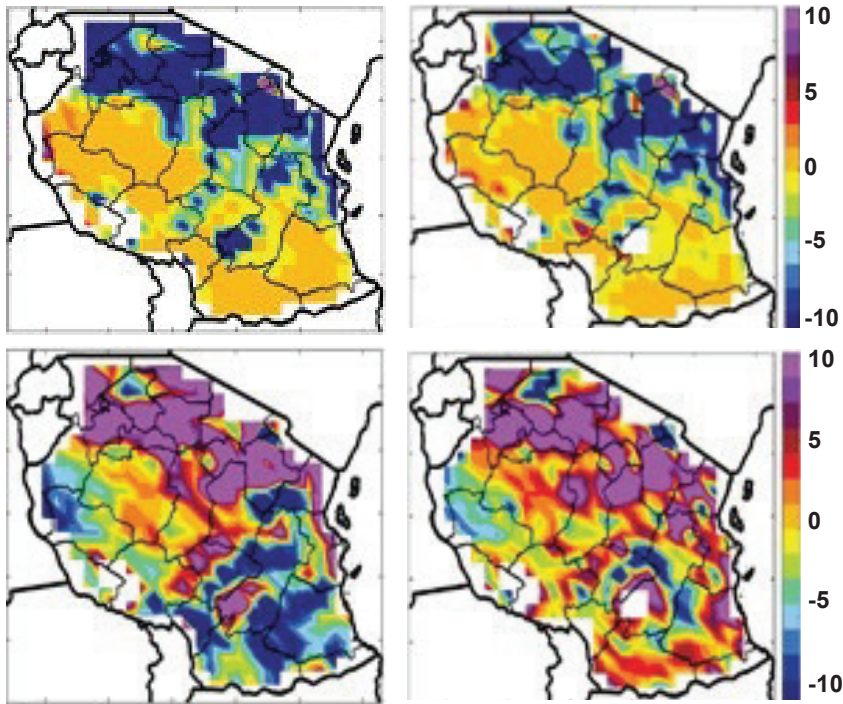


Kielelezo 14. Utabiri ya mabadiliko ya msimu katika kipindi cha ukame (KMU) kwa miaka ya 2030 (Kushoto) na 2050s (Kulia) chini ya hali ya gesi joto ya RCP 8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).

Kumbuka: Muda wa kipindi cha ukame utadumu kwa muda mrefu (kwa takribani siku 5) katika miaka ya 2030 na 2050 katika maeneo ya Magharibi na Kusini-Mashariki panapolimwa zao la mtama nchini Tanzania katika misimu ya pili (Chini) na ya kwanza (Juu).

Kuota Katika Kipindi cha Ukame mrefu

Kuota, kukoma na urefu wa kipindi cha kuongezeka kwa msimu wa kwanza wa mvua (MAM) inakadiriwa kwa kihistoria (1961-2005) na miaka ya 2030 na 2050s. Matokeo yanaonyesha kuwa mwanzo wa mvua unatarajiwa katika maeneo yanayolimwa mtama Kaskazini Mashariki mwa Tanzania kwa takribani siku 10 (Kielelezo 15). Kwa upande mwingine, kuanza kwa mvua kuna tarajiwa kuchelewa (kwa takribani siku 1-3) Magharibi, Kusini Mashariki na sehemu nyingine za maeneo ya kati yanayolima mtama nchini. Vivyo hivyo, urefu wa ukuaji katika kipindi cha ukame Kaskazini Mashariki na sehemu nyingine zinazolima mtama Tanzania unatarajiwa kuongezeka kwa takribani siku 10 (Kielelezo 15). Ingawa, maeneo yanayokua yanalima mtama Magharibi na Kusini-Mashariki mwa nchi yanatarajiwa kuwa na kipindi kifupi cha kuongezeka hasa katika miaka ya 2030.



Kielelezo 15: Mabadiliko ya maana ya msimu yaliyopangwa kwa mwanzo wa miaka ya 2030 (Juu-Kushoto) na 2050s (Juu-Kulia) na urefu waukuaji itakavyokua kwa 2030s (Chini-Kushoto) na 2050s (Chini-Kulia) chini ya mazingira ya uzalishaji wa RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).

Kumbuka: Mvua za mapema zinatarajiwa katika maeneo yanayolimwa mtama Kaskazini Mashariki mwa Tanzania miaka ya 2030 (JUU-KUSHOTO) na 2050s (JUU-KULIA). Urefu wa ukuaji unakadiriwa kuwa takribani siku kumi katika maeneo yanayolimwa mtama Kaskazini Mashariki mwa nchi.

Kumbuka: Kwa muhtasari, wakati wa msimu wa mvua wa pili (OND) na wa kwanza (MAM), utabiri wa mfano wa miaka ya 2030 na 2050 uanaonyesha kuwa joto linatarajiwa kuongezeka kwa takribani nyuzijoto 1.4 hadi 1.8 na nyuzijoto 2.4 hadi 2.8 katika maeneo yanayolimwa mtama nchini Tanzania. Uwezekano wa ukame zaidi na mvua kuanza kuchelewa na athari ya ukame zaidi wa kilimo unatarajiwa Magharibi, Kusini-Mashariki na sehemu nyingine za maeneo ya kati yanayolimwa mtama nchini Tanzania. Wakati maeneo ya Kaskazini-Mashariki yanatarajiwa kupata siku nyingi za mvua, mwanzo wa mapema na urefu wa ukuaji unaweza kusababisha matukio ya mvua nyingi au mafuriko katika mkoa hiyo

2.5 Athari za mabadiliko ya tabianchi kwa uzalishaji wa mtama na tija yake

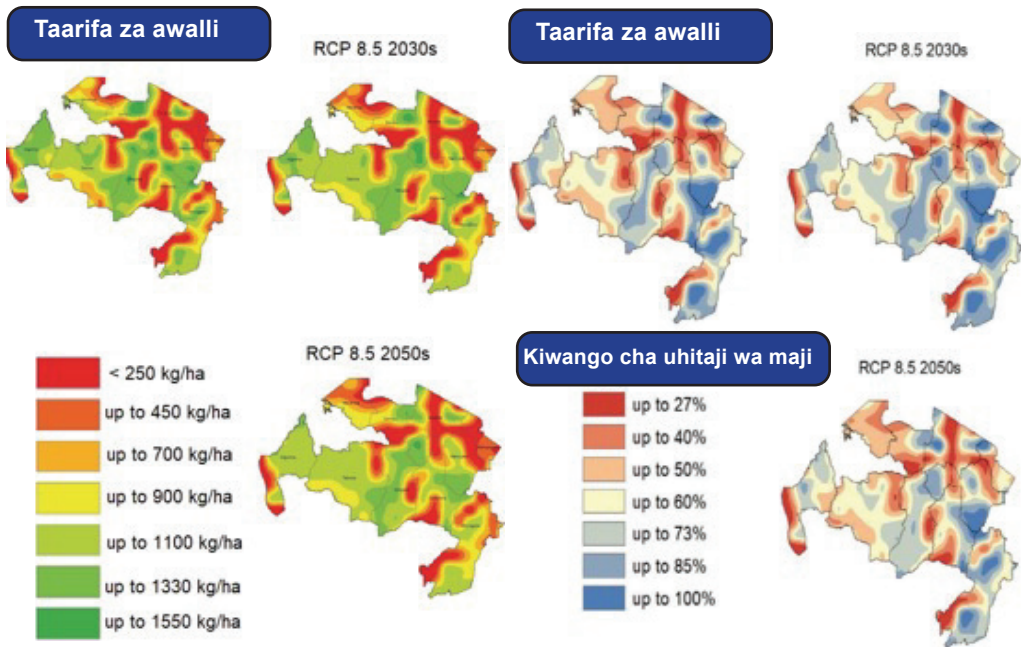
Uzalishaji wa mazao ni nyeti sana kwa mabadiliko ya tabianchi, kama mabadiliko ya hali ya hewa, mikakati ya uzalishaji lazima ibadilike pia. Mazoea mazuri ya kilimo yanaweza kupunguza uzalishaji wa gesi joto kwenye chanzo na, wakati huo huo, kudumisha au kuboresha mavuno na kuwezesha mifumo ya mazao kukabiliana na athari za utabiri wa mabadiliko ya tabianchi.

Wakulima nchini Tanzania tayari wamekuwa wakipata hali ya joto inayoongezeka na mvua isiyoyawaida wakati wa msimu wa MAM, ambao ni msimu mkubwa wa mvua (Repoti ya Warsha ya tathimini ya CRAFT 2019). Katika miongo ijayo, kulingana na utafitiwa CRAFT; hii inatarajiwa kuwa mbaya chini ya hali ya mabadiliko ya hali ya hewa ya biashara-kama-kawaida (RCP8.5) (Kielelezo 16) na hali ya matumaini zaidi katika suala la hatua za kupunguza uzalishaji (RCP 4.5). Licha ya utabiri huu, athari kwenye mavuno ya mtama inatarajiwa kuwa ndogo bila kujali hali ya mabadiliko ya tabianchi. Hii ni kwa sababu tofauti na mimea mingine mtama ni zao gumu na linalostahimili ukame/ uhaba wa maji (Kielelezo 15) kuliko mazao mengine (Tack et al.,2017).

Hivi sasa, mifumo ya uzalishaji wa mtama nchini Tanzania inapata mvua na wadudu wachache na udhibiti wa magonjwa na pembejeo zenye tija ndogo. Katika miongo ijayo, maeneo mengi hayana uwezekano wa kupata mabadiliko yoyote ya mavuno (CRAFT,2019). Maeneo ambayo yanaweza kupata mabadiliko ya mavuno (faida na upotevu) kwa zaidi ya kilo 250/ha, ambapo Kigoma na Mwanza yatapata upotevu Kusini mwa Tabora yatapata faida ya mavuno (CRAFT,2019). Licha ya mavuno ya sasa ya kilo1000 kwa hekta, kuna fursa kwa wakulima kuzidisha mavuno haya mara mbili na mazoea bora ya kilimo kama upimaji wa udongo na matumizi ya mbolea, udhibiti wa wadudu, magonjwa na magugu. Mabadiliko ya tabianchi hayana uwezekano wa kumaliza fursa hizi katika siku zijazo na kufanya uwezekano wa mtama kuwa zao muhimu nchini Tanzania.

Ni dhahiri kwamba kuna haja kubwa ya kutoa mafunzo ya kutosha na madhubuti juu yamaswala ya mabadiliko ya tabianchi kwa maafisa ugani ili wapate utaalumu wa kuwaelekeza au kuwapawakulima wa vijijini mbinu za kilimo himilivuli waweze kujenga uthabiti kwa mabadiliko ya tabianchi. Wakulima wengi hawana maarifa ya kutosha juu ya kilimo kinachoendana na mabadiliko ya hali ya hewa na mazoea endelevu ya mazingira, ambayo huongeza zaidi mazingira magumu na hatari kwa kilimo na mazingira.

Wakulima wengi wadogo wanaendelea kufuata mazoea mabaya kama vile kukata miti, kufyeka na kuchoma moto, umwagiliaji holela na uharibifu wa misitu. Mbali na shida kuwasababu ya uharibifu wa udongo, unahusishwa na mabadiliko ya tabianchi. Kwa ujumla, mabadiliko ya tabianchi, mbinu za kilimo zisizoduni na ukosefu wa mafunzo kwamaafisa ugani kwa ajili ya kuongeza tija, mabadiliko ya tabianchi na kupunguza ndio mapungufu makuu katika kilimo.



Kielelezo 16: Mfano wa mavuno ya mtama katika Mabadiliko ya tabianchi ya kipindi cha sasa (RCP8.5) (CHANZO:CRAFT2019).

2.6 Athari za Kilimo Kwa Mabadiliko ya Nchi

Kilimo kinachangia mabadiliko ya hali ya hewa na uzalishaji wote wa gesijoto na ubadilishaji wa ardhi isiyo ya kilimo kuwa kilimo. Mwaka 2010, kilimo, misitu na mabadiliko ya matumizi ya ardhi yalikadiriwa kuchangia asilimia 20 hadi 25 ya uzalishaji wakila mwaka duniani. Kilimo kinachangia sehemu kubwa ya uzalishaji wa gesijoto ambayo husababishamabadiliko ya tabianchi kwa asilimia 17 moja kwa moja kupitia shughuli za kilimo na asilimia 7ya ziada hadi asilimia 14 kupitia mabadiliko katika matumizi ya ardhi (IPCC, 2012). Kwa hiyo kilimo ni sehemu ya changamoto na uwezekano wa sehemu muhimu ya suluhisho.

Kilimo huchangia moja kwa moja kwenye uzalishaji wa gesijoto, gesijoto kubwa inayozalishwa kutokana na kilimo ni oksidi ya nitriki hususani kutoka kwenye udongo, mbolea, samadi na mkojo kutoka kwa wanyama wanaolisha. Gesijoto nyingine ni methaniinayozalishwa na wanyama na kilimo cha mpunga (IPCC, 2001). Gesi zote mbili zina uwezo mkubwa zaidi wa kuzalisha joto duniani kuliko kabonidayoksaidi.

Jitihada za kibinafsi za wakulima kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi wakati wakupunguza alama gesijoto haziwezi kuwa za kutosha, kutokana na kutokuwa na uhakika unaozunguka wakati na hali ya mabadiliko ya tabianchi. Sehemu yakilimo katika uzalishaji duniani, inahitaji juhudi zaidi za kukabiliana na kuendelea kuongezeka kwa ukuaji wa uzalishaji wa gesijoto katika nchi nyingine pia zinaungana kusisitiza umuhimu wa sera zenye nguvu na zenye ufanisi zaidi.

Kilimo cha kisasa, uzalishaji wa chakula na usambazaji ni wachangiaji wakuu wa gesijoto. Kilimo kimechangia moja kwa moja kwa asilimia 14 ya jumla ya uzalishaji wa gesijoto. Ukataji miti kwa sasa ni nyongeza ya asilimia 18 ya jumla ya uzalishaji. Kwa ujumla, kupunguzwa kwa uwezo wa kabonihai kumetokana na yafuatayo:

Kilimo cha kisasa, uzalishaji wa chakula na usambazaji ni wachangiaji wakuu wa gesijoto. Kilimo kimechangia moja kwa moja kwa asilimia 14 ya jumla ya uzalishaji wa gesijoto. Ukataji miti kwa sasa ni nyongeza ya asilimia 18 ya jumla ya uzalishaji. Kwa ujumla, kupunguzwa kwa uwezo wa kabonihai kumetokana na yafuatayo:

- Ukataji miti,
- Kupotea kwa bioanuwai,
- Mmomonyoko wa kasi waudongo,
- Kupoteza vitu hai vya udongo,
- Usafi wa udongo,
- Uchafuzi wa maji kwenye pwani za bahari,
- Kuongezeka kwa aside baharini.

Mabadiliko ya matumizi ya ardhi yalichangia kwa kiasi kikubwa mabadiliko ya tabianchi. Kuongezeka kwa kilimo kunahusisha ukataji miti, mmomonyoko wa udongo na njiza kilimo zinazotumia mashine zimechangia kuongezeka kwa viwango vya kaboni angani. Mmomonyoko wa udongo na maji, upepo na kilimo huathiri kilimo na mazingira ya asili. Upotevu wa udongo na athari zake zinazohusiana ni moja ya changamoto za mazingira..

2.7 Hatari za mabadiliko ya tabianchi na athari katika kilimo.

Shughuli za kilimo zinakabiliwa na hatari na kutokuwa na uhakika wa asili anuwai, bayofizikia, mabadiliko ya tabianchi, mazingira, masalia ya ardhini (wadudu, magonjwa) na uchumi. Hatarinyingi hizi zinatokana na mabadiliko ya tabianchi, nguvu, upeo, au mzunguko. Ingawa, athari za hatari hutegemea mshtuko na mfumo ambao unatumika. Mabadiliko ya tabianchi yanatarajiwa kurekebisha hatari, udhaifu na hali ambazo zina unda uthabiti wa mifumo ya kilimo na inaweza kusababisha kutokuwa na uhakika wauzalishaji.

“Hatari” hutumiwa kubainisha uwezekano wa majanga na changamoto ambayo yanaathiri hali ya mifumo, jamii, kaya au watu binafsi.

“Uwezo wa kuathiriwa” ni tabia au mwelekeo wa kuathiriwa vibaya (IPCC, 2012). Ni dhanainayobadilika, inayotofautiana katika mizani ya kidunia na ya anga kulingana na uchumi, kijamii, kijiografia, idadi ya watu, utamaduni, taasisi, utawala na sababu za mazingira.

Hali ya hewa ni sababu kuu ya hatari, ambayo inachangia uwepo wa hatari nyingi za uzalishaji. Mabadiliko ya hali ya hewa hubadilisha viashirio vya hatari ambazo mifumo ya kilimo inakabiliwa nayo. Kwa mfano, inaweza kujidhihirisha kwa kubadilisha kiwango cha kutokuwa na uhakika nautabiri wa hatari zilizokuwepo hapo awali.

2.8 Dhana ya kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi katika kilimo

Mabadiliko ya tabianchi yana athari kadhaa kwa mifumo ya ikolojia na jamii ambayo inahitaji ulinzi. Shughuli za kibinadamu, hasa kilimo husababisha mabadiliko ya tabianchikupitiakuongezekakwam-kusanyikowagesijotokatikaanga.

“Uwezo wa kubadilika”, uwezo wa mfumo kukabiliana na mazingira magumu, ni wazo lenye nguvu. Hujumuisha mwingiliano wa vitu mbalimbali vya mazingira, kijamii, kitamaduni, kisiasa na kiuchumi ambavyo huamua udhaifu kupitia mfiduo na unyeti na jinsi vifaa vyamfumo vinavyoguswa na mshtuko. Kwa kawaida, ina vipimo viwili: uwezo wa kubadilika kwamshtuko(uwezowakukabiliana) na uwezo wakubadilisha. Kipimo cha kwanza kinahusianana uwezo wa kukabiliana (Kuitikia mshituko/vikwazo) na mwelekeo wa pili unahusiana nawakati (kubadilika, uwezo wa usimamizi). Marekebisha ni dhihirisho la uwezo wa kubadilika (SmitnaWandel,2006).

2.8.1 Njia za Kukabiliana na Mabadiliko ya hali ya hewa

Hatua za kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa zinahusika na athari za mabadiliko ya tabianchi na zina lengo la kupunguza udhaifu wa mifumo ya kibinadamu na asili. Hatua za kukabiliana na hali ni marekebisha kwa athari za mabadiliko ya tabianchi ya sasa au inayotarajiwa.

Mikakati ya kukabiliana na mabadiliko ya hali ya hewa katika zao la mtama.

- *Vitendo mahususi:* Kubadilisha aina ya mtama iliyo hatarini kwenda kwenye aina inayostahimili zaidi kama kubadili utumiaji wa mbegu za asili na kusisitiza uingizwaji wa aina bora kama Macia narco Mtama one, Tegemeo na PAC501.
- *Mabadiliko ya kimfumo:* Kubadilisha mifumo ya maisha dhidi ya hatari au mageuzi ya taasisi ili kutengeneza motisha kwa usimamizi bora warasilimali. Inajumuisha mseto wa mtama na mazao mengine kama alizeti na jamii ya kunde

Muda wa hatua za kukabiliana na changamoto unaweza kutofautiana sana. Kwamfano, wakati wakulima wanaweza kurekebisha wakati washughuli za kilimo, mabadiliko katika kilimo chote au mifumo ya chakula inaweza kuhitaji miaka kadhaa hadi miongo.

Mikakati ya kukabiliana na changamoto inajumuisha seti pana ya shughuli zinazoanzia shughuli ambazo zinalenga kupunguza visababishi vya mazingira magumu kwa hatua zinazolengakukabiliana na athari za mabadiliko ya tabianchi. Katikati, kuna wigo mpana washughuli na viwango vya msisitizo juu ya mazingira magumu na athari ambazo zinalenga kujenga uwezo wakupambana na usimamizi bora wa hatari za mabadiliko ya tabianchi

2.8.2 Upunguzaji wa athari

Upunguzaji na shughulikia sababu zinazopelekea changamoto, ambayo inajumuisha kupunguza mkusanyiko wa gesijoto katika anga. Hatua za kupunguza zinalenga kupunguza athari za mabadiliko ya tabianchi kwa kupunguza viwango vya gesijoto.

Katika sekta ya kilimo, kuna chaguzi tatu kuu za kupunguza mabadiliko ya tabianchi:

1. *Kupunguza uzalishaji:* Kilimo hutoa kiasi kikubwa cha CO₂, CH₄, au N₂O kwa anga. Mkusanyiko wa gesi hizi unaweza kupunguzwa kwa ufanisi na usimamizi wa mtiririko wakaboni na nitrojeni katika mazingira ya kilimo na kusababisha uzalishaji mdogo wa kabonidayoksaidi, nitrojeni na methani.
2. *Kuepuka au kuhamisha uzalishaji wa gesijoto:* Ufanisi wa nishati katika sekta ya kilimounaweza kuboreshwa. Nishati ya mafuta inayotumiwa katika uzalishaji wa kilimo inaweza kubadilishwa na nishati ya mimea.
3. *Kuondoa uzalishaji:* Gesijoto zinaweza kufyonzwa kutoka angani kupitia sinki. Kuzama ni mchakato wakuondoa gesijoto, erosoli, au mtangulizi wa gesijoto kutoka angani..

1. Kupunguza uzalishaji wa kabonidayoksaidi, methani na oksidiyanitroasi(gesijoto).

Chaguo hili ni pamoja na:

- *Kutumia njia bora ya usimamizi wa mashamba.*
Usumbufu mdogo wa udongo (Kutifua kina kidogo au kutotifua ardhi kabisa) na usimamizi bora wa malisho (usimamizi wa kiwango cha ufugaji, malisho ya kuzunguka na eneo la nyasi kutoka kwenyemalisho ya mifugo) kunaweza kupunguza uzalishaji kutoka kwenye kaboni ya udongo hai. Usimamizi jumuishi wa virutubisho unaweza kupunguza uzalishaji kwa kupunguza upotevuwa rutuba, kuboresha ufanisi wa matumizi ya nitrojeni kupitia kilimo sahihi na matumizi ya mbolea kwaw akati.
- *Kuepuka mifereji ya maji ya udongo wa kikaboni.*
Kutengeneza udongo wa kikaboni kwa kilimo husababisha uzalishaji mkubwa wa gesijoto. Kwahiyo, kuacha maji kiasi, pamoja na kuzuia kulima kwa kina na mazao ya safu na mizizi inaweza kupunguza uzalishaji wa gesijoto.
- *Kupunguza ukataji wa misitu na uharibifu wa misitu.*
Utunzaji misitu kwa kupunguza uzalishaji kutokana na ukataji miti na uharibifu wa misitu na kupitisha usimamizi endelevu wa misitu iliyopo kunaweza kupunguza uzalishaji wagesijoto.
- *Usimamizi bora wa ufugaji samaki.*
Uchaguzi wa idadi inayofaa ya spishi za majini, ufanisi bora wa nishati, kuongeza ufanisi wakulisha, kubadili spishi za mimea yenye majani au yakupendeza itapunguza uzalishaji wa gesijoto kutoka na matumizi ya pembejeo kama dawa.

