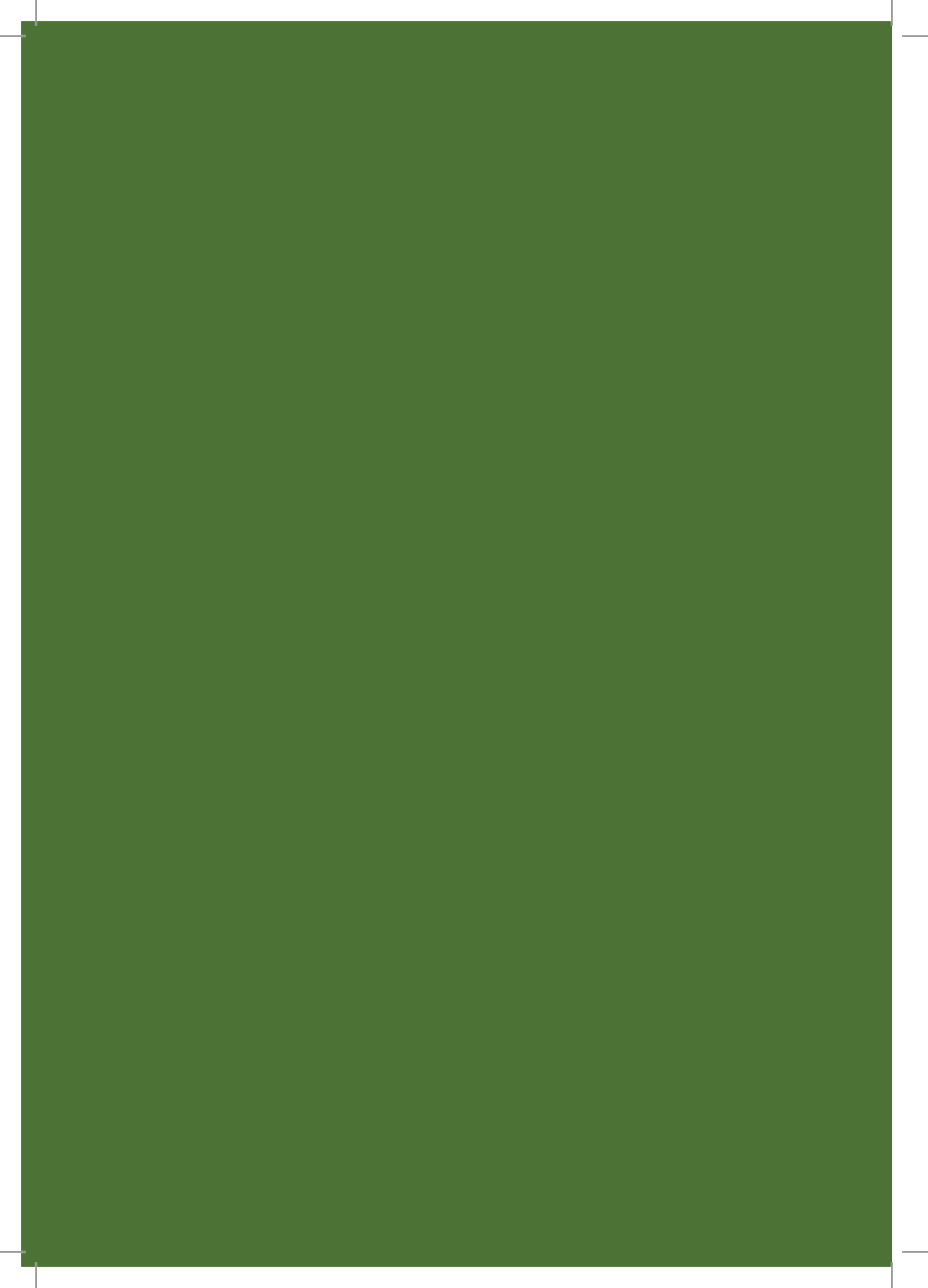




Mwongozo wa Kilimo Himilivu cha Viazi Mviringo





Mwongozo wa Kilimo Himilivu cha Viazi Mviringo

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 Shirika la Maendeleo la Uholanzi
S.L.P.3941, Plot 1124, Barabara ya Chole
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	X
TAFSIRI YA MANENO.....	XI
JINSI YA KUTUMIA MWONGOZO HUU	XIII
KWA NINI KUTUMIA MWONGOZO WA KILIMO HIMILIVU?	XIII
NI KWA NAMNA GANI MWONGOZO HUU UNATUMIKA?.....	XIII

1	UTANGULIZI WA SEKTA YA UZALISHAJI VIAZI MVIRINGO NCHINI TANZANIA	1
1.1	Utangulizi.....	1
1.2	Fiziolojia ya viazi mviringo na ukuaji wake	1
2.1	Utangulizi.....	15
2.2	Hatari za mabadiliko ya tabianchi na fursa kwenye kilimo.....	15
2.3	Hali ya joto ya zamani katika maeneo yanayozalisha viazi mviringo.....	16
2.4	Mabadiliko ya tabianchi katika maeneo yanayolima viazi mviringo katika siku zijazo.....	17
2.5	Athari za mabadiliko ya tabianchi kwenye uzalishaji wa Mazao	22
2.6	Athari za Kilimo kuhusu mabadiliko ya tabianchi.....	25
2.7	Kwendana na changamoto zinazokabili shughuli za kilimo.....	25
3	KILIMO KINACHOZINGATIA MABADILIKO YA TABIANCHI	27
3.1	Utangulizi.....	27
3.2	Dhana ya kilimo kinachozingatia mabadiliko ya tabianchi, usalama wa chakula na kwanini inahitajika.....	27
3.3	Nguzo tatu katika kufanikisha kilimo chenye tija	28
3.4	Uzalishaji bora wa viazi mviringo na teknolojia ya tabianchi	30
3.5	Kuboresha usimamizi wa matumizi ya maji.....	30
3.6	Matumizi ya teknolojia za umwagiliaji.....	31
3.7	Matumizi sahihi ya teknolojia ya uhifadhi wa maji	32
3.8	Teknolojia ya kilimo cha misitu	32
3.9	Kilimo hifadhi (KHi).....	32
3.10	Utunzaji endelevu wa udongo na usimamizi wa ardhi na teknolojia	35
3.11	Zana endelevu na za kisasa katika zao la viazi mviringo.....	36
3.12	Kuzingatia usawa wa jinsia, vijana na kilimo cha tabianchi	37

4	MWENENDO WA HALI YA TABIANCHI NA TEKNOLOJIA KATIKA MINYORORO YA THAMANI YA VIAZI MVIRINGO	38
4.1	Utangulizi.....	38
4.2	Rutuba ya udongo na tabianchi.....	38
4.3	Tabianchi kwa ajili ya maandalizi ya ardhi.....	39
4.4	Utayarishaji wa mbegu na uchaguzi	40
4.5	Mbinu za uzalishaji wa viazi vya mbegu	42
4.6	Utamaduni wa tishu (Kuzalisha kwa njia ya chupa).....	42
4.7	Mbinu nzuri ya uchaguzi wa mbegu katika mfumo wa uzalishaji wa viazi mviringo	43
4.8	Mbinu ya kukuza mbegu kwenye kitalu kidogo	44
4.9	Kuchagua mashina dhaifu.....	44
4.10	Aina za viazi mviringo zilizosajiliwa na Kupendekezwa nchini Tanzania	44
4.11	Teknolojia ya Kupanda kulingana na tabianchi, nafasi na kina.....	48
4.12	Usimamizi wa shamba Kwendana na teknolojia ya tabia ya nchi	50
4.13	Umuhimu wa kalenda ya mazao kama zana ya mipango	53
4.14	Tabianchi kwa kukabiliana na wadudu na magonjwa.....	53
4.15	Matumizi ya kawaida ya tabianchi katika mnyororo wa thamani ya viazi mviringo	53
4.16	Wadudu wakuu wa zao la Viazi Mviringo na usimamizi wake	55
4.17	Namna ya kukabiliana na magonjwa.....	56
4.18	Magonjwa makuu ya viazi mviringo	57
4.19	Tabianchi na namna ya kukabiliana na bakteria mnyauko	59
4.21	Kukabiliana na usambaaji wa ugonjwa wa bakajani chelewa kwa njia ya tabianchi	61
4.22	Namna ya Usimamizi wa matumizi ya vimelea (Viuakuvu).....	62
4.24	Nimatodesi/minyoo katika viazi mviringo:.....	64
4.25	Wadudu wanaoathiri mazao ya viazi mviringo shambani.....	67
4.26	Matumizi ya kemikali za kilimo kwa uzalishaji wa viazi mviringo.....	68
5	UVUNAJI WA VIAZI MVIRINGO NA USIMAMIZI WA MAVUNO.....	71
5.1	Utangulizi.....	71
5.2	Dhana ya uvunaji wa viazi mviringo	71
5.3	Muda wa kuvuna.....	71
5.4	Njia za uvunaji viazi mviringo	71
5.5	Huduma ya uvunaji.....	72
5.6	Kukausha na upangaji.....	73
5.7	Upangaji wa Viazi mviringo katika madaraja.....	74

5.8	Ufungaji na vifungashio vya viazi mviringo	74
5.9	Masharti ya uhifadhi	75
5.10	Usimamizi wa upotezaji wa mavuno	76
6	SOKO LA VIAZI MVIRINGO NA MABADILIKO YAKE	77
6.1	Utangulizi.....	77
6.2	Dhana ya soko katika viazi mviringo	77
6.3	Mnyororo wa thamani wa soko katika viazi mviringo.....	78
6.4	Mbinu za masoko.....	78
6.5	Njia za masoko	80
6.6	Mfumo wa upashaji taarifa za masoko.....	81
6.7	Uchambuzi wa faida na faida kwa uzalishaji wa ekari moja kwa kutumia teknolojia zilizoboreshwa	82
	MAREJELEO NA USOMAJI ZAIDI.....	83

ORODHA YA VIELELEZO

Kielelezo 1.1: Muundo wa nje wa mmea wa viazi mviringo.....	2
Kielelezo 1.2: Hatua za ukuaji wa viazi mviringo shambani.....	3
Kielelezo 1.3 Maeneo Makuu ya uzalishaji wa viazi mviringo na biashara nchini Tanzania.....	6
Kielelezo 1.4: Mikoa muhimu inayozalisha Viazi mviringo nchini Tanzania.....	7
Kielelezo 1.5 Faida zitokanazo na kilimo cha zao la viazi mviringo.....	8
Kielelezo 1.6: Mfumo wa mnyororo wa thamani ya viazi mviringo, Tanzania.....	10
Kielelezo 1.7: Mpango wa mnyororo wa thamani ya mbegu za viazi mviringo kutoka TARI-Uyole.....	11
Kielelezo 1.8: Uzalishaji wa viazi mviringo vya mbegu yenye afya na ubora.....	12
Kielelezo 2.1: Mwenendo wa joto kutoka 1961-2005 kwa msimu wa kwanza wa mvua na msimu wa pili wa mvua.....	16
Kielelezo 2.2: Makadirio ya mabadiliko ya msimu wa joto kwa miaka ya 2050 na 2030 chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).	17
Kielelezo 2.3: Makadirio ya msimu yanamaanisha mabadiliko ya mvua (kwa asilimia) kwa miaka ya 2030 na 2050 chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).....	18
Kielelezo 2.4: Makadirio ya mabadiliko ya msimu kwa siku mfululizo za mvua kwa miaka ya 2030 na 2050 chini ya mazingira ya uzalishaji wa RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).....	19
Kielelezo 2.5: Makadirio ya mabadiliko ya maana ya msimu katika siku mfululizo za ukame kwa miaka ya 2030 na 2050 chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).....	20
Kielelezo 2.6: Makadirio ya mabadiliko ya msimu yaliyopangwa kwa mwanzo wa miaka ya 2030 na 2050 na urefu wa vipindi vya mvua inayokua kwa 2030s na 2050 chini ya hewa chafu ya RCP8.5 mazingira, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).	21
Kielelezo 2.7: Tija ya mazao ya viazi mviringo ya mfano chini ya tabianchi ya sasa na ya baadaye.	23
Kielelezo 2.8: Upatikanaji wa maji kwa uzalishaji wa viazi mviringo wakati wa msimu wa masika chini ya tabianchi ya sasa na ya baadaye.....	24
Kielelezo 3.1: Kushoto: Mfumo wa uvunaji wa maji ya mvua, Kulia: Mfumo wa kisasa wa kutumia nguvu ya jua kumwagilia.....	31
Kielelezo 4.7: Njia ya kuinulia udongo.....	50
Kielelezo 4.8: Matumizi ya mboji na mbolea za viwandani.	51

ORODHA YA SAHANI NA MICHORO

Sahani 3.1:	Umwagiliaji rahisi wa matone ambao unaweza kutumika kwa bustani ya viazi mviringo.....	31
Sahani 3.2:	Kufungua mitaro bila kuvuruga udongo kwa kutumia wanyama.	33
Sahani 3.3:	Matandazo kwenye matuta ya viazi mviringo	34
Sahani 3.4:	Mitambo/mashine zinazotumika kwenye Viazi mviringo	36
Mchoro 4.3:	Uteuzi na utayarishaji wa eneo kwa kuzingatia tabianchi	39
Sahani 4.1:	Mbegu himilivu/bora ya viazi kuzingatia teknolojia ya tabianchi.....	49
Sahani 4.3:	Dalili za ugonjwa wa Mnyauko (Bakteria) kwenye majani, shina na mizizi	58
Sahani 4. 4:	Dalili za ugonjwa wa bakajani chelewa (mabaka) kwenye majani na mizizi	60
Sahani 4.5:	Mizizi iliyoathiriwa na nematodesi/minyoo kwenye mizizi.....	65
Sahani 4.6:	Shamba la viazi mviringo lililopaliliwa vizuri.	66
Sahani 4.7:	Wadudu wa viazi mviringo.....	67
Sahani 4.8:	Matumizi yanayofaa na yasiyofaa ya vifaa kinga wakati wa kunyunyiza kemikali.....	70
Sahani 5.1:	Kuvuna viazi mviringo kwa kutumia jembe la mkono na mashine.	72
Sahani 5.2:	Upangaji madaraja wa viazi mviringo baada ya kuvuna.	73
Sahani 5.3:	Kupanga madaraja na ufungaji wa viazi mviringo kwenye mifuko ya katani	75
Sahani 5.4:	Maghara ya gharama nafuu ya kuhifadhia viazi mviringo.	76

ORODHA YA MAJEDWALI

Jedwali 1.1:	Nchi 10 zinazozalisha zaidi zao la viazi mviringo duniani	4
Jedwali 4.1:	Jedwali la uamuzi katika kununua mbegu za viazi mviringo kwa ajili ya kupanda.....	40
Jedwali 4.2:	Orodha ya aina ya viazi mviringo	45

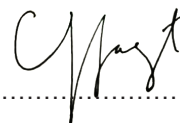
SHUKURANI

Jamhuri ya Muungano wa Tanzania, chini ya Wizara ya Kilimo inatambua na kuthamini mchango wa kitaalamu na kifedha kutoka kwa washirika wa Mradi wa Climate Resilient Agribusiness for Tomorrow (CRAFT) wakiongozwa na Shirika la Maendeleo la Uholanzi (SNV) na Mabadiliko ya Tabianchi Kilimo na Usalama wa Chakula (CCAFCs), Chuo Kikuu cha Wageningen na Utafiti (WnR) na kampuni ya SUNDY ambao walisaidia sana katika kuhariri na kuandika Mwongozo huu wa uzalishaji wa viazi mvingo kwendana na tabianchi

Shukurani nyingi ziende kwa timu ya wataalamu kutoka SNV - ambao ni, Godfrey Kabuka, Sophia Kessy, Rudovick Mseka, Joseph Muhwanga na Menno Keizer; CCAFCs-ambao ni Teferi Demissie, Recha John, Joel Osumba na WnR ambao ni Confidence Duku na Annemarie Groot, pamoja na timu ya SUNDY Merchants inayoongozwa na Owekisha Hermas Kwigizile, ambaye ni Mwanasayansi wa Utafiti wa Mazao Jamii ya Mizizi na Mshauri wa masuala ya Kilimo, kutoka Taasisi ya Utafiti wa Kilimo Tanzania, Kituo cha TARI Uyole- Mbeya.



Jeen Kootstra
Mkurugenzi
SNV - Tanzania



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

VIFUPISHO

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

TAFSIRI YA MANENO

Hali ya Hewa

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

Tabianchi

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

Vipindi vya tabianchi

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

Mabadiliko ya tabianchi

Ni jumla ya halijoto, unyevuanga, kanieneo ya angahewa, upepo, usimbishaji na tabia nyingine zinazoathiri hali ya hewa katika sehemu fulani ya uso wa dunia kwa muda mrefu. (IPCC, 2012).

Kwendana na mabadiliko ya tabianchi

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

Kupunguza Mgandamizo wa gesijoto

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

Kilimo cha kwendana na mabadiliko ya tabianchi (kilimo himilivu)

Kilimo cha kwendana na mabadiliko ya tabianchi (kilimo himilivu) ni njia ya kukuza hali ya kitaalamu, sera na uwekezaji kufikia maendeleo endelevu ya kilimo kwa usalama wa chakula chini ya mabadiliko ya tabianchi. Mabadiliko ya tabianchi hutofautiana kutokana na eneo, shughuli za kibinadamu, ukubwa, upesi na wigo mpana wa athari za mabadiliko ya tabianchi kwenye mifumo ya kilimo hutengeneza mahitaji makubwa ya kuhakikisha ujumuishaji kamili wa

athari hizi katika mipango ya kitaifa ya kilimo, na uwekezaji. Njia ya Kilimo himilivu imeundwa kutambua na kutekeleza maendeleo endelevu ya kilimo ndani ya vigezo dhahiri vya mabadiliko ya tabianchi (FAO, 2010).

Kilimo Hifadhi

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

Gesijoto

Gesijoto ni gesi zilizoko kwenye anga, zenye asili ya anthropojeniki, ambazo hunyonya na kutoa mionzi kwa urefu maalumu wa mawimbi ndani ya wigo wa mionzi ya infraredi ya joto iliyotolewa na uso wa dunia, anga yenyewe, na mawingu. Vitu hivi husababisha kutokea kwa gesijoto. Mvuke wa maji (H₂O), kabonidayoksaidi (CO₂), oksidi ya nitraisi (N₂O), methani (CH₄), na ozoni (O₃) ni gesi kuu zinazotoa uchafu katika anga ya dunia (IPCC, 2012).

Ustahimili wa tabianchi

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

Utabiri wa tabianchi

Utabiri wa tabianchi ni mwikio wa matokeo ya mfumo wa tabianchi wa kukabiliana na hatari ya majanga yanayotokana na mfumo wa tabianchi hususani gesijoto au mkusanyiko wa gesijoto.

JINSI 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 viazi mviringo ili waweze kukabiliana na athari za mabadiliko ya tabianchi.

Mwongozo huu wa mafunzo ni sehemu ya kimsingi ya Kilimo Bora cha viazi mviringo na tabianchi. Inatarajiwa kwamba Mwongozo huu wa mafunzo utatumika kama mwongozo wa rasilimali ya kitaalamu, kwa wahusika wa ugani wa kilimo wa serikali na taasisi zisizo za serikali, mafunzo ya wakufunzi, wafanyabiashara, wakulima wadogo na wa kati na wakubwa. Unakusudia kwa upande mmoja, kutoa muhtasari mpana wa masuala ya msingi ya kitaalamu yanayohusiana na mabadiliko ya tabianchi, na muhtasari wa kanuni za kilimo cha viazi mviringo, lakini kwa upande mwingine, kupanua matarajio ya watumiaji wake katika maeneo ya ikolojia, teknolojia za tabianchi, na uuzaji na uwezesaji wa kijinsia kwenye sekta ya Viazi mviringo.

Kwa nini kutumia mwongozo wa kilimo himilivu?

Lengo la kuanzisha Mwongozo huu wa kitaalamu wa viazi mviringo kwenye Kilimo himilivu ni kutoa picha rahisi, lakini kamili ya njia rafiki ya mazingira ya kulima viazi mviringo chini ya teknolojia na mazoea ya tabianchi. Matarajio ya Mwongozo huu ni kuwa kulima viazi kimazoea na mikataba mingine ya biashara ya viazi mviringo itabadilika na kufuata kanuni nzuri ya kilimo himilivu kwa wakulima, wafanyabiashara na watumiaji kwa ujumla. tabianchi ya kilimo cha viazi mviringo iliyooneshwa katika Mwongozo huu itasababisha uboreshaji wa kilimo bora. Kwa hivyo; wakulima, wataalamu, mashirika yasiyo ya serikali, washauri na watafiti wote wamechukua uzoefu wao katika kuandaa Mwongozo huu kwa mabadiliko ya tabianchi, kilimo himilivu, ikolojia na usimamizi jumuishi wa zao la viazi mviringo, ambalo linaongezewa ufahamu zaidi.

Ni kwa namna gani mwongozo huu unatumika?

Mwongozo huu wa uzalishaji viazi mviringo kwendana na tabianchi huunda msingi wa teknolojia ya tabianchi ya kitaalamu na kujumuisha yaliyomo kwenye zao la viazi mviringo. Hii inaweza kutumika pamoja na msaada wa mafunzo kwa mbinu ya mafunzo ya mkulima ambayo inakusudia kuimarisha uelewa wa nyanja zote za Kilimo himilivu na biashara ya viazi mviringo kati ya wakulima.

Hii haimaanishi Mwongozo wa Kilimo Himilivu hauwezi kusimama peke yake kama rejeo kuhusu kilimo bora cha viazi mviringo na tabianchi, lakini itakuwa muhimu zaidi ikizingatiwa msingi wa mawazo na kuongeza tija zaidi kupitia michakato ya ufundishaji shirikishi katika kilimo cha viazi mviringo.

MUHUTASARI WA MWONGOZO

Uzalishaji wa viazi mviringo ni miongoni mwa vyanzo muhimu vya uchangiaji wa Pato la Taifa (GDP), ingawa mchango wake haujatengwa na mazao mengine. Viazi mviringo kwa kaya nyingi maskini ni chanzo cha msingi cha usalama wa chakula na mapato. Hadi asilimia 85 ya mmea ni chakula cha binadamu, ikilinganishwa na karibu asilimia 50 ya nafaka. Takwimu za FAO za 2018 zinaonesha kuwa nchini Tanzania, matumizi ya viazi mviringo kwa kila mtu yalitofautiana kati ya kilo 7-15 kwa mwaka.

Viazi mviringo vinasaidia kuboresha hali ya maisha na kupunguza umaskini kwa sababu ya uwezo wake wa kukomaa kwa muda mfupi, pia, vina virutubisho vingi vya protini, vitamini C, zinki na chuma. Viazi mviringo vinachangia fursa za ajira kwa wote waliomo kwenye mnyororo wa thamani kutoka uzalishaji mpaka walaji. (CIP, 2008).

Mwongozo huu sio muhimu tu kwa wakulima wa viazi mviringo katika maeneo yanayolima viazi mviringo hivi sasa, lakini pia ni muhimu sana kwa kila mtu anayehusika na kilimo cha viazi mviringo. Katika mwongozo huu wa uzalishaji viazi mviringo kwendana na tabianchi tumejaribu kutumia lugha inayoeleweka kwa watoa huduma za ugani, wakulima, kwa makusudi ili kuweka nyenzo rahisi lakini kwa kina iwezekanavyo. Inaanza na maelezo kuhusu mtazamo wa viazi mviringo nchini Tanzania na duniani pote, dhana ya mabadiliko ya tabianchi, athari za mabadiliko ya tabianchi kwenye kilimo, dhana ya kilimo himilivu na nguzo zake kuu, kisha inaendelea na mada za kitaalamu za uzalishaji wa viazi mviringo kuhusiana na teknolojia na mazoea ya kilimo himilivu. Mbinu hizi ni, kilimo cha kufunika, ikolojia ya wadudu na maadui wa asili wa viazi mviringo na magonjwa, teknolojia za kuvuna na baada ya kuvuna, soko la viazi mviringo na mienendo ya soko.

Kutokana na kuibuka kwa masuala ya mabadiliko ya tabianchi, biashara ya mazao inayosababisha kuongezeka kwa usalama wa chakula na kupanda kwa kipato kwa wakulima wa viazi mviringo; ndio maana mradi wa SNV/CRAFT, pamoja na wadau umeshirikiana na washauri elekezi kuandaa Mwongozo huu.

1 UTANGULIZI WA SEKTA YA UZALISHAJI VIAZI MVIRINGO NCHINI TANZANIA

1.1 Utangulizi

Viazi mviringo (*Solanum tuberosum*. L) ni zao muhimu katika nchi, baada ya mahindi, ngano, mpunga na maharagwe; ni zao la biashara na chakula miongoni mwa wakulima maskini na wanyonge nchini. Uzalishaji na matumizi ya zao hili yamekuwa yakiongezeka kwa wing siku hadi siku. Tanzania ni ya 5 katika uzalishaji barani Afrika na nchi ya kwanza Kusini mwa Jangwa la Sahara ikiwa na wastani wa uzalishaji wa tani 1,749, 000 kutoka kwenye eneo la hekta 212,000, na wastani wa tani 8 hadi 10 / hekta katika mwaka wa 2017. (Chanzo: FAOSTAT, 2019).

Ili kuongeza uzalishaji wa viazi mviringo na ubora, mambo anuwai ya mnyororo wa uzalishaji yanapaswa kuzingatwa kwa njia zilizojumuishwa, ambazo ni kutumia kilimo mahiri kwa kuzingatia athari za mabadiliko ya tabianchi. Vipengele hivi ni pamoja na ubora wa viazi mviringo vya mbegu, ubora wa udongo, usimamizi wa kilimo cha umwagiliaji, mbinu za matumizi sahihi ya mbolea, utabiri wa kuwapo kwa wadudu na magonjwa, na pia kuamua tarehe sahihi za kupanda, uvunaji na namna bora ya kuvuna na utunzaji bada ya kuvuna.

1.2 Fiziolojia ya viazi mviringo na ukuaji wake

1.2.1 Uainishaji wa mimea

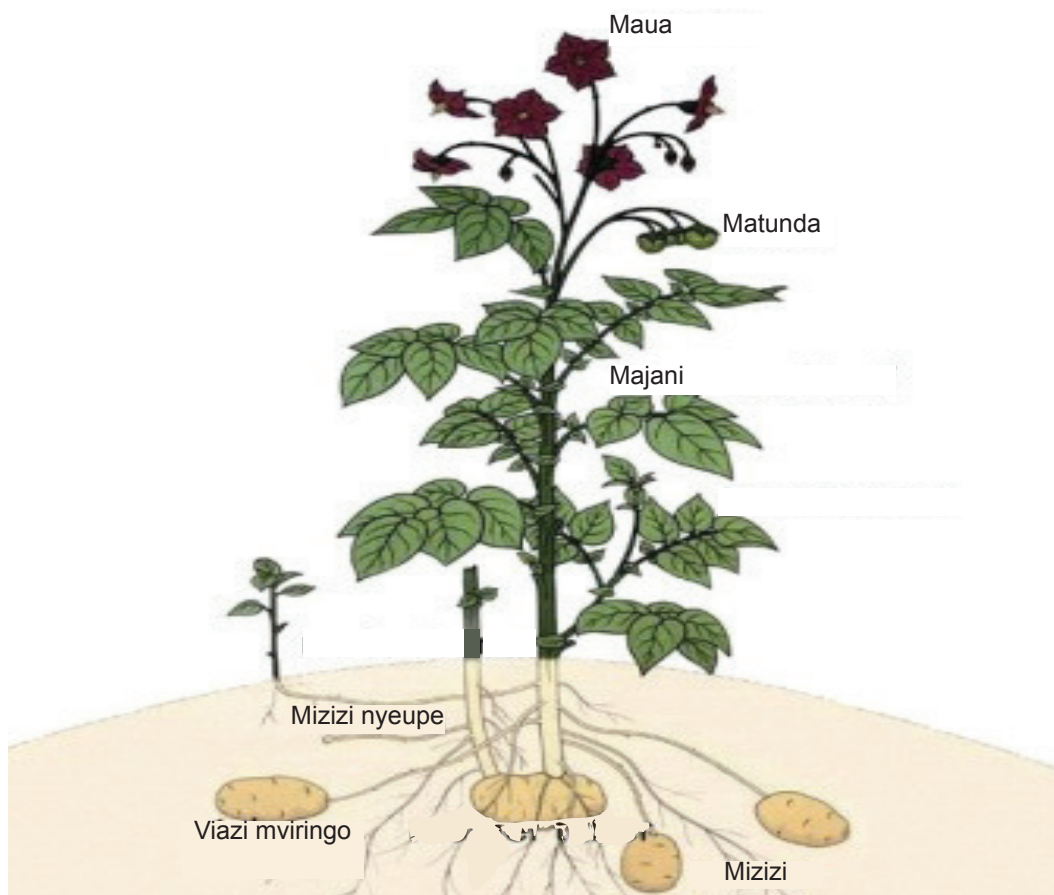
Mmea wa viazi mviringo hutokana na jenasi ya *Solanum* ambayo ni ya familia ya Solanaceae, pamoja na mazao mengine muhimu ya chakula kama nyanya (*Lycopersicon esculentum*), pilipili hoho (*Capsicum annum*), bilinganya (*S. melongena*) na tumbaku (*Nicotiana tabacum*). *S. tuberosum* imegawanywa katika jamii ndogo mbili nazo ni Andijena, ambayo hubadilishwa kuwa katika siku fupi zaidi na *tuberosum*, viazi mviringo ambavyo sasa vinalimwa duniani kote na vimebadilishwa kwa hali ya siku ndefu. Viazi mviringo vinaweza kuainishwa kwenye kila msimu, ingawa vinaweza kuendelea katika shamba (kama mizizi) kutoka msimu mmoja hadi mwingine.

1.2.2 Uainishaji wa kimofolojia

Viazi mviringo ni aina ya mimea ambayo inakua hadi sm 100 (inchi 40) na hutoa mizizi (viazi mviringo), ambavyo ni shina lenye unene. Mmea unajumuisha sehemu zifuatazo: majani, shina, viazi mviringo na mizizi. Wakati mwingine aina za viazi mviringo zilizopandwa katika mazingira fulani zinaweza kutoa maua na matunda. Kazi ya kila sehemu ya mmea huu ni kama ifuatavyo:

- Majani ni sehemu ya mmea unaotumiwa kusambaza virutubisho kupitia mchakato wa usanisinuru.
- Shina kusaidia mimea, na seli za ukuaji ndani.

- Mizizi huchukua virutubisho kutoka ndani ya udongo.
- Mizizi nyeupe huzaa viazi mviringo
- Viazi mviringo ni kuhifadhi virutubisho



Kielelezo 1.1: Muundo wa nje wa mmea wa viazi mviringo. (Chanzo: <http://cipotato.org/potato/how-potato-grows>, ilinukuliwa tarehe 27 Septemba 2020).

Hatua za ukuaji

Hakuna hatua za kudumu za ukuaji katika mmea wa viazi mviringo kwani hizi huathiriwa na aina ya kiasi chenyewe, ukubwa wa shina, rutuba ya udongo, tabianchi n.k. Viwango vya ukuaji wa viazi mviringo vinaingiliana na kufanya iwe ngumu kutofautisha kati ya hatua. Mzunguko wa ukuaji wa zao unaweza kugawanywa katika hatua tano ambazo zinahitaji huduma za kilimo kwa wakati unaofaa.

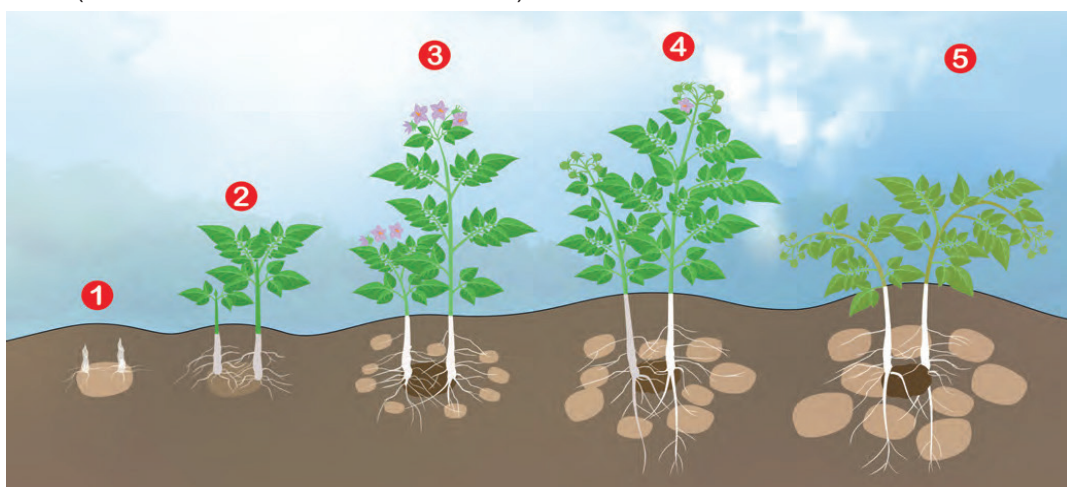
1. **Ukuaji wa chipukizi:** Hatua hii huanza kwa macho kadhaa kuchipuka wakati viazi mviringo viko kwenye uhifadhi/stoo, inaendelea kupitia upandaji na hadi shina linapoibuka kutoka kwenye uso wa udongo. Wakati husika kwa shina kuibuka kutoka ardhini hutofautiana

sana kulingana na urefu wa shina, unyevu kwenye udongo na hali nyingine ya mazingira. Chipukizi lenye urefu mzuri wa sm1-2, shina inapaswa kuanza kutoka ardhini kwa siku 21-30 baada ya kupanda. Katika hatua hii mmea bado hutumia akiba ya virutubisho iliyohifadhiwa kwenye neli ya kiazzi chenyewe.

2. **Ukuaji wa mmea:** Hatua hii inaonesha ukuaji wa haraka wa majani, shina, shina jipya na mizizi. Wakati huu, mmea bado unategemea akiba ya chakula iliyohifadhiwa kwenye neli ya mbegu, lakini tayari imeanza kuchukua idadi ndogo ya virutubisho kutoka kwenye udongo.

Kumbuka: Hatua ya ukuaji ya 1 na 2 inachukua takribani wiki 4-10 baada ya kupanda, kulingana na hali ya mazingira, umri wa mbegu ya viazi mviringo na aina anuwai..

3. **Kubeba viazi mviringo:** Hatua hii huchukua muda mfupi zaidi. Inakadiliwa kuwa ni kati ya siku 10-15. Viazi mviringo huanza kutengenezwa kwenye ncha ya mizizi myeupe. Hii hutokea kati ya siku 40-55 baada ya kupanda. Viazi mviringo vinatengenezwa baada ya siku ya 65, hivyo huwa ni vidogo mpaka muda wa kuvuna. Hatua hii inahitaji sana virutubisho kwa ajili ya kupata viazi mviringo vilivyo bora wakati wa kukomaa.
4. **Kutanuka kwa viazi mviringo:** Hatua hii kawaida hufanyika kwa siku 50-80 baada ya kupandwa. Upanuzi wa viazi mviringo husababishwa na mkusanyiko wa maji, virutubisho na wanga. Hii ni hatua muhimu kwa mavuno na ubora. Hatua hii ni ndefu zaidi na inaweza kudumu hadi miezi mitatu.
5. **Kukomaa kwa viazi mviringo:** Katika hatua hii, majani ya manjano na shina za kujinyonga huanza kutokea. Ngozi ya viazi mviringo huwa ngumu na hazichubuki kwa urahisi. Viazi mviringo huimarika kutokana na kuongezeka kwa matumizi ya wanga. Mchakato wa kukata majani unahitajika katika hatua hii ili kufanya ngozi iwe ngumu zaidi (muhimu sana kuhakikisha mazao bora).



Kielelezo 1.2: Hatua za ukuaji wa viazi mviringo shambani, FAO, Kilimo himilivu nchini Kenya, 2018. Kenya, 2018.

Kumbuka: Kuelewa hatua tofauti za ukuaji na maendeleo ya zao la viazi mviringo kutasaidia wakulima kujua wakati mzuri wa kufanya shughuli mahususi ya kilimo shambani ili kuongeza mazao ya viazi mviringo.

Mahitaji ya Mazingira ya Kilimo cha Viazi Mviringo:

Joto:

Viazi mviringo huainishwa kama zao la muda mfupi, na linalohitaji baridi, hali ya joto ndio sababu kuu ya kikwazo katika ukuaji. Katika maeneo ya kitropiki kama nchini Tanzania, uhifadhi wa viazi mviringo huhitaji joto la karibu nyuzijoto 16. Mavuno bora ya viazi mviringo hupatikana ambapo joto la kila siku linatakiwa kuwa katika kiwango cha nyuzijoto 18-20.

1.2.3 Hali ya uzalishaji wa viazi mviringo ulimwenguni

Zao la viazi mviringo kwa sasa linazalishwa kwa wastani wa hekta milioni 19 za shamba, nchi 156 hivi sasa zinazalisha viazi mviringo, uzalishaji wa viazi mviringo duniani unafikia tani milioni 423 mnamo 2019 (Jedwali 1). Sekta ya viazi mviringo duniani iko kwenye mabadiliko makubwa. Hivi sasa, zaidi ya nusu ya uzalishaji wa viazi mviringo duniani hufanyika katika nchi zinazoendelea ikiwamo Tanzania. Takwimu za shirika la kilimo duniani zinaonesha kuwa mnamo 2005, kwa mara ya kwanza, uzalishaji wa viazi mviringo katika nchi zinazoendelea ulizidi ule wa nchi zilizoendelea. Viazi mviringo hufanya vizuri katika Ukanda wa Nyanda za Juu, ambapo hupandwa zaidi kama zao la biashara na kwa hivyo ni chanzo muhimu cha mapato na usalama wa chakula. Viazi mviringo kwa sasa ni zao la tatu la chakula muhimu duniani kwa matumizi ya binadamu, baada ya ngano na mpunga (FAOSTAT 2019). China ndiye mzalishaji mkubwa zaidi anayehusika na asilimia 26.3 ya uzalishaji duniani kwa mwaka, ingawa tija ni ndogo ikilinganishwa na nchi zingine.