2. Kuepuka na kuzuia uzalishaji

Chaguzi za kuepuka uzalishaji wa gesijoto ni pamoja na:

- *Kuboresha utunzaji wa mazao wakati na baada ya kuvuna.*
Kupunguza upotevu wa chakula baada ya kuvuna (kuboreshwa kwa utunzaji na utunzaji baada ya kuvuna kama matumizi ya mifuko ya kuhifadhia na maturubai kwa kukausha na kuvuna) itachangia kupungua kwa uzalishaji wa gesijoto kwa kila kitengo cha chakula kinachotumiwa.
- *Kuboresha matumizi ya nishati katika uzalishaji.*
Kuongeza ufanisi wa nishati na kubadilisha nishati ya mafuta na nishati ya mimea itapunguza uzalishaji wa gesijoto kwa kila kitengo cha chakula kilichozalishwa.

3. Kuondoa gesijoto

Chaguzi za kuondoa gesijoto ni pamoja na:

- *Kuboresha mbinu za kilimo*
Matumizi ya mazao ya kufunika, kuepusha matumizi ya kilimo cha wazi na kuingizwa kwa mabaki ya mazao yatatoa pembejeo kubwa za mabaki ya kaboni nakusababisha kuongezeka kwa uhifadhi wa kaboni ya udongo (mifumo ambayo inabakiza mabaki ya mazao na kuongeza kaboni ya udongo kwasababu mabaki haya niwatangulizi wavitu vya kikaboni vya udongo).
- *Usimamizi bora wa ardhi na maji*
Kuongezeka kwa maji yanayopatikana katika ukanda wa mizizi kunaweza kuongeza uzalishaji wa majani, kuongeza kiwango cha majani yaliyo juu ya ardhi na mizizi kurudi kwenye udongo na kuboresha mkusanyiko wa kaboni ya ardhi (kwa mfano: matumizi ya kufunika kwa mfumowa kilimo cha mtama kunaweza kuboresha upatikanaji wa maji kwa udongo na ongezeko kubwa la kikaboni).
- *Kilimo misitu, upandajimiti/upandajimiti, urejeshwaji wa misitu Uhifadhi wa kaboni unaweza kuongezeka kupitia njia zifuatazo:*
Kupanda mseto mtama na miti ya mbao na lishe (spishi rafiki) kuanzisha mikanda ya makazina maeneo ya ukanda / vipande vya bafa na mifumo ya spishi zenye miti; na ubadilishaji kutoka matumizi yasiyo ya msitu na matumizi ya ardhi ya misitu na kutoka misitu iliyoharibika hadi misitu iliyojaa kaboni.

3 KILIMO HIMILIVU CHA MTAMA NA MABADILIKO YA TABIANCHI

3.1 Utangulizi

Kilimo himilivu (KH) kililenga kuimarisha maisha na usalama wa chakula, hasa kwa wafugaji wadogo, kwa kuboresha usimamizi na matumizi ya maliasili na kutumia njia na teknolojia zinazofaa kwa uzalishaji, usindikaji na uuzaji wa bidhaa za kilimo. Kuongeza faida na kupunguza hasara katika biashara, KH kinazingatia mazingira ya kijamii, kiuchumi na mazingira ambapo itatumika. Athari juu ya nishati na rasilimali pia hupimwa.

Kilimo himilivu (KH) na mabadiliko ya tabianchi hutoa mwongozo wa vitendo unaohitajika kubadilisha na kurekebisha mifumo ya kilimo ili kusaidia maendeleo na kuhakikisha usalama wa chakula katika hali ya hewa inayobadilika. KH kinalenga kuongeza tija na mapato ya kilimo, kurekebisha na kujenga uthabiti kwa mabadiliko ya tabianchi na kupunguza au kuondoa uzalishaji wa gesijoto.

KH kinalenga kufikia malengo matatu:

1. **Kuongeza tija:** kuzalisha chakula zaidi ili kuboresha usalama wa chakula na lische nakuongeza mapato ya asilimia 75 kwenye kaya masikini duniani ambazo wanaishi vijijini na wanategemea kilimo kwa maisha yao.
2. **Ustahimilivu ulioimarishwa:** Punguza mazingira magumu ya ukame, wadudu, magonjwa na mshtuko mwingine; na kuboresha uwezo wa kuzoea na kukua mbele ya mafadhaiko ya muda mrefu kama misimu iliyofupishwa na hali mbayá ya mabadiliko ya tabianchi.
3. **Kupunguza uzalishaji:** kufuata uzalishaji wa chini kwa kila kalori au kilo ya chakula kilichozaishwa, epuka ukataji miti wakati wa kilimo na utambue njia za kunyonya kaboni angani.

Tabia za kilimo himilivu (KH)

- KH kinahuduma za mifumo ya ikolojia: Mifumo ya ikolojia hutoa huduma muhimu, pamoja na hewa safi, maji, chakula na vifaa.
- KH kina sehemu nyingi za kuingia, kuanzia maendeleo ya teknolojia na mazoea hadi ufafanuzi wa mifano na hali ya mabadiliko ya tabianchi, KH hujumuisha zaidi ya teknolojia moja katika kiwango cha shamba na inajumuisha ujumuishaji wa hatua nyingi kwenye mfumo wa chakula, mazingira na mnyororo wa thamani.

- KH ni maalumu kwa muktadha: Je! Ni hali gani ya mabadiliko ya tabianchi katika sehemu moja inaweza kuwa isiyo ya mabadiliko ya tabianchi katika sehemu nyingine na hakuna hatua zozote zinazofaa kila mahali au kila wakati.
- KH inahusika na vikundi vya kijinsia na vilivyotengwa.
- Ushirikishwaji wa Wadau: KH inajitahidi kushirikisha wadau katika vijiji, mikoa na kitaifa katika kufanya uamuzi.

3.2 Kilimo himilivu cha mabadiliko ya tabianchi na usalama wa chakula nchini Tanzania.

Kilimo himilivu(KH) kinasaidia kuongoza hatua zinazohitajika kubadilisha na kurekebisha mifumo ya kilimo kusaidia kikamilifu maendeleo na kuhakikisha usalama wa chakula katika mabadiliko ya tabianchi.

Uhaba wa chakula umeenea katika kaya zenye kipato cha chini (hasa kati ya watu wanaoishi chini ya mstari wa umaskini), ambapo kuna tegemeo kubwa kwenye kilimo kwa kujikimu. Kwa mtazamo wa msimu, watu walio na uhaba wa chakula ndio wale wanaopatikana Kaskazini, Mashariki na Kaskazini Magharibi, ambapo majanga ya hali ya hewa (ukame) na mabadiliko (kupungua kwa mvua) ni kali zaidi. Bei ya juu ya chakula, wadudu na magonjwa yanayoathiri uzalishaji wa mazao na matumizi duni ya pembejeo, ni sababu nyingine zinazoathiri usalama wa chakula wa watu.

Utafiti wa hapo awali umebaini kuwa, wakati idadi ya chakula kinachotumiwa na idadi ya watu ilipungua (kupimwa kupitia ulaji wa kalori katika kaya), utofauti wa lishe (ikimaanisha ulaji wa virutubishi) uliongezeka. Vikundi vya kipato cha kati na kipato cha juu vya watu vinabadilika kuelekea lishe zenye nguvu, wakati watu wa kikundi cha kipato cha chini, haswa wale walioko vijijini, wanabaki na upungufu wa nishati ya chakula. Ingawa, habari juu ya hali ya usalama wa chakula na lishe nchini Tanzania ni adimu na ripoti zilizopo zinategemea taarifa iliyokusanywa zaidi ya miaka mitano iliyopita. Hii inasisitiza hitaji la kuimarisha mifumo ya kitaifa ya taarifa ili kuboresha maamuzi juu ya uwekezaji wa uchumi, maendeleo na uwekezaji wa kilimo.

3.3 Nguzo tatu za kilimo himilivu cha mabadiliko ya tabianchi.

3.3.1 Uzalishaji

Idadi ya watu duniani inatarajiwa kufikia watu bilioni 9 ifikapo mwaka 2050 na hitaji la kutoa chakula cha kutosha katika siku zijazo litakuwa muhimu.

Kuhakikisha usalama wa chakula ni lengo kuu kwa kilimo cha mabadiliko ya tabianchi, kwani inakusudia kuongeza tija uzalishaji wa mapato na mapato kutoka kwenye mazao, mifugo na uvuvi bila kuharibu mazingira au vikundi vya kijamii na kiuchumi vilivyotengwa. Mawazo na aina za hatari zinazohusiana na mabadiliko ya tabianchi wanazokumbana nazo wakulima wa kiume na wa kike zinaweza kutofautiana, ambazo zinaweza kuathiri motisha yao ya kufuatia mazoea na teknolojia Fulani za kilimo kwenye mashamba yao.

Kwa mfano, wakulima wa kike na vijana barani Afrika hawawezi kuchukua hatua za usimamizi wa ardhi kwa sababu ufikiaji wao wa ardhi kwa muda mrefu uko hatarini, kwa hiyo wanasita kuwekeza nyenzo za ziada au kufanya kazi kwa muda mfupi ambao utavuna matunda baada yetu (Doss,2001).

Matokeo ya utafiti yanaonyesha kuwa mazoea ya kilimo bora ya mabadiliko ya tabianchi yanaweza kuleta mabadiliko katika uzalishaji. Ubunifu wa kilimo unaweza kuongeza ujasiri wa wakulima kwa mabadiliko ya tabianchi na kuhakikisha uzalishaji endelevu wa chakula kwa kutumia ufanisi, rasilimali na huduma zinazopatikana. Wanaweza pia kuhakikisha utulivu wa mapato kutoka kwenye uzalishaji na upunguzaji wa uharibifu wa rasilimali za mazingira.

Jedwali 2: Kulinganisha mazoea ya kilimo cha kawaida dhidi ya kilimo himilivu kwa kuzingatia mabadiliko ya tabianchi

	Njia zinazotumika sasa kwenye kilimo	Njia bora za kilimo
Ardhi	Kuongeza eneo la kilimo kupitia ukataji miti na kubadilisha eneo lenye nyasi kuwa ardhi ya uzalishaji wa mazao.	Kuboresha matumizi ya maeneo yaliyopo badala ya kuongeza eneo la ziada. Kuongeza eneo la kilimo kwa kuboresha ardhi iliyoharibika, badala ya kukata eneo la misitu
Rasilimali za asili	Kufanya matumizi bora ya rasilimali za asili. Ardhi, maji, misitu na udongo unaotumika katika uzalishaji, bila kuzingatia matumizi ya muda mrefu	Kuhakikisha uhifadhi na kutumia rasilimali za asili kwa muda mrefu.
Aina ya mbegu	Kutegemea aina ya mbegu yenye mimea michache na mavuno mengi.	Kutumia mchanganyiko wa njia ya asili na kisasa, njia za kienyeji zilizoboreshwa ili kudumisha ubora wa mazao, kuongeza uzalishaji wa mazao na kuhakikisha uzalishaji aubadiliki kutokana na mabadiliko ya hali ya hewa
Pembejeo	Kuongeza matumizi ya mbolea, viwatilifu na dawa za kuua wadudu.	Kuboresha ufanisi wa matumizi ya viwatilifu. kudhibiti wadudu na majani kwa kutumia mbinu jumuishi za usimamizi. Tumia mboji, mbolea na samadi Badilisha mazao na jamii y amikunde ili kurekebisha naitrojeni na kupunguza matumizi ya mbolea ya kisasa.
Matumizi ya nishati	Matumizi ya mashine za shambani ambazo kwa kawaida hutegemea nishati ya visukuku kama vile matrekta na pampu ya dizeli	Kutumia mbinu bora za upatikanaji wa nishati, kama vile nishati ya jua na nishati ya kibiolojia
Uzalishaji na Masoko	Kuongeza ufanisi zaidi katika taaluma ya uzalishaji na uuzaji.	Kutumia njia mchanganyiko ya uzalishaji na masoko ili kuimairisha na kupunguza athari.

Ubunifu wenye mafanikio hufanyika wakati watu binafsi na vikundi wanapopitisha maoni, teknolojia au michakato mipya inayoenea kupitia jamii na kuboresha hali ya uzalishaji na uzuiaji wa gesijoto. Ubunifu uliofanikiwa zaidi huunda na kubadilisha maarifa ya ndani na mifumo ya jadi pamoja na vyanzo vipya vya maarifa kutoka kwenye mifumo rasmi ya utafiti (FAO,2009).

Mifano ya mazoea mazuri ya mabadiliko ya tabianchi ambayo huboresha uzalishaji wa mtama:

- *Kutifua ardhi kidogo au kutotifua kabisa:* Kuweka udongo mahali ambapo mbegu zimewekwa na bila kubugudhi ardhi na amabaki ya mimea juu ya uso. Katika mtama mazoezi ya chini ya kilimo ambayo mimea hupandwa moja kwa moja kwenye udongo ambao haujalimwa tangu mavuno ya mazao ya awali.
- *Kupanda kwa aina ya mazao yenye nitrojeni:* Kupanda mseto na mazao ya jamii ya mikunde kunaweza kuongeza uzalishaji wa kilimo na kupunguza upotevu wa nitrojeni kwenye udongo.
- *Kupanda kwa mazao yanayostahimili ukame na joto:* Aina za mtama ambazo zinavumilia ukame au kukomaa mapema kama Wahi na Macia zinapaswa kutumika katika maeneo yanayokabiliwa na ukame.
- *Umwagiliaji wa kuvuna maji:* Unakusanya maji kutoka eneo la juu kwa umwagiliaji au kwa kuboreshwa kwa uchujaji. Mifumo hii inaweza kuwa ndogo au kubwa, kuanzia shamba binafsi dogo na mashamba binafsi au kampuni yenye eneo kubwa zaidi. Miundombinu inaweza kujumuisha mitaro ya maji iliyo wazi na sufuria za maji ambazo zinapaswa kusimamiwa vizuri ili kuepuka kuenea kwa wadudu na pia vitaru na vitaru vilivyofungwa.
- *Umwagiliaji wa matone:* Njia ya umwagiliaji inayoruhusu maji kumwagika polepole kwenye mizizi ya mimea mingi tofauti kwa sababu ya mtandao wa bomba, neli na utoaji. Mirija mwembamba hutoa maji moja kwa moja kwenye shina la mimea. Inaokoa maji na mbolea.
- *Matumizi salama ya pembejeo:* Matumizi ya pembejeo (salama za kemikali na mbolea) yameripoti uzalishaji wa mazao mara tatu.

3.3.2 Kwendana na mabadiliko

Matukio ya mabadiliko ya tabianchi kama vile: mvua kali, dhoruba, joto kali, ukame na mafuriko huathiri kilimo cha mtama katika hali ya hewa inayobadilika. Kupanda kwa viwango vya Bahari ni changamoto kwa kilimo katika maeneo ya pwani kama vile misimu ya kiangazi ya muda mrefu inabadilisha maeneo ya uzalishaji wa kilimo kuwa maeneo yenye ukame.

Duniani kuna mabadiliko katika msimu na joto la wastani. Katika eneo fulani mabadiliko ya hali ya hewa yanaweza kupendelea kilimo, kwa mfano, kwa msimu unaokua zaidi au joto la juu. Katika nchi nyingi hata hiyo, athari za mabadiliko ya tabianchi kwenye kilimo zitakuwa mbaya. Kama kuna haja ya kuepukika kubadilisha kilimo ili kuhakikisha uthabiti wa mifumo ya kilimo na mabadiliko ya tabianchi wakulima na wadau hawana budi pia kubadilika.

Kukabilia na mabadiliko ya tabianchi kunamaanisha kuwawezesha wazalishaji wa mtama kukabilia na majanga yanayohusiana na mabadiliko ya tabianchi. Uwezo wa kubadilika ni uwezo wa wakulima wa zao la mtama kuchukua mikakati ambayo huongeza tija yao ya kilimo hata mbele ya athari mbaya ya mabadiliko ya tabianchi.

Kwendana na mabadiliko ya tabianchi kunaweza kuhusisha mabadiliko ya mbinu kama vile:

- Kubadilisha mazao,
- Matumizi ya teknolojia mpya kama vile mbegu zinazostahimili ukame, mifumo ya umwagiliaji na aina za kukomaa haraka,
- Mabadiliko ya mazoea ya shamba mfano. Kupanda mapema kuepuka ukame,
- Kutumia taarifa ya mabadiliko ya tabianchi au hali ya hewa kwa kufanya maamuzi ya siku zijazo.
- Bima ya mazao na mifugo,
- Mseto wa kilimo na mapato,
- Kupunguza mfiduo wa shamba kwa mfano, safu za kingo ,mazuio ya upepo na kutokua na kilimo kabisa,
- Kutia matandazo, kufunika matope ili kupunguza uso kukimbia na kupoteza unyevuwa udongo,
- Kuongeza thamani kama vileu fungaji, usindikaji ili kuongeza muda.

Wazalishaji wa mtama wanahitaji kujenga uwezo wao wenyewe wa kufanikiwa wakati wa kukabiliana na hatari ya mabadiliko ya tabianchi. Jedwali 5, inafupisha uwakilishi wa kuona hatua za kukabiliana ambazo zinaweza kutekelezwa katika mpangowa KH (kilimo himilivu) cha mtama.

3.3.3 Kupunguza mgandamizo wa gesijoto

Kupunguza mgandamizo wa gesijoto hufafanuliwa kama “kuhusisha shughuli za kibinadamu ili kupunguza vyanzo au nguvu ya kuzama kwa gesijoto” (IPCC, 2001). Ni hatua ya kibinadamu kuondoa kabisa au matumizi ya muda wa gesijoto na hatari za muda mrefu ambazo zinaweza kusababisha athari za ikolojia na wanadamu. Hivi sasa kilimo na sekta zinazohusiana na vifaa vya gesijoto ambavyo havikuathiriwa na binadamu, kwa hiyo kuna nguvu kubwa ya uharibifu huu na athari mbayá kwa kilimo kwenye mazingira.

Njia za kupunguza mgandamizo wa mabadiliko ya tabianchi:

1. Punguza na epuka kutoa gesijoto angani.
2. Kuimarisha uhifadhi wa kaboni kupitia uchukuaji kwa kuongeza mimea yenye kani ambayo inachukua kaboni.

Katika kilimo, uzalishaji mwingi wa gesijoto husukumwa kwa kutumia maliasili: kubadilisha misitu kuwa shamba, matumizi ya pembejeo za kilimo, matumizi ya nishati na shughuli zingine. Kipengele muhimu cha mazoea ya kilimo ya mabadiliko ya tabianchi, nijambo la kuongeza ufanisi wa mifumo ya chakula. Kuzalisha kitija kwa kutumia pembejeo kidogo ni muhimu katika kupunguza uzalishaji wa gesijoto katika kilimo cha mtama. Mbinu nyingi za kilimo zinalenga kupunguza uzalishaji, kuongeza uhifadhi wa kaboni na kuongeza ufanisi wa rasilimali katika uzalishaji wa chakula. Baadhi yao, kulingana na muktadha, wana faida zaidi na husaidia kujenga uthabiti katika mfumo wa shamba na kuongeza usalama wa chakula.

Jedwali 3: Mbinu za kwendana na marekebisho

Njia za kukabiliana	Nguzo za KH	Viashirio	Athari/Faida
Kilimo hifadhi	<ul style="list-style-type: none"> • Uzalishaji • Ustahimilivu • kukabiliana 	<ul style="list-style-type: none"> • Uzalishaji kwa hekari. • Eneo la ardhi la kilimo hifadhi • Idadi ya watu wanaolima kutumia njia ya kilimo hifadhi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uboreshaji wa virutubishi vya udongo • Kupungua kwa matumizi ya maji na nishati. • Kupunguza uzalishaji wa gesijoto
Aina ya mbegu bora za mazao tofauti.	<ul style="list-style-type: none"> • Uzalishaji • Ustahimilivu 	<ul style="list-style-type: none"> • Mavuno kwa hekari. • Eneo lilitumika kwa mbegu bora na mazao tofauti. • Idadi ya watu waliotumia mbegu bora 	<ul style="list-style-type: none"> • Aina ambazo zinavumilia athari za mabadiliko ya hali ya hewa (zinahitaji maji kidogo pia nishati kidogo ya kusukuma maji.
Jamii bora zamifugo.	<ul style="list-style-type: none"> • Uzalishaji • Ustahimilivu 	<ul style="list-style-type: none"> • Uzalishaji kwa kila mfugo. • Idadi ya watu wenye jamii bora ya mifugo. • Idadi ya wafugaji wanaotumia njia ya kilimo stahimilivu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vizazi ambavyo vinavumilia mfadhaiko unaohusiana na hali ya hewa (vinahitaji maji kidogo, chakula kidogo, kuwa na ufanisi wa juu wa uhifadhi wa chakula n.k)
Kuimarisha usimamizi wa rasilimali ya maji na umwagiliaji	<ul style="list-style-type: none"> • Uzalishaji • Ustahimilivu • Kukabiliana 	<ul style="list-style-type: none"> • Eneo la ardhi linatumia mfumo bora wa umwagiliaji. • Idadi ya watu wanatumia mfumo bora wa umwagiliaji • Idadi na uwezo wa mifumo mipya wa kuvuna na kuhifadhi maji 	<ul style="list-style-type: none"> • Mabadiliko ya hali ya hewa yanaathiri kilimo cha mvua na kilimo cha umwagiliaji, uvunaji na uhifadhi wa maji. • Uboreshwaji wa matumizi ya maji. • Usimamizi jumuishi wa vyanzo vya maji.
Bima binafsi	<ul style="list-style-type: none"> • Ustahimilivu 	<ul style="list-style-type: none"> • Idadi ya Wakulima wenye bima.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kupunguza athari zinazoweza kusababishwa na mabadiliko ya hali ya hewa katika uzalishaji shambani, miundombinu na mapato.

Mifano ya uzalishaji na hatua za kukabiliana na athari na kupunguza:

- Matumizi ya kilimo hifadhi katika mtama yanaweza kusababisha kuongezeka kwa uhifadhi wa unyevu wa ardhi na muundo bora wa udongo ambao unaboresha mavuno ya mazao, majani ya udongo na upatikanaji wa kaboni.
- Matumizi ya kilimo hifadhi katika mtama hupunguza usumbufu wa udongo na upotevu wa kaboni.
- Usimamizi jumuiishi wa virutubisho hupunguza upotevu wa kunywea ardhini. Usimamizi sahihi wa udongo wa kikaboni hupunguza uzalishaji wa nitrate na methane.
- Kupunguza upotevu wa chakula baada ya mavuno kwenye mtama kuna changia uzalishaji mdogo kwa kila kitengo cha chakula kinachotumiwa.
- Mseto wa mtama na mifumo ya miti ya mseto huwa na mseto wa kaboni kuliko mifumo ya kilimo bila miti. Hatua za kilimo cha misitu huongeza uhifadhi wa kaboni

3.4 Kilimo na masuala ya kijinsia, vijana na mabadiliko ya tabianchi katika uzalishaji wa mtama

Wanawake wanachangia uzalishaji wa chakula na usalama katika mabadiliko ya tabianchi inayobadilika na ripoti zinaonyesha kuwa kuongezeka kwa ufikiaji wa wanawake kwa uzalishaji wa mtama kunaongeza mavuno kwa asilimia 20 hadi asilimia 30 (FAO, 2011). Wanawake, hasa wale wa familia zinazoongozwa na wanawake, wako katika hali duni na athari mbaya za mabadiliko ya tabianchi zinatishia kuzidisha ukosefu wa usawa. Ufikiaji mdogo wa wanawake kwa rasilimali za uzalishaji, pamoja na nafasi yao duni katika jamii na kutegemea sana rasilimali asili kwa chakula na mapato, huongeza hatari yao kwa mafadhaiko yanayosababishwa na mabadiliko ya hali ya hewa. Tofauti za kijinsia kati ya wanaume na wanawake zinamaanisha kuwa udhaifu wao unatofautiana na kwa hiyo mahitaji yao kulingana na Kilimo himilivu (KH) yatatofautiana pia. Wanawake wengi wanaoishi vijijini na wanaotegemea kilimo kama riziki wako katika hatari kubwa ya mabadiliko ya tabianchi kwa sababu kadhaa. Sababu hizo ni pamoja na

- Vizuizi vya kitamaduni juu ya uhamaji, kwa kuwa lazima watafute idhini ya kiume kabla ya kuhamia wakati wa ukame na njaa na vilevile mgawanyiko wa kijinsia wa kazi za nyumbani.
- Viwango vya chini vya ufikiaji wa elimu.
- Udhibiti mdogo wa ardhi na mali nyingine za uzalishaji kwasababu ya usawa wa mali na haki za ardhi..

3.5 Teknolojia na mbinu za kilimo himilivu cha mtama

Kilimo kinachoendana na mabadiliko ya tabianchi ni njia ya kuelekea maendeleo na usalama wa chakula kupitia kuongeza tija na kipato, kuongeza uimara wa maisha na mifumo ya ikolojia na kupunguza na kuondoa uzalishaji wa gesi joto kutoka angani.

Usimamizi na uboreshaji wa matumizi ya maji katika mtama.

Wakati hali ya hewa joto, maji huwa rasilimali isiyotaminika katika mifumo ya kilimo isiyotabirika. Ili kuzingatia ukame wa mara kwa mara na hali mbaya ya hewa, mashamba yanahitaji mikakati ambayo inaweza kupunguza matumizi ya maji wakati wa kukukuza mazao na uzalishaji wa chakula.

Inasaidia na kukuza kazi ya wakulima ambao hupunguza matumizi yao ya maji kupitia ufanisi. Kwamfano, kuhama kutoka kwenye umwagiliaji wa maji mengi hadi umwagiliaji wa matone kunaweza kupunguza matumizi ya maji kwa asilimia 20. Mabadiliko mengine katika mazoea ya usimamizi wa maji kama upangaji wa umwagiliaji ulioboreshwa unaweza kutoa upunguzaji mkubwa katika matumizi ya maji. Wakulima ambao hujenga afya njema ya udongo kwa kupanda mazao ya kufunika na kuongeza vitu vya kikaboni wanaweza kuboresha ufanisi wa maji na uwezo wa kushikilia.

Mbinu na teknolojia za umwagiliaji zinazotumika katika mtama:

Kuna njia kuu tatu za umwagiliaji, uso, kunyunyizia na matone. Maji hutiririka juu ya udongo na mvuto kwa umwagiliaji wa uso. Umwagiliaji wa kunyunyizia maji hutumia maji kwa udongo kwa kunyunyiza au kunyunyizia matone ya maji kutoka kwenye mifumo ya kudumu au ya kusonga.

Mbinu na teknolojia ya uhifadhi wa maji.

Uharibifu wa ardhi na uhaba wa maji ni miongoni mwa changamoto kubwa zinazowakabili wakulima wadogowadogo Kusini mwa Jangwa la Sahara. Kilimo na mbinu ya usimamizi wa udongo huchukua jukumu muhimu katika kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi na uzalishaji wa mazao. Udongo ni moja wapo ya chanzo kikuu cha kaboni na usimamizi usiofaa wa udongo unakuza ongezeko la joto duniani, hupunguza uzalishaji wa mazao na huongeza upotevu wa mimea. Udongo huhifadhi kaboni zaidi ikilinganishwa na mimea ya majini na uoto wa asili unaoota ardhini. Mabadiliko ya tabianchi huathiri uundaji wa udongo na uharibifu wa udongo huongeza mabadiliko ya tabianchi kupitia gesijoto. Uharibifu wa ardhi na usimamizi duni wa udongo Kusini mwa Jangwa la Sahara umeongeza uzalishaji wa gesijoto kwa anga na kuongeza mabadiliko ya tabianchi. Mabadiliko ya tabianchi yameathiri udongo na mazoea ya uhifadhi wa maji katika nchi zinazoendelea (pamoja na mikoa ya Afrika Mashariki) katika karne ya 21.

Mzunguko wa mazao, pembejeo za kilimo, matuta na mitaro ndio teknolojia inayotumika zaidi ya uhifadhi wa ardhi na maji. Kupitishwa kwa juu kwa mzunguko wa mazao na pembejeo za kilimo (mbolea za kikaboni na madini) zinaweza kuhusishwa na mbinu rahisi na upatikanaji wa mbegu zilizoboreshwa. Mbinu ambayo ni rahisi kutekeleza katika kiwango cha kaya inaweza kuletwa kwa wakulima wadogo. Hii ni kinyume na matuta makubwa ya juu na chini ambayo yanahitaji fedha zaidi, ufundi na kazi. Teknolojia ndogo za kuhifadhi maji na udongo ni uvunaji wa maji y amvua, ukanda wa nyasi, upandaji wa misitu/ miti na kilimo cha misitu.

Technolojia na kilimo cha misitu

Mbinu ya kilimo ambayo inachangia kufanikiwa kwa nguzo tatu inaweza kuzingatiwa kuwa Mabadiliko ya tabianchi. Ingawa, mbinu tofauti huleta tofauti juu ya nguzo tatu na lazima ziunganishwe katika njia iliyojumuishwa ya kilimo himilivu (KH) ili kusaidiana na kuongeza faida zao (Worldbank,2015;FAO,2015).

Kilimo cha misitu ni ujumuishaji wa miti pamoja na mazao ya kila mwaka au ya kudumu au mifugo kwenye ardhi moja, kwa wakati mmoja. Mchanganyiko unaowezekana wa bidhaa za chakula pamoja na mazao na matunda, lishe, matandazo/ mbolea ya kijani na mbao. Miti inaweza kupandwa karibu na nyumba (bustani ya nyumbani), kando ya uzio, kwenye mipaka ya shamba au kwenye mazao au malisho. Kupanda mseto na miti ya kurekebisha naitrojini kama Mpera duara, miti koko ya kivuli na miti ya matunda matumizi anuwai, yenye tija na yenye kutunza mazingira (HarmandnaNjiti, 1992). Faida za kijamii, kiuchumi na kimazingira zinaweza kuleta usalama wa chakula, kuongezeka kwa mapato na kuongeza rutuba ya udongo.

Umuhimu wa kilimo cha misitu

Kuanzishwa kwa mfumo wa kilimo mseto kuna faida ya kijamii, kiuchumi na mazingira kwa maisha ya binadamu. Mizizi ya miti hukua zaidi kwenye udongo kuliko mazao ya kila mwaka kama mtama. Hii ndiyo sababu ya uwezo wao wa kutumia maji na madini kutoka upeo wa kina ambapo mazao mengi ya kila mwaka hayawezi. Miti jamii ya mikunde inaweza hata kusaidia kurekebisha naitrojeni ya anga na kuimarisha udongo na nitrojeni. Uwezo wa mimea hii hutengeneza kaboni na nitrojeni inayoboresha uzalishaji wa ardhi na moja wapo ya njia za kupunguza mabadiliko ya tabianchi.

Njia za kuanzisha mfumo wa kilimo mseto wa mabadiliko ya tabianchi katika mtama.

Kuna sababu na hatua anuwai zinazopaswa kuzingatiwa wakati wa kuanzisha mfumo wa kilimo mseto wa mabadiliko ya tabianchi katika mtama.

Hatua ya kwanza: Uchaguzi wa aina za mbegu inayofaa

Aina zinazofaa zinaweza kuchaguliwa kulingana na;

- Mfumo/mazoezi ya kilimo cha misitu,
- Hali ya shamba (kama vile mteremko, muundo wa udongo na aina ya udongo),
- Eneo na mazingira ya shamba.

Hatua ya pili: Utayarishaji wa ardhi

- Matayarisho ya ardhi yatajumisha kusafisha ardhi, kulima, kutifua na mpangilio wa matuta.
- Wakati wa nafasi ya mpangilio wa matuta ya kati na ndani ya safu itawekwa alama,
- Vipimo vya shimo vitategemea rutuba ya udongo, muundo na aina. Katika hali nyingi shimo la upana wa m 1, urefu wa m 1 na urefu wa m 0.75 hutumiwa. Udongo wa juu sm30 utatenganishwa na udongo wa chini.

Hatua ya tatu: Uandaaji wa ardhi na mbolea.

- Tengeneza mchanganyiko mzuri wa udongo kutoka juu na chini ya ardhi (2:1),
- Changanya udongo na samadi (2:1),
- Jaza mashimo na kuacha kwa siku1-3.

Hatua ya nne: Upandaji wa miche

- Anza kupanda siku1-7 kabla ya mvua,
- Tumia lita 20 kwa kila mstari na mwagilia polepole kabla ya kuanza upandaji,
- Tengeneza kishimo kidogo katikati ya shimo kwa ajili ya kupandikiza mche,
- Chomeka mche kwenye shimo hadi kwenye rangi ya mizizi na kazia udongo,
- Funika kwa udongo na uweke msawazo,
- Mwagilia maji tena mpaka udongo ulowane sawasawa.

Hatua ya 5: Usimamizi wa miche

- Weka mbolea/samadi katika kila msimu ili kurutubisha udongo,
- Tumia mabaki makavu kama matandazo,
- Kinga mche usipigwe na jua moja kwa moja,
- Mwagilia mche mara tatu kwa wiki wakati wakiangazi,
- Palilia shamba lako mara kwa mara,
- Kupogoa kunaweza kufanywa kulingana na tabia ya ukuaji wa miti,
- Tumia dawa ya kuua wadudu na fangasi kwa usimamizi wa wadudu na kuvu.

Kilimo Hifadhi

Mwelekeo wa uzalishaji wa kilimo wa muda mrefu barani Afrika umeonekana kukatisha tamaa. Afrika inabaki kuwa eneo pekee duniani ambapo uzalishaji wa chakula kwa kila mtu umepungua kwa asilimia 13 kwa miaka 35 iliyopita. Asilimia ishirini ya msingi wa rasilimali asili inakabiliwa na upungufu wa maji na upepo na asilimia 70 kutoka kwa changamoto za unyevu. Rutuba ya udongo imewekwa kama kikwazo kimoja muhimu zaidi kwa usalama wa chakula. Kilimo hifadhi (KHi) kina uwezo wa kuongeza usalama wa chakula kupitia kuongezeka kwa tija na usimamizi endelevu wa ardhi.

Kilimo Hifadhi ni seti ya kawaida ya usimamizi wa udongo ambayo hupunguza usumbufu wa muundo wa udongo, huhifadhi maji ya udongo na huongeza anuwai, hulenga kutoa mazao mengi wakati wa kupunguza gharama za uzalishaji, kudumisha rutuba ya udongo na kuhifadhi maji ni njia ya kufanikisha kilimo endelevu na kuboresha maisha.

Sababu za kilimo hifadhi cha mtama

Lengo ni kudumisha na kuboresha mavuno na uthabiti dhidi ya ukame na hatari nyingine wakati wa kuongeza zaidi uwezo wa kibaolojia wa mazoea ya udongo kama upandaji wa moja kwa moja, kilimo cha sifuri au kilimo cha chini na uanzishaji wa mazao ya kufunika ili kulinda viumbe hai na rutuba ya udongo.

Faida za kiuchumi

- Huokoa muda na kupunguza mahitaji ya wafanyakazi.
- Hupunguza gharama za uzalishaji kama mafuta, gharama za uendeshaji wa mashine na matengenezo na gharama ya kazi.
- Ufanisi wa juu kwa maana ya pato zaidi kwa pembejeo za gharama ndogo.

Faida za mbinu za kilimo na mazingira.

- Kuongeza vitu vya kikaboni.
- Uhifadhi wa unyevu wa udongo.
- Uboreshaji wa muundo wa udongo na eneo la mizizi.

3.6 Mazoea ya kawaida ya kilimo na teknolojia katika mtama.

Changamoto ndogo za udongo

Wazo ni kuhakikisha changamoto kiasi za ardhi kwa kuandaa mabonde ya kudumu ya upana wa sm15 na sm15 kina kwa 30 na sm75 nafasi au mistari ya kupasuka kwa nafasi ya 90 kwa sm 30 na kina cha sm15 katika zao la mtama. Hii inahakikisha uharibifu wa kiwango cha chini cha muundo wa udongo, hakuna mtifuo wa udongo au kulegeza, upunguzaji wa madini polepole wa vitu vya kikaboni na usumbufu mdogo wa maisha ya udongo.

Mabonde ya kupanda na mistari ya mpasuko ni ya kudumu wakati mkulima anarudi kwa hayakatika misimu inayofuata. Vuruga tu udongo ambapo mbegu, mbolea na samadi zinastahili kuwekwa.

- Hupunguza uharibifu wa muundo wa udongo
- Hausababishi mmomonyoko wa udongo na upungufu wa maji
- Inaboresha viwango vya kupenya maji ardhini
- Hupunguza kiwango ambacho vitu vya kikaboni huongezewa madini na uchukuliwaji,

hii huongeza muundo wa vitu vya kikaboni

- Usumbufu mdogo kwa viumbe vinavyoishi kwenye udongo.
- Inaokoa wakati,nguvu na pesa kwa sababu ardhi kidogo inalimwa.
- Hupunguza msongamano wa udongo kwa sababu mizizi ya mmea wa mazao haifadhaiki

Ufunikaji wa ardhi

Matumizi ya kifuniko cha udongo kwenye mtama hupunguza athari ya mvua ya moja kwa moja na hiyo kupunguza mmomonyoko wa udongo, uvukizi, kukandamiza ukuaji wa maguguna huondoa athari dhidi ya joto kali. Ni njia bora ya vitu vya kikaboni na ujazo wa virutubisho. Utunzaji mkubwa wa unyevu na mabaki hutoa mazingira yanayofaa kwa maendeleo ya wanyama wadogo na jamii za mimea.



Kielelezo 17: Changamoto ndogo katika ardhi

Matandazo ya mtama yana umuhimu ufuatao.

- Punguza mmomonyoko wa udongo,
- Punguza mtiririko wa maji na ruhusu maji kutiririka kwenye udongo,
- Hupunguza uvukizi na hiyo kuhifadhi unyevu kwa mazao,
- Kukandamiza magugu kuibuka,
- Mabaki ya kikaboni huboresha maudhui ya kikaboni na hali ya virutubishi vya udongo,
- Hutoa mazingira yenye faida kwa viumbe vya udongo, kama vile minyoo na millipedes, ambayo ni muhimu kwa kilimo cha kibaolojia,
- Hupima wastani joto la udongo.



Kielelezo 18: Shamba la mtama linavyofunikwa ili kurejesha unyevunyevu wa udongo kwenye shamba la Tari Tumbi wakati wa msimu wa ukame

Kilimo cha mzunguko wa mazao

Mzunguko unaojumuisha jamii ya kunde ni muhimu katika kudumisha na kuboresha rutuba ya udongo na kuzuia kukua kwa magugu. Pia, unavunja mizunguko ya maisha ya wadudu na magonjwa na hiyo kupunguza wingi wao.

Upotevu wa virutubisho hupunguzwa kwa kutumia mazao yenye uhakika ya jamii ya kunde yenye mizizi ambayo hurejeshea virutubisho vilivyotokana na udongo wa juu. Kuna matumizi bora ya virutubisho vya mmea kwa ushirikiano kati ya aina tofauti za mazao na kwa kubadilisha mimea isiyo na kina na mizizi mirefu.

- Hujaza rutuba ya udongo: Uwepo wa mimea inayotengeneza nitrojeni inaongeza mbolea ya kuvaa juu'kwenye udongo.
- Inawezesha mazao kutumia virutubisho kwenye udongo kwa ufanisi zaidi.
- Hudhibiti magugu, magonjwa na wadudu kwa kuvunja mizunguko yao ya maisha kupitia kuanzishwa kwa zao jipya.
- Kupunguza hatari ya kutofaulu kabisa kwa mazao wakati wa ukame na milipuko ya magonjwa.
- Kupanda mtama na mazao ya kufunika hupunguza mmomonyoko wa udongo na usawa wa virutubisho.

Kilimo cha kontua

Kusaidia kudhibiti kukimbia na kuruhusu maji kupenyeza kwenye udongo.

Mashimo ya kupenyeza

Haya ni mashimo yaliyochimbwa shambani kukusanya maji na hivyo kupunguza kukimbia kwa maji. Bomba la mtaro wa kawaida limebuniwa kugeuza maji kutoka shambani, lakini maji mengi yanaweza kuvunwa kwenye mfereji kwa kuchimba mashimo ya kupenya kwenye mtaro ambao unatega maji yanayotiririka kutoka shambani.



Kielelezo 19: Mashimo ya mashamba yaliyojengwa kurudisha maji

Funika mazao: Zuia athari ya moja kwa moja ya mvua na mionzi ya jua na athari ya kivuli ambayo inakandamiza ukuaji wa magugu. Mikunde kama lablab huboresha rutuba ya udongo kwa kurekebisha naitrojeni kwenye udongo.

Mashine za kupandia za jab: Hutumika kwa matumizi ya mbolea ya kupandia na upandaji wa mbegu. Ingawa, zinaweza kuziba na kuzuia kwenye udongo mzito.

3.7 Urutubishaji wa udongo na teknolojia ya usimamizi wa ardhi

Rutuba ya udongo ni uwezo wa udongo kudumisha ukuaji wa mimea na kuongeza mazao. Mazoea ya usimamizi wa rutuba ya udongo ni pamoja na matumizi ya mbolea, pembejeo za kikaboni na mzunguko wa mazao jamii ya kunde.

Urejeshaji wa rutuba ya udongo

Urejeshaji wa rutuba ya udongo ni changamoto kubwa katika mashamba mengi ya wakulima. Kulima mazao kila mwaka katika shamba hilo hupunguza rutuba ya udongo. Uchambuzi au kupima udongo ili kuamua upatikanaji wa virutubisho ni muhimu kwani hukupa hesabu juu ya aina ya virutubisho vya kuongezea na vinavyohitajika.

Mbinu za uboreshaji wa rutuba ya udongo ni pamoja na:

- i. Matumizi sahihi ya ardhi,
- ii. Mazoea mazuri ya kilimo,
- iii. Mzunguko wa mazao,
- iv. Udhibiti wa magugu,
- v. Utunzaji wa unyevu mzuri kwenye udongo,
- vi. Udhibiti wa mmomonyoko wa udongo,
- vii. Kilimo cha mazao ya mbolea ya kijani kibichi,
- viii. Matumizi ya samadi,
- ix. Kilimo cha mazao ya kufunika,
- x. Uondoaji wa maji ya ziada (mifereji ya maji),
- xi. Matumizi ya mbolea,
- xii. Kudumisha mwitikio sahihi wa udongo.

Kwa ujumla, matumizi ya mbinu za kilimo kama vile kupunguza kutifua udongo, utunzaji wa kifuniko cha uso wa ardhi na utumiaji wa kilimo mzunguko kama nafaka/mikunde na muunganiko vinafanana na michakato inayotokea chini ya mifumo ya asili. Kanuni hizo zinatofautisha mbinu za kilimo hifadhi na kilimo cha kawaida.

3.8 Matumizi endelevu ya teknolojia katika mtama

Usanifu endelevu wa kilimo hushughulikia viwango vyote vya teknolojia za kilimo na usindikaji, kutoka kwenye zana rahisi na za kimsingi hadi vifaa vya kisasa zaidi na vya magari.

Hupunguza kazi ngumu, hupunguza uhaba wa kazi, inaboresha uzalishaji na muda wa shughuli za kilimo, inaboresha utumiaji mzuri wa rasilimali, inaboresha upatikanaji wa soko na inachangia kupunguza hatari zinazohusiana na mabadiliko ya tabianchi. Matumizi endelevu ya mitambo au mashine za kilimo huzingatia, teknolojia, uchumi, jamii, mazingira na utamaduni wakati wa kuchangia maendeleo endelevu ya sekta ya chakula na kilimo.

Teknolojia endelevu ya kilimo inamaanisha. Wakulima ambao wanapata zana za kilimo zilizoboreshwa na teknolojia inayotumiwa wanaweza kuhama kutoka kilimo cha kujikimu kwenda kilimo kinacholenga soko na kuifanya sekta ya kilimo kuvutia zaidi kwa vijana wa vijijini. Teknolojia endelevu inasaidia ukuzaji wa minyororo ya usambazaji wa chakula kupitia njia bora za kilimo kwa uzalishaji ulioongezeka na usalama wa chakula ulioimarishwa.

Teknolojia endelevu ya mitambo inatumika kwa uandaaji wa ardhi ya kilimo, inasaidia upandaji mbegu kwa wakati unaofaa, udhibiti wa magugu, udhibiti wa wadudu, matumizi sahihi ya mbolea, uvunaji, utayarishaji wa uhifadhi na shughuli za kuongeza thamani kando ya minyororo wa usambazaji wa chakula kulingana na usindikaji wa shamba, usafirishaji na uuzaji.

Uendeshaji endelevu unapitisha kanuni za kilimo hifadhi ili kuwezesha kilimo kuwa na tija na faida kwa wakulima wakati ikichangia kuhifadhi rasilimali na huduma za mazingira. Kadiri athari za mabadiliko ya tabianchi na upunguzaji wa maliasili zinavyoonekana zaidi, kupitishwa kwa kiwango kikubwa kwa mazoea ya kilimo hifadhi ambayo inalinda udongo, kuhifadhi maji, kutumia nguvu kidogo na matumizi bora na sahihi ya pembejeo itakuwa muhimu kudumisha na kuboresha uzalishaji endelevu na usambazaji wa chakula.



Kielelezo 20: Matumizi ya mashine rahisi katika kupanda mtama.