Jedwali 1.1: Nchi 10 zinazozalisha zaidi zao la viazi mviringo duniani.

Na.	Nchi	Uzalishaji (Tani)	Uzalishaji kwa mtu (Kg)	Ukubwa wa eneo la uzalishaji (Ha)	Mavuno (Kg)
1	China	99,122,420	71.114	5,815,140	1,7045.6
2	India	43,770,000	32.75	2,130,000	20,549.3
3	Urusi	31,107,797	211.795	2,030,858	15,317.6
4	Ukraine	21,750,290	514.631	1,311,600	16,583
5	Marekani	19,990,950	60.992	407,810	49,020.3
6	Ujereumani	10,772,100	130.191	242,500	44,421
7	Bangladesh	9,474,099	57.375	475,699	19,916.2
8	Poland	8,872,445	230.851	311,620	28,472
9	Ufaransa	6,834,680	101.56	175,225	39,005.2
10	Uholanzi	6,534,338	378.774	155,594	41,996.1

Chanzo: <http://www.fao.org/home/en /iliyotajwa tarehe 27 Septemba 2020>.

1.2.4 Mtazamo wa uzalishaji wa viazi mviringo nchini Tanzania

Tanzania ni mzalishaji wa tano wa viazi mviringo kwa wingi barani Afrika baada ya Misri, Algeria, Moroko na Afrika Kusini. Inasadikika kuwa nchini Tanzania kuna zaidi ya wakulima 700,000 wa viazi mviringo. Viazi mviringo ni miongoni mwa mazao ya chakula na biashara kwa wakulima wadogo na zaidi ya asilimia 80 ya viazi mviringo vinavyozalishwa, vinauzwa kwa ajili ya fedha taslimu. Eneo/Ekari linalolimwa kwa kila familia linatofautiana, katika maeneo tofauti kutoka shamba dogo la bustani hadi shamba kubwa la kibiashara kulingana na umuhimu wa viazi mviringo katika eneo hilo. Kwa wastani makadirio ya eneo linalolimwa kwa kila familia ni karibu hekta 0.39. Ingawa uzalishaji ni shughuli ya familia nzima, asilimia 70 ya wanaume ndiyo wamiliki wa mashamba na asilimia 30 huwa ni wanawake.

1.2.5 Mchango wa zao la viazi mviringo katika kuinua uchumi wa nchi

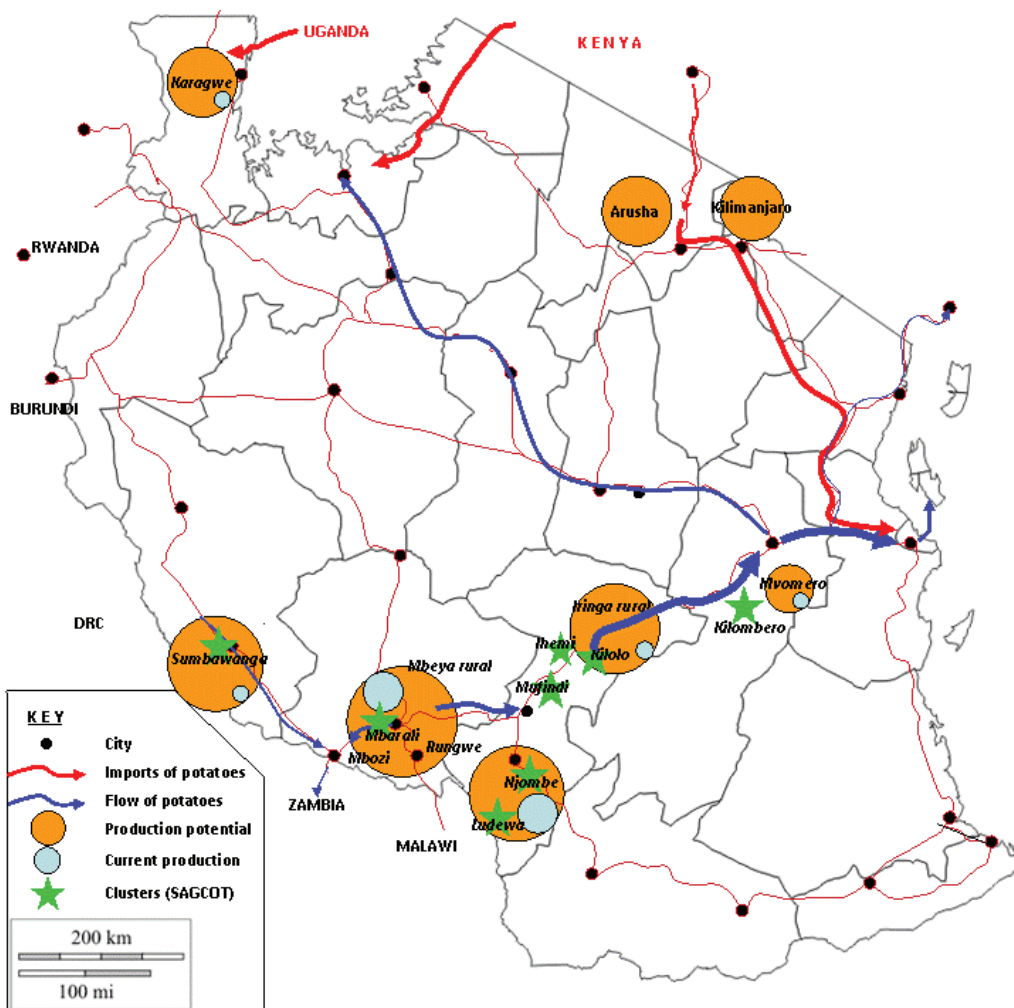
Kilimo kinachangia takribani asilimia 27.8 ya pato la Taifa (GDP), wakati mchango kutokana na viwanda ni asilimia 24.2 na asilimia 48 kutoka kwenye huduma (URT, 2014). Viazi mviringo kwa kaya nyingi maskini ni chanzo cha msingi au kikuu cha usalama wa chakula na mapato. Takwimu za FAO zinaonesha kuwa nchini Tanzania, ulaji wa viazi mviringo kwa kila mtu unatofautiana kati ya kilo 7-15 kwa mwaka. Gharama ya uzalishaji kwa kilo ya viazi mviringo ni kati ya Sh. 103 (0.062 U \$) hadi Sh.150 (0.09 U \$).

1.2.6 Soko la viazi mviringo Tanzania

Kwa ujumla, uuzaji wa viazi mviringo haujaimarishwa vizuri, ingawa njia ya kawaida ni kutoka kwa wazalishaji- wauzaji wa jumla- wasindikaji-wauzaji rejareja-walaji. Bei ya viazi mviringo na bidhaa za viazi mviringo hutofautiana sana katika maeneo ya miji ya kati na miji mikuu nchini. Kwa mfano, bei ya soko kwa mkulima (bei ya shambani) ni kati ya Sh. 250 (0.10 U\$/ kg) hadi Sh 300 (0.17 U \$) kwa kilo. Bei mpya ya viazi mviringo kwa kila kilo katika masoko ya rejareja ni kati ya Sh.500(0.25 U\$) hadi Sh.800/kg (0.34 U\$) wakati zile za kwenye maduka makubwa zinatoka Sh 2000 (1.22 U\$) hadi Sh 3000 (1.83 U\$). Njia za kuonesha soko la viazi mviringo nchini na nje ya nchi zinaoneshwa kwenye Kielelezo 1.1.

1.2.7 Maeneo ya uzalishaji wa viazi mviringo Tanzania

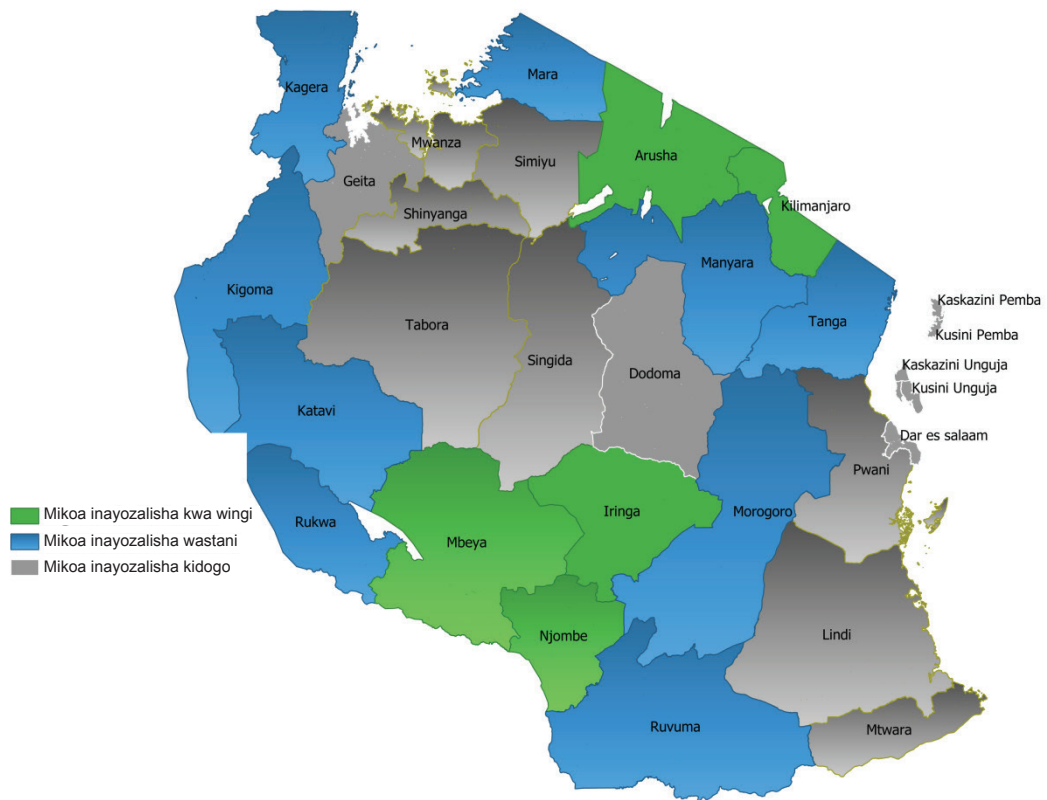
Viazi mviringo kwa ujumla hupandwa katika maeneo kati ya meta 1,800 na 3,000 juu ya usawa wa bahari, eneo muhimu zaidi likiwa nyanda za juu Kusini, hasa katika mikoa ya Iringa, Njombe na Mbeya ambapo karibu asilimia 90 ya viazi mviringo vinavyotumiwa nchini huzalishwa huko. Viazi mviringo pia hupandwa katika maeneo yanayofaa Magharibi mwa mlima Kilimanjaro, hasa katika mikoa ya Arusha na Manyara. Uzalishaji mdogo hufanyika katika mikoa ya Mara, Tanga, Kigoma, Rukwa, Morogoro, Ruvuma, na katika Mkoa wa Kagera Magharibi mwa Ziwa Victoria karibu na mpaka wa Uganda. Uzalishaji hufanywa hasa na wakulima wadogo na wakulima wachache wa kati na wakubwa. Kielelezo 1.3 kinaonesha maeneo ya juu, ya kati na ya chini kwa uzalishaji wa viazi mviringo kwa rangi ya kijani, bluu na kijivu kama ifuatavyo.



Kielelezo 1.3 Maeneo Makuu ya uzalishaji wa viazi mviringo na biashara nchini Tanzania

(Chanzo: SAGCOT, 2011).

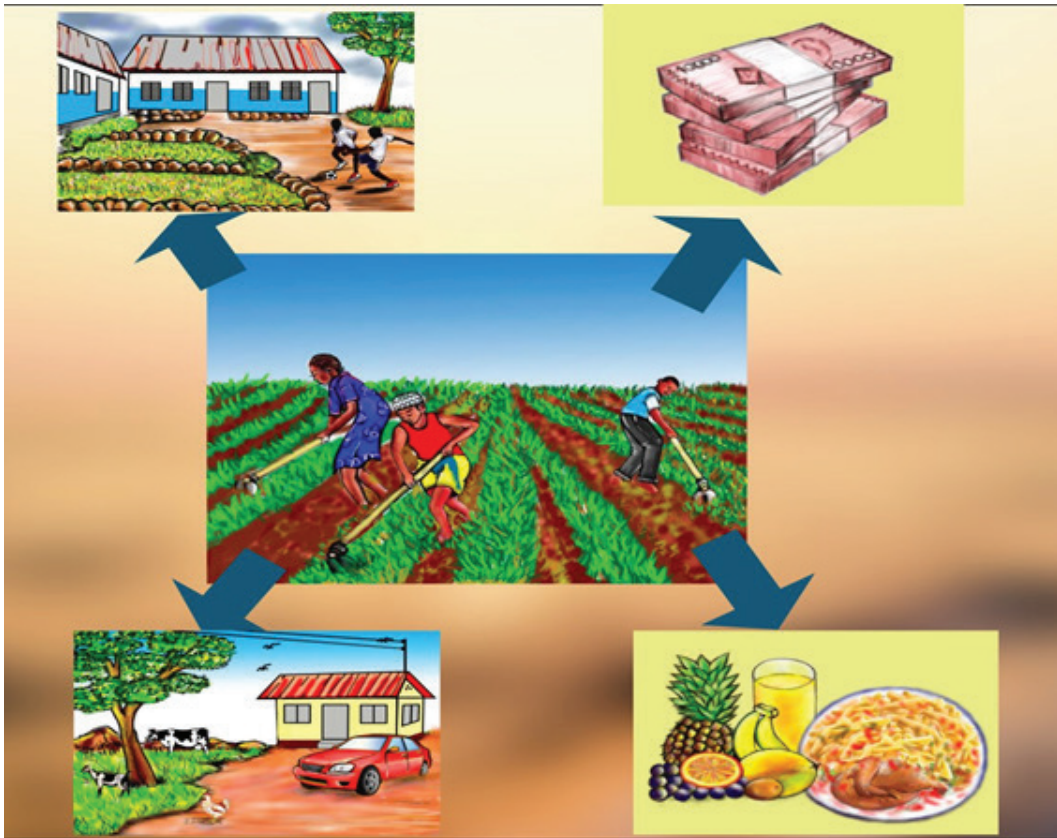
Sifa muhimu za uzalishaji wa viazi mviringo nchini Tanzania ni utegemezi wake mkubwa wa mvua na kiwango chake kidogo cha zana na umwagiliaji, pamoja na kwamba idadi kubwa ya kazi za mikono zinahitajika wakati wa shughuli za shambani. Kuna takribani aina 10 za viazi mviringo zilizoboreshwa kwa ajili ya kupika na usindikaji. Uzalishaji ulioenea miongoni mwa wakulima wanaotumia mbegu bora za viazi mviringo ni chini ya asilimia 10. Wakulima wengi hutumia mavuno yao ya msimu uliopita kama viazi mviringo vya mbegu au hupokea mbegu bora kutoka kwa wazalishaji waliosajiliwa. Eneo la ardhi lenye uwezekano wa uzalishaji endelevu wa viazi mviringo kwa sababu ya hali nzuri ya asili linakadiriwa kuwa hekta milioni 1.5, wakati kwa sasa ni hekta 200,000 tu zinazotumika kwa kilimo cha viazi mviringo. (Ripoti ya Utafiti wa TARI Uyole, 2015).



Kielelezo 1.4: Mikoa muhimu inayozalisha Viazi mviringo nchini Tanzania. (Chanzo: Owekisha Kwigizile, Ripoti ya TARI Uyole, 2020).

1.2.8 Umuhimu wa zao la viazi mviringo

Zao la viazi mviringo lina umuhimu wa kama chakula na kama chanzo cha fedha kwa kuhakikisha usalama wa chakula na kipato cha kaya. Viazi mviringo vina uwezo wa kuboresha maisha ya baadaye na kupunguza umaskini kwa sababu ukuaji na uzalishaji wake ni wa muda mfupi zaidi; kulinganisha na mazao mengine nchini yanayochukua muda mrefu, vinaweza kutoa chakula rahisi lakini chenye lishe bora, protini, vitamini C, zinki, na madini ya chuma. Viazi mviringo pia hutoa fursa za ajira kwa wale wote ambao wanahusika katika mnyororo wa thamani wa viazi mviringo kutoka uzalishaji hadi walaji.



Kielelezo 1.5 Faida zitokanazo na kilimo cha zao la viazi mviringo. *Chanzo Sundy, 2020.*

1.2.9 Uendelezaji wa mnyororo wa thamani wa viazi mviringo nchini Tanzania

Kwa ujumla mnyororo wa thamani wa viazi mviringo nchini umetawaliwa na matumizi madogo ya pembejeo, na unaendeshwa na familia. Uendeshaji katika uzalishaji kwa wengi hutegemea ngazi ya familia. Kuna maeneo machache ya kipekee ambapo wazalishaji ni wafanyabiashara, ambao huajiri familia kwa shughuli zao za uzalishaji. Mazao ya viazi mviringo huuzwa kupitia madalali walioko kwenye vijiji ambao ni wafanyabiashara wa kati kutoka kwa wauzaji wa jumla kutoka mijini, ambapo viazi mviringo hutengenezwa kuwa vyakula na kuuzwa kwenye maduka ya huduma za chakula na wauzaji wa mitaani (Mama Lishe) na vingine husafirishwa nje ya nchi.

1.2.10 Mfumo wa mnyororo wa thamani wa viazi mviringo kwa ajili ya chakula

Muundo wa mnyororo wa thamani wa viazi mviringo uliowasilishwa kwenye Kielelezo Na 3 una wahusika muhimu, ambao ni pamoja na wakulima au wazalishaji, wafanyabiashara wa pembejeo za kilimo, wafanyabiashara wa vijiji, wauzaji wa jumla, wauzaji wa rejareja, wasindikaji na / au watumiaji/walaji wa mwisho. Wakulima wengi hutumia mbegu kutoka kwenye mazao yao waliyoyavuna msimu uliopita na hutumia mbolea wakati wowote inapopatikana kutokana na mifugo yao ya wanyama na mabaki ya mimea ili kurudisha rutuba ya udongo. Shughuli kuu ya

uzalishaji hutegemea nguvu kazi kutoka ngazi ya familia. Kilimo cha familia hutoa viazi mviringo vingi kwa sababu za kibiashara na matumizi ya kaya. Kiasi kidogo cha pembejeo za kilimo za kudhibiti magonjwa hupatikana kutoka kwa wafanyabiashara wa pembejeo za kilimo waliopo vijijini.