Umuhimu wa matumizi ya mashine katika kupanda Mtama

Mashine ni mchango muhimu kwa uzalishaji wa mazao ya kilimo ambao kihistoria umepuuzwa katika muktadha wa nchi zinazoendelea. Sababu zinazopunguza upatikanaji wa nguvu za shamba huathiri uwezo wa kulima ardhi ya kutosha na kwa muda mrefu imekuwa ikitambuliwa kama chanzo cha umaskini, hasa Kusini mwa Jangwa la Sahara. Kuongeza usambazaji wa umeme kwenye kilimo kunamaanisha kuwa kazi zaidi zinaweza kukamilika kwa wakati unaofaa na maeneo makubwa yanaweza kulimwa ili kuzalisha mazao mengi wakati wa kuhifadhi maliasili. Kutumia teknolojia mpya ambazo ni rafiki wa mazingira zinawezesha Wakulima kuzalisha mazao kwa ufanisi zaidi kwa kutumia Nguvu kidogo.

Mashine endelevu ya kilimo inachangia kwa kiasi kikubwa katika ukuzaji wa minyororo ya thamani na mifumo ya chakula kwa sababu ya uwezo wake wa kutoa shughuli za uvunaji, usindikaji na uuzaji na kazi kwa ufanisi zaidi na rafiki wa mazingira.

Kuongezeka kwa viwango vya utumiaji wa mashine haimaanishi uwekezaji mkubwa katika matrekta na mashine zingine. Wakulima wanahitaji kuchagua chanzo cha umeme kinachofaa zaidi kwa oparesheni yoyote kulingana na kazi itakayofanyika. Kiwango cha mashine inapaswa kukidhi mahitaji yao kwa ufanisi.

Wanawake wana jukumu muhimu katika jamii nyingi zinazotegemea kilimo na katika nchi nyingine, hadi asilimia 80 ya kazi yote ya shamba hufanywa na wanawake. Hii inamaanisha kuwa vyanzo vya nguvu (binadamu, wanyama au msingi wa magari) vinahitaji kubadilishwa kwa mahitaji kama haya kutoka kwenye mtazamo wa kijamii, kitamaduni na kiuchumi. Kupunguzwa kwa uchovu ni jambo muhimu katika utunzaji endelevu na inachangia kupunguza mzigo kwa wanawake kwa kuzingatia teknolojia zinazofaa mahitaji yao na kuboresha ufikiaji wao wa aina zinazofaa za Nguvu za shamba.

Umuhimu wa Mashine na Mitambo Endelevu:

- Kuongeza uzalishaji wa ardhi kwa kuwezesha wakati na ubora wa kilimo.
- Kusaidia fursa zinazopunguza mzigo wa uhaba wa kazi na kuwezesha kaya kuhimili majanga.
- Kupunguza ghalama ya mazingira ya kilimo ikijumuishwa na mazoea ya kutosha ya kilimo.
- Kupunguza umaskini na kufanikisha usalama wa chakula wakati unaboresha maisha ya watu.

3.9 Matumizi ya mbegu bora na vifaa vya upandaji wa mazao na aina mbadala

Pembejeo muhimu kwa uzalishaji wa mazao ya mabadiliko ya tabianchi ni mbegu bora na vifaa vya upandaji wa aina zilizobadilishwa vizuri. Haiwezekani kuvuna mazao mazuri na mbegu mbayá (FAO, 2011). Kupambana na ukame, chumvi na mafuriko ni sifa za kawaidazinazohusiananahaliyahewaambayoaiazamazahupandwa.

Katika mtama, mbegu zilizohifadhiwa za wakulima hutumiwa zaidi, hata hiyo, baadhi ya mbegu zilizoboreshwa zilizo wazi na aina za mseto zinatengenezwa na kutumika kwa asilimia ndogo (Mrema et al., 2016). Macia, naco, Mtamaone na Tegemeo ni baadhi ya mbegu zinazochavushwa kwa uwazi zinazozalishwa na kampuni zingine za mbegu (Kampuni ya mbegu ya Namburi), Wakala wa Mbegu za Kilimo (ASA) na baadhi ya vituo vya taasisi ya Utafiti wa kilimo Tanzania (TARI) nchini Tanzania. Bei ya mbegu za mtama zinazozalishwa ni chini ya asilimia 50 kuliko mbegu Mseto kama PAC501 iliyoingizwa kutoka India. Hivyo, bila kujali mfumo wa utoaji, mbegu ambazo zinapaswa kuuzwa au kusambazwa kwa upandaji lazima zihakikishwe ubora wake. Kuna chaguzi tofauti za kufikia uhakikisho wa ubora. Katika mfumo rasmi, kuna udhibiti rasmi na ukaguzi, kawaida na wakala wa serikali au vyombo vilivyoidhinishwa kama vyama vya wakulima na kampuni za mbegu, ambazo husababisha mbegu zilizothibitishwa.

3.9.1 Mzunguko wa Mazao

Mzunguko wa mazao husaidia kupunguza kujengeka kwa magugu, wadudu waharibifu na magonjwa. Pale ambapo wakulima hawana ardhi ya kutosha kuzungusha mazao, upandaji mazao unaweza kutumika. Mikunde hupendekezwa kama mazao ya mzunguko kwa kazi zao za kurekebisha nitrojeni. Wakati mzunguko wa mazao hauwezi kuwa mazoezi yanayotumika kwa ujumla, ni kilimo ambacho kinaweza kukuza afya ya udongo. Ijapokuwa mizunguko ya mazao haiwezi kuongeza mavuno ya mazao chini ya hali zote, mizunguko ya mazao inaweza kutoa faida nyingine.

Mzunguko wa mazao ni sehemu muhimu ya mifumo ya kilimo himilivu (KH) katika kilimo cha mtama, ambapo mnyororo wa mazao hubadilishwa kila msimu na nyasi au kunde kufanikisha mfumo anuwai wa kuongeza bioanuwai ya udongo na muundo wa mmea. Kwa mfano, kilimo cha mtama baada ya mavuno ya mikunde huboresha mavuno ya mtama kwa sababu ya matumizi ya nitrojeni iliyowekwa na kutolewa kwenye udongo na mikunde. Zaidi ya athari za kupunguza magugu, magonjwa na changamoto za wadudu, mzunguko wa mazao hutoa faida zaidi kwa kazi za afya ya udongo.

3.9.2 Matandazo

Matandazo ni nyenzo yoyote ya kufunika ikiwa ni Pamoja na kikaboni au isiyo ya kikaboni inayotumiwa kwenye uso wa udongo ili kupunguza upotevu wa uvukizi. Nyenzo hii inaweza kupandwa na kudumishwa mahali, au nyenzo yoyote iliyopandwa na kurekebishwa kabla ya kuwekwa au nyenzo yoyote iliyosindikwa au kutengenezwa na kusafirishwa kabla ya kuwekwa. Matandazo ni njia moja ya kitamaduni ambayo inaweza kutumika kushughulikia changamoto hii. Matumizi ya matandazo kwenye udongo na mazao ya mtama katika kuboresha utunzaji wa maji kwenye udongo katika kila awamu ya mazao, hupunguza mmomonyoko wa udongo na kudumisha unyevu wa udongo wakati wa vipindi vya mvua chache, na kusababisha kutokuwepo kwa upotevu wa maji ya mimea na mchango mkubwa zaidi kwa kaboni ya kwenye udongo.

Aina za matandazo

1. Matandazo ya kikaboni
2. Matandazo yasiyo ya kikaboni

Matandazo ya kikaboni: Vifaa vya matandazo ya kikaboni ni pamoja na nyasi, majani makavu, gome, vumbi na pumba. Hizi zina uwezo wa kupungua kwa urahisi kwa sababu ya kuvutia wadudu kama vile, konokono na minyoo inayowala na husaidia kupungua haraka na kuongeza vitu vya kikaboni na virutubisho kwenye udongo. Mfano wa matandazo ya kikaboni na matumizi yake ni:

- **Vipande vya nyasi:** Hii ni moja wapo ya vifaa vya matandazo vingi na kupatikana kwa urahisi nchini kote. Ikiwa imeingizwa safi kwenye udongo, huongeza nitrojeni na vitu vya kikaboni kwenye udongo. Ingawa, nyongeza ya majani mabichi kwenye udongo inaweza kukuza mfumo wa mizizi na kudhuru ukuaji wa mazao. Kwahiyo, matumizi ya nyasi kavu kama nyenzo ya matandazo inapendekezwa.
- **Nyasi/Mabua:** Mpunga na majani ya ngano na mabaki mengine ya mazao kama mabua, makombora ya karanga na magamba ya pamba ni nyenzo za kawaida za kufunika ambazo hutumiwa kama matandazo kwenye uso wa udongo kwa uhifadhi wa unyevu. Ingawa majani ni duni kwa thamani ya virutubisho, lakini baada ya kuoza, hufanya udongo uwe na rutuba zaidi. Matandazo ya nyasi hupunguza kiwango cha nishati inayoingizwa na udongo na harakati zake juu ya udongo na kwahiyo hupunguza uvukizi.
- **Gazeti:** Kufunikwa kwa karatasi kunasaidia kudhibiti magugu na kuongeza vitu hai kwenye udongo. Karatasi nene ya sentimita mbili inapaswa kutumika na kingo zinapaswa kufungwa na vifaa kama changarawe za kokoto. Matumizi ya matandazo ya gazeti yanapaswa kuepukwa siku ya upepo na pia gazeti la wino wa rangi kwasababu itakuwa hatari.
- **Majani makavu:** Majani, nyenzo inayopatikana kwa urahisi na kwa wingi, ni nzuri kwa kufunika. Ingawa majani ni mazuri kwa kulinda mimea isiyolala wakati wa msimu wa baridi kwa kuyaweka joto na kusaidia kuanzisha kuota wakati wa msimu wa baridi.
- **Vipande vya magome:** Hizi ni nyenzo nzuri za matandazo kwani zinadumu kwa muda mrefu na huruhusu upepo mzuri kwenye udongo chini. Gome la kuni hushikilia maji zaidi na nyenzo za matanda ya gome hutumiwa katika maeneo yenye ukame na yenye mvua. Wakati wa mvua nzito gome hunyonya maji kupita kiasi na hupunguza hali ya maji na vichaka vya kuni wakati wa ukame vitatoa maji kwenye mimea. Vipande vya gome ngumu vina virutubisho zaidi kuliko kuni laini, lakini vipande vya gome havipatikani kwa urahisi na kwa wingi na bidhaa nyingine za gome zinaweza kusababisha sumu ya mimea.

- **Maranda/vumbi la mbao:** Ni vumbi lililopatikana wakati wa kumaliza kuni na fanicha ni duni sana kwa lishe bora kwani ina nusu tu ya virutubisho vya majani. Inaoza polepole. Kuwa tindikali kwa maumbile, haipaswi kutumiwa katika udongo wenye tindikali.
- **Mbolea:** Mbolea ni mojawapo ya nyenzo bora za matandazo. Inaongeza idadi ya vijidudu, inaboresha afya ya udongo na inaongeza virutubisho na vitu vya kikaboni kwenye udongo. Mbolea huwa na uwezo mdogo wa kupitisha tindikali, kwa hiyo ninyongeza nzuri sana kwenye udongo wenye asili ya alkali. Ingawa, mbolea ina shida moja. Ni nzuri sana na imejaa virutubisho, kwahiyo haina magugu mengi.

Faida za matandazo ya kikaboni:

1. Matandazo ya kikaboni huchukua jukumu muhimu sana katika kuweka sawa mionzi ya jua. Hii inafanya baridi ya udongo na kusaidia kuzuia uvukizi.
2. Ikiwa mboji ya kikaboni itafunikwa na ardhi huzuia kuota kwa magugu
3. Hupunguza mmomonyoko wa udongo, kwani upepo au maji ya bomba hayaingii mojakwamoja kwenye mawasiliano yake na hayapulizi au kuiosha.
4. Matandazo huenea juu ya udongo, hupunguza mwendo wa maji ya mvua na kuongeza kiwango cha maji kinachoingia kwenye udongo.
5. Matandazo ya kikaboni huboresha muundo wa udongo ambao unahakikisha ukuaji wa mizizi, kupenya kwenye maji na uwezo wa kushikilia.
6. Inadumisha joto la udongo na inaunda udongo mzuri sana.

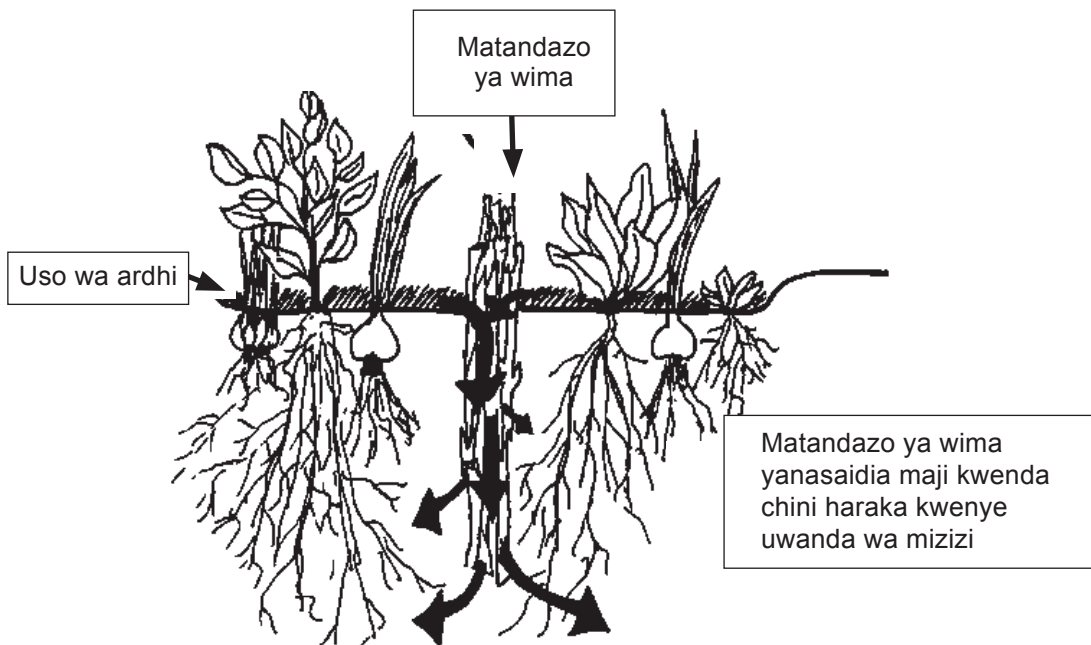
Changamoto za Matandazo ya Kikaboni

1. Matandazo yanaweza kuweka udongo unyevu sana, kuzuia oksijeni katika ukanda wa mizizi kwenye udongo usiotifuliwa vizuri.
2. Ikiwa matandazo yanatumiwa karibu na au ikigusana na shina, unyevu uliokwama hutengeneza mazingira yanayosaidia kuenea kwa magonjwa na wadudu.
3. Aina fulani za matandazo kama nyasi na majani zina mbegu ambazo zinaweza kuota na kuwa magugu.
 - **Matandazo ya Plastiki:** Matandazo ya plastiki yanafaa sana kwani matandazo yanadhibiti uvukizi kikubwa tu gharama zake zisiwe tatizo. Zote mbili, nyeusi na za uwazi kwa ujumla hutumiwa kwa kufunika. Kuendelea kwa kemia ya plastiki kumesababisha ukuzaji wa sehemu zilizo na mali ambayo ni bora kwa zao maalumu katika kila eneo (Steinmetzetal.,2016).



Kielelezo 21: Utandazi juu ya ardhi

Utandazaji wa Wima: Inajumuisha kufungua mifereji ya kina cha sentimita 30 na upana wa sentimeta 15 kuvuka mteremko katika muda wa mita 2- mita 4 na ujaze vitu vingine vya kikaboni kama majani, mabua, nyasi au vitu vya kikaboni kwenye safu ya sm10 juu ya safu ya ardhi itasaidia kupunguza upotevu wa maji na kuongeza kiwango cha maji.



Kielelezo 22: Ufunikaji wa wima

Kuunganisha turubai juu ya ardhi: Turubai au karatasi za plastiki zimeenea juu ya uso wa udongo kati ya safu za mazao au karibu na miti. Inasaidia kupunguza uvukizi na ukuaji wa magugu na kuongeza asilimia ya kuota kwa mazao.



Kielelezo 23: Kuunganisha turubai juu ya ardhi

3.9.3 Umwagiliaji wa matone

Teknolojia ya umwagiliaji wa matone inaweza kusaidia wakulima kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi kwa kutoa matumizi bora ya maji. Katika msimu wa ukame, umwagiliaji wa matone hupunguza mahitaji ya maji na hupunguza upotevu wa uvukizi wa maji kwa kutoa rasilimali muhimu za maji moja kwa moja kwa mimea inapohitajika.

Umwagiliaji wa matone unaruhusu matumizi bora ya maji na mbolea kupitia matumizi ya karibu na mizizi ya mazao. Hii inafanikiwa kwa kutoa mtiririko mdogo wa maji kwa shinikizo lachini kupitia idadi yamatobo yanayopitisha matone ya maji nakupunguza kiwango cha juu cha matumizi, ya maji. Imefanywa kuingia ndani ya udongo bila kuyeyuka au kukimbia na hutolewa kwenye ukanda wa mizizi, mahali ambapo mimea inahitaji. Mfumo huo ni rahisi kubuni na kuanzisha na kwa ujumla una chanzo cha maji, kitengo cha kusukuma maji, kitengo chambolea, vichungi, Mtandao wa usambazaji na eneo la utoaji wa matone.

Mifumo ya umwagiliaji wa matone inafaa kwa shamba la juu na kupendeza kwa sababu hazisababishi mmomonyoko. Ni muhimu sana katika maeneo yenye msimu wa kiangazi wa muda mrefu ambao una chanzo cha maji cha kuaminika, kama hifadhi na kuna nia ya kuongeza mavuno au kuongeza muda wa kilimo kwa kutumia maji vizuri. Ikiwa kuna tofauti ya kutosha kwa urefu kati ya chanzo cha maji na shamba, usambazaji unaweza kutegemea mvuto badala ya msingi wa pampu.

Athari kwa mazao kwenye ukame, joto kali na mabadiliko ya mifumo ya mvua zinaweza kupunguzwa na mifumo ya umwagiliaji wa matone kupitia matumizi bora ya maji. Akiba ya maji inaruhusu uzalishaji kuendelea mahali na wakati maji kidogo yanapatikana, ambayo huongeza usalama wa chakula.



Kielelezo 24: Umwagiliaji wa mtama kwa njia ya matone

Faida za umwagiliaji kwa matone.

- ***Huendana na mazingira***

Iwe ni kilimo mahiri, kilimo cha usahihi au kilimo cha kawaida cha mazao, umwagiliaji wa matone ni njia ya umwagiliaji inayobadilika sana. Kwa asili yake, ni mfumo ambao hutoa kiwango halisi cha maji haswa kwa mmea badala ya kuenea karibu na eneo linalozunguka. Pia, mifumo ya umwagiliaji wa matone unaweza kuunganishwa kwa urahisi na mifumo ya ufuatiliaji wa mazingira, kwa kutumia vituo vya hali ya hewa na sensora za udongo kutoa mfumo wa moja kwa moja.

Mifumo hii inaruhusu wakulima kufuatilia viashirio muhimu vya mazingira, ikitoa uwezo wa kupeleka mimea kiwango halisi cha maji na virutubisho, kulingana na mahitaji ya mazao, kwa wakati halisi. Hii inafanya udhibiti mkubwa na mabadiliko ya mazao kwa mazingira na ndiyo inayofanya umwagiliaji wa matone uwe mzuri sana.

- ***Kuongeza mavuno mazuri***

Ingawa namba zinatofautiana kulingana na eneo, hali ya hewa na aina ya mazao, umwagiliaji wa matone unaweza kuongeza sana mavuno ya mazao ikilinganishwa na njia za jadi na umwagiliaji wa matone unaotolewa mara mbili, au wakati mwingine hata pato la mazao mara tatu ikilinganishwa na njia za jadi. Matumizi ya maji mara mbili kwa siku yalidumisha unyevu wa ziada wa udongo unaohitajika kwa mahitaji ya maji ya mazao ambayo iliunda hali nzuri ya hewa kwa ukuaji wa mtama.

Ikilinganishwa na wastani wa uzalishaji wa ulimwengu wa tani 1.37 / ha chini ya hali ya kulishwa na mvua iliyoripotiwa na Adzeminalbrahim (2014), mavuno yote yaliyopatikana kutoka kwenye utafiti huu yalionekana kuwa mara tano na mara sita zaidi kwa mavuno ya mtama chini ya umwagiliaji mara moja kwa siku; mara kumi na tisa zaidi kwa mavuno ya mtama ambayo yalimwagiliwa mara mbili kwa siku katika msimu wa kiangazi na ukame. Matokeo yalionyesha kuwa, mavuno ya chini kabisa ya tani 8.38 / ha katika msimu wa mvua na ukame yaliongezeka kwa tani 0.383/ha ikilinganishwa na mavuno mengi ambayo yalivunwa chini ya hali kamili ya umwagiliaji nchini Marekani. Pia ni zaidi ya mavuno ya wastani wa tani 0.9 / ha ambayo ilizalishwa nchini Tanzania chini ya hali ya mvua (Saadan et al., 2000; Mbwaga et al.,2007; MAFC,2013).

Matumizi ya maji kidogo na yenye ufanisi

Umwagiliaji wa usahihi ni njia bora zaidi ya kupunguza matumizi ya maji ya kilimo. Kulingana na hali, inaweza kupunguza matumizi ya maji kwa akiba sawa ya uzalishaji kati ya asilimia 20 hadi asilimia 60 ya maji yanayohitajika kumwagilia shamba lako kwa njia za jadi. Kila mfumo wa umwagiliaji wa matone unaweza kutengenezwa kwa kuzingatia anuwai muhimu kama mahitaji maalumu ya mazao, mabadiliko ya mwinuko, topolojia, umbali na mahali pa upatikanaji wa maji ya umwagiliaji. Sababu hizi zina jukumu muhimu katika kufanikisha matumizi bora ya maji na mavuno mengi ya mazao.

4 MNYORORO WA THAMANI WA KILIMO HIMILIVU CHA ZAO LA MTAMA NA MABADILIKO YA TABIANCHI

4.1 Utangulizi

Sura hii inazingatia athari za kawaida za mabadiliko ya tabianchi juu ya uzalishaji wa mazao na fursa ambazo zipo za kukabiliana na mabadiliko haya na kupunguza mabadiliko ya tabianchi kupitia uimarishaji endelevu wa uzalishaji wa mazao. Kuimarisha uzalishaji wa mazao na kushughulikia mabadiliko ya tabianchi lazima ufanyike kwa njia jumuishi na endelevu.

4.2 Mahitaji ya ikolojia ya mazao

Mtama utatoa mazao bora kwenye udongo wenye kina kirefu na wenye rutuba. Ingawa, inastahimili kabisa udongo duni na hali ya ukame. Unaweza kupandwa kwa mafanikio kwenye udongo tifutifu, au udongo wenye unyevunyevu.