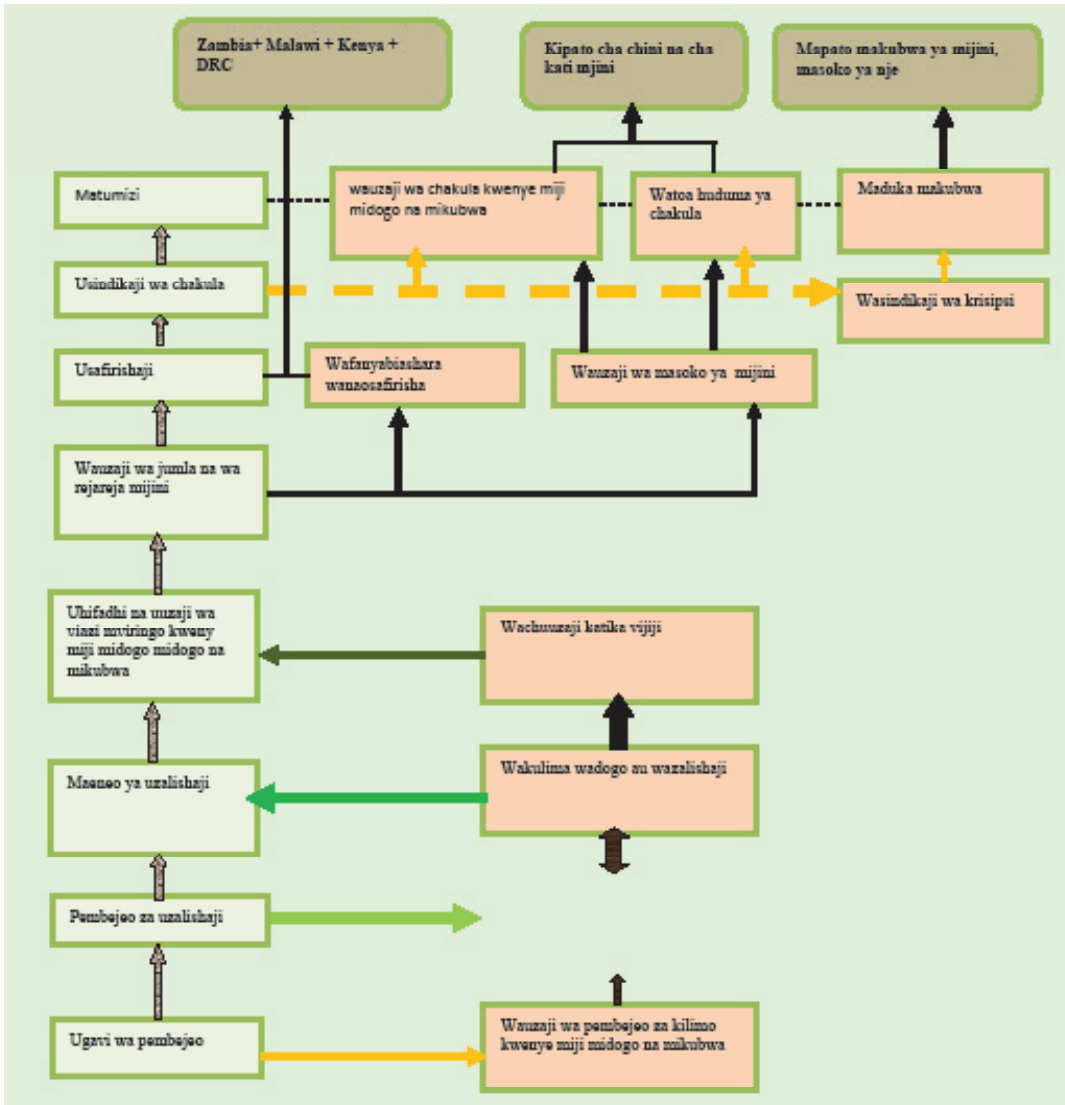
Wauzaji wa vijijini katika mnyororo wa uuzaji wa viazi mviringo hununua kiasi kidogo kwa biashara ya kila siku kwa watumiaji wa vijijini katika maeneo ya kuuza chai kama kitafunwa na migahawa. Masoko yanafanywa na wafanyabiashara wa kati, ambao kimsingi ni wanunuzi kwenye ngazi za vijiji. Mtiririko huu unaunganisha wauzaji wa jumla wa mijini na wauzaji wa miji ya kati kwa wazalishaji wa vijijini. Wauzaji wa jumla wa mijini hununua mazao kwa wingi kutoka kwa wafanyabiashara wa kati na kusafirishwa kwenda kwenye miji mikuu, kama, Dar es Salaam, Dodoma, Morogoro, Iringa Mbeya, Arusha, Mwanza, Zanzibar, n.k.; kwa kuuza kwa wauzaji wa soko la mijini, wasindikaji na kuuza nje ya nchi Wauzaji wa soko la mijini nao huza viazi mviringo safi kwa familia za mijini, wauzaji wa chakula mitaani na maduka ya huduma ya chakula kwa maandalizi ya vyakula anuwai. Viazi mviringo huingia Tanzania kutoka Kenya na Uganda kujaza upungufu wa msimu katika maeneo ya Kaskazini mwa Nchi. Mfumo wa mnyororo wa thamani wa viazi mviringo nchini Tanzania umeoneshwa katika Mchoro 1.3.

1.2.11 Mnyororo wa thamani wa viazi mviringo vya mbegu Tanzania

Mfumo rasmi wa viazi mviringo vya mbegu tayari uko nchini Tanzania. Uzalishaji wa mbegu kama biashara mara chache hufanywa na wazalishaji wadogo waliojengewa uwezo. Uzalishaji wa viazi mviringo vya mbegu za kibiashara hufanywa na taasisi ya serikali (TARI Uyole) na kampuni chache za kibinafsi. Wengi wa wakulima hutumia mbegu zilizohifadhiwa kutokana na uzalishaji wa viazi mviringo vya chakula baada ya kuvuna. Wakulima wachache hupata viazi mviringo vya mbegu kutoka vituo vya utafiti kwa kuotesha kama sehemu ya uzalishaji wa viazi mviringo vya chakula. Mfano Silverlands na Beula katika nyanda za juu Kusini na kampuni ya Crop bioscience katika sehemu ya Kaskazini ambazo zinazalisha mbegu safi na iliyothibitishwa kwa ajili ya upandaji wa viazi mviringo. Katika juhudi za kuboresha hali ya upatikanaji wa viazi mviringo bora vya mbegu, tangu 2012 Taasisi ya Utafiti wa Kilimo Tanzania-Uyole (TARI-Uyole) wameanza kutoa mbegu safi na bora ya viazi mviringo kupitia mfumo mpya.

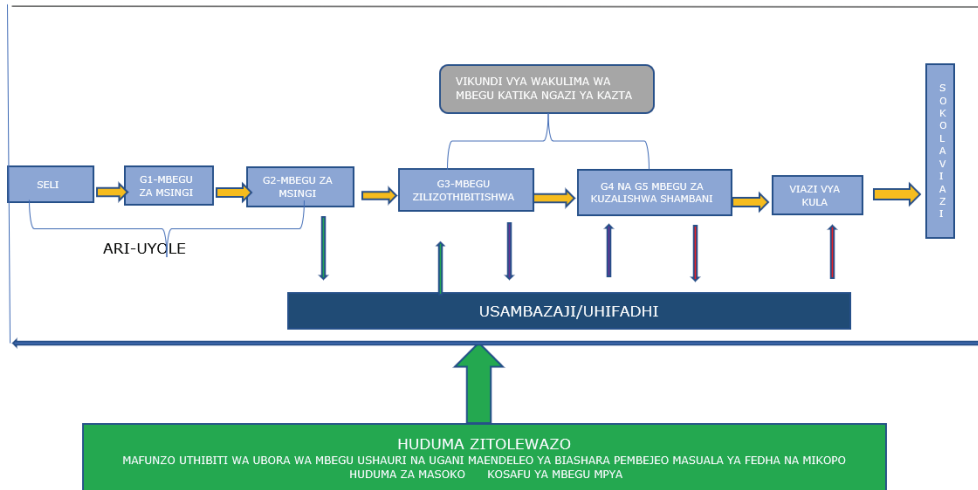
Mkakati wa 3G mfumo wa uzalishaji wa viazi mviringo vya mbegu

TARI-Uyole inatekeleza mkakati wa 3G wa kuandaa mnyororo wa thamani wa viazi mviringo vya mbegu (Kielelezo 5). Hatua za mkakati wa 3G ziko kwenye namba 1: na hatua ya kwanza kuwa katika uzalishaji kwa njia ya chupa katika maabara. Hatua ya pili ni uzalishaji wa kizazi cha kwanza au mbegu za msingi za awali, ambayo hutengenezwa kwenye vitalu nyumba, vya aina ya eeroponiki (kwa kutumia mvuke wa mbolea) na kuweka virutubishi vya majimaji kwenye mchanga. Teknolojia hizi huongeza uzalishaji wa mbegu zenye afya za viazi mviringo. Viazi mviringo kutoka kwenye teknolojia hizi hupelekwa shambani ili kuzalisha zaidi viazi mviringo vya mbegu vya kutosha vilivyothibitishwa tayari kwa matumizi ya wakulima kwa ajili ya kuzalisha viazi mviringo vya mbegu.



Kielelezo 1.6: Mfumo wa mnyororo wa thamani ya viazi mviringo, Tanzania
(Chanzo: Owekisha Kwigizile, TARI Uyole)

Mbegu za msingi (G2) zinapatikana kwa wakulima wadogowadogo na wa kati waliofunzwa kutoa (G3) iliyothibitishwa kama mbegu za kuazimiwa katika maeneo ya hali ya juu, inayofaa kwa uzalishaji wa viazi mviringo vya mbegu. Wakala wa uthibitishaji wa mbegu, TOSCI limeamriwa kuthibitisha viazi mviringo vya mbegu katika hatua zote.



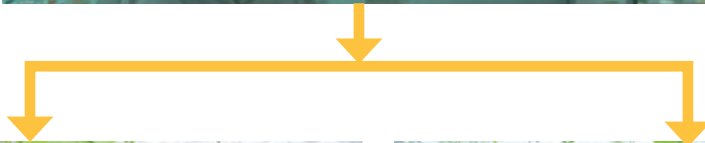
Kielelezo 1.7: Mpango wa mnyororo wa thamani ya mbegu za viazi mviringo kutoka TARI-Uyole (Chanzo: TARI Uyole 2015)

1.2.12 Changamoto zinazokabili mnyororo wa thamani wa viazi mviringo nchini:

a. Teknolojia za uzalishaji:

Sehemu ya uzalishaji wa mnyororo wa thamani wa viazi mviringo inakabiliwa na upungufu kadhaa, ambao unahitaji kuimarishwa na watendaji wote katika mnyororo husika kama ifuatavyo:

1. Barani Ulaya aina za mbegu za viazi mviringo zina uwezo wa kutoa mazao zaidi ya tani 60 / ha ikilinganishwa na aina zinazopandwa kwa sasa nchini zenye uwezo wa tani 20-30 / ha. Hii inahitaji kuanzishwa kwa aina nyingi za viazi mviringo, ambazo ni stahimilivu kwa magonjwa na wadudu, mabadiliko ya hali ya joto ikizingatiwa kuwa athari ya mabadiliko ya tabianchi inaongezeka, na kwa hivyo lazima kuwe na aina za viazi mviringo ambazo zinavumilia joto na kukomaa mapema ambazo zinaweza kuepukana na mlipuko wa magonjwa na wadudu.
2. Upatikanaji wa mbegu bora zenye sifa kwa wazalishaji wa viazi mviringo bado haujatengenezwa na kuimarishwa.
3. Kuibuka na kuongezeka kwa matukio ya wadudu na magonjwa ni tishio kwa kuongezeka kwa uzalishaji wa viazi mviringo. Kuna haja ya kuongeza nguvu na uwezo wa utafiti katika magonjwa ya viazi mviringo kwa maendeleo ya hatua madhubuti za kudhibiti magonjwa na wadudu. Wakulima wanapaswa kuelewa jinsi ya kutumia mikakati ya pamoja ya kudhibiti wadudu na magonjwa kushinda changamoto hii. Kupanda aina za ukomavu wa mapema, kuepuka magonjwa na wadudu, na kuzingatia mfumo wa kilimo wa mzunguko wa mazao ambayo kawaida hupunguza magonjwa mashambani, yote haya huitwa teknolojia za tabianchi.



Kielelezo 1.8: Uzalishaji wa viazi mvingo vya mbegu yenye afya na ubora.
(Chanzo: Owekisha Kwigizile TARI Uyole, 2015)

4. Matumizi duni ya pembejeo za uzalishaji kama vile mbolea na viuatilifu vya kilimo hupunguza tija ya uzalishaji wa viazi mviringo. Kuongezeka kwa upelekaji wa habari inayofaa kuhusu pembejeo za uzalishaji (kipimo sahihi na wakati sahihi wa matumizi) na maonesho yao kwa wazalishaji wa viazi mviringo yanapaswa kuongeza uzalishaji.
6. Teknolojia na zana za uzalishaji wa viazi mviringo kuanzia utayarishaji wa shamba, upandaji, na uvunaji inapaswa kuongezeka ili uzalishaji uwe na tija na upotevu wa mazao baada ya kuvuna kupungua.
8. Mabadiliko ya tabianchi na tofauti za tabianchi; hizi ni changamoto kubwa ambazo zinaongezeka haraka na kuathiri uzalishaji wa jumla wa viazi mviringo na kuathiri mavuno ya viazi mviringo kwa kiasi kikubwa.
9. Ukosefu wa maarifa ya kilimo bora na tabianchi miongoni mwa wakulima wadogo.

b. Mavuno na uzoefu wa kutumia teknolojia ya usindikaji

Viazi mviringo kutoka mashambani huuzwa mara tu baada ya kuvunwa kutokana na hali yake ya kuharibika. Kuna upungufu ambao unahitaji kushughulikiwa baada ya kuvuna na kusindika kama ifuatavyo:

1. Uboreshaji wa nyumba/ vihenge rahisi vya kivuli shambani kwa kuweka mazao ya viazi mviringo mara tu baada ya kuvuna kwa ajili ya kuponya, kuchambua, ambapo viazi mviringo vitawekwa vizuri tayari kwa kusafirishwa kwenda sokoni au kwenye maduka makubwa ya kisasa.
2. Uanzishwaji wa teknolojia zinazofaa za kuhifadhi, ambazo huhifadhi viazi mviringo kwa muda mrefu, pamoja na usindikaji unaongeza sana thamani ya mazoea ya sasa ya kuuza viazi mviringo moja kwa moja.
3. Usimamizi sahihi wa uvunaji: Hasara za baada ya mavuno huongezeka kutokana na namna mbaya ya uvunaji wa mazoea. Uvunaji unapaswa kufanywa kwa usahihi zaidi; wakati wa kuvuna, njia za kuvuna na zana zitakazotumika zinapaswa kuwa sahihi. Hii itasaidia kupunguza upotezaji na hivyo kuongeza thamani ya mavuno.

c. Masoko ya viazi mviringo

Masoko ya viazi mviringo huathiriwa sana na hali yake ya kuharibika mapema, mazingira ya uzalishaji na sera ya kitaifa. Upungufu katika uuzaji wa viazi mviringo ni kama ufuatao:

1. Ubunifu wa uanzishwaji wa stoo za kuhifadhi viazi mviringo katika ngazi ya shambani, ili kuongeza thamani na kuuza viazi mviringo kwa kipindi kirefu. Utunzaji mzuri wa mazao ya viazi mviringo unahitajika kwa soko zuri.
2. Upungufu wa upatikanaji wa habari za masoko kwa wazalishaji. Teknolojia ya simu inaweza kutoa suluhisho kwa kutengeneza kiungo kwa masoko makubwa ya viazi mviringo kupitia ujumbe ambao unaunganisha wanunuzi na wauzaji wa viazi mviringo kupitia simu za mikononi.

3. Vipimo vya biashara visivyo vya haki mfano mifuko badala ya uzani. Kuanzisha jukwaa la viazi mviringo ambalo linapaswa kuwa na baraza la kudhibiti biashara kati ya wanunuzi na wazalishaji.
4. Masoko yasiyo wazi yanahitaji sifa tofauti za viazi mviringo na matakwa tofauti ya watumiaji. Ili kupunguza hii, wakulima wanashauriwa kupanda aina za viazi mviringo ambazo zinafaa kwenye masoko na upendeleo wa watumiaji.

2 MABADILIKO YA TABIANCHI NA ATHARI ZAKE KWENYE KILIMO

2.1 Utangulizi

Kilimo huathiriwa zaidi na mabadiliko ya tabianchi na hivyo kusababisha kuwa mchangiaji mkubwa wa mabadiliko ya tabianchi. Shughuli za kilimo zinaathiri na kuathiriwa na mabadiliko ya tabianchi na tofauti za tabianchi. Sekta hiyo ni nyeti na inakabiliwa na ukame wa muda mrefu, mafuriko na kuongezeka kwa joto. Vipindi vyote hivi huathiri moja kwa moja upanuzi wa mazao ya kilimo. Kwa sababu hiyo; mabadiliko ya tabianchi yanaweza kuvuruga uzalishaji na kupunguza upatikanaji wa chakula na hivyo kuathiri ubora wa chakula, na kuathiri ubora wa chakula. Mabadiliko ya tabianchi yanasababisha kiwango cha juu sana cha uharibifu wa ardhi kupitia shughuli za kilimo; kusababisha kuongezeka kwa jangwa na upungufu wa virutubisho. Tanzania iko katika hatari ya kuongezeka kwa tofauti za tabianchi na mabadiliko ya tabianchi. Kuelewa mabadiliko ya tabianchi na athari zake kwenye uzalishaji wa mazao ya viazi mviringo ni muhimu sana.

2.2 Hatari za mabadiliko ya tabianchi na fursa kwenye kilimo

Kilimo kinakabiliwa na hatari nyingi ambazo zinaweza kusababisha athari kubwa kwa wadau wote. Utofauti wa bei za bidhaa za kilimo na pembejeo, pamoja na athari kutoka kwa wadudu, magonjwa, ukame na mafuriko ambayo yamekuwa ya kawaida na mabaya kutokana na mabadiliko ya tabianchi, inaweza kuathiri vibaya wakulima na wengine wanaohusika katika tasnia ya kilimo. Utapiamlo na ukosefu wa usawa wa kijinsia pia hupunguza tija na huongeza hatari kwa muda mrefu. Tathmini ya hatari ya kilimo na udhaifu husaidia kutambua mikakati inayofaa ya usimamizi wa hatari, ambayo mara nyingi hujumuisha:

- Kupunguza hatari za mabadiliko ya tabianchi kama vile kuboresha usimamizi wa maji; matumizi ya mbegu zinazostahimili ukame na mafuriko, mifumo ya onyo la mapema na shughuli zingine ambazo hupunguza uwezekano wa matukio mabaya na ukali wa hasara. Hizi zinaambatana na uwekezaji unaofaa wa kilimo, msaada wa sera, na shughuli za msaada wa kiufundi ili kuifanya sekta ya kilimo kuwa thabiti zaidi.
1. Ongezeko la joto na upunguaji wa mvua unaoambatana na mabadiliko ya tabianchi pia; kupunguza uzalishaji wa kilimo na kuongeza mahitaji ya ardhi na maji zaidi ili kufidia mabadiliko ya tabianchi. Hii huathiri upatikanaji na ubora wa chakula.
 2. Kuongezeka kwa milipuko ya wadudu na magonjwa, yote yamehusishwa na mabadiliko ya tabianchi kwa sababu ya mabadiliko wadudu wengi huibuka na kuishi, mabadiliko ya tabianchi yameongeza magonjwa ya kuambukiza katika maeneo tofauti na kuwapo wa vimelea vya magonjwa kwa sababu ya kuwapo kwa mazingira yanayofanya magonjwa yatokee.