Mtama unastahimili udongo mnyevunyevu kuliko mazao mengi ya nafaka.

Mtama uliopandwa kwenye udongo wenye kina kirefu, wenye unyevu mwingi kawaida huendeleza mifumo ya mizizi. Mizizi ya mimea iliyokomaa inaweza kupenya kwa kina cha futi 4 hadi 6 kwenye udongo bora.

Ukuaji wa mizizi unaweza kuzuiliwa sana na hali ya udongo kama vile viwango vya unyevu wa juu sana au chini ya udongo, sufuria ngumu na msongamano.

Mtama una uvumilivu wa wastani wa chumvi kidogo chini ya ngano lakini juu kuliko mahindi. Inafanya vizuri katika pH anuwai ya 6.0-8.5 kwani inavumilia chumvi nyingi na uchachu.

Mtama ni nyeti kwa sumu ya aluminamu au udongo ulio na asidi iliyojaa zaidi ya asilimia 20 inaweza kusababisha changamoto.

Mtama unaweza kukua katika anuwai ya mazingira na bado unaweza kutoa mazao vizuri hata chini ya hali mbaya ya shida ya ukame na joto kali. Mtama unahitaji hali ya joto, lakini unaweza kupandwa chini ya hali anuwai.

Inakua pia katika maeneo yenye joto na kwa urefu wa hadi m2300. Inaweza kuvumilia joto la juu katika kipindi chote cha maisha kuliko zao lingine lolote.

Mtama unahitaji joto la nyuzijoto 26-30 kwa ukuaji mzuri. Kiwango cha chini cha kuota kwa mbegu ya mtama ni nyuzijoto 7hadi10.

Mtama hukua vizuri chini ya hali ya baridi ya udongo. Uchipuaji duni na ukuaji wa miche huweza kutokea ikiwa hupandwa kabla ya joto la udongo kufikia nyuzijoto 30. Mtama hukua vizuri kwenye maeneo yenye wastani wa mvua ya kila mwaka kati ya sm 45 hadi 65 (inchi 17hadi25).

Ingawa mtama unaweza kukabiliana na ugavi mzuri wa unyevu, lakini ni moja ya mazao magumu, yanayostahimili ukame yanayopatikana na hii inaendelea kudumisha umaarufu wake katika maeneo ambayo hali ya hewa haitabiriki sana.

4.2.1 Maandalizi ya Shamba

Malengo ya utayarishaji wa ardhi yanategemea kanuni zifuatazo:

Kuondoa na kudhibiti mimea isiyofaa na magugu ili kupunguza ushindani na zao kuu lililowekwa shambani.

4.2.2 Aina ya mtama, uandaaji wa mbegu na uchaguzi

Kuna aina mbili za mbegu za Mtama, ambazo ni za kienyeji au za jadi na mbegu bora.

Aina za kienyeji au za jadi: Hizi ni mbegu zilizosindikwa au mbegu zilizohifadhiwa za mkulima

Mbegu zilizoboreshwa: Hizi ni aina wazi za poleni au mbegu chotara. Mbegu za wazi za poleni za mtama ni pamoja na Macia, naco MtamaOne na Tegemeo na Mbegu chotara ni pamoja na PAC501. Ukuzaji wa mbegu hizi ulihitaji umbali sahihi wa kutengwa kwa shamba na mazoea mazuri ya usimamizi. Mbegu zilizoiva huvunwa kwa asilimia iliyopendekezwa ya unyevu, hupurwa na kupepetwa. Ukuzaji wa mbegu unapaswa kufanywa kwa usimamizi wa wadudu waharibifu na magonjwa.

Kawaida tumia mbegu zilizoboreshwa, zilizopendekezwa, zenye ubora, zilizothibitishwa na kusajiliwa ambazo zinatambuliwa na taasisi za serikali. Hii inaweza kupatikana kwa:

- Chagua mbegu ambazo hazina magonjwa kama vile kichwa kuoza na kuvu,
- Chagua mbegu ambazo hazijashabuliwa na wadudu,
- Vifaa vya ufungaji havijaharibika,
- Lebo ina anwani kamili ya kampuni ya wazalishaji wa mbegu, nambari ya loti na nambari ya kundi,
- Mbegu zilizo na ukuaji mdogo hazina nguvu nyingi na zimepunguza uzaaji wa mazao.

4.2.3 Teknolojia za upandaji

Ardhi ya kuanzishwa kwa mtama inaweza kutayarishwa katika teknolojia tofauti kulingana na hali na eneo la shamba; teknolojia ni pamoja na.

i) Utengenezaji wa mashimo

Mashimo yaliyoandaliwa mapema wakati wa kiangazi na mbolea inaweza kutumika, idadi ya mashimo inategemea saizi ya shamba na mashimo yaliyoachwa kuvuna maji wakati wa mvua.

Faida za utengenezaji wa mashimo

- Maji huvunwa shambani.
- Hifadhi unyevu wa udongo kwa muda mrefu.
- Kupunguza mmomonyoko wa udongo.

ii) **Kupasua**

Hizi ni mbinu za kawaida za kilimo kupasua kawaida hufanywa mahali ambapo mbegu zitapandwa. Pia, nyingine hutumia ng'ombe na matrekta.

Faida

- Kupasua ardhi ngumu iliyo kaushwa.
- Kuhifadhi unyevu kwa muda mrefu.
- Kupunguza mmomonyoko wa udongo.

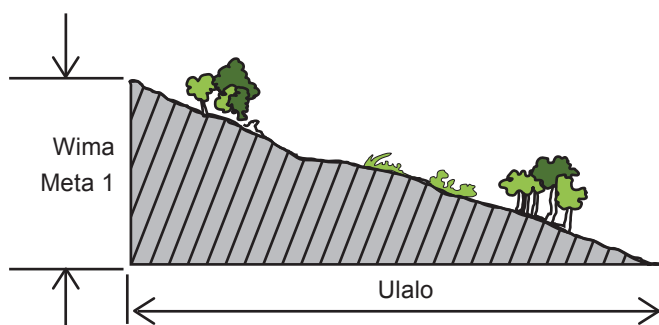
iii) **Matuta yaliyofungwa na kufunguliwa**

Kutumika kuvuna maji shambani, kudhibiti mmomonyoko wa udongo, kuhifadhi unyevu shambani, kuboresha uzalishaji.

4.2.4 Usimamizi wa Shamba

Kuna usimamizi kadhaa wa ardhi ya zao la mtama kulingana na eneo la shamba;

- Kilimo cha kontua, ni kilimo na mifumo ya safu inayokaribia usawa kuzunguka kilima sio juu na chini ya kilima.
 - Kontua inaweza kupunguza mmomonyoko wa udongo kwa asilimia 50 kutoka kwenye kilimo cha juu na chini cha kilima,
 - Kwa kupunguza masalia ya udongo na mtiririko wa maji na kuongeza upenyezaji wa maji, kontua inaendeleza uwepo wa maji bora.
 -

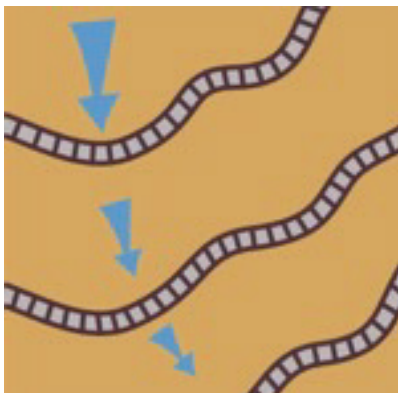


Kilimo cha ukanda ambamo mazao yanayokua kwa karibu hubadilishwa na yale ambayo yanaacha idadi kubwa ya ardhi wazi, ni mbinu moja ya kupunguza mmomonyoko; udongo uliohamishwa kutoka maeneo tupu unashikiliwa na mimea inayokua karibu zaidi.



Jina Fanya chini halisi linamaanisha “itupe chini” kwa Kiswahili. Inajumuisha mifereji na matuta ya udongo yanayoangalia upande wa chini. Mtindo huu unakusudia kupunguza mmomonyoko wa udongo kwa sababu unavunja mteremko mrefu kuwa sehemu ndogo. Kwahiyo, kasi ya kurudiwa itapungua na maji yanaweza kupenyeza kwenye udongo kati ya mafungu. Fanya juu, fanya chini, itasababisha kupunguzwa kwa upotevu wa virutubisho na kufanya maji zaidi kupatikana kwa mazao.

Udongo uliochimbwa au uliopatikana kwa kuchimba mifereji yenye urefu wa sm 50-60 na upana wa sm60, unawekwa upande wa chini wa mitaro, unaoelekeachini.



Jina Fanya juu linamaanisha “itupe juu” kwa Kiswahili na inafanana sana na fanya chini kwani ina vifurushi vya matuta na mitaro kando ya mtaro. Lengo la vifurushi vya mtaro ni tofauti kwa kuzingatia hali ya mazingira ya maeneo ambayo hutumiwa. Lengo lao katika maeneo yenye ukame ni kuvuna na kuhifadhi maji, katika maeneo yenye unyevu mwingi, vifurushi vya mtaro hujengwa ili kutoa maji mengi. Ingawa, kusudi kuu ni kuzuia upotevu wa maji na udongo na kufanya hali zifae zaidi kwa mimea kukua.

Umbali uliopendekezwa kati ya matuta hutegemea mteremko na kina cha udongo. Vifungu vya ardhi

vimejengwa kwa kuchimba mfereji, wa, kawaida, kina cha sm 50-60 na upana wa sm 60 na kwa kuhamisha mwinuko wa udongo kuunda kituta.



Fanyajuu

4.2.5 Kalenda ya zao la mtama.

4.2.5.1 Dhana ya kalenda ya zao la mtama.

Kalenda ya zao ni zana ambayo hutoa habari kwa wakati unaofaa juu ya mbegu ili kuongeza uzalishaji wa mazao. Inayo habari juu ya upandaji na uvunaji wa mazao yaliyogeuzwa katika maeneo maalumu ya kilimo ikolojia. Pia hutoa habari juu ya viwango vya kupanda mbegu na nyenzo za upandaji na njia kuu za kilimo.

Chombo hiki kinasaidia Wakulima na waendelezaji wa kilimo duniani kote katika kuchukua maamuzi sahihi juu ya mazao na kipindi chao cha kupanda, kuheshimu mwelekeo wa kilimo ikolojia. Pia, hutoa msingi thabiti wa upandaji wa dharura wa ukarabati wa mifumo ya kilimo baada ya majanga.

Kalenda ya zao la mtama

Kalenda ya upandaji wa mazao ina sehemu kuu mbili (2):

Kalenda ya Mwaka bila siku au tarehe.

A. Shughuli za kila mwezi zinaonyesha shughuli za zao kutoka maandalizi ya shamba hadi kuvuna.

Jedwali 4: Kalenda ya Mwaka ya Mtama

	Shughuli	Jan	Feb	Mach	Apr	Mei	Jun	Jul	Agos	Sept	Oct	Nov	Des
1	Kuandaa shamba (kusafisha shamba)												
2	Matayarishoya pembejeo (matayarisho ya mbegu bora, mbolea, viuatilifu/ dawa ya kuulia wadudu)												
3	Kuweka mbolea												
4	Kulima kwa kutumia ng'ombe au trekta												
5	Kupanda kwa wakati mara mvua zinapoanza												
6	Palizi zaidi ya mara moja												
7	Kuweka mbolea hatua ya awali												
8	Kupunguzia mimea												
9	Kudhibiti wadudu												
10	Kuweka mbolea mara ya pili												
11	Udhibiti wa ndege												
12	Maandalizi ya kuvuna (Kisu, turubai na Mifuko)												
13	Kuvuna, kukausha, Kupula, Kusafisha na kuhifadhi kwenye mifuko)												
14	Uzaji												

Jedwali 5: Karatasi ya Shughuli za Mwezi

Nov	Des	Jan	Feb	Mach	Apr	Mei	Jun
Kuandaa Shamba	Kupanda	Kupulizia dawa ya wadudu	Palizi	Kuhamia ndege	Kuvuna	Kupula	Uuzaji
Uchaguzi wa mbegu	Kuweka mbolea	Kuweka mbolea	Kupulizia dawa ya wadudu		Kukausha	Kusafisha	
Kulima		Palizi				Kuhifadh ikwenye mifuko	
Uwekaji wa mbolea						Kuchambua	

4.2.5.2 Umuhimu wa Kalenda ya Mazao kama Zana ya Mipango.

Kuwa na mpango mwanzoni, kunaweza kupunguza kwa kiasi kikubwa madhara na machafuko ya msimu wa uzalishaji na inaweza kuchangia faida na tija ya shamba la soko. Kwa matokeo bora, upangaji wa mazao kwa upandaji mfululizo unaweza kuwa njia ya kukidhi mahitaji ya soko kwenye shamba lako.

Inasaidia Wakulima katika kuandaa na kutumia kalenda ya upandaji, kuongoza Wakulima katika ugawaji wa rasilimali na kusaidia Wakulima katika kulenga soko la kilele cha mazao.

4.2.6 Mahitaji ya virutubisho vya zao la mtama

Mtama unaweza kustahimili uhaba wa maji kuliko mahindi na kwa hiyo inachukuliwa kuwa chaguo bora la mazao katika hali ya ukame.

Umuhimu wa kujua na kutumia virutubisho sahihi ni utaalumu wa kiuchumi na unaonyesha utunzaji wa mazingira.

Kuna aina mbili kuu za vyanzo vya virutubisho vinavyohusiana na zao la mtama: mbolea za madini na vitu vya kikaboni.

K) Mbolea za madini

Mbolea zisizo za kawaida au za kemikali hutengenezwa na kuuzwa kwa matumizi ya wakulima. Mbolea za kundi hili, husambaza virutubisho tu na hazisaidii kudumisha afya ya udongo kwa njia ile ile ambayo vitu vya kikaboni hufanya.

Kuna aina nyingi za mbolea za madini, lakini zote zinaanguka katika aina kuu mbili: zile ambazo zinasambaza virutubisho viwili au zaidi na zile zinazotoa kirutubisho kimoja tu. Mbolea ya NPK husambaza virutubisho vitatu vikubwa vya mimea Nitrojeni (N), Fosiforasi (P) na potasiamu(K).

Mbolea tofauti za NPK mara nyingi hupatikana ambazo zina idadi tofauti ya N, P na K. Hizi zimeandikwa kwa mfano NPK15-15-15. Nambari ya kwanza ni asilimia ya mbolea ambayo ni N; nambari ya pili ni asilimia ya mbolea P; nambari ya tatu ni asilimia ya mbolea inayotoa K. Kwa hiyo, kadri idadi ilivyozidi kuongezeka, virutubisho vingi hutolewa na mbolea: kwa mfano, NPK17-17-17 itasambaza N zaidi, P na K kwa kilo ya mbolea. Inayotumika kuliko

NPK15-15-15: NPK15-15-15 itasambaza 150g N wakati NPK17-17-17 itasambaza 170g N kwa kilo ya mbolea.

Diammonium phosphate (DAP) hutoa virutubisho viwili kati ya vitatu vya mimea, N na P. DAP ina asilimia 18N na asilimia 20P (sawa na asilimia 46P2O5): Kilo moja ya DAP inasambaza 180g ya N na 200g fosiforasi (sawa na 460g ya P2O5). Urea ni mfano mzuri wa mbolea yenye kirutubisho kimoja tu, urea hutoa tu nitrojeni (mara nyingi hufupishwa kwa N). Urea ina asilimia 46 ya nitrojeni (N): kilo moja ya urea kwa hiyo hutoa 460 g ya N lakini hakuna fosiforasi (P) au potasiamu (K). Mifano mingine ya mbolea moja ya virutubisho ni superphosphate moja (SSP; asilimia 20 P2 O5) na superphosphate mara tatu (TSP; asilimia 46 P2 O5), ambayo yote hutoa virutubishi vya fosiforasi (P). Hivi sasa, wakulima wengi wadogo ambao hupanda mtama hawatumii mbolea ya madini. Mbolea ya madini ni ghali sana. Wakulima wengi hawajui jinsi ya kutumia mbolea vizuri na wengine wanaamini, kwa makosa, kwamba wanaweka 'sumu' ya udongo. Mwongozo huu unajumuisha njia mbili za kuanzisha wakulima kutumia mbolea kwenye zao la mtama:

1. Upimaji mdogo wa dozi,
2. Matumizi ya mbolea kwa viwango vya kawaida vinavyo pendekezwa.

Katika visa maeneo haya yote mawili, kupata faida zaidi kanuni za usimamizi wa mbolea zinapaswa kufuatwa:

- Tumia bidhaa inayofaa ya mbolea kwa mazao,
- Tumia kiasi sahihi,
- Tumia kwa wakati unaofaa kulingana na mzunguko wa ukuaji wa mazao,
- Weka mbolea.

Matumizi madogo ya kimkakati ya kutumia mbolea, pia inajulikana kama kipimo kidogo, inajumuisha kutumia mbolea kidogo kwenye shimo la kupanda (pia huitwa vilima au viunga) vya mtama au mtama wakati wa kupanda badala ya njia ya kawaida ya utangazaji wa mbolea zote juu ya mashamba.

Upimaji mdogo ni sawa kwa Wakulima masikini na wadogo: mbolea kidogo hutumiwa ikilinganishwa na utangazaji, kwa hiyo gharama ya uwekezaji ni ndogo. Kuweka mbolea karibu na mmea pia inamaanisha mbolea inalenga zaidi kwenye mtama au zao la mtama na kwa hiyo haina uwezekano mkubwa wa kukabiriana na magugu.

Kwa kipimo kidogo ama mtama au uwele, kiasi kidogo cha mbolea kinapaswa kutumika kwa kila kilima wakati mbegu zinapandwa:

- Kwanza shimo linapaswa kutengenezwa kwa fimbo, jembe au panga katika nafasi inayofaa.
- Mbolea inapaswa kuwekwa kwenye shimo na kufunikwa na udongo kidogo.
- Mwishowe, mbegu hupandwa na kufunikwa na udongo kuhakikisha mbegu na mbolea hazigusani: mtama au mbegu ya mtama inapaswa kupandwa kwa kina cha sm 2-4.

Njia kuu tatu ambazo mbolea zinaweza kutumika kwenye udongo ni:

- i. Matandazo au kurusha kwenye uso wa ardhi
- ii. Matumizi ya matuta
- iii. Inawekwa kwenye shimo ambalo mbegu itapandwa..... Kila njia ina faida na hasara zake, muhtasari hapa chini unaeleza;

Jedwali 6: Faida na hasara ya kemikali kutumika kwenye udongo

Faida	Hasara
<p>Kutandaza/kurusha</p> <p>Inaboresha uwezo wa kuzalisha wa shamba lote, sio tu kurutubisha mazao</p> <p>Kazi kidogo inayohitajika kuliko matumizi ya bendi au matangazo</p>	<p>Inahitaji kulima au kuingizwa ili kuwa na ufanisi</p> <p>Virutubisho, mfano P, mawasiliano zaidi kwenye udongo na kwa hiyo ikiwekwa zaidi husababisha magugu kushindana na mazao shambani</p>
<p>Kuweka mbolea jirani na mmea</p> <p>Inalenga mazao - mbolea inapatikana zaidi kwa mimea na haipatikani kwa magugu</p> <p>P na K ni kidogo kwa hiyo mawasiliano na udongo hupungua</p> <p>Huokoa wakati na kazi wakati wa kuandaa matuta</p>	<p>Mahitaji ya kufanyiwa kazi kwenye udongo ili kuwa na ufanisi</p> <p>Inahitaji kazi zaidi kuliko utandazaji inaweza kuchoma mmea ikiwa inatumiwa karibu sana na miche mchanga</p>
<p>Matumizi ya doa, k.m. dozi ndogo Ulenzaji sahihi zaidi</p> <p>P na K ni kidogo kwani mawasiliano na udongo hupunguzwa</p>	<p>Mahitaji ya kuingizwa ili kuwa na ufanisi</p> <p>Inaweza kudhuru mbegu iliyochafuliwa nambolea</p>

Kiasi kilichopendekezwa cha N na P kwa mtama, ni kilo 60 na 20 kwa hekta.

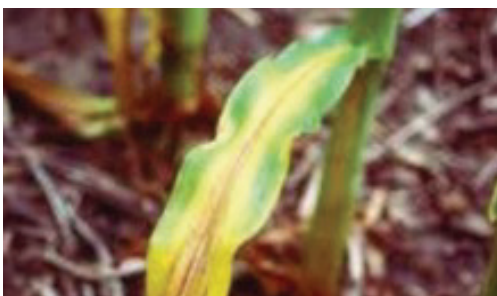
Matumizi madogo au kutotumia mbolea katika shamba la mtama kutapunguza majani na mavuno ya nafaka (Kielelezo 16). Upungufu wa matawi imara ya mtama kutasitisha/kupunguza kiwango cha usanisinuru na kusababisha mmea kudumaa ukuaji na rangi hafifu ya kijani kibichi.



Upungufu wa Naitrojeni



Upungufu wa Fosiforasi



Upungufu wa Zinki



Upungufu wa Chuma

B. Vitu vya kikaboni

Hii ni pamoja na samadi, kilimo cha misitu na pembejeo za jamii ya kunde, mbolea na mabakiya mazao. Pamoja na kutoa virutubisho kwa mimea, pamoja na N, P na K, vitu vya kikaboni pia husaidia kudumisha afya na muundo mzuri wa udongo: kuboresha utunzaji wa maji na kudumisha viumbe vyenye faida kama vile bakteria, kuvu na minyoo ya ardhi. Wakulima kawaida huzalisha vitu vyao vya kikaboni kutoka kwa mazao na mifugo yao, lakini wengine wanaweza kupokea kutoka kwa majirani au kuipata wakati ng'ombe, kondoo na mbuzi wa majirani wanaweza kulisha mashamba yao baada ya kuvuna. Wakulima wengine wanaweza kuvuna vitu vya kikaboni katika shamba ambalo mifugo huchungwa na lina nyasi, miti au vichaka. Mkusanyiko wa vitu hivyo huchukuliwa na kutengezewa mboji au samadi.

Pembejeo za kikaboni ziko katika aina tofauti kama mbolea, samadi ya shamba (FYM), samadi ya kijani kibichi kutokana na kuwepo kwa mazao ya mafuta na mabaki ya mazao. Wakulima wengine hutengeneza mbolea itokanayo na ng'ombe wao, kondoo na mbuzi katika shamba lao wakati wa kiangazi. Malisho huhamishwa mara kwa mara kwenda kwenye sehemu

mpya na hivyo kuacha mkojo, kinyesi na chakula kilichobaki kimesambazwa kote shambani. Wafugaji wengine huweka ng'ombe wao katika mashamba ya Wakulima yaliyovunwa wakati wa jioni na hufanya hivyo mpaka malisho yatakapoisha. Wafugaji wengine hulisha mifugo yao kwenye mashamba ya Wakulima kwa makubaliano ya kubadilishana samadi na debe au gunia la nafaka.