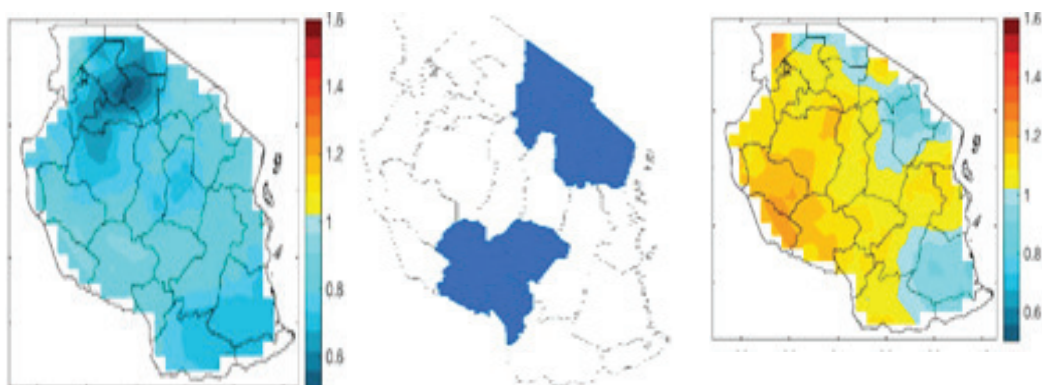
3. Athari za rasilimali za maji hubadilika katika usambazaji wa maji, ubora wa maji, na kuongezeka kwa ushindani wa maji.
4. Uharibifu wa majengo, na vifaa kutokana na dhoruba, upepo mkali na mafuriko au matukio mengine ya tabianchi yanaweza kuwa ya gharama kubwa.

Fursa: Kampuni zinazozunguka zinawezeza katika majengo yenye nguvu ambayo yanaweza kuhimili uharibifu kutokana na dhoruba, upepo mkali na mafuriko.

2.3 Hali ya joto ya zamani katika maeneo yanayozalisha viazi mviringo

Utafiti uliofanywa na CRAFT mnamo 2019 kwa kutumia hali ya joto (kutoka 1961-2005) kwa msimu wa kwanza wa mvua (Machi, Aprili na Mei) zinaonesha kuwa joto limekuwa likiongezeka kwa karibu nyuzijoto 1 Kaskazini Mashariki Na Kusini Magharibi, maeneo yanayolima viazi mviringo nchini Tanzania (Kielelezo 6). Wakati wa msimu wa pili wa mvua (Oktoba, Novemba na Disemba), joto limekuwa likiongezeka kwa nyuzijoto 1 - 1.2 Kaskazini Mashariki Na Kusini-Magharibi mwa maeneo yanayolimwa viazi mviringo nchini.

Mabadiliko ya joto toka 1961 hadi 2005



Kielelezo 2.1: Mwenendo wa joto kutoka 1961-2005 kwa msimu wa kwanza wa mvua (MAM, KUSHOTO) na msimu wa pili wa mvua (OND, KULIA)

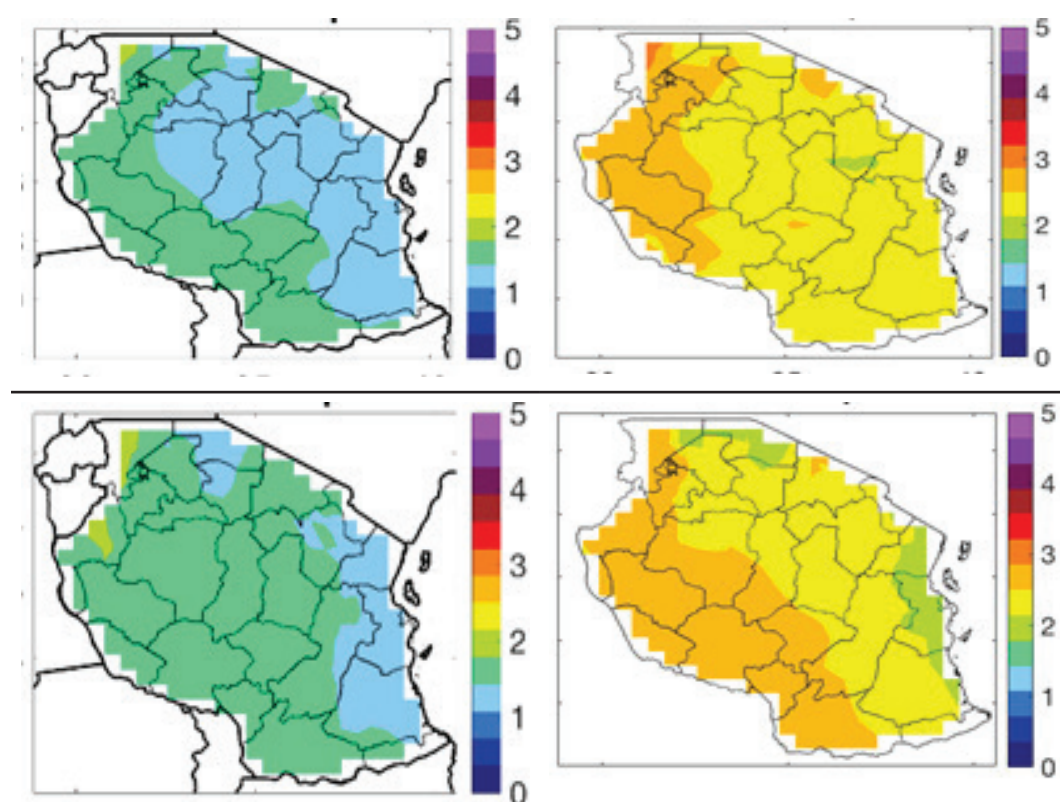
KUMBUKA: Wakati wa msimu wa kwanza na wa pili wa mvua, joto kwenye maeneo yanayolimwa viazi mviringo nchini Tanzania, litaongezeka kati ya 1°C na 1.2°C

2.4 Mabadiliko ya tabianchi katika maeneo yanayolima viazi mviringo katika siku zijazo

Joto

Wakati wa misimu ya kwanza na ya pili ya mvua, joto katika miaka ya 2030 linatarajiwa kuongezeka kwa karibu nyuzijoto 1.4 na 1.8 Kaskazini Mashariki Na Kusini-Magharibi mwa maeneo ya kilimo cha viazi mviringo Tanzania, (Kielelezo 7). Mfano wa makadirio pia unaonyesha kuwa joto katika miaka ya 2050 linatarajiwa kuongezeka kwa karibu nyuzijoto 2.4 na 2.8 katika maeneo ya Kaskazini Mashariki Na Kusini-Magharibi mwa maeneo yanayolimwa viazi mviringo katika misimu ya kwanza na ya pili ya mvua. Kielelezo cha 2 kinaonesha kiwango cha ongezeko la joto nchini Tanzania, ambapo joto limeongezeka zaidi kuliko Kaskazini-Mashariki kwa karibu nyuzijoto 0.4.

Mabadiliko ya joto katika maeneo yanayolima viazi mviringo katika siku zijazo

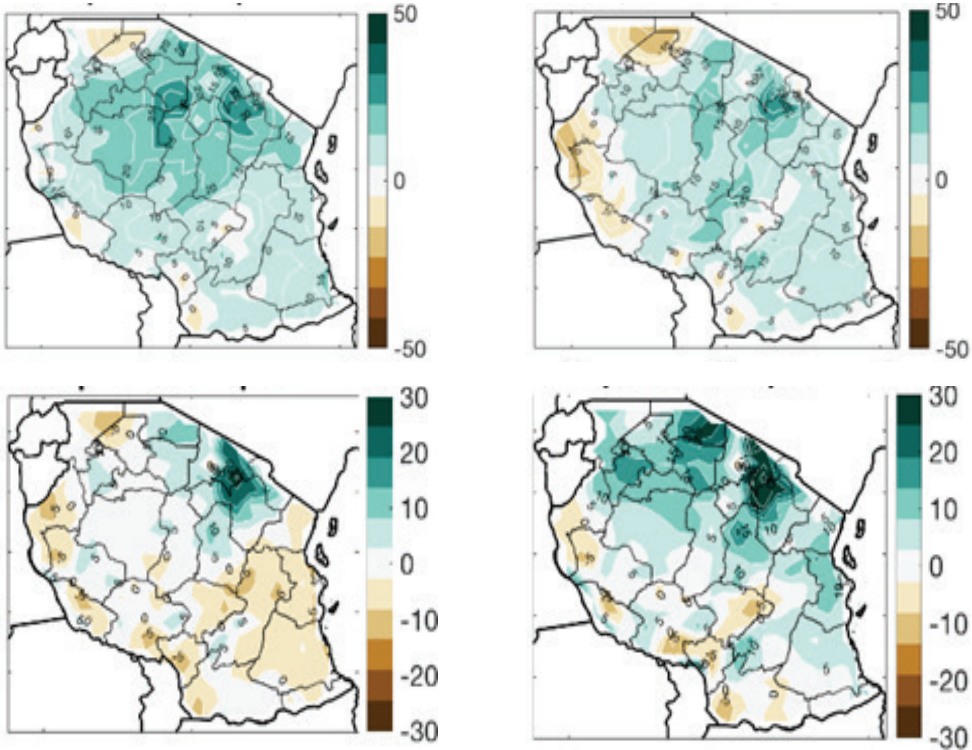


Kielelezo 2.2: Makadirio ya mabadiliko ya msimu wa joto kwa miaka ya 2050 (JUU) na 2030 (CHINI) chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005). KUMBUKA: Katika miaka ya 2050, Joto katika maeneo ya Kusini-Magharibi yanayolima viazi mviringo inategemewa kuongezeka kwa nyuzijoto 2 (Chanzo CRAFT 2019/2020)

Unyeshaji wa mvua

Kiwango cha wastani cha mvua katika msimu wa mvua ya pili na ya kwanza kinakadiriwa kuongezeka katika maeneo ya kilimo cha viazi mviringo Kaskazini Mashariki mwa Tanzania kwa asilimia 20-30 miaka ya 2030 na 2050 (Kielelezo 8) Hata hivyo, mvua ya wastani ya msimu katika miaka ya 2030 na 2050 inatarajiwa kupungua kidogo (kwa asilimia 5-10) katika maeneo ya Kusini-Magharibi mwa Tanzania, hasa katika msimu wa vuli (OND).

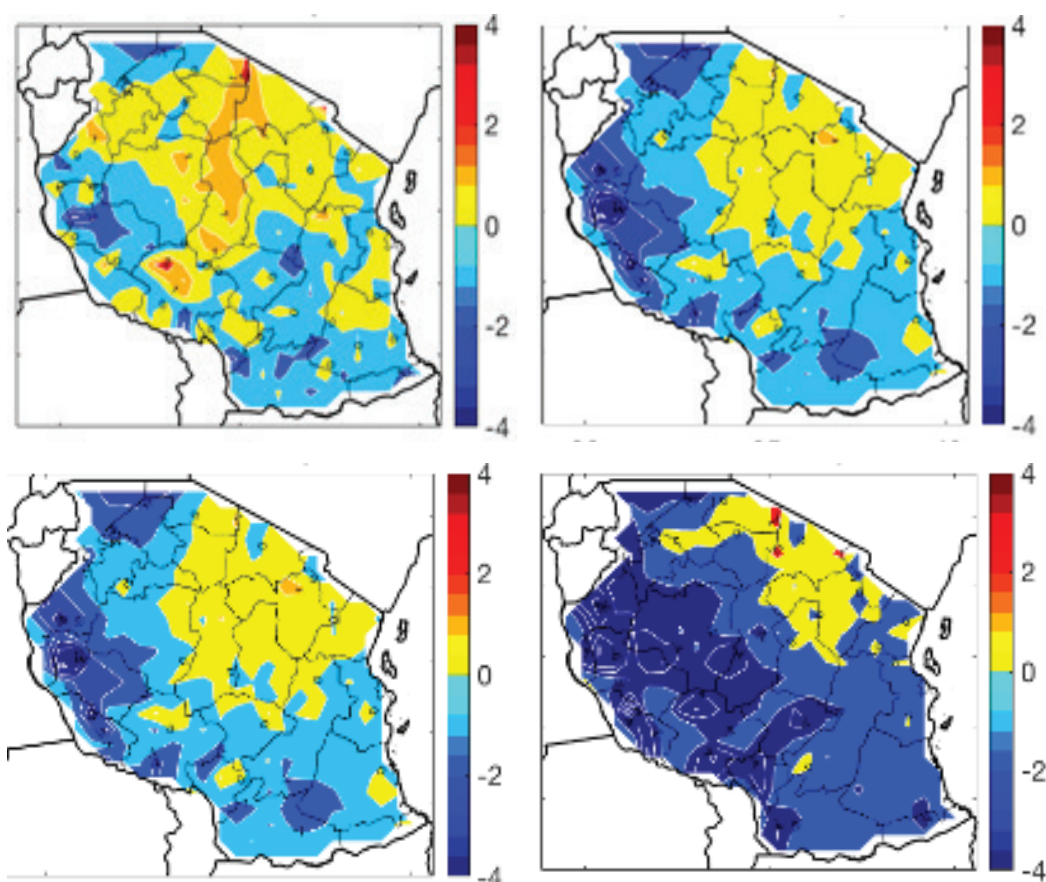
Makadirio ya mabadiliko ya Msimu yaliyotarajiwa katika Asilimia.



Kielelezo 2.3: Makadirio ya msimu yanamaanisha mabadiliko ya mvua (kwa asilimia) kwa miaka ya 2030 (KUSHOTO) na 2050 (KULIA) chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005). KUMBUKA: Mvua itaongezeka kwenye maeneo ya Kaskazini Mashariki ya Tanzania kunakolimwa viazi, wakati maeneo yanayolimwa Viazi ya Kusini Magharibi, yatakumbwa na upungufu wa mvua kwa msimu wa vuli (OND). Chanzo CRAFT 2019/2020.

Vivyo hivyo, siku ndefu mfululizo za mvua katika maeneo ya kilimo cha viazi mviringo kaskazini- Mashariki mwa Tanzania zinataraajiwa kuongezeka kidogo kwa siku 1 (Kielelezo 8) katika misimu ya pili na ya kwanza ya mvua. Hata hivyo, maeneo yanayolima viazi mviringo Kusini Magharibi mwa nchi yatafungua urefu wa kipindi cha mvua kwa siku mbili hadi nne hasa wakati wa msimu wa pili wa mvua.

Makadirio ya mabadiliko ya msimu katika siku mfululizo za mvua



Kielelezo 2.4: Makadirio ya mabadiliko ya msimu kwa siku mfululizo za mvua kwa miaka ya 2030 (KUSHOTO) na 2050 (KULIA) chini ya mazingira ya uzalishaji wa RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005). KUMBUKA: Siku za mvua mfululizo zinatarajiwa kupungua sana kutoka siku 2 hadi siku 4. Chanzo CRAFT 2019/2020.

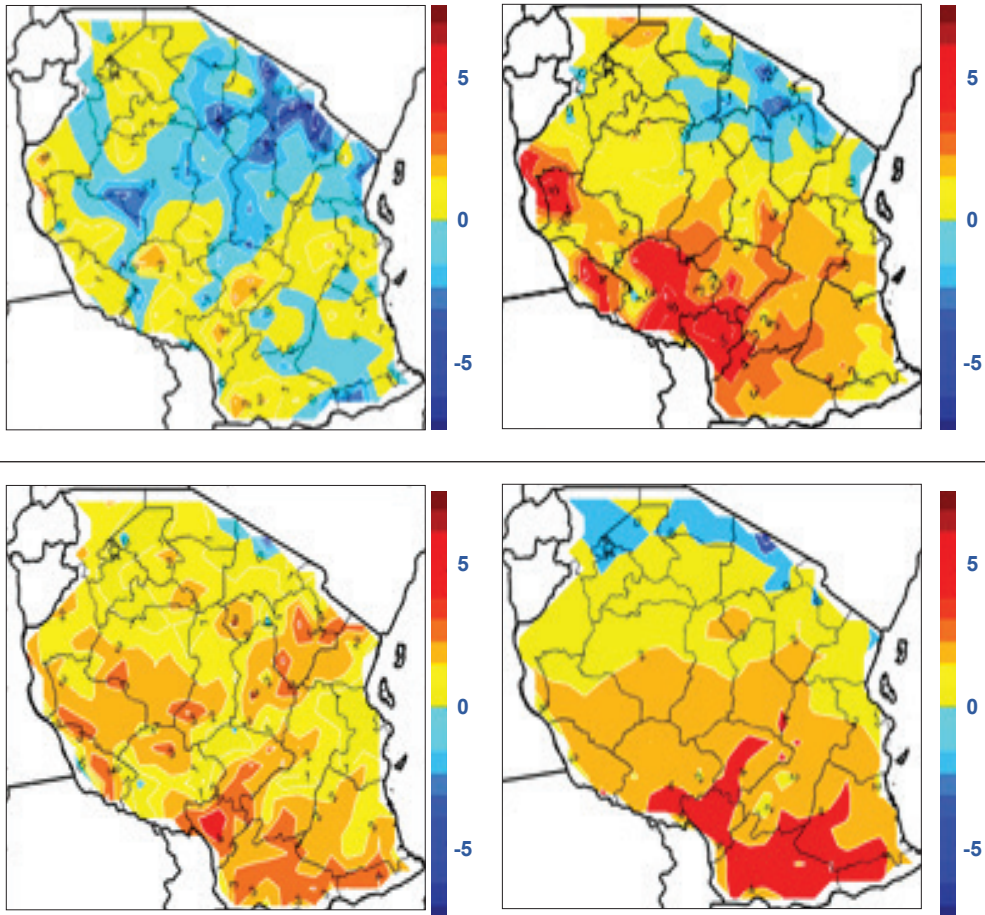
Inatarajiwa kuwapo kwa ongezeko la mvua zaidi ya wastani inayoambatana na kuongezeka kwa siku za mvua mfululizo kwenye maeneo yanayolimwa viazi mviringo ya kaskazini mashariki na hivyo kuongeza kuwapo kwa mvua kubwa kwenye mikoa hiyo.

Ukame

Makadirio ya siku mfululizo za ukame yanaonesha siku za kukosekana kwa mvua zitaongezeka kwenye miaka ya 2030 na 2050 kwenye maeneo yanayolimwa viazi Mviringo ya Kusini Mashariki, ambapo siku hizo zinakadiriwa kufikia hadi siku tano kwenye msimu wa mvua wa kwanza na wa pili kwenye miaka ya 2050 (Kielelezo 10). Ingawa, siku mfululizo za ukame hupungua (kwa

takribani siku 1) katika maeneo yanayokua ya viazi mvingo Kaskazini Mashariki mwa nchi, hasa katika msimu wa kwanza wa mvua. Kutakuwa na ongezeko la makadirio ya siku mfululizo za ukame katika maeneo yanayolima viazi mvingo hususani Kusini-Magharibi nchini, katika miaka ya 2030 na 2050 kwa msimu wa pili na wa kwanza wa mvua pamoja na kupungua kwa hali ya mvua (Kielelezo 9) na mvua ya msimu (Kielelezo 8) inaweza kusababisha kiwango cha juu cha matukio ya ukame ambayo yataathiri sana mavunoo ya viazi mvingo katika mkoa huo.

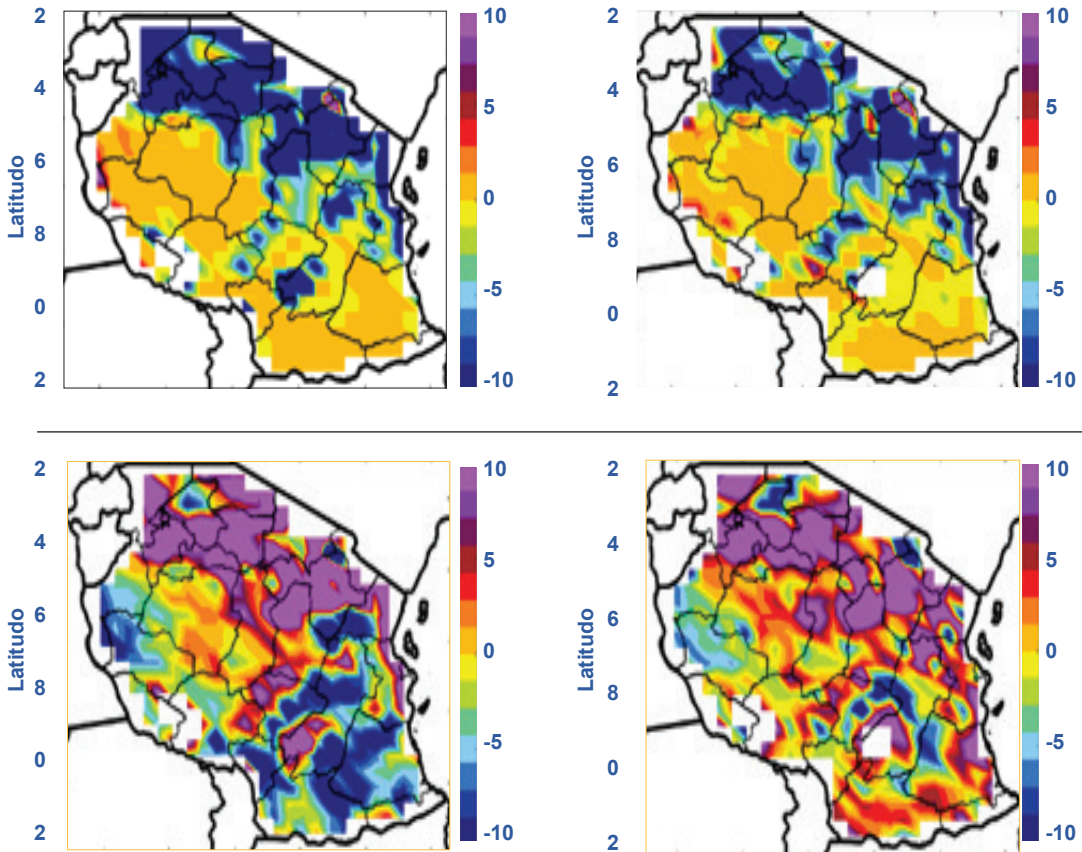
Makadirio ya mabadiliko ya msimu kwa siku mfululizo za ukame



Kielelezo 2.5: Makadirio ya mabadiliko ya maana ya msimu katika siku mfululizo za ukame kwa miaka ya 2030 (KUSHOTO) na 2050 (KULIA) chini ya mazingira ya gesijoto ya RCP8.5, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005). KUMBUKA: Siku za kukosekana kwa mvua zitaongezeka walau mpaka siku 5 kwenye miaka ya 2030 na 2050

Urefu wa vipindi vya mvua

Matokeo, yanaonesha kuwa mwanzo wa mvua unatarajiwa kuongezeka katika maeneo ya kilimo cha viazi mvingo hasa Kaskazini Mashariki mwa Tanzania kwa takribani siku 10 (Kielelezo 10). Kwa upande mwingine, mwanzo wa mvua unatarajiwa kucheleweshwa kidogo (kwa takribani siku 1-3) katika maeneo ya Kusini-Magharibi ya viazi mvingo yanayokua nchini. Vilevile, muda wa kukomaa wa viazi mvingo maeneo ya Kaskazini Mashariki ya Tanzania unatarajiwa kuongezeka kwa takribani siku 10 (Kielelezo 11). Pia, maeneo yanayolima viazi mvingo ya Kusini-Magharibi, yanatarajiwa kuwa na msimu wa pili wa kulima viazi angalau siku 10 ifikapo miaka ya 2030.



Kielelezo 2.6: Makadirio ya mabadiliko ya msimu yaliyopangwa kwa mwanzo wa miaka ya 2030 (JUUN-KUSHOTO) na 2050 (JUUN-KULIA) na urefu wa vipindi vya mvua inayokua kwa 2030 (CHINI-KUSHOTO) na 2050 (CHINI-KULIA) chini ya hewa chafu ya RCP8.5 mazingira, kulingana na kipindi cha kumbukumbu (1961-2005).

Kumbuka: Kwa muhtasari, wakati wa msimu wa mvua wa vuli na wa masika, makadirio ya mfano wa miaka ya 2030 na 2050 yanaonesha kuwa joto linatarajiwa kuongezeka kwa karibu nyuzijoto 1.4 hadi 2.8 katika maeneo yanayolima viazi mviringo nchini Tanzania. Uwezekano wa kuwapo kwa siku za mvua chache zinazoashiria kutokea kwa ukame unategemea kutokea kwenye maeneo ya Kusini-Magharibi wakati maeneo ya Kaskazini Mashariki yanategemewa kupatwa na matukio ya mvua kubwa yatakayo sababisha mafuriko..

2.5 Athari za mabadiliko ya tabianchi kwenye uzalishaji wa Mazao

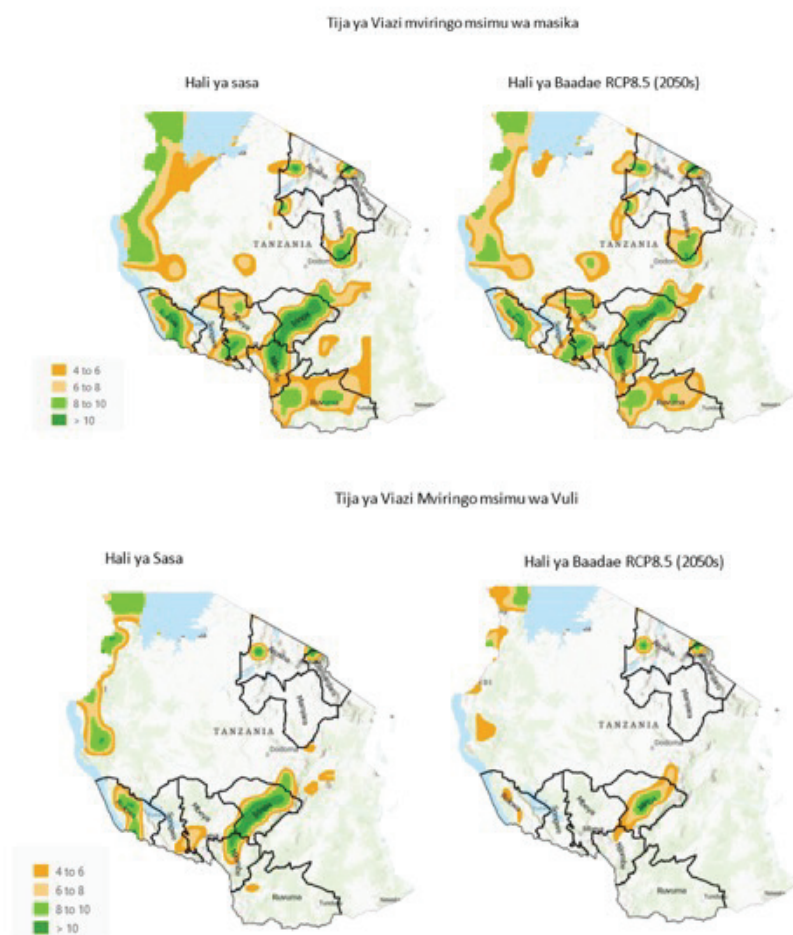
Uzalishaji wa mazao na maendeleo hutegemea sana rasilimali za mazingira, kama vile ardhi (udongo), hewa, maji, joto, na rasilimali nyingine. Matokeo yake utumiaji endelevu wa rasilimali hizi ni muhimu kwa ukuaji na uendelevu wa mfumo wa kilimo. Hata hivyo, kilimo ni hatari kwa athari za mabadiliko ya tabianchi zinazohusiana na ongezeko la joto duniani (JMT, 2012). Kubadilika kwa tabianchi kumesababisha kuzorota kwa jumla kwa tija ya kilimo, pamoja na mabadiliko katika utofauti wa kilimo. Kuenea na kuongezeka kwa wadudu waharibifu wa mazao na magonjwa kunaleta changamoto zaidi kwa uzalishaji wa mazao.

Madhara tayari yameripotiwa katika maeneo ya hapo awali yenye uzalishaji mkubwa kama vile nyanda za juu kusini, mashariki na kaskazini. Kuna athari kadhaa zinazohusiana na mabadiliko ya tabianchi katika Kilimo. Hivi sasa; wastani wa uzalishaji wa viazi mviringo wa wakulima katika maeneo yaliyolimwa na mvua ni kati ya tani 10 - 35 kwa hekta (Wakala wa Biashara wa Uholanzi, 2017) na tofauti za mavuno kama matokeo ya uwezo wa wakulima kuwekeza katika pembejeo za uzalishaji na pia mazoea ya kilimo. Tija hiyo ndogo imesababishwa na kuwapo kwa mvua za kawaida, ukame wa muda mrefu, hali ya joto inayobadilikabadilika na uhaba wa virutubisho kutokana na mmomonyoko wa udongo. Haya yakidhibitiwa kiwango cha mavuno kitaongezeka. Kwa mfano, ikiwa joto linazidi kiwango bora cha mazao, ikiwa maji ya kutosha na virutubisho havipatikani, mavuno yanaweza kuathiriwa vibaya.

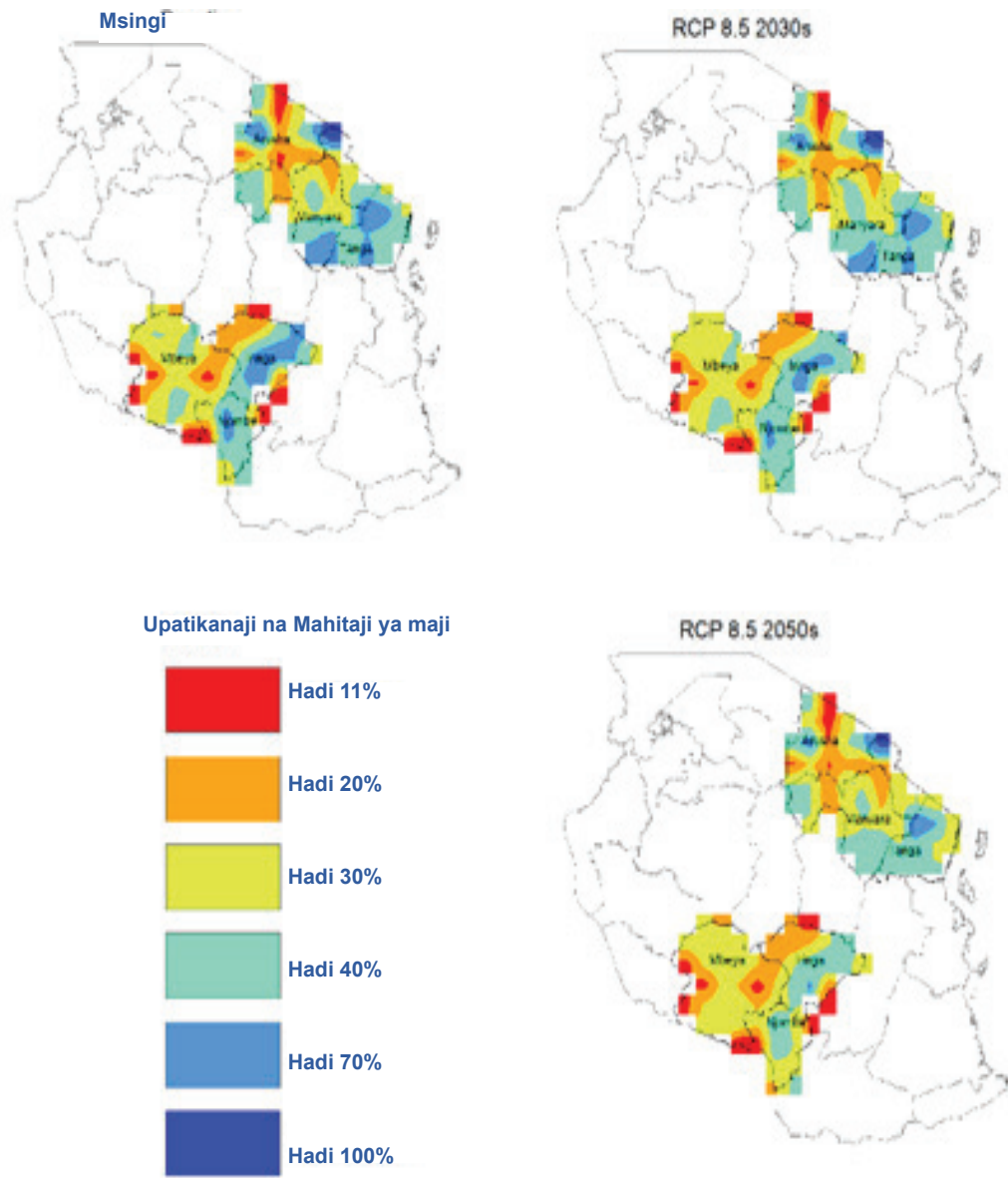
Majanga, hasa mafuriko na ukame, yanaweza kudhuru mazao na kupunguza mavuno. Wakulima wengi maskini vijijini wanategemea mvua za msimu ambazo zinaweza kuwa zisizoaminika kwa uzalishaji wa kilimo na kusababisha kupata mavuno duni ambayo yanaendeleza mzunguko wa umaskini. Wadudu na magonjwa mengi hustawi chini ya joto na hali ya mvua. Mabadiliko ya tabianchi huongeza usambazaji wa wadudu na magonjwa kwa muda na hivyo utendaji duni wa mazao.

Katika miongo ijayo, kulingana na matokeo ya CRAFT, mabadiliko ya tabianchi yanaweza kusababisha kupungua kwa mazao ya viazi mviringo wakati wa msimu wa masika (MAM), ambao ndio msimu mkubwa wa kilimo. Madhara kwenye mavuno ya viazi mviringo yanaweza kupungua kwa wakati. Maeneo yatakayoathirika zaidi yanatarajiwa kuwa mikoa ya Mbeya, Njombe na Iringa. Kwenye mikoa hii, mnamo mwaka 2051 mpka 2060, maeneo ambayo kwa sasa yanazalisha mpaka tani 20/ha yanatarajia kupoteza tija baina ya tani 4 na 8/ha kwa mbinu za mazoea katika muktadha wa mabadiliko ya tabianchi. Hata hivyo, inatagemewa kuwapo kwa upungufu wa tija licha ya mikakati itakayochukuliwa.

Sababu kuu ya kupungua kwa mavuno ya viazi mviringo katika siku zijazo itakuwa ni kutokuwapo kwa mvua na joto kuongezeka. Athari hizi zilinaswa na kuoneshwa kwa kutumia kielelezo cha kuaminika na mahitaji ya maji ambayo ni kiashirio cha matokeo ya uzalishaji wa mazao kulingana na upatikanaji wa maji kwa zao wakati wa msimu wa kupanda. Thamani kubwa zinaonesha maji mengi yanapatikana, kwa hiyo, mkondo wa maji mdogo wa viazi mviringo. Matokeo ya kipimo cha mahitaji ya maji (Kielelezo 12) ya viazi mviringo yanaonesha kwamba maji yanayopungua (mvua na unyevu wa udongo) yatapatikana kukidhi mahitaji ya maji ya mazao ya viazi mviringo wakati wa msimu wa MAM na kusababisha upotezaji wa mavuno yaliyotajwa hapo juu. Huko Manyara na Tanga, mavuno ni kidogo ikilinganishwa na Mbeya ingawa kiwango cha uhitaji cha maji ni kikubwa kuliko mkoa wa Mbeya. Hii inaonesha kuwa katika maeneo haya mawili, sababu zingine kama mafuriko, wadudu, na magonjwa zinaamua zaidi mazao au upotezaji wa mavuno kuliko ukame.



Kielelezo 2.7: Tija ya mazao ya viazi mviringo ya mfano chini ya tabianchi ya sasa na ya baadaye. (Chanzo CRAFT 2019)



Kielelezo 2.8: Upatikanaji wa maji kwa uzalishaji wa viazi mviringo wakati wa msimu wa masika chini ya tabianchi ya sasa na ya baadaye

2.6 Athari za Kilimo kuhusu mabadiliko ya tabianchi

1. Shughuli nyingi za kilimo kama zilivyo-kazi za viwandani, ni sababu kubwa inayochangia kuongezeka kwa kaboni. Kuanzisha mashamba mapya au kutifua udongo kutafunua gesijoto ambazo zimezibwa na udongo.
2. Uzalishaji wa gesijoto utokanao na matumizi ya mbolea; utengenezaji na matumizi ya mbolea, mafuta na vilainishi vya matrekta, vifaa, usafirishaji kwa malori, matumizi ya umeme kwa mwanga, kupooza na kupasha/kuchoma, utoaji wa kabonidayoksaidi, methani, oksidi ya nitraisi kutoka kwa mimea na viwanda na gesi nyingine chafu huchangia sana athari kwa tabianchi.
3. Mabadiliko ya matumizi ya ardhi yanachangia sana mabadiliko ya tabianchi. Mabadiliko makubwa kama vile kukata miti kunachangia kuongezeka kwa viwango vya kaboni dioksidi angani. Mmomonyoko wa udongo huathiri kilimo na mazingira ya asili.

2.7 Kwendana na changamoto zinazokabili shughuli za kilimo

Mabadiliko ya tabianchi na athari zake zinazohusiana na sekta ya kilimo ni jambo kuu nchini Tanzania. Kuna athari kubwa kwa kilimo ambacho huathiri vibaya wakulima. Hatari kubwa za kushindwa kwa mazao tayari zinaleta upotezaji wa uchumi na kudhoofisha usalama wa chakula na lishe na zinaweza kuwa mbaya zaidi wakati mabadiliko ya tabianchi yanaendelea. Zaidi ya asilimia 80 ya idadi ya watu nchini Tanzania hutegemea kilimo cha mvua kuendesha maisha yao.

Kupunguza mazingira magumu ya kilimo kwa mabadiliko ya tabianchi kutachangia kwa kiasi kikubwa maendeleo ya uchumi wa jamii na kuhakikisha usalama wa chakula. Hatua za kukabiliana na mabadiliko ya hali hewa zinahitajika haraka ili kupunguza athari mbaya za mabadiliko ya tabia ya nchi, ili kuhakikisha kunakuwa na usalama wa chakula; hiyo itawezekana endapo hatua ya pamoja ya kimataifa na mipango ya kimkakati ya nchi itashabihiana.