Ikiwa utatumia mbolea za kikaboni, kiwango kinachopendekezwa ni cha tani 2 hadi 5 kwa ekari na kiwekewe kila baada ya miaka miwili. Lakini, kwa kuwa pembejeo hizi hazipatikani kwa kiwango cha kudumu, kiwango cha matumizi kitaamuliwa kwa kiasi kilichopo.

4.2.7 Usimamizi jumuishi wa wadudu waharibifu na magonjwa.

Usimamizi jumuishi wa wadudu ni mkakati unaotegemea mfumo wa ikolojia unaolenga kuzuia wadudu wa muda mrefu au uharibifu wao kupitia ujumuishaji wa mbinu kama udhibiti wa kibaolojia, unyanyasaji wa makazi, mabadiliko ya mazoea ya kitamaduni na utumiaji wa aina sugu.

Vipengele vya Usimamizi jumuishi wa wadudu na maginjwa.

- Mazoea ya kitamaduni: Njia za kitamaduni za kudhibiti wadudu zinajumuisha shughuli za kawaida za shamba kwanjia ambazo zinaweza kuharibu wadudu au kuwazuia kusababisha upotevu wa kiuchumi.
- Mazoea ya kiufundi,
- Mazoezi ya udhibiti.
- Mazoea ya kibaolojia.
 - Vimelea,
 - Wachungaji,
 - Viuatilifu vya mimea.

Hatua tatu zinazohusika na usimamizi wa wadudu.

Mdudu anaweza kusimamiwa kwa hatua tatu:

- Kutambua wadudu,
- Uchaguzi wa bidhaa inayofaa kudhibiti wadudu,
- Utekelezaji wa usimamizi ili kupunguza shinikizo la wadudu katika sikuzi jazo.

Mbinu za Usimamizi wa Wadudu

- Udhibiti wa wadudu wa kibaolojia.
- Udhibiti wa kitamaduni.
- Mtego wa kukata.
- Viwatilifu.
- Udhibiti wa wadudu kimwili.
- Chambo chenye sumu.
- Kupulizia.
- Kukausha.

4.2.7.1 Wadudu wakuu katika mazao ya mtama na usimamizi wake.



Minyoo ya shina



Mdudu wa Kunuka



Gugu (la kuinuka), Pia hujulikana kama guguchawi



Mende aina ya Calidea



Kiwavi jeshi



Wadudu aina ya viwavi

Usimamizi wa wadudu

Usimamizi wajumla

Mzunguko wa Mazao. Mzunguko wa mazao utasaidia kupunguza kuzaliana kwa wadudu wa zao la mtama shambani. Mzunguko unaweza kuwa kati ya mtama na alizeti, mikunde, au njegere.

Uchaguzi anuai. Aina ya mtama sugu kwa wadudu na magonjwa, uwezo wa kuzaa sana na uwezo mzuri wa kusimama, aina hii inapaswa kuchaguliwa ili kuanzishwa wakati wa upandaji shambani.

Kuendeleza rutuba ya udongo. Uchambuzi wa udongo kuamua wingi wa virutubisho vinavyopatikana utasaidia katika kukadiria aina na wingi wa mbolea inayotumika.

Katika kilimo cha kawaida, fukia mabaki ya mazao ya msimu uliopita, na safisha shamba kuondoa magugu yote (haswa nyasi) kwa angalau wiki 2 kabla ya kupanda. Namna hii husaidia kupunguza matukio ya uharibifu kutokana na wadudu, ambao wanaweza kuanzisha uvamizi wa magugu na nyasi. Pia, minyoo ya kukatwa mara nyingi ni changamoto ambapo mabaki ya mazao ya awali yapo kwenye uso wa udongo wakati wa kupanda.

Uvunaji wa wakati unaofaa husaidia kuzuia uharibifu wa mbegu dhidi ya wadudu na ndege.

Usimamizi waw adudu

Funza aina ya Viwavi Jeshi

- Fanya uchunguzi wa kawaida,
- Tafuta minyoo kwenye mimea iliyoharibiwa,
- Tumia dawa bora ya wadudu kwa usimamizi wa minyoo,
- Chunguza ndege wanaokula wadudu,
- Tumia huduma za ugani kwa matumizi sahihi ya viuatilifu.

Minyoo ya Shina

- Fanya uchunguzi wa kawaida.
- Matumizi ya dawa ya wadudu kama KARATE kwa usimamizi wa shina la mmea.
- Tafuta ushauri kutoka kwa afisa ugani juu ya matumizi sahihi na salama ya dawa za wadudu.
- Matumizi ya viuatilifu yanapaswa kuanza baada ya kuona mmea mmoja umeharibiwa.

Wadudu wa Kunuka na Mende wakali

- Tumia Karate, Deltametrin asilimia 2.5 EC, Duduba

Guguchawi/Kiduha

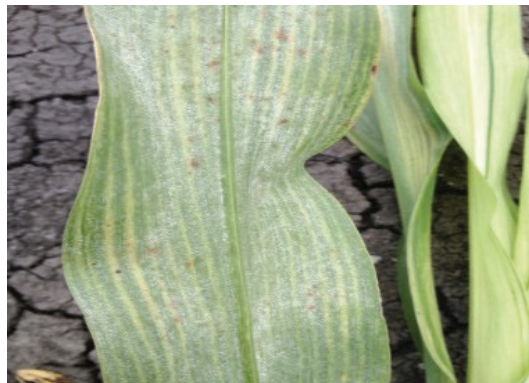
- Kupalilia mara kwa mara na ufatiliaji wa mara kwa mara wakati wa hatua za mwanzo za ukuaji wa vimelea.
- Nyunyizia Fernoxone (chumvi ya sodiamu ya 2,4-D) kwa lita 450g/500 za maji.

4.2.7.2 Magonjwa Makubwa ya Mtama na Usimamizi wake

Magonjwa makubwa ya mtama



Ugonjwa wa majani husababishwa na kuvu. Ugonjwa huu unakua kwenye majani ya mtama hasa katika hali ya unyevu kwa kutoa alama nyekundu, zambarau au ngozi ambayo huunga na kuunda kidonda kikubwa



Koga ya unga ni ugonjwa wa kuvu ambao huathiri mimea anuwai

Ukungu/kuvu ya kichwa/Kichwa mng'ao.

Ikiwa mvua zinatokea wakati wa maua na hatua ya kujaza nafaka, muonekano usiofaa wa kimaumbile wa nafaka utatokea.

Hali ya hewa ya mvua kufuatia maua husababisha ukungu wa nafaka.

Kwa kadri ya muda mrefu wa kipindi cha mvua ndiyo ukuaji wa ukungu unavyokuwa mkubwa



Kichwa fangasi kinachosababishwa na kuvu itokanayo na fangasi aina ya *Sphacelotheca reiliana*, ni miongoni mwa magonjwa makubwa ya mtama. Ugonjwa huu huambukizwa na seli zinazosababishwa na udongo, ambazo huanzisha maambukizo wakati wa ukuaji wa mapema na baada ya kuchipua.



Ukungu wa mtama

- Kua mwangalifu na rekebisha wakati wa kupanda.
- Nyunyiza dawa zozote za kuvu kati ya zifuatazo iwapo kuna vipindi vya mvua wakati wa kuibuka kwa kichwa cha sikio, wiki moja baadaye na wakati wa maziwa kama vile Mancozeb kg 1 / ha au Captan kilo 1 + Aureofungin-sol 100 g / ha.

Kichwa fangasi

Mahuluti hutofautiana katika uwezekano wa kuambukizwa/kupambana na kuvu inayosababisha ukungu kwenye kichwa. Kwa kuwa maambukizo hufanyika kwenye miche, dawa ya kuvu ya matibabu ya mbegu inaweza kutumika katika maeneo yaliyo na ugonjwa mkubwa. Tarehe ya upandaji inaweza pia kubadilishwa katika maeneo mengine, kupanda mapema ili kuzuia joto la kuota kwa vimelea. Kawaida tibu mbegu na dawa ya kiua kuvu kama vile Apron Star kabla ya kupanda.

Koga ya unga/Ubwiriunga

Bicarbonate ya potasiamu ni dawa ya unga ambayo huua unga unga wa ukungu haraka. Kwa kuongeza, inaruhusiwa kutumiwa katika ukuaji wa asili wa kikaboni.

Ugonjwa wa baka jani

Ondoa majani yote yaliyoathiriwa na uchome moto au uweke kwenye takataka. Weka matandazo karibu na shina na mtama msingi wa mmea na kuzunguka shina, weka matandazo ya majani, vipande vya kuni au matandazo mengine ya asili ili kuzuia vijidudu vya kuvu kutoka kwenye udongo kuenea kwenye mmea.

4.2.8 Udhhibiti wa magugu

Kupalilia hupunguza ushindani kati ya mmea na magugu dhidi ya virutubisho, maji, mpenyezo wa mizizi, hewa na jua. Palizi ya kwanza na ya pili inapaswa kufanywa wiki ya pili na ya nne baada ya mtama kupandwa. Upotevu wa mavuno ya asilimia 30 hadi asilimia 90 unaripotiwa katika shamba la mtama lililoathiriwa sana na magugu (Mremaetal.,2020)

5 MATUMIZI YA KILIMO- KIKEMIKALI KATIKA UZALISHAJI WA MTAMA

5.1 Utangulizi

Dawa ya wadudu ni sumu kwa wadudu na wanadamu. Ingawa, hazihitaji kuwa hatari kwa wanadamu na wanyama wasiokusudiwa ikiwa tahadhari zinazofaa zinachukuliwa. Dawa nyingi za kuulia wadudu zitasababisha athari mbaya ikiwa imeingizwa kwa kukusudia au kwa bahati mbaya au ikiwa inagusana na ngozi kwa muda mrefu. Chembechembe za viwatilifu zinaweza kuvutwa na hewa wakati zinanyunyizwa. Hatari ya ziada ni uchafuzi wa maji ya kunywa, chakula, au udongo. Tahadhari maalumu lazima zichukuliwe wakati wa usafirishaji, uhifadhi na utunzaji. Vifaa vya dawa vinapaswa kusafishwa mara kwa mara na ili kuzuia uvujaji. Watu wanaofanya kazi na dawa za wadudu wanapaswa kupata mafunzo sahihi kwa matumizi salama.

Dawa za wadudu zinapaswa kupakiwa na kupachikwa lebo kulingana na vipimo vya Shirika la Afya Duniani. Lebo hiyo inapaswa kuwa ya Kiingereza na kwa lugha ya Kiswahili na inapaswa kuonyesha yaliyomo, maagizo ya usalama (onyo) na hatua zinazowezekana ikileta madhara. Daima weka dawa za wadudu kwenye vyombo vyao vya asili. Chukua hatua za usalama na vaa mavazi ya kinga kama inavyopendekezwa.

Sehemu hii ni muhimu sana kwa wakulima wadogo wa mtama. Wataelewa umuhimu wa matumizi salama na utunzaji sahihi wa dawa za wadudu/kemikali za kilimo kwa zao la mtama na aina za kemikali za kilimo za zao la mtama. Faida za dawa za wadudu ni pamoja na kuongezeka kwa uzalishaji wa chakula, kuongezeka kwa faida kwa wakulima na kuzuia magonjwa. Ingawa wadudu hutumia au kudhuru sehemu kubwa ya mazao ya kilimo, bila kutumia dawa, kuna uwezekano kwamba watakula asilimia kubwa ya mazao hayo.

5.2 Matumizi salama na utunzaji wa kemikali ya kilimo

Kemikali ya kawaida ya kilimo (agrochemicals) ni pamoja na mafuta, vimumunyisho, dawa za kuulia wadudu, dawa za kuvu, mbolea na kemikali za mifugo. Wakulima wanahitaji kutunza wakati wa kuhifadhi, kusafirisha, kutumia na kuondoa kemikali ili kuhakikisha usalama wao wenyewe usalama wa majirani zao na ule w amazingira (www.betterhealth.vic.gov.au)

Tahadhari wakati wa ununuzi

1. Kwanza, chagua Wafanyabiashara wa maduka ya dawa za kilimo wanaoaminika.
2. Pata kiasi kinachohitajika tu ikiwa hauna mahali salama pa kuhifadhi. Mfano: Dawa za wadudu zinaweza kuja katika vifurushi vya ml 250 au lita 1 kwa awamu moja.

Jedwali 7: Kemikali za kawaida za mtama na matumizi yake

Aina ya dawa	Aina ya mdudu	Matumizi
Dawa za wadudu		
Karate	Minyoo ya shina	10cc kwenye lita 20 za maji
Deltametrine asilimia 2.5EC	Mende za kunuka, mende wakaldea	10cc kwenye lita 20 za maji
Duduba	Mendewa kunuka, mende wakaldea	10cc kwenye lita 20 za maji
ApronStar 42WS	Kuvu (kutibu mbegu kabla ya kupanda) - kutibu magonjwa yanayosababishwa na mbegu	Changanya g 20 kwenye lita 20 za maji

Dawa za magugu

Fernoxone (sodiumsalt of 2,4-D)	Gugu chawi/Kiduha (hutibu gugu likiwa na siku 1-5 baada ya kuchipua)	g 450 kwa lita 500 za maji
Glyphosate	Dawa za kuulia magugu ambazo hazichaguliwa kwa ajili ya matumizi	150 hadi mil 200 kwa lita 20 za maji
Primagram Gold 660SC (290g/L S-metolachlor na 370g/Latrazine)	Dawa ya kuua magugu kabla ya kuibuka kwa wigo mpana wa kudhibiti magugu kila mwaka.	150 mills kwa lita 20 za maji

NB: *Wakulima wanashauriwa kusoma kwa uangalifu, lebo wakati wa kununua dawa za wadudu na kutafuta ushauri kwa maafisa ugani.*

- Kataa makontena yanayovuja, mifuko iliyofunguliwa au iliyoraruka, jihadhari na dalili zote za kuvunjika. Kumwagika kwa kemikali ni hatari sana kugusana na mwili wa mnyama.
- Angalia lebo zilizo-wazi na zilizoidhinishwa, vinginevyo, usinunue.

Tahadhari wakati wa kuhifadhi

- Usihifadhi dawa za kilimo karibu na makazi.
- Daima weka kemikali kwenye makontena asilia au hakikisha zina lebo nzuri kila wakati.
- Weka dawa mbali sana na chakula au malisho.
- Weka mbali na watoto na mifugo.
- Usifunulie dawa kwenye jua moja kwa moja au maji ya mvua.
- Usichanganye dawa tofauti kwenye uhifadhi kama kuchanganya dawa za kuua wadudu.
- Lazima uzipange vizuri na uonyeshe mahali kwenye nafasi au chumba cha kuhifadhi.

Tahadhari wakati wa utunzaji

- Usisafirisha kemikali na vifaa vya chakula.
- Usibebe juu ya kichwa chako, bega au mgongoni.

Tahadhari wakati wa kuandaa kwa ajili ya kutumia

1. Tumia maji safi.
2. Tumia vifaa vya kinga kulinda pua, macho, mdomo, masikio, mikono na sehemu zingine za mwili wako. Vaa glavu za mikono, upumuaji, kofia wakati wa utayarishaji na matumizi ya kemikali. Miguu lazima pia ilindwe kwa kuvaa buti au polyethene.
3. Hakikisha vifaa vya kinga havijachafuliwa na kemikali.
4. Soma na uelewe viwango vya matumizi na sheria kwenye chombo. Wasiliana na mtaalam ikiwa hauelewi lebo hiyo.
5. Daima tumia kemikali kwa viwango vinavyohitajika.
6. Usionje au kunusa harufu ya kimiminika cha dawa ili kupima mkusanyiko wake. Ni sumu kwa mwili.
7. Usile wakati wa kuandaa dawa.
8. Epuka kugusisha Ngozi na kemikali wakati wa kufungua chombo. Ikiwa kuna mawasiliano, safisha mara moja na maji safi mengi.

Tahadhari na vifaa vya kutumia

1. Tumia vifaa na zana sahihi, wakati wa kupulizia au kutumia madawa ya kilimo.
2. Usitumie vifaa vilivyovuja na vyenye kasoro, epuka kutumia glavu zilizopasuka na kuvaa nyingine.
3. Tumia aina ya bomba sahihi kwenye mkoba na kila aina ya dawa.
4. Kamwe usipige bomba la kuziba na mdomo.
5. Tumia vizuri dawa tofauti za kunyunyizia mfano dawa ya kuuu magugu na wadudu.
6. Chagua aina sahihi ya vifaa.
7. Hakikisha dawa ya kunyunyiza haivuji au haina kasoro.
8. Chagua aina sahihi ya bomba.
9. Usipige au kusafisha pampu iliyofungwa na mdomo. Tumia brashi safi na maji.
10. Kamwe usitumie tena kontena tupu la kemikali, bila kujali limeoshwa vipi, kwa madhumuni mengine yoyote

Tahadhari Wakati wa kutumia kemikali

1. Daima weka viwango vilivyo pendekezwa.
2. Epuka matumizi wakati wa jua kali na siku zenye upepo mkali.
3. Usitumie kemikali kwenye mwelekeo wa upepo.
4. Epuka matumizi kabla ya mvua na baada ya mvua.
5. Usitumie ndoo na kontena linalotumika kwa kuchanganya kemikali kwa matumizi ya nyumbani.
6. Usiruhusu wafanyakazi au wanyama kuingia kwenye shamba mara baada ya kunyunyizia dawa.

Tahadhari juu ya Utupaji Dawa baada ya Matumizi

1. Vyombo vya kemikali vilivyotumika au vitupu vinapaswa kuteketezwa au kusagwa na kuzikwa.
2. Osha dawa ya kunyunyizia na ndoo na maji ya sabuni baada ya kunyunyiza.

5.3 Zana za kujikingia na matumizi yake

Wakati wowote unapotumia dawa za kuua wadudu, angalau unapaswa kuvaa shati lenye mikono mirefu, suruali ndefu, viatu, soksi na kinga zisizo na kemikali (Kielelezo1). Lebo nyingi zitahitaji uvae zaidi ya vifaa kinga hivi, kulingana na sumu na matumizi ya bidhaa. Ili kupunguza kupenya kwa dawa, chagua mavazi yaliyotengenezwa kwa vitambaa vilivyoshonwa vizuri

Viatu na soksi pia zinapaswa kuvaliwa. Epuka viatu, nguo au viatu vya turubai ili kupunguza miguu yako na dawa za kioevu. Viatu vya ngozi vinafaa wakati wa kutumia dawa nyingi za wadudu; hata hiyo, ngozi itachukua majimaji. Kwahiyo, vaa buti zinazokinga kemikali wakati unafanya kazi na viwatilifu vyenye sumukali (neni la ishara: “Hatari”) na wakati unaweza kuwa kwa muda mrefu kwa dawa yoyote. Waombaji ambao wanachanganya na kupakia mkusanyiko wa kioevu, hasa wenye sumukali, pia wanapaswa kuvaaa aproni zinazokinga kemikali.

Ulinzi kwenye kichwa chako pia inashauriwa na katika hali nyingine unahitajika. Kwa ujumla, kofia yenye brimm pana, iliyosafishwa kwa urahisi ambayo itaweka dawa mbali na shingo, macho, mdomo na uso ni muhimu. Epuka kofia zilizo na vitambaa au vya ngozi kwani vitachukua dawa za wadudu. Vifuniko vya mtindo wa wanamichezo wa mchezo wa magongo vina mikanda ya kichwa ambayo hunyonya na kuhifadhi dawa za wadudu. Lebo ambazo zinabainisha utumiaji wa vazi la kichwa kwa ujumla hupatikana kwenye mkusanyiko wa kioevu wenye sumu kali. Unapofanyakazi na dawa hizi za wadudu, vaa kofia inayokinzana na kemikali au kofian gumu ya plastiki iliyo na mkanda wa jasho na kingo ya kunyunyizia mvua ili kuweka matone shingoni na mgongoni.

Dawa ya wadudu huingizwa kwa urahisi kupitia macho na inaweza kusababisha jeraha la jicho. Wakati lebo za dawa za kuua wadudu zinajumuisha taarifa za tahadhari na maneno ya ishara “Onyo” au “Hatari,” kwa ujumla inaonyesha hitaji la kinga ya macho. Tumia miwani ya glasi au glasi za usalama wakati lebo inapoelekeza. Miwani mingine ina daraja pana juu ya pua ili kuendana na vifaa vya kupumua. Miwani itatoa ulinzi wa kutosha. Miwani vuli ya usalama ina aina tatu za upepo:

- Matundu wazi kwa kinga ya athari tu; haifai kutumiwa na dawa za wadudu.
- Matundu ya mojakwamoja ya kujikinga na dawa ya wadudu na dawa nyingine za kemikali; na
- Isiyo na hewa ya kujikinga na gesi, ukungu na mafusho. Lebo nyingine zinaweza kuhitaji ngao kamili ya uso.



Mfano wa kofia ya kinga inayoweza kuvaliwa wakati wa kutumia dawa.



Aina tofauti za miwani ya usalama

5.4 Maelekezo ya kuzingatia katika matumizi ya kemikali kwenye kilimo

Dawa kama vile za kulilia wadudu, dawa ya kuuha fungasi na dawa ya panya ni kemikali au vitu vya kibaolojia iliyoundwa kuuha au kudhibiti viumbe hai kama mimea isiyohitajika, wadudu, magonjwa, au wanyama. Matumizi ya dawa za kuuha wadudu yanaweza kuwaweka watu, wanyama pori kwenye mazingira hatari. Kufuatia haya yapo ya kufanya na yasiyo ya kufanya yatakasaidia kukulinda wewe, familia yako, wafanyakazi na mazingira.

Mambo ya kufanya:

- Jua wadudu wako na fikiria njia mbadala kabla ya kutibu dawa za wadudu,
- Soma lebo kwa uangalifu kabla ya kununua dawa,
- Chagua aina ya dawa inayofaa zaidi kwenye tovuti yako lengwa na mdudu ambaye unataka kudhibiti,
- Viwatilifu vya usafirishaji vimewekwa salama kwenye shina la gari au nyuma ya lori mbali na abiria, vyakula na chakula cha wanyama,
- Soma lebo tena kabla ya kufungua chombo (kila wakati) na uifuate kwa "T" (Nisheria, baada ya yote),
- Tumia vifaa sahihi vya usalama na mavazi ya kinga yaliyo orodheshwa kwenye lebo,
- Tumia kipimo sahihi,
- Tumia kwa mazao (malengo) yaliyotambuliwa kwenye lebo tu,
- Weka kumbukumbu za kina za dawa zote za wadudu zilizotumiwa na hali ya mazingira wakati wa maombi ya dawa,
- Tuma maeneo yote yaliyotibiwa na fuata maelekezo ya kuingia tena,
- Suuza zana na vifaa vyote mara tatu kisha weka maji kulingana na lebo,
- Osha nguo zinazovaliwa unapotumia dawa za wadudu kando na nyingine,
- Toa taarifa ya dharura kwa uvamizi wa wadudu kwa njia ya simu,

- Piga simu kwa daktari au kituo chako cha kudhibiti sumu maramoja iwapo itatokea kwa bahati mbaya,
- Hifadhi vizuri kwenye makontena asilia ambayo yamefungwa vizuri, yamewekewa lebo na kuhifadhiwa salama,
- Tupa dawa za wadudu ambazo hazitumiwi au zisizohitajika vizuri,
- Kuwa salama, uwajibikaji na uwe tayari.

Mambo ya kuepuka:

- Kununua zaidi ya utakavyotumia katika msimu mmoja,
- Kushikilia au kuweka dawa za wadudu wakati haujisikii vizuri,
- Kuvuta moshi au kula wakati unapaka dawa,
- Kupumua katika vumbi la dawa, au mvuke,
- Kuchanganya au kuweka dawa ya wadudu karibu na kichwa cha kisima,
- Kuhatarisha mazingira kwa kutumia dawa ya ziada, kutumia visivyolengwa, au kutumia wakati usiofaa,
- Kutumia kwenye malengo ambayo hayajabainishwa kwenye lebo (ikiwa imeandikwa tu kwa miti ya matunda, usitumie kwenye vichaka vya mapambo),
- Kuruhusu wanyama au watu wafikie eneo lililotibiwa kabla ya muda uliowekwa wa kuingia tena,
- Kutupa bidhaa ambayo haijatumia chini ya bomba, shimoni au choo (shimo),
- Kutumia tena vyombo vyenye viuatilifu vitupu kwani vinaweza kuwa hatari kama vile kamili,
- Kuhamishia viuatilifu kwenye vyombo vingine, kama chupa tupu z amaziwa,
- Kuhifadhi dawa za wadudu na chakula au karibu na chakula, chakula cha Wanyama au vifaa vya matibabu au katika maeneo ambayo mafuriko yanaweza kutokea,
- Kuchukua tahadhari kidogo ya utunzaji na utumiaji dawa za wadudu.

6 UVUNAJI NA UTUNZAJI WA SHAMBA LA MTAMA BAADA YA MAVUNO

6.1 Utangulizi

Sera ya Kitaifa ya Kilimo (2013) inakubali kuwa, kati ya changamoto kuu katika sekta ya kilimo, ni hasara ya mapema na baada ya mavuno, ambayo hufanya hadi asilimia 30-40 ya jumla ya uzalishaji wa mazao ya kila mwaka. Hasara kubwa hutokea katika matunda, mboga mboga, na mazao ya mizizi, kwa sababu ya kuharibika haraka kwa bidhaa hizi, miundombinu duni baada ya kuvuna na mazoea ya utunzaji. Upotevu wa baada ya mavuno huathiri usalama wa chakula cha kaya na huharibu faida kwa kupunguza kiwango cha soko kwa wahusika. Faida za kuongezeka kwa uzalishaji na tija haiwezi kupatikana ikiwa watendaji hawana uwezo wa kupunguza hasara kubwa za baada ya mavuno. Kupunguza Ushughulikiaji wa uvunaji na upotezaji inawakilisha fursa ya kuboresha usalama wa chakula, kuongeza mapato, afya bora, na mazingira endelevu.

Katika sura hii mkulima wa mtama atatarajia kusoma na kuelewa mbinu za uvunaji, jinsi ya kudhibiti ubora wa mtama baada ya kuvuna, usimamizi wa mavuno (kukausha, kuchagua, kusafisha), teknolojia za baada ya mavuno, usimamizi wa uhifadhi, wadudu tofauti, na usimamizi wa zao la mtama.

6.2 Dhana ya uvunaji wa mazao

Kuvuna ni mchakato wa kukusanya mazao yaliyoiva kutoka mashambani. Kuvuna ni kukata nafaka au kunde kwa ajili ya mavuno, kwa kawida kwa kutumia skeli, mundu kwa ajili ya zoezi la kuvuna. Kwenye shamba ndogo na nyenzo pia hua ni ndogo, uvunaji ni shughuli inayostahili nguvu Zaidi ya msimu wa kupanda.

Uvunaji wa mtama unaweza kutenganishwa kwa hatua tatu. Sehemu ya mmea wa kupendeza inapaswa kutambuliwa, kutengwa kutoka kwenye mmea wote na kisha kukusanywa kwenye chombo kinachofaa kusafirishwa kutoka shambani. Uvunaji wa mazao yote makubwa ya kilimo (nafaka na jamii ya kunde) hufanywa kwa mitambo. Changamoto ya nafaka kavu na mbegu za mikunde (kwa mfano, mahindi, mchele, ngano na maharage ya soya) kwa uharibifu wa mwili huruhusu hatua ya kwanza na ya pili kuunganishwa katika mashine ya kupura au kuchanganya ambayo hutenganisha mbegu kutoka kwenye mmea wote uliovunwa. Mbegu hubebwa ndani ya vyombo vingi na kusafirishwa kwenda kwenye silos kwa ajili ya kusafishwa zaidi, kuwekwa daraja, kufukiza na kuhifadhiwa kwa muda.

6.3 Muda wa kuvuna

Mimea ya mtama hukomaa wakati unyevu kwenye nafaka unashuka hadi asilimia 30; Ingawa, mbegu kawaida huwa laini sana kwa kuvuna wakati unyevu unazidi asilimia 25. Jaribio la kuvuna juu ya asilimia 25 ya unyevu kawaida hutoa vichwa visivyopondwa au nafaka

zilizopasuka. Unyevu bora wa mavuno, karibia silimia 20, hupunguza upotevu wa mavuno na gharama za kukausha.

Kwa sababu kukaushia shambani ni ngumu na husababisha upotevu mkubwa wa mavuno kwa kushambuliwa na ndege, wanyama pori, ni muhimu kufanya mavuno mapema na kausha mtama wako kiutaalamu ili kudumisha ubora na kupunguza upotevu wa mavuno.

Zao huvunwa kwa kukata vichwa vya masikio kwanza na mabua baadaye. Mabua (nyasi) hukatwa baada ya wiki, kuruhusiwa kukauka na kisha kubanwa. Katika mime mirefu, shina hukatwa kwa sm 10 hadi sm 15 juu ya usawa wa ardhi na baadaye vichwa vya masikio vinatenganishwa kisha majani yanawekwa.

Zao linapokomaa majani hubadilika na kuwa manjano na kutoa mwonekano uliokauka. Nafaka ni ngumu na imara. Zao huvunwa kwa kukata vichwa vya masikio kwanza na mabua baadaye. Mabua (majani) hukatwa baada ya wiki, kuruhusiwa kukauka na kisha kubanwa.

Mavuno ya mapema hupunguza hatari ya upotevu wa mavuno kwasababu ya kuvunjika kwa nafaka au vichwa vilivyowekwa au uharibifu wa ndege, ukungu au punje zilizoata. Hali ya hewa yenye unyevu mara nyingi hucheleweshwa kukauka kwa shamba, hasa baada ya mtama kufikia asilimia 20 ya unyevu. Mtama unahitaji joto la juu na unyevu mdogo wa hewa ili kuruhusu unyevu wa nafaka kukauka shambani; ubora unaweza kupungua wakati wa unyevu mwingi.

Wakati wa kuvuna andaa zana za kuvunia kama vile kisu, maturubai na mifuko pia hakikisha watu wanapatikana (wafanyakazi) kwa zoezi hilo. Hakikisha mtama uliovunwa haujatundikwa shambani, unapaswa kusafirishwa na kukaushwa mahali salama na safi.





6.4 Upangaji kwa kuzingatia madaraja/viwango vya ubora

Upangaji

Upangaji ni uainishaji wa vifaa kulingana na thamani ya kibiashara, matumizi ya mwisho (bidhaa bora) na viwango rasmi.

Upangaji hufanywa zaidi kwa mkono, lakini wakati sifa nyingine pia zinaonyesha upangaji wa bidhaa unaweza kufanywa kupitia mashine.

Kutenganisha nafaka katika visehemu anuwai kulingana na;

- Sifa za kimaumbile kama saizi, umbo, unyevu, rangi, umbo na vitu vya kigeni,
- Sifa zake mikali kama harufu, ladha,
- Sababu za kibaolojia kama kuota, wadudu, uharibifu wa wadudu.

Kwanini upangaji na kuweka kwenye madaraja?

Nafaka zilizopondwa zina vitu vigeni, vifaa visivyofaa (vumbi, udongo, makapi, mawe nafaka zilizovunjika nafaka zilizoharibiwa na nafaka zilizoathiriwa na wadudu)

Nafaka zilizovunwa hazifanani, zinatofautiana kwa msingi wa saizi, mvuto maalumu, rangi kwa sababu anuwai/hali ya ukuaji wa mazao na sababu zingine nyingi.

Kupanga kwa Kuzingatia Viwango

Kupanga ni kama kuweka madaraja, kuwezesha shughuli zinazofuata za usindikaji kama vile kung'oa, kupiga, kukata na kujaza vyombo.

Vigezo vya upangaji ni pamoja na

- Tabia za mwili-saizi, uzito na umbo.
- Sifa za Organoleptic-muundo, harufu, rangi na ladha.
- Sifa za kibiashara-mvuto, anuwai, matumizi.

Aina nyingi za mitambo zinategemea saizi ya bidhaa, lakini mitambo mingine hupanga madaraja ya bidhaa kwa kutumia umbo na muonekano wa nje wa bidhaa (mtama) inayokusudiwa kupangwa.

6.5 Vifaa vya ufungashaji na ufungaji

Jukumu kuu la vifungashio ni kulinda bidhaa za chakula dhidi ya mazingira ya nje na uharibifu, kuhifadhi/kubeba chakula, kumvutia mlaji/mteja na kuwapa watumiaji habari ya lishe na virutubisho vilivyomo. Ufuatiliaji, urahisi na kujali ni vitu vinavyoongeza umuhimu wa bidhaa. Lengo la ufungaji wa chakula ni kuhifadhi chakula kwa gharama nafuu ambayo inakidhi mahitaji ya soko na matakwa ya watumiaji, inahifadhi usalama wa chakula na inapunguza athari za mazingira.

Ufungaji wa chakula endapo hautafanyika vizuri unaweza kudhoofisha bidhaa, lakini endapo ufungaji utakua mzuri utaweza kupambana na athari nzuri za usindikaji, kurefusha maisha ya bidhaa, kudumisha au kuongeza ubora na usalama wa chakula. Kwa kufanya hivyo, ufungaji hutoa ulinzi kutoka kwenye madarasa makuu matatu ya ushawishi wa nje unaoweza kuharibu chakula ambayo ni: kemikali, kibaolojia na kimazingira

Ulinzi wa kemikali hupunguza mabadiliko ya kimsingi yanayosababishwa na athari za mazingira kama vile gesi (kawaida oksijeni), unyevu (faida au upotevu), au taa (inayoonekana, infrared, au ultraviolet). Vifaa vingi vya ufungaji vinaweza kutoa kizuizi cha kemikali. Vioo na metali hutoa kizuizi karibu kabisa kwa kemikali na mawakala wengine wa mazingira, lakini vifurushi vichache ni glasi au chuma kwani vifaa vya kufungwa vinaongezwa ili kuwezesha kujaza na kumaliza.

Ulinzi wa kibaolojia hutoa kizuizi kwa vijidudu (vimelea vya magonjwa na mawakala wanaoharibu), wadudu, panya na wanyama wengine na hivyo kuzuia magonjwa na kuharibika.

Kinga ya mwili hulinda chakula kutokana na uharibifu wa mitambo na inajumuisha kutuliza dhidi ya mshtuko na mtetemo uliojitokeza. wakati wa usambazaji, kawaida iliyotengenezwa kwa karatasi na vifaa vya bati, vizuizi vya mwili hupinga athari za michubuko na uharibifu utokanao na kupondaponda.

Katika mtama vifaa vya ufungaji tofauti hutumiwa kusafirisha na kuhifadhi kama mifuko ya kupendeza, chuma na vihenge za plastiki, mifuko ya “sulfeti”.

6.6 Masharti ya uhifadhi na hali ya uhifadhi

Mtama uliohifadhiwa sehemu kavu unapaswa kusafishwa na kuenezwa kiutaalamu na kusambaza vumbi pamoja na takataka yoyote iliyobaki. Mtama unapaswa kuhifadhiwa katika kiwango kilichopendekezwa cha unyevu (EMC) ambayo ni ndogo au sawa na asilimia¹³. Wakati wa kuhifadhi zingatia kiwango cha mtama na muda wa kuhifadhi kama ni kuhifadhi kwa kipindi kifupi au kwa muda mrefu.

Mtama unaweza kuhifadhiwa katika vifaa anuwai vya kuhifadhi kama mifuko ya hermetic, chuma na vihenge vya plastiki na mifuko yenye nailoni ndani inayozuia kuingiza hewa.

Kwa kuhifadhi chini ya mwezi sio lazima utumie mifuko ya kuhifadhia kama hermetic lakini kama uhifadhi ni zaidi ya mwezi mpaka miezi 12 uhifadhi wa hermetic na silos unashauriwa.

Uhifadhi wa hermetic hairuhusu oksijeni kuzunguka ndani kwa hiyo hakuna vijidudu na wadudu watakaoishi, mifuko ya kuhifadhi haipaswi kuwekwa juu ya sakafu, inapaswa kuwekwa kwenye vichanja vya mbao.



Mtama unaweza kuhifadhiwa katika maghala yanayoruhusu hewa kupita, yaliyoezekwa kwa mabati, yenye sakafu ya kawaida lakini yenye vifaa kamili kama vile vichanja. Kijadi mtama huhifadhiwa kwenye vihenge vya mitaa (vihenge) ambavyo haviko katika kiwango kizuri na vina hasara kubwa kwa mazao yaliyohifadhiwa.

6.7 Usimamizi wa kuepuka upotevu baada ya mavuno

Kupoteza mavuno kunaweza kufafanuliwa kama uharibifu wa kiwango na ubora wa uzalishaji wa chakula kutoka kwenye mavuno hadi matumizi. Upotevu wa ubora ni pamoja na ule unaoathiri muundo wa virutubishi / kalori, kukubalika na upendeleo wa bidhaa uliyopewa. Hasara hizi kwa kawaida zinajulikana zaidi katika nchi zilizoendelea (Kader, 2002). Upotevu wa kiasi hurejelea zile ambazo husababisha upotevu wa kiwango cha bidhaa. Kupoteza mavuno na ubora ni kawaida zaidi katika nchi zinazoendelea (KitinojanaGorny,2010). Ripoti ya hivi Karibuni ya FAO inaonyesha kuwa katika kiwango cha ulimwengu, idadi ya chakula

kilichopotea katika maeneo yenye mapato makubwa ni kubwa katika sehemu za chini za mlolongo wa chakula, lakini kinyume chake katika mikoa yenye kipato cha chini ambapo chakula zaidi hupotea

katika awamu za mlo (FAO, 2013). Sekta ya mavuno inajumuisha alama zote kwenye mnyororo wa thamani kutoka kwenye uzalishaji shambani hadi chakula kinachowekwa kwenye matumizi. Shughuli za uvunaji ni pamoja na uvunaji, utunzaji, uhifadhi, usindikaji, ufungaji, usafirishaji na uzaji.

Kiasi kikubwa cha chakula kinachozalishwa katika nchi zinazoendelea hupotea baada ya mavuno na hivyo kuongeza njaa. Sababu za upotevu wa baada ya mavuno, ambayo makadirio mengine yanaonyesha inaweza kutoka asilimia 15 hadi asilimia 50 ya kile kinachozalishwa, ni anuwai. Hizi ni pamoja na kuvuna katika hatua isiyo sahihi ya ukomavu wa mazao, kupindukia kwa mvua, ukame au joto kali, uchafuzi wa viumbe vidogo na uharibifu wa mimea ambao hupunguza thamani ya bidhaa.

Upotevu wa chakula unachangia bei kubwa ya chakula kwa kuondoa sehemu ya usambazaji kutoka sokoni. Pia zinaathari kwa uharibifu wa mazingira na mabadiliko ya tabianchi kwani ardhi, maji, kazi za binadamu na rasilimali zisizoweza kurejeshwa kama mbolea na nishati hutumiwa kuzalisha, kusindika, kushughulikia na kusafirisha chakula ambacho hakuna mtu hutumia.

Kuna teknolojia anuwai ya mavuno ambayo inaweza kupitishwa kuboresha upotevu wakati wa mchakato wa mavuno, baridi, uhifadhi wa muda, uchukuzi, utunzaji na ulipaji wa soko. Teknolojia zilizopendekezwa zinatofautiana kulingana na aina ya upotevu unaopatikana na ni pamoja na: Kutumia laini za vifurushi vilivyopo, kuchagua mazao kwa ubora, kutoa kivuli, kutumia meza, kutumia barafu kavu kwa uhibitaji wa wadudu, uhifadhi mdogo wa nishati baridi, ufuatiliaji wa joto la uzalishaji, usafiri bora, -usindikaji wa chakula na kukausha kwa nishati ya jua (Kader, 2003)

Wakulima na wauzaji wa chakula wana wasiwasi juu ya hasara tangu kilimo kilipoanza. Ingawa ni chakula kipi kinachopotea wakati wa mavuno, kusindika, kuharibika, wadudu na panya, au kwa sababu nyingine huchukua zaidi ya kadiri ya chakula duniani yanavyokua. Kukabiliana na upotevu wa mazao ya mavuno kunaweza, labda, kuongeza idadi kubwa kwa kutumia bidhaa za chakula duniani na hiyo kuongeza mahitaji zaidi katika siku zijazo..

Aina Tofauti za Upotevu wa Mavuno

Wakati wa Kuvuna

Wakati wa kuvuna hutegemea kiwango cha ukomavu. Na kwa zao la mtama, tofauti ya ukomavu inapaswa kuchukuliwa tofauti baina ya shina, kikonyo na mbegu ya mtama. Ukomavu wa sehemu hizo za mmea ndizo huamua aina na kiwango cha upotevu wakati wa uhifadhi.

Katika Kukaushia Shambani kabla ya Mavuno

Kukausha shambani kabla ya mavuno kunahakikisha uhifadhi mzuri lakini pia huongeza hatariya kupoteza kwa sababu ya shambulio la wadudu (ndege, panya na wadudu) na ukungupia, wizi. Kwa upande mwingine, kuvuna kabla ya kukomaa kunajumuisha hatari ya kupoteza kupitia ukuzaji wa ukungu unaosababisha kuoza kwa mbegu.

Wakati wa usafirishaji

Uangalifu mwingi unahitajika katika kusafirisha mavuno yaliyokomaa ili kuzuia nafaka zilizotengwa zisianguke barabarani kabla ya kufika kwenye hifadhi au mahali pa kupuria. Ukusanyaji na usafirishaji wa awali wa mavuno kwa hiyo hutegemea mahali na hali ambapo inapaswa kuhifadhiwa, haswa kwa nia ya kupura. Kwa ujumla mtama unapaswa kuwekwa kwenye mifuko ya katani au salfeti.

Wakati wa kukausha baada ya mavuno

Urefu wa muda unaohitajika kwa kukausha masikio na nafaka unategemea sana hali ya hewa na hali ya anga. Katika miundo ya kukausha kwa muda mrefu kama vile kaa, au hata sakafu ya kupuria au matuta yasiyothibitishwa, mavuno huwekwa wazi kwa mifugo inayotangatangana uharibifu wa ndege, panya na vitu vingine. Mbali na upotevu halisi, kinyesi kinachoachwa na “wanyang’anyi” hawa mara nyingi husababisha hasara kubwa kuliko kile wanacho kula. Kwa upande mwingine, ikiwa nafaka haijakauka vya kutosha, inakuwa hatari kwa ukungu na inaweza kuoza wakati wa kuhifadhi.

Wakati wa kupura

Ikiwa mavuno yamepigwa kabla ya kukauka vya kutosha, hatua hii haitakamilika. Kwa kuongezea, ikiwa nafaka hupigwa ikiwa ni nyevu sana na kisha kurundikwa au kuhifadhiwa maramoja (kwenye ghala au mifuko), itakuwa rahisi kushambuliwa na viumbe vidogo na hiyo kupunguza usalama wa uhifadhi wake.

Wakati wa uhifadhi

Kuhifadhi ni sanaa ya kutunza ubora wa bidhaa za kilimo na kuzizuia kuzorota kwa kipindi maalumu, zaidi ya maisha yao ya kawaida na yale magumu. Mazao tofauti huvunwa na kuhifadhiwa kwa njia anuwai kulingana na matumizi ya mwisho. Ikiwa mbegu itatumika kwa upandaji mpya mwaka uliofuata, lishe inasindikwa kuwa chakula cha mifugo, au hata kwa mazao kutengenezwa kwa matumizi maalumu, mkulima lazima ajue mahitaji ya kuvuna na kuhifadhi kuelekea bidhaa bora.

Wakati wa usindikaji

Kupura au kuponda kupita kiasi kunaweza pia kusababisha upotevu wa nafaka, haswa katika hatua ya upondaji (hulling) ambayo inaweza kupata nyufa na vidonda. Nafaka inakua sio tu yenye thamani ya chini, lakini pia inakuwa hatari kwa wadudu kama vile nondo ya mchele

Wakati wa uuzaji

Uuzaji ni jambo la mwisho na la uamuzi katika mfumo wa baada ya kuvuna, ingawa inaweza kutokea katika sehemu anuwai katika mlolongo wa chakula, hasa katika hatua fulani ya usindikaji. Kwa kuongezea, haiwezi kutenganishwa na usafirishaji, ambao ni kiungo muhimu katika mfumo.

Mikakati ya kupunguza upotevu wa mavuno

Uvunaji

Katika nchi za kitropiki kwa ujumla nafaka nyingi zina msimu mmoja wa mavuno ya kila mwaka, hii ni kwasababu maeneo mengi hupata mvua za msimu mmoja, ingawa katika maeneo yenye misimu miwili ya mvua yanaweza kupata au kuwa na mavuno mawili (kwa mfano, Ghana na Uganda). Kwa kawaida, Wazalishaji wa Kiafrika huvuna mazao ya nafaka mara tu nafaka inapofikia ukomavu wa kawaida (kiwango cha unyevu ni asilimia 20-30 (FAO, Benki ya Dunia, 2011). Katika hatua hii nafaka hushambuliwa sana na wadudu. Wakulima maskini wakati mwingine huvuna mazao yao mapema sana kwa sababu ya upungufu wa chakula au uhitaji wa pesa. Kwa njia hii, chakula huleta hasara katika lishe na uchumi. Uboora wa mazao hauwezi kuboreshwa baada ya mavuno, bali huendelezwa tu; kwa hiyo, ni muhimu kuvuna katika hatua sahihi ya ukomavu na kwa kiwango cha juu.

Kukausha

Wakulima wengi barani Afrika, wadogo na wakubwa, hutegemea karibu kukausha mazao kwa kutumia mwanga wa jua na hewa ya anga; kwa hiyo, hali ya hewa ya unyevu wakati wa mavuno inaweza kuwa sababu mbaya ya upotevu wa mavuno (De Lima, 1982). Nafaka zinapaswa kukaushwa kwa njia ambayo uharibifu wa nafaka hupunguzwa na viwango vya unyevu ni vya chini kuliko vile vinavyohitajika kusaidia ukuaji wa ukungu wakati wa kuhifadhi (kawaida chini ya asilimia 13-15. Hii ni muhimu kuzuia ukuaji zaidi wa spishi za kuvu ambazo zinaweza kuwapo kwenye nafaka mpya.