2.7.1 Mbinu mbalimbali

Chaguzi zinazoweza kurekebisha ambazo zinaweza kusaidia kujumuisha uthabiti katika uzalishaji wa viazi mviringo na kutekeleza uwekezaji ardhini ni pamoja na;

- Kuboresha matumizi ya ardhi ya kilimo cha viazi mviringo na matumizi ya maji na usimamizi kupitia upangaji mzuri wa matumizi ya ardhi ambayo yanahusisha mazoea mazuri ya usimamizi wa shamba (mzunguko, mbolea, samadi, aina za kukomaa mapema), aina ya mbegu zilizoboreshwa / zilizothibitishwa, sehemu rahisi za kuhifadhi baridi, kupanda miti (kilimo cha misitu), mfumo wa umwagiliaji na usimamizi wa gharama nafuu.
- Kuongeza kasi ya matumizi ya teknolojia za tabianchi ambazo zitaboresha na kuongeza mavuno na hivyo kuwa na usalama wa chakula. Mifano ya teknolojia kama hizi ni kupanda viazi mviringo katika matuta ambayo husaidia kuhifadhi unyevu kwenye udongo na kupunguza magonjwa na shambulio la wadudu kama nondo wa viazi mviringo, kupanda aina ya mbegu ya viazi inayokomaa mapema kama Asante; hii itasaidia katika kukwepa mabadiliko ya tabianchi kama magonjwa na ukame.

Marekebisho mengine yanayowezekana katika mfumo wa kilimo cha viazi mviringo ni kukuza maarifa ya kawaida na ya kisasa kuhusu mifumo ya usimamizi endelevu kuimarisha maendeleo ya miundombinu na huduma; kukuza maendeleo ya mikakati ya bima ya mazao; kuimarisha utabiri wa habari kwa utabiri wa tabianchi kwa wakulima; kukuza utofauti wa maisha ya wakulima; na kukuza mifumo bora ya kilimo cha jadi.

2.7.2 Jitihada Mahususi

Upunguzaji athari za mabadiliko ya tabianchi unahusika na upunguzaji wa gesi chafu. Chanzo muhimu zaidi cha uchafu ni udongo wa kilimo. Jaribio kubwa katika kilimo endelevu linaweza kusaidia sana katika kupunguza uzalishaji wa gesi chafu na kusababisha mchango kwa mabadiliko ya tabianchi. Teknolojia za kupunguza mabadiliko ya tabianchi zinapaswa kuchukuliwa kama sehemu ya usimamizi wa ardhi, usimamizi mzuri wa virutubisho, matumizi sahihi ya mbolea na matumizi ya vifaa vya kikaboni kama chanzo cha virutubisho. Hizi ni baadhi ya hatua za kupunguza.

3 KILIMO KINACHOZINGATIA MABADILIKO YA TABIANCHI

3.1 Utangulizi

Wakulima nchini Tanzania wanategemea sana kilimo cha mvua kwa hiyo; wako katika hatari kubwa ya athari hizi za tabianchi. Athari hizi zinajumuishwa na ukosefu mkubwa wa maarifa na uwezo mdogo wa kubadilisha wakulima wadogo kulima kilimo kinachozingatia mabadiliko ya tabianchi.

Kwa upande mwingine, changamoto hizi zinazosababishwa na mabadiliko ya tabianchi zinaweza kufanywa kwa kuongeza uwezo wa kubadilika na uthabiti wa kilimo kwa athari za mabadiliko ya tabianchi. Sura hii itatoa maelezo kuhusu umuhimu wa kilimo mahiri kwa kuzingatia mabadiliko ya tabianchi, uhusiano na usalama wa chakula, mabadiliko, kupunguza na mwishowe kuongezeka kwa tija ya kilimo.

3.2 Dhana ya kilimo kinachozingatia mabadiliko ya tabianchi, usalama wa chakula na kwanini inahitajika

Kwa ufafanuzi (FAO, 2010) Kilimo himilivu kinaelezwa kama “kilimo ambacho huongeza tija, huongeza uthabiti (kurekebisha), hupunguza / huondoa gesijoto (kupunguza) inapowezekana, na huongeza mafanikio ya usalama wa chakula na malengo ya maendeleo”. Katika ufafanuzi huu, lengo kuu la kilimo himilivu linatambuliwa kama usalama wa chakula na maendeleo; wakati uzalishaji, marekebisho, na upunguzaji hutambuliwa kama nguzo tatu zilizounganishwa muhimu kwa kufikia lengo.

Maelezo zaidi yanaweza kupatikana kutoka hati hai ya dijiti. Toleo la dijiti la Shirika la Kilimo na Chakula (FAO) lililozinduliwa mnamo 2017 <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/en/> linaeleza vizuri dhana ya kilimo himilivu. Kilimo bora kinachozingatia tabianchi kina malengo makuu matatu; kuongeza uzalishaji wa kilimo endelevu na mapato kwa mkulima; kuzoea na kujenga uthabiti kwa mabadiliko ya tabianchi na kupunguza na / au kuondoa uzalishaji wa gesijoto, inapowezekana. Mtindo wa kilimo himilivu unaangalia njia za kupunguza madhara ya mabadiliko ya tabianchi na kukuza mwingiliano katika kutumia ubunifu katika mikakati ya kilimo cha mazao kushughulikia mabadiliko ya tabianchi.

Kilimo mahiri kinachozingatia tabianchi sio seti ya kawaida ambayo inaweza kutumika kwa wote, lakini njia ambayo inajumuisha vitu tofauti ambavyo vimewekwa katika mazingira maalumu na iliyoundwa kutosheleza mahitaji ya hapa. Inajengwa katika mbinu endelevu za kilimo, kwa kutumia kanuni za mazingira na usimamizi endelevu wa ardhi na maji na uchambuzi wa mazingira, na tathmini ya matumizi ya rasilimali na nishati katika mifumo ya uzalishaji wa kilimo, kwa hivyo ndio sababu watu mashuhuri wanapaswa kujifunza na kutumia teknolojia za Kilimo himilivu kupambana na athari zinazosababishwa na mabadiliko ya tabianchi.

Kilimo bora cha viazi mviringo kina umuhimu katika kilimo endelevu, kwa hivyo huongeza tija ya mazao. Hii ni pamoja na utumiaji wa kanuni za maendeleo endelevu kwa kilimo, kwa kuhakikisha uzalishaji wa chakula, huku ukiheshimu ikolojia. Kwa mfano; kilimo endelevu kawaida hulenga kupunguza matumizi ya viuatilifu ambavyo mwishowe vinaweza kudhuru afya ya wakulima na mazingira pia.

Kilimo mahiri na bora cha viazi mviringo kina faida kadhaa ambazo ni pamoja na utunzaji wa mazingira, kupunguza mmomonyoko na uharibifu wa maliasili, inaboresha ubora wa hewa na maji, kuongeza bioanuwai na pia kupungua kwa hewa chafu ya kaboni. Ili kufanikisha haya, mkulima lazima afanye mazoezi endelevu ya kilimo, ambayo ni pamoja na:

1. Mbadilishano wa mazao kwa awamu. Kwa mfano, katika zao la viazi mviringo, mzunguko husaidia kupunguza magonjwa, kuboresha rutuba ya udongo na mavuno yanaongezeka ikiwa mzunguko utafanywa vizuri.
2. Kupanda mazao ya kufunika na kurutubisha ardhi. Hii pia ni nzuri katika zao la viazi mviringo. Mazao ya kufunika yanaweza kutumika kama zao la kuzungusha baada ya kuvuna viazi mviringo.
3. Kupunguza kasi ya kutifua udongo wakati wa maandalizi ya shamba; licha ya ukweli kwamba viazi mviringo vinahitaji udongo zaidi, lakini kwa kilimo bora, inashauriwa kutosumbua sana udongo shambani.
4. Kilimo mseto chenye mchanganyiko wa miti kama vile ya matunda: huu ni upandaji wa miti shambani; miti ya matunda inaweza kuwa ya muhimu zaidi ambayo inaweza kupandwa na mazao ya viazi mviringo, kabla ya kuanza kutengeneza vivuli ambavyo sio vizuri kwa ukuaji wa viazi mviringo.

3.3 Nguzo tatu katika kufanikisha kilimo himilivu

3.3.1 Uzalishaji

Kilimo himilivu kinakusudia kuongezeka kwa tija ya kilimo na mapato kutoka kwa mazao, mifugo na uvuvi, bila kuwa na athari mbaya kwa mazingira. Hii, kwa upande wake, itaongeza chakula na usalama wa lische. Dhana muhimu inayohusiana na kuongeza tija ni kuimarisha kilimo endelevu. Kwa hivyo; lengo la kilimo himilivu ni kuunga mkono juhudi na ufahamu wa mkulima nchini kwa matumizi endelevu ya mifumo ya kilimo kufikia usalama wa chakula na lische kwa watu wote wakati wote, kujumuisha mabadiliko muhimu na kunasa upunguzaji unaowezekana..

3.3.2 Kuendana na mabadiliko

Kilimo himilivu kinakusudia kupunguza uwezekano wa wakulima kuingia katika hatari za muda mfupi, wakati pia, kinaimarisha uthabiti wao kwa kujenga uwezo wa wakulima wa kuzoea na kufanikiwa wakati wa mshtuko na mafadhaiko ya muda mrefu. Kipaumbele kinapewa kulinda huduma za mfumo wa ikolojia, ambapo huduma hizi ni muhimu kwa wakulima juu ya kuimarisha tija na huongeza uwezo wa kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi. Katika kilimo cha viazi mviringo haya ni baadhi ya mabadiliko yanayopaswa kufanywa na wakulima; matumizi ya aina bora za viazi mviringo zilizo na sifa nzuri na usimamizi wa tabianchi, usimamizi endelevu wa ardhi na usimamizi wa virutubisho vya udongo na usimamizi bora wa maji na umwagiliaji.

3.3.3 Kukabiliana na changamoto

Kwa mtazamo huu, kilimo himilivu kinapaswa kusaidia kupunguza na / au kuondoa uzalishaji wa gesijoto. Hii inamaanisha kwamba tunapunguza uzalishaji kwa kila kalori au kilo ya chakula, nyuzi na mafuta ambayo tunazalisha na kwamba tunaepuka ukataji miti kutokana na kilimo, tunasimamia udongo, mazao, mifugo na mimea kwa njia ambazo zinaongeza uwezo wao wa kufanya kama kaboni inazama na kunyonya CO₂ kutoka angani. Hapa ndipo wakulima na wadau wengine wanashauriwa kutumia teknolojia na mazoea ya Kilimo himilivu.

Tabia muhimu za Kilimo himilivu

- Kilimo himilivu kina huduma za mifumo ya ikolojia: Mifumo ya Ikolojia hutoa huduma muhimu, pamoja na hewa safi, maji, chakula na vifaa.
- Kilimo himilivu kina sehemu nyingi za kuingia, kuanzia maendeleo ya kawaida ya teknolojia, ufafanuzi wa mifano na hali ya mabadiliko ya tabianchi, Kama hiyo; huenda zaidi ya teknolojia moja katika kiwango cha shamba na inajumuisha hatua nyingi kwenye mfumo wa chakula, mazingira, na mnyororo wa thamani.
- Kilimo himilivu ni mahususi kwa maeneo maalumu: tabianchi katika sehemu moja inaweza kuwa isiwe sawa na tabianchi katika sehemu nyingine, na hakuna hatua zozote zinazofaa kwa tabianchi kila mahali au kila wakati.
- Kilimo himilivu kinahusisha jinsia na Makundi ya watu waliosahaulika/kutengwa.
- Ushirikishwaji wa Wadau: Kilimo himilivu inajitahidi kushirikisha wadau katika mitaa, mkoa na kitaifa wadau katika kufanya uamuzi.

3.3.4 Je! Wakulima wanawezaje kutekeleza kilimo himilivu?

Namna kadhaa ya kilimo, ikichaguliwa na kutekelezwa kwa kushirikiana na kwa uangalifu, itapunguza mabadiliko ya tabianchi na kwa hiyo itastahili kutumika. Namna kama hii ambayo mkulima wa viazi mvingo anaweza kuchagua ni pamoja na:

1. Kuchagua mfumo unaofaa wa kilimo kwa eneo / shamba, n.k. kupanda aina ya mbezu za viazi mvingo zinazostahimili joto, kukomaa mapema katika maeneo yenye mvua nyingi, na wadudu na sugu ya magonjwa. Mfano wa aina za mbegu za viazi mvingo zinazostahimili ni Tengeru, Jelly na Sagitta
2. Kilimo mzunguko. Wakulima wa viazi mvingo wanaweza kupanda mimea na maharage, mahindi na alizeti.
3. Muda sahihi na matumizi ya shughuli za shamba kama vile upandaji kwa wakati unaofaa, hatua hizo ni; uwekaji wa mbolea inayofaa kuwezesha viazi mvingo kuzichukua kwa urahisi na hivyo kupunguza upotezaji kwa njia ya *leaching*.
4. Utekelezaji wa hatua za uhifadhi wa udongo na maji kama vile ujenzi wa miundombinu ya kuhifadhi maji (kutengeneza matuta) na upunguzaji wa kutifua udongo, kama vile kutumia dawa ya kuua magugu, na kupanda viazi mvingo bila kuvuruga udongo sana, na kupanda mazao ambayo huongeza rutuba ya ardhi haraka na hayatumii sana maji mfano kunde badala ya maharagwe ya kawaida.

5. Kupanda mseto na mzunguko wa mazao unaohusisha jamii ya kunde ili kuboresha rutuba ya udongo na pia kuongeza nafasi ya mavuno hata wakati wa msimu mbaya wa ukuaji.
6. Kuanza kutumia mboji kwenye uzalishaji wa viazi mviringo na kutengeneza samadi ili kuboresha rutuba ya udongo kutapunguza kuzalishwa kwa gesijoto kama *methani*..

3.4 Uzalishaji bora wa viazi mviringo na teknolojia ya tabianchi

Uzalishaji bora wa viazi mviringo hurejelea shughuli za usimamizi katika shamba na mazingira wakati teknolojia zina tija kubwa, ubora wa hali ya juu, ufanisi na kuokoa rasilimali (maji, nishati, kazi) mbinu na utaalumu wa uzalishaji wa kilimo. Pia inahusu mbinu zinazofaa kwa ulinzi na uboreshaji wa mazingira wakati wa kilimo. Kilimo himilivu kimeundwa na uzalishaji mahiri na endelevu ambacho kinatumika katika njia ya ujumuishaji wa mazingira na ambayo imepangwa katika maeneo ya kilimo, kuhakikisha wanachukua faida ya athari inayoweza kuunganishwa, kupunguza migogoro na inaboresha utumiaji wa maliasili na huduma za mazingira.

Mikakati tofauti inatumika ili kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi. Mikakati hii hutofautiana kutoka sehemu au mahali na ni pamoja na utayarishaji wa ardhi mapema, upandaji mapema, upandaji wa aina ya viazi mviringo inayostahimili ukame, upandaji wa aina za viazi mviringo zinazokomaa mapema, matandazo, umwagiliaji, upandaji miti na matumizi ya maarifa asilia katika kilimo cha viazi mviringo.

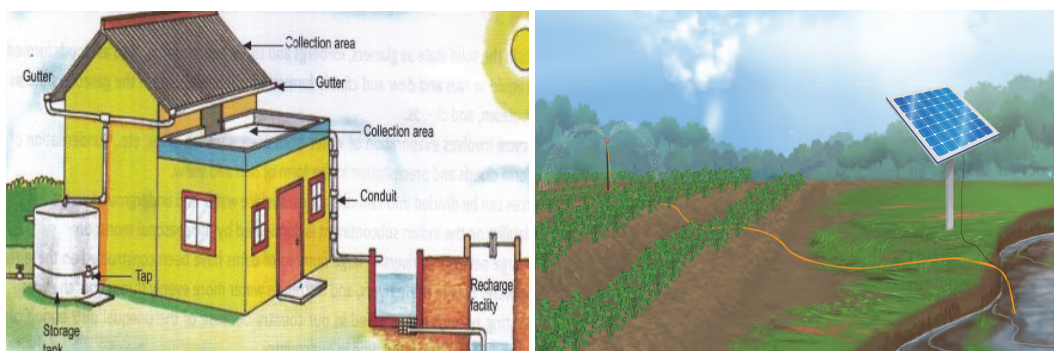
Mikakati ya ziada ni pamoja na upandaji mseto, mzunguko wa mazao, kilimo cha chini, matumizi ya teknolojia za kuvuna maji, kuchimba mitaro ya umwagiliaji na matuta. Wakulima wa viazi mviringo pia hubadilika kwa kuinulia udongo kwenye mstari wa viazi wakati wa kupanda.

Zao la viazi mviringo ni zao linalokua haraka, na linaweza kuchukua jukumu muhimu katika kilimo mahiri cha tabianchi. Ukuzaji wa aina ya viazi mviringo mahiri ambavyo hukua haraka, hupambana na wadudu wengi na magonjwa, na huvumilia joto, ukame au chumvi ya udongo hutoa chakula chenye lishe zaidi na mapato bora.

3.5 Kuboresha usimamizi wa matumizi ya maji

Uvunaji wa maji ni kukusanya maji ya mvua kwa ajili ya uzalishaji wa viazi mviringo. Kwa kawaida uhaba wa maji ni jambo linalopunguza zaidi uzalishaji wa viazi mviringo, kwa hivyo uvunaji wa maji na umwagiliaji huwezesha mazao ya viazi mviringo kukuzwa licha ya mvua kuwa duni, au nje ya msimu wa kupanda. Kuvuna maji kwa umwagiliaji wa viazi mviringo husaidia kuongeza ufanisi wa uzalishaji wa viazi mviringo (pato kwa kila pembejeo ya kitengo) na kutoa kilimo cha viazi mviringo kwa mwaka mzima.

Kuna teknolojia kadhaa za kuvuna maji kama vile matumizi ya mashimo ya zai, mitaro ya kuhifadhia maji, uvunaji kwa kutengeneza mitaro, uvunaji wa miamba, uvunaji wa kwenye paa la nyumba na ujenzi wa mabwawa ya maji.

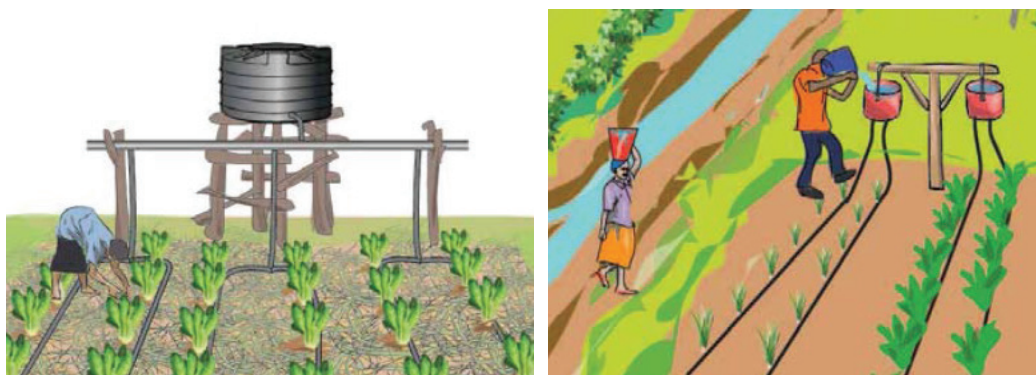


Kielelezo 3.1: Kushoto: Mfumo wa uvunaji wa maji ya mvua, Kulia: Mfumo wa kisasa wa kutumia nguvu ya jua kumwagilia. FAO, Kilimo himilivu nchini Kenya, 2018.