Ukaushaji wa Mtama

Kupura

Kwa nafaka nyingine, haswa mtama, kupura kunaweza kucheleweshwa kwa miezi kadhaa baada ya kuvuna na mazao ambayo hayajasafishwa yaliyohifadhiwa kwenye vitanda vya wazi. Kwa upande wa mtama, majani yanaweza kuhifadhiwa kwenye turubai au mifuko ya salfeti kwa miezi kadhaa, au majani yanaweza kupondwa na kuhifadhiwa. Mashine nyingine zinazofaa kwa operesheni ndogondogo zipo kama vile mashine za kupura mtama.

Kupepeta/kusafisha

Kawaida hufanywa kabla ya kuhifadhi au kuuza ikiwa nafaka itauzwa moja kwa moja. Kwa wakulima wengi wadogo mchakato huu unafanywa kwa mikono. Haifai kwa mtazamo wa kibiashara, kwani nafaka inayonunuliwa kutoka kwa wakulima wadogo mara nyingi inahitaji upembuzi ili kuondoa mawe, mchanga na vitu vya nje vya kikaboni. Hakuna motisha ndogo kwa wakulima wadogo iliyosafishwa vizuri kwa uuzaji kwa sababu faida kutokana na mauzo ni ndogo.

Uhifadhi shambani

Hasara za baada ya kuvuna kwenye kuhifadhi zinahusishwa na hali mbaya ya uhifadhi na ukosefu wa uwezo wa kuhifadhi. Nimuhimu kwamba maduka yajengwe kwanjia ya kutoa:

- Halikavu, yenye upepo mzuri inayoruhusu kukausha zaidi ikiwa kuna fursa chache za ukaushaji kamili kabla ya kuhifadhi.
- Kinga dhidi ya mvua na mifereji ya maji ya ardhini.
- Ulinzi kuzuia panya na ndege na kushuka kwa kiwango cha chini cha joto.

Athari za teknolojia ya mavuno zinaweza kuchangia usalama wa chakula kwa njia nyingi. Zinaweza kupunguza upotevu wa mavuno nahiyo kuongeza kiwango cha chakula kinachopatikana kwa matumizi na wakulima na watumiaji maskini wa vijijini na mijini. Kwa mfano, udhibiti wa wadudu kwenye mtama ulipunguza upotevu wa mtama katika uhifadhi wa shamba kati ya wakulima wadogo katika nchi kadhaa za Kiafrika nahivyo kuboresha usalama wao wa chakula. Faida kwa watumiaji kutoka kupunguza hasara ni pamoja na bei ya chini na kuboreshwa kwa usalama wa chakula. Kwa kuongezea, shughuli za mavuno kama usindikaji/ kuongeza thamani na uuzaji wa nafaka za mtama zinaweza kutengeneza ajira (mapato) na usalama bora wa chakula katika sekta ya kilimo. Kwa hiyo, kupunguza Upotevu wa mavuno itasaidia kuimarisha usalama wa chakula kupitia tija bora ya kiwango cha shamba. Mbinu za kupunguza upotevu wa chakula zinahitaji mabadiliko ya kitamaduni na kiuchumi. Hii ni kwa sababu upotevu wote wa chakula hufanyika katika mazingira ya kitamaduni. Suala la upotevu wa chakula lina umuhimu mkubwa katika juhudi za kupambana na njaa, kuongeza mapato na kuboresha usalama wa chakula katika nchi masikini zaidi duniani (FAO,2011).

7 MASOKO YA ZAO LA MTAMA NA ATHARI ZAKE

7.1 Utangulizi

Masoko ya mtama au hata uwele ni ya msimu na hufanya kazi tu katika kipindi cha miezi miwili hadi mitatu baada ya msimu wa kuvuna. Kwa kuongezea, masoko ya mtama ni madogo sana na tete kwani bei hutegemea mavuno (Rohrbach, 2007). Vitabu na matokeo ya tafiti mbalimbali yanaonyesha kuwa mtama unauzwa kama biashara ndogo kwa sababu ya kiwango kidogo cha uzalishaji na njia duni za uuzaji ambazo zinawavunja moyo Wakulima kuendelea kuwekeza mapato na nguvu zao katika uzalishaji wa mtama. Ingawa, katika miaka michache iliyopita, mahitaji ya mtama katika Afrika Mashariki yameongezeka sana kufuatia azimio la makampuni makubwa ya kutengeneza vinywaji ikiwa ni pamoja na East Africa Breweries Limited kuitumia kutoa moja ya chapa zake za bia. Mahitaji haya yanapungua kwa sababu kadhaa ikiwa ni pamoja nakufungwa kwa laini za biashara za bia na kupungua uwezo wa ununuzi katika uchumi.

7.2 Mnyororo wa thamani ya soko la mtama

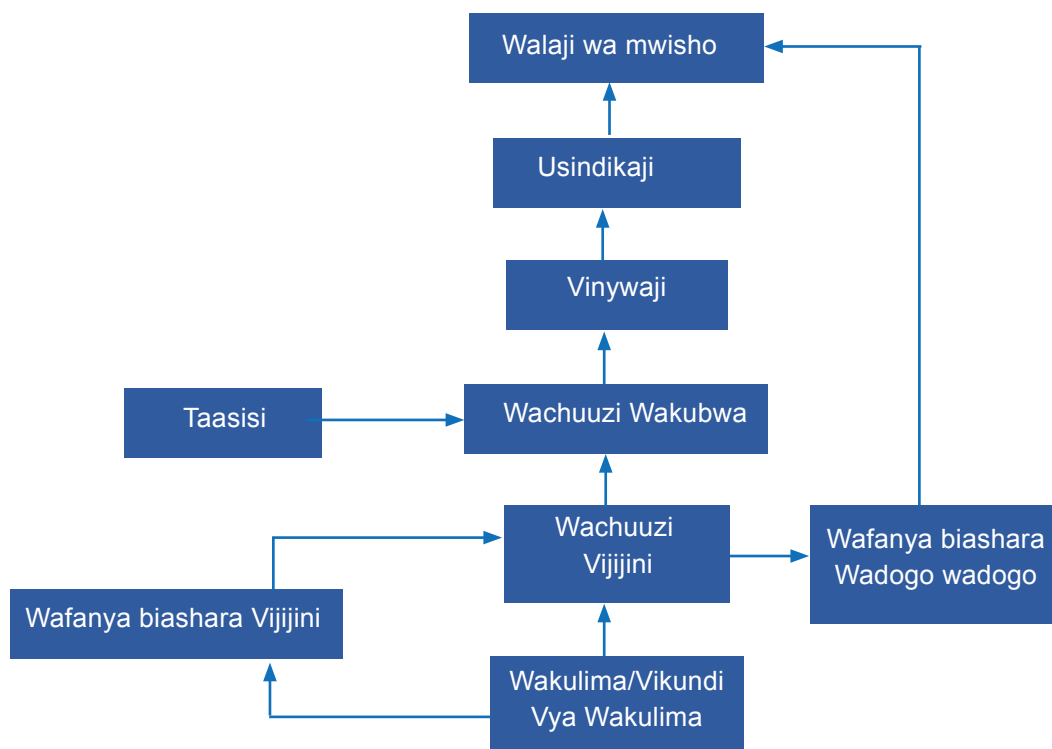
Mnyororo wa thamani wa soko la mtama huanzia kwa mtayarishaji hadi kwa mtumiaji wa mwisho na wahusika kadhaa tofauti kama ilivyoorodheshwa hapa chini.

Jedwali 8: Idadi ya wadau mbalimbali kadka mnyororo wa thamani ya soko la mtamaa

Mdau	Tabianchi
Mzalishaji mdogo	Kumiliki wastani wa ekari 2-3 za mtama <ul style="list-style-type: none">Kuzalisha na kuuza mtama kwa wauzaji wa kati na jumlaWakulima ni wachukuaji bei. Kando ya faida ni kati ya 8-16%Kuna idadi ndogo ya vikundi vya wazalishaji wa mtama na uwezo mdogo wa uuzaji
Mchuuzi	Hukusanya mtama kutoka vijijini na kisha kuuza mtama kwa jumla
Wachuuzi wakubwa (Aggregators)	Hukusanya, hupanga, kupakia kwa ajili ya kuuza kwenye viwanda vya pombe, wauzaji bidhaa nje na Taasisi kama vile WFP

Mdau	Tabianchi
Mtayarishaji wa mbegu na wasambazaji	Hutoa mbegu zilizoboreshwa (OPV) kama vile Macia naco Mtama one, Tegemeo na huwauzia wakulima, lakini pia huingiza aina ya mbegu chotara kama vile PAC 501
Kampuni ya bia	Hukusanya mtama kutoka kwa wakusanyaji wakubwa-Aggregators (Mipangilio ya Mkataba).
Masoko ya watumiaji	Hukusanya mtama kutoka mikusanyiko kwa wauzaji kamili/rejareja katika masoko ya watumiaji. Katika soko la watumiaji kama wilaya na mikoa kwenye masoko ya kati

Mnyororo wa thamani wa zao la mtama



Tabia za mnyororo wa thamani wa mtama

- i. **Ugavi mdogo wa mbegu:** Zaidi ya asilimia 80 ya wazalishaji wa mtama hawana wasambazaji na uwezo wa kuaminika wa kusambaza mbegu, kwa hiyo huchagua mbegu zao na kuchakata kutoka msimu hadi msimu
- ii. **Bei kandamizi kwa wakulima:** Hakuna hata mmoja wao anafahamu masoko ya mwishoz Mnunuzi tu wa Taasisi aliyebainika ni WFP, ambayo hupeana makubaliano ya kununua mtama.



7.3 Mikakati ya masoko

Uuzaji wa mtama nchini Tanzania unachangia ukuaji wa uchumi, kuboresha lishe, kuongeza mavuno na kuboresha uwezo wa taasisi.

Masoko ya mtama nchini Tanzania yanaonekana kua adimu. Kiasi kidogo tu cha nafaka ndicho kinachouzwa. Kama matokeo yalivyo, bei za jumla zinabadilika kwa muda na nafasi. Pia, tofauti kati ya bei ya jumla ya soko katika sehemu tofauti za nchi haionyeshi usafiri na gharama zinazo husiana za uuzaji. Wana uwezekano mkubwa wa kuonyesha tofauti katika usambazaji wa nafaka na mahitaji. Kwa kulinganisha, bei za jumla za mahindi katika masoko tofauti ambazo zina uhusiano wa karibu.

Utofauti wa bei ya mtama husababishwa na ukweli kwamba mtama mwingi unaoingia sokoni hutumiwa na wauzaji wadogowadogo, wasio rasmi na hivyo kutoa bei isiyopendeza. Unyofu wa mahitaji katika sekta isiyo rasmi ya kutengeneza pombe inaonekana chini; wakati usambazaji wa nafaka ni mfupi, watengenezaji wa pombe wa ndani wanalipa bei ya juu ya mtama ili kuhakikisha uaminifu wa bidhaa zao.

Gharama hizi hupitishwa tu kwa mteja. Wakati huo huo, wafanyabiashara wa mtama wako tayari kukaa kwenye akiba ndogo kwa muda mrefu. Wanajua kwamba ikiwa mtama hauuzwi wiki hii bado unaweza kuuzwa, kwa bei ya juu, mwezi mmoja baadaye.



7.4 Udhhibiti wa ubora wa nafaka

Mwisho, ubora wa nafaka hubadilika zaidi katika mtama kuliko mahindi. Aina anuwai ya mimea iliyokuzwa na kuuzwa ni tofauti zaidi kuliko mahindi kwa suala la rangi, saizi, umbo na ugumu. Ikiwa nafaka zimechanganywa, viwango vya upembuzi wa mtama peke yake hupungua. Ikiwa aina thabiti ya nafaka inatafutwa, gharama za uuzaji zinaweza kuongezeka.

Kwa kuongeza, wasagaji wanalalamika kuwa mtama ni ngumu zaidi kusafisha ikilinganishwa na mahindi. Mtama unapopondwa, mchanga na mawe huchukuliwa kawaida na kuwekwa kwenye mifuko ya nafaka. Hizi ni sawa na saizi na rangi kwa nafaka na kwa hiyo ni ngumu kusafisha.

7.5 Njia za uuzaji

Minyororo yenye thamani ya kilimo ni muhimu katika kuzalisha na kudumisha utajiri (Gulatiet al., 2007; Pye-Smith, 2013; Sarris na Morrison, 2010). Mikakati ipo katika minyororo mingi ya thamani na wakulima wakitoa sehemu ndogo zaidi. Wakulima wadogo wanategemea kilimo ili kujipatia riziki na kuongeza hii kwa aina tofauti za mapato ya nje ya shamba. Mtama unabaki kua muhimu kwa maendeleo ya Maisha ya Wakulima wadogo, Maisha ya kijamii na kiuchumi katika jamii zenye ukame Kusini mwa Afrika. Kuhamia kwenye uzalishaji wa mtama unaouzwa sokoni kunaweza kuchochea ushiriki mzuri katika minyororo wa thamani na kuboresha ustawi kupitia utumiaji mzuri wa rasilimali chache na mitandao yenye faida. Ingawa, mikakati ya kuishi kwa msingi wa mtama inaathiriwa na shida kadhaa maalumu za kaya na soko.

Kuna changamoto kubwa mara mbili ambapo wakulima wadogo hupata mavuno kidogo na wanakabiliwa na uhusiano mbaya sana wa soko na hivyo kupunguza pembezoni mwa uuzaji. Wakulima hawashiriki kikamilifu katika kupeana nodi za minyororo wa thamani. Wanakabiliwa na bei ya chini ya soko na gharama kubwa za manunuzi. Hii ni kwa sababu ya umbali wa maeneo ya uzalishaji bora kutoka vituo vikuu vya soko, mitandao duni ya msaada wa taasisi na mazingira ya sera ya upendeleo (Makindara et al., 2013). Katika maeneo ya mvua ya chini na joto la juu la uzalishaji wa kilimo, usindikaji, uuzaji na mifumo ya matumizi hutawaliwa na mahindi kwa gharama ya 'mazao yatima' yanayowezekana kama vile mtama. Mwisho Mtama umewekwa pembeni na unabaki kuitwa kama 'mazao duni ya mkulima' ambayo hupokea msaada mdogo kutoka kwa wadau wa minyororo wa thamani (Rukuni et al., 2006). Muundo huu au mipango hii inaharibu ufanisi katika kutekeleza kazi pamoja na minyororo ya thamani ya mtama kwa kufunua mtama sio tu kwa ushindani usiofaa kati ya wahusika wa minyororo wa thamani, lakini kutoka kwa chaguzi zingine za riziki pia.

Kuna njia chache ambazo wakulima wadogo huuza mazao yao ya mtama. Wakulima hasa huuza mtama kwa wafanyabiashara wadogo ambao nao huuza kwa wafanyabiashara wa kati ambao hatimaye huuza kwa wafanyabiashara wakubwa. Wafanyabiashara wadogo wa ndani wakati mwingine huhifadhi mtama na kuwauzia tena wakulima wakati kwa bei iliyoongezeka. Wafanyabiashara wakubwa huuza kwa wasindikaji, kampuni za bia, au kwa mpango wa Chakula Duniani (WFP). Wakulima wengine huuza mtama wao moja kwa moja kwa watumiaji katika vijiji au masoko ya barabarani. Wakulima walio na kandarasi wanauza kwa wakandarasi na taarifa zilizotolewa za uuzaji wa kando kutokana na bei ya chini ikilinganishwa na masoko ya wazi.

7.6 Mfumo wa taarifa za masoko

Mfumo wa taarifa za masoko ni mfumo wa Habari wa usimamizi uliobuniwa kusaidia uamuzi wa uuzaji. Ni “mfumo ambao data ya uuzaji hukusanywa rasmi, kuhifadhiwa, kuchambuliwa na kusambazwa kwa mameneja kulingana na mahitaji yao ya Habari mara kwa mara.

Njia moja inayowezekana ya mantiki ya changamoto ya data nyingi ni kukuza, kutumia teknolojia ya kompyuta, mfumo ambao huhifadhi na kutoa ufikiaji wa habari inayohitajika na wale wanaofanya maamuzi ya uuzaji. Neno ‘mfumo wa habari wa uuzaji’ au MIS hutumiwa kuelezea mfumo kama huo. Ingawa, hatahiyo, mfumo wa Habari ya uuzaji unapaswa kujumuisha vifaa vifuatavyo:

- Mfumo wa kukumbukumbu taarifa zinazozalishwa ndani
- Mfumo wa kukusanya taarifa za ndani za soko kila wakati
- Programu ya uchanganuzi wa uuzaji kusaidia mameneja na maamuzi yao
- Mfumo wa kumbukumbu habari za utafiti wa uuzaji

Ingawa idadi kubwa ya mtama inauzwa, masoko bado hayajatengenezwa vizuri. Kuna haja ya kuboresha bidhaa za chakula za mtama zilizoongezwa thamani na utajiri. Ni muhimu kuwapo kwa ushirikiano na sekta tofauti na uelewa wa jumla wa tabia ya watumiaji wa soko. Njia mpya za kukuza matumizi mbadala ya mtama kama vile bidhaa za kuunga mkono, bidhaa za viwandani na utengenezaji wa pombe inayoweza kunyweka.

MAREJELEO

Basic precautions in pesticide usage (<http://agropedia.iitk.ac.in>)

Batra B. R., Malik Y. S., and Pandit M. L. (1985). Evaluation of different mulching Campbell, S. (2012). Mulch it: a practical guide to using mulch in the garden and Climate-smart agriculture in Kenya. CSA Country Profiles for Africa, Asia, and Latin America and the Caribbean Series. CIAT, World Bank, The World Bank Group, Washington D.C., 2015

Doupéa RG, Lymberyb AJ. (2002). Justification for genetic improvement in growth rates of black bream (*Acanthopagrus butcheri*): A partial budgeting analysis. *Aquac. Econ. Manage.* 6(5-6):339- 347

Njeru, E., Grey, S. and Kilawe, E. (2016). Eastern Africa Climate-Smart Agriculture Scoping Study: Ethiopia, Kenya and Uganda Addis Ababa, Ethiopia, Climate Smart Agriculture. Training Manual for Environment, 550, 690-705

FAO. (2015). Extension Agents in Kenya. Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries - State Department of Agriculture.

FAO. (2008). Climate change and food security: a framework document. <http://www.fao.org/docrep/010/k2595e/k2595e00.htm> FAO (2009).

FAO, (2011). Global food losses and waste: Extent, Causes and Prevention Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007. Technical Summary. In Climate change 2007: mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge, UK, and New-York, USA, Cambridge University Press.

[FAOSTAT] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2013. Database available from: <http://faostat.fao.org/default.aspx>

[FAOSTAT] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2014. Database available from: <http://faostat.fao.org/default.aspx>

FAO, "Climate-Smart" Agriculture Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation. 2010

[FAOSTAT] Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2017. Database available from: <http://faostat.fao.org/default.aspx>

Food Security and Agricultural Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies. <http://www.fao.org/docrep/012/i1318e/i1318e00.pdf>

Harmand JM and Njiti CF. (1992). Faidherbia albidain northern Cameroon. Provenance trials and crop associations. In: Vandenbeldt RJ (ed) Faidherbia albidain the West African semi arid tropics, pp 79–81. ICRAF, Patancheru, A.P. 502 324 India, and ICRAF, Nairobi, Kenya

IPCC. (2012.) Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation.

John Recha. (2014). Sustainable Agriculture Land Management Practices for Climate Change Mitigation. A training guide for smallholder farmers

Kader, A.A. (2002). Postharvest technology of horticultural crops. 3rd ed. Univ. Calif. Agr. Nat. Resources, Oakland, Publ. 3311.

Karmeli, D., G. Peri and M. Todes. (1983). *Irrigation Systems: Design and Operation*. Oxford: Oxford University Press

Kitinjoja, L. and Gorny, J.R. (1999). Postharvest technology for small-scale produce marketers: economic opportunities, quality and food safety. *Univ. Calif. Postharvest Hort. Series No. 21*.

Kombe S. (2012). Moshi farmers assured of sorghum, millet market. *Tanzania Daily News*. Dares Salaam, Tanzania

Mahdi M. Al-Kaisi, Rattan Lal. (2017). *Soil Health and Intensification of Agroecosystems*.

Makindara, R., Hella, J.P., Erbaugh, J.M. and Larson, D.W. (2013). Consumer preferences and market potential for sorghum based clear beer in Tanzania. *J. Brew. Distilling.*, 4(1):1–10.

Mgonja MA, Chandra S, Gwata ET, Obilana AB, Monyo ES, Rohrbach DD, Chisi M, Kudita S, Saadan HM. (2005). Improving the efficiencies of national crop breeding programs through region-based approaches: The case of sorghum and pearl millet in Southern Africa. *J. Food Agric. Environ.* 3:124-129

Monyo ES, Ngereza J, Mgonja MA, Rohrbach DD, Saadan HM, Ngowi P. (2004). Adoption of improved sorghum and pearl millet technologies in Tanzania. *International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics: Bulawayo, Zimbabwe*

Mrema E, Shimelis H, Laing M, Bucheyeki T. (2016) Farmers' perceptions of sorghum production constraints and Striga control practices in semi-arid areas of Tanzania, *International Journal of Pest Management*. DOI:10.1080/09670874.2016.1238115

Mrema E, Shimelis H, Laing M, Bucheyeki T, Learnmore M. (2020). Integrated management of Striga hermonthica and S. asiatica in sorghum: A review. *Australian Journal of Crop Science*. doi: 10.21475/ajcs.20.14.01. p1749.

Patil Shirish, S., Kelkar Tushar, S., and Bhalerao Satish, A. (2013). *Mulching: A soil*

Rwebugisa RA. (2008). *Groundwater re-charge assessment in the Makutupora Basin, Dodoma, Tanzania*. M.Sc. Thesis. International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Enschede.

Schaumann, G.E. (2016). *Plastic mulching in agriculture. Trading short-term* Simpson, B.M. 2017. *Preparing Smallholder Farm Families to Adapt to Climate Change. Pocket Guide 2: Managing crop resources*. Catholic Relief Services: Baltimore, MD, USA.

FAOSTAT, 2017. *FAOSTAT Database*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy

FAOSTAT, 2019. *FAOSTAT Database*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy

J. Tack, J. Lingenfelter, S.V.K. Jagadish Disaggregating sorghum yield reductions under warming scenarios exposes narrow genetic diversity in US breeding programs, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 114 (35) (2017), pp. 9296-9301 genetic diversity in US breeding programs, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S. A.*, 114 (35) (2017), pp. 9296-9301





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 halli ya hewa kwa
ajili ya kuboresha maisha