3.6 Matumizi ya teknolojia za umwagiliaji

Katika tabianchi inayobadilika, teknolojia za umwagiliaji ambazo zinakuza matumizi bora ya maji hupendekezwa. Umwagiliaji wa matone unapendekezwa kwa sababu ya mahitaji ya kuhifadhi maji yaliyotumiwa na kupunguza shida za mifereji ya maji zinazohusiana na njia nyingine ya matumizi ya maji. Kuna aina za umwagiliaji ambazo hupendekezwa na wakulima wengi kama umwagiliaji wa matone, umwagiliaji / umwagiliaji wa uso wa ardhi, na umwagiliaji wa kunyunyiza.

Mahitaji ya maji kwa viazi mvingo ni muhimu wakati wa kuanza kwa viazi vidogovidogo. Ni muhimu kuhakikisha kuwa zao linapata maji ya kutosha katika kipindi chote cha ukuaji wa mazao. Wakati ukame unatokea katika hatua hiyo, muda wa malezi ya viazi huongezeka ambayo husababisha upunguzaji ukubwa wa kiasi chenyewe. Nusu ya mavuno yanayotarajiwa yanaweza kupotea kutokana na mfumo mbovu wa umwagiliaji au ukosefu wa maji. Inawezekana kupanda viazi mvingo nchini wakati wa kiangazi; wakulima ambao wanaweza kupata maji wanahimizwa kuwekeza katika mifumo ya umwagiliaji. Umwagiliaji kwa kufuata mwinuko wa shamba kwa mfumo wa kani ya mvutano kila inapowezekana ni njia ya kuaminika na ya gharama nafuu.



Sahani ya 3.1: Umwagiliaji rahisi wa matone ambao unaweza kutumika kwa bustani ya viazi mvingo. Chanzo: FAO, Kilimo himilivu nchini Kenya, 2018.

3.7 Matumizi sahihi ya teknolojia ya uhifadhi wa maji

Matumizi sahihi ya teknolojia ya uhifadhi wa maji hupunguza kupotea na mwishowe mmomonyoko wa udongo, kuhifadhi uzalishaji wa udongo na kwa hivyo kusaidia kuongeza mavuno ya viazi mviringo, hasa kwenye maeneo ya kilimo kwenye mteremko. Kuna aina tofauti za mazoea ya uhifadhi wa ardhi na maji, ambayo yanaweza kutumika chini ya hali maalumu kama vile mvua chache, mvua kubwa, mteremko, mwinuko, mteremko mzuri, udongo wa kina, na udongo duni. Mfano wa teknolojia ni pamoja na matuta, kuhifadhi maji, matuta ya benchi, na matuta ya mawe.

3.8 Teknolojia ya kilimo cha misitu

Mifumo ya kilimo cha misitu ni pamoja na mifumo ya jadi na ya kisasa ya matumizi ya ardhi ambapo miti inasimamiwa pamoja na mazao. Kilimo cha miti ni muhimu katika kuongeza uimara kwa athari za mabadiliko ya tabianchi kwa wakulima wadogo na katika njia kubwa za mazingira.

Miti husaidia kupambana na mabadiliko ya tabianchi kwa kuhifadhi kaboni. Kaboni, iliyotiwa miti na mseto wa mazao ya chakula na lishe na kuhifadhiwa kwenye majani juu ya ardhi na udongo, inachangia kupunguza viwango vya gesijoto angani. Miti dhidi ya upotezaji wa uzalishaji unaohusiana na tabianchi, kama vile kupunguza mmomonyoko wa udongo n.k. upandaji au na upandaji kwenye matuta ya mkingamo na hivyo kuongeza uimara dhidi ya athari za tabianchi. Miti huleta virutubisho kutoka kwa tabaka za chini za udongo, au ikiwa miti ya mikunde, kupitia urekebishaji wa nitrojeni, na kuoza kwa takataka ya majani kuwa mbolea ya mazao. Kwa mfano, katika mfumo wa kilimo cha viazi mviringo, wakulima wanaweza kupanda miti ya parachichi, wakati wa kusubiri kuvuna parachichi, wakulima wanaweza kutumia wakati huo kupanda viazi mviringo kati ya miti ya parachichi kwa takribani miaka mitano mfululizo.

3.9 Kilimo hifadhi (KHi)

Kilimo hifadhi (KHi) kinajumuisha usimamizi wa udongo ambao hupunguza usumbufu wa muundo wa udongo, muundo na anuwai ya asili na ina uwezo wa kuboresha mavuno ya mazao, wakati inaboresha uendelevu wa mazingira wa muda mrefu na kifedha wa kilimo. Inajumuisha njia ya kilimo ambayo ina sifa tatu muhimu:

- Changamoto kidogo zinazotokana na kemikali za udongo (mbegu moja kwa moja)
- Uimarishaji wa matandazo ya vitu vyenye kikaboni vyenye kaboni kufunika na kulisha udongo (kwa mfano nyasi na / au mabaki mengine ya mazao pamoja na mazao ya kufunika), KHi hakimruhusu mkulima kuchoma shamba / mabaki ya mazao.
- Mzunguko au mpangilio na ushirika wa mazao pamoja na miti na jamii ya kunde ambayo ni wakala wa kurekebisha nitrojeni.

KHi kinatoa mabadiliko ya tabianchi na suluhisho za kupunguza wakati inaboresha usalama wa chakula kupitia uimarishaji wa uzalishaji endelevu na tija iliyoimarishwa ya matumizi ya rasilimali. Usimamizi wa rutuba ya udongo na vitu vya kikaboni, na uboreshaji wa ufanisi wa pembejeo za virutubisho, inawezesha zaidi kuzalishwa na mbolea kidogo. Pia inaokoa

matumizi ya nishati katika kilimo na hupunguza uzalishaji kutokana na uchomaji wa mabaki ya mazao. Kwa kuongezea, inasaidia kurudisha kaboni kwenye udongo. KHi kinachangia kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi kwa kupunguza udhaifu wa mazao na inalinda mazao kutokana na joto kali.

Kilimo cha viazi mviringo kawaida huhusisha ulimaji mkubwa wa udongo katika kipindi chote cha mazao, ambayo mara nyingi husababisha uharibifu wa udongo, mmomonyoko na kupotea kwa naitreti. Wakati wa utayarishaji wa udongo, udongo wote wa juu umefunguliwa, kusagwa kwa jumla ndogo ili kuzuia utunzaji wa mabunda kwenye vitanda vya viazi mviringo. Kupalilia kwa zana na kuvuna kwa zana pia kunahusisha changamoto kubwa ya udongo. Kilimo cha uhifadhi ambacho ni mfumo wa uzalishaji wa mazao ya kuokoa rasilimali hutoa mbinu kadhaa muhimu za uhifadhi wa udongo katika uzalishaji wa viazi mviringo.



Sahani ya 3.2: Kufungua mitaro bila kuvuruga udongo kwa kutumia wanyama. (Picha: Owekisha Kwigizile, TARI Uyole).

3.9.1 Njia za kawaida za uhifadhi wa udongo na teknolojia za kawaida za kilimo katika mfumo wa kilimo cha viazi mviringo

1. Kilimo cha Kufunikia/matandazo

Kilimo cha kufunikia ni teknolojia ambayo inakusudia kudumisha au kufunika uso wa udongo wakati na kati ya shughuli za upandaji mazao. Wakulima wa viazi mviringo wanaweza kufanikisha hili kwa kupanda mboga za majani/maharage kama mazao ya kuzungusha, kukandamiza magugu, na kupunguza joto la ardhini, na hivyo kubakiza unyevu wa udongo. Kifuniko cha ardhini pia huzuia matone ya mvua kugonga moja kwa moja uso wa udongo na inaruhusu mvua kupenya polepole kwenye uso wa udongo. Kifuniko cha chini husaidia kudhibiti mmomonyoko wa udongo katika maeneo yenye milima.

2. Mtandazo wa mimea juu

Mtandazo wa mimea juu ni teknolojia ya kutumia kifuniko cha kinga, kwa kawaida hutumia vitu vya kikaboni kama nyasi, majani, au mboji, karibu na mimea au juu ya uso wa udongo. Matandazo husaidia kuhifadhi unyevu, kuboresha rutuba na afya ya udongo na kupunguza

ukuaji wa magugu. Wakati unatumiwa kwa usahihi, matandazo yanaweza kuboresha sana uzalishaji wa udongo. Matengenezo ya safu ya matandazo hutoa sehemu ndogo ya udongo unaokaa vijiumbe ambayo husaidia kuboresha na kudumisha maji na virutubishi kwenye udongo. Wakulima wa viazi mviringo wanaweza kutumia matandazo kati ya safu, na hii itasaidia kukandamiza magugu na kuongeza unyevu wa udongo, na kupunguza maji wakati wa mvua ambayo inaweza kusababisha magonjwa kama ugonjwa wa kuchelewa na ugonjwa wa bakteria..



Sahani 3.3: Matandazo kwenye matuta vya viazi Mviringo: FAO, kilimo himilivu nchini Kenya, 2018.

3. Mzunguko wa mazao

Mzunguko wa mazao ni aina ya kilimo ya kupanda mazao tofauti shambani kila mwaka au msimu. Zao jipya lililopandwa wakati wa msimu unaokuja litatoka kwa wakati tofauti. Lengo ni kubadilisha virutubisho vya udongo ambavyo mazao hutumia, na wadudu ambao huvutia. Kwa hiyo, hufanya wadudu wasizoe shamba moja kwa sababu mazao hubadilishwa kila wakati. Kwa upande wa udongo, kila zao linahitaji virutubisho tofauti. Kubadilisha mazao kila mwaka kunazuia kupungua kwa virutubisho vyovyote vya shamba. Mzunguko wa mazao pia ni mzuri katika kukandamiza magugu kwa sababu ya mabadiliko ya mara kwa mara katika muundo wa ukanda wa mizizi na mifumo ya ngozi ya virutubisho. Mzunguko wa mazao ambayo ni pamoja na kunde unaweza kukaribisha bakteria wa kurekebisha naitrojeni kwenye mizizi yao, ambayo inachangia ukuaji bora wa mimea bila kuongezeka kwa uzalishaji wa gesi unaosababishwa na uzalishaji wa mbolea. Mzunguko wa mazao kwa misimu kadhaa pia hupunguza kuzuka kwa wadudu na magonjwa. Kwa zao la viazi mviringo, mzunguko unaweza kuwa viazi mviringo- mbogamboga- kabichi- mahindi- viazi mviringo.

4. Kupanda mseto

Kilimo mseto ni teknolojia anuwai ya upandaji inayojumuisha kupanda mazao mawili au zaidi kwa ukaribu katika shamba moja. Wakulima kawaida hutumia mazao ya jamii ya mikunde, kuchanganya mazao kwa mfano viazi mviringo na mbaazi za bustani, maharage, na / au mahindi. Wakulima wanakubali mazao ya jamii ya kunde kama vile maharagwe, kunde, maabara na mbaazi za njiwa yanafaa kwa upandaji mazao kwani yanachangia virutubishi kwenye udongo kwa kutengeneza nitrojeni ya kibiolojia. Katika kesi hii, upandaji mseto hupunguza kupungua kwa virutubisho vya udongo. Inaweza pia kuhusisha aina mpya za mazao (kwa mfano, sugu ya ukame).

Lengo la kawaida la kupanda mseto ni kutoa mavuno mengi kwenye kipande cha ardhi kwa kutumia rasilimali ambazo hazingetumika na zao moja. Husaidia kuongeza lishe bora ya nafaka kwa familia, maharagwe yenye protini nyingi, na majani ya kijani kwa vitamini muhimu. Pia, inapunguza hatari ya kufeli kwa mazao kwa kuwa na mazao mawili badala ya moja. Pia, kupanda mseto huongeza uthabiti kwa ukame na kupunguza wadudu na magonjwa. Zao la viazi mviringo linaweza kupandwa na mahindi na alizeti.

3.10 Utunzaji endelevu wa udongo na usimamizi wa ardhi na teknolojia

Udongo wenye afya ni msingi wa tija endelevu ya kilimo na utunzaji wa michakato mingine muhimu ya mfumo wa ikolojia unaopatanishwa na udongo. Ili kukabiliana na mabadiliko ya tabianchi, mazoea maalumu ya usimamizi yanahitaji kubadilishwa na wakulima. Mazoea ya usimamizi ambayo huongeza yaliyomo kwenye kaboni ya oganiki ya kaboni ya ardhi mwaka hadi mwaka kupitia usimamizi wa vitu hai italeta faida. Matumizi ya kawaida ya teknolojia ya udhibiti wa rutuba ya udongo ni pamoja na:

Matumizi ya samadi

Mboji /samadi ni teknolojia inayofaa kuongeza upatikanaji wa virutubisho kwa kuhakikisha mavuno mengi. Mboji pia ni nzuri kwa kuboresha muundo wa udongo na kudhibiti uvukizi.

Matumizi ya mboji huongeza ujumuishaji wa mifugo wa mazao kwa kuwa mabaki ya mazao kutoka kwa mazao yaliyosimamiwa vizuri hulishwa mifugo. Mbolea ya mifugo hurejeshwa mashambani mwanzoni mwa msimu wa mazao ya viazi mviringo.

Matumizi ya mboji yanaweza kusaidia upatikanaji wa kaboni nyingi na kuboresha muundo wa udongo na ubora, kwa sababu kaboni iliyokusanywa iko katika mfumo wa kuvunda wa kikaboni . Hii itaboresha mabadiliko ya tabianchi kwa kupunguza athari za mafuriko, ukame, uhaba wa maji na jangwa, na hivyo kuboresha usalama wa chakula na maji.

3.11 Zana endelevu na za kisasa katika zao la viazi mviringo

Zana endelevu za uzalishaji wa viazi mviringo hufunika viwango vyote vya teknolojia za kilimo na usindikaji, kutoka zana rahisi na za msingi za mkono hadi vifaa vya kisasa zaidi na vya umeme. Vyanzo vya zana za kisasa katika viazi mviringo vinajumuisha; mwongozo kwa kutegemea kabisa nguvu ya misuli ya binadamu (majembe ya mkono); chombo cha kutumia wanyama; na vyanzo vya umeme.

Utengenezaji wa zana endelevu katika uzalishaji wa viazi mviringo unaweza kuchangia kuboresha mapato ya mkulima kwa kuvunja vizuizi vya kazi ambavyo vinazuia tija na ukuaji wa maisha na kwa hivyo kufanya kilimo cha viazi mviringo kuvutia kwa vijana na watu waliosoma, na mwishowe inakuza biashara endelevu na ya kisasa ya mashamba madogo ambayo yataongeza kasi ya maendeleo ya kilimo. Kwa upande mwingine; zana za uzalishaji wa zao la viazi mviringo lazima ziwe endelevu wakati ikihifadhi maliasili. Zana mahiri hutumika wakati wa kazi na inapunguza hasara ya baada ya mavuno.



Sahani 3.4: Mitambo/mashine zinazotumika kwenye Viazi mviringo. (Picha; Owekisha Kwigizile, TARI Uyole)

Faida ya zana bora kwenye kilimo endelevu

Zana bora katika kilimo endelevu zinachangia sana katika ukuzaji wa minyororo ya thamani na mifumo ya chakula kwani ina uwezo wa kupunguza upotezaji wa mavuno, shughuli za usindikaji na uuzaji na kazi zenye ufanisi zaidi, bora na rafiki wa mazingira.

Kwa ujumla, zana bora katika kilimo endelevu huchangia:

1. Kuongeza uwezo wa ardhi katika uzalishaji kwa wakati na ubora wa kilimo
2. Kusaidia fursa ambazo hutoa shida ya uhaba wa kazi na kuwezesha mkulima kupunguza hasara.
3. Kupunguza alama ya mazingira) ya kilimo ikijumuishwa na namna ya kawaida ya kutosha ya kilimo.
4. Kupunguza umaskini na kufanikisha usalama wa chakula wakati unaboresha maisha ya watu.
5. Inaboresha matumizi bora ya rasilimali, inaboresha ufikiaji wa soko na inachangia kupunguza hatari ya tabianchi.

3.12 Kuzingatia usawa wa jinsia, vijana na kilimo cha tabianchi

Kulingana na Ripoti ya FAO (2011) pengo la Jinsia na Vijana katika mifumo ya kilimo ni eneo ambamo wanawake na vikundi vingine vilivyotengwa katika kilimo wana ufikiaji mdogo wa rasilimali za uzalishaji, mtaji wa kifedha na huduma za ushauri ikilinganishwa na wanaume. Ili kufikia malengo ya usalama wa chakula na kuongeza uthabiti, njia za Kilimo himilivu lazima zihusishe vikundi maskini na vilivyo katika mazingira magumu katika kutumia teknolojia na mazoea ya Kilimo himilivu. Vikundi hivi mara nyingi huishi kwenye ardhi za pembezoni ambazo zina hatari zaidi kwa majanga ya tabianchi kama ukame na mafuriko.

Usawa wa kijinsia na Vijana ni jambo lingine kuu la kilimo himilivu. Wanawake na vijana kawaida wana ufikiaji mdogo na haki ya kisheria kwa ardhi wanayolima, au kwa rasilimali nyingine za uzalishaji na uchumi ambazo zinaweza kusaidia kujenga uwezo wao wa kukabiliana na majanga kama ukame na mafuriko. Katika muktadha wa kilimo himilivu, pengo hili linamaanisha kuwa wanaume na wanawake pamoja na vijana sio maandalizi kwa kiwango cha kucheza Kilimo himilivu kwenye uwanja. Licha ya ukweli kwamba jinsia huunda maisha ya wanaume na wanawake, tabia ni kwa wanawake na vijana kuwa na nafasi duni zaidi ikilinganishwa na wanaume ambao kawaida wanamiliki ardhi au shamba.

Mila na desturi zisizotoa nafasi sawa kati ya wanaume, wanawake na vijana zinaweza kuwa na athari kwenye kilimo chini ya njia ya kilimo himilivu. Kwa kuongezea, kuna hatari kwamba, ikiwa pengo hili halitazingatiwa, ukuzaji wa chaguzi maalumu za kilimo himilivu zinaweza kuimarisha usawa uliopo. Ni kawaida kwa wanaume na wanawake ndani ya kaya moja ya kilimo kutafuta njia tofauti za kujipatia kipato lakini zinazohusiana na kuingiza chaguzi tofauti za teknolojia na usimamizi wa uzalishaji. Kwa hivyo, ni muhimu kuangalia jinsi tofauti hizi, zilizoundwa na kanuni za kijamii na uamuzi wa ndani wa kaya, zinaweza kuathiri ushiriki wa wanaume na wanawake katika kilimo na faida zinazofuata. Wakati huohuo, ufahamu wa umuhimu wa usawa wa kijinsia katika kuboresha uzalishaji katika sekta ya kilimo unahitajika kushughulikiwa.

4 MWENENDO WA HALI YA TABIANCHI NA TEKNOLOJIA KATIKA MINYORORO YA THAMANI YA VIAZI MVIRINGO

4.1 Utangulizi

Kama zao lolote, viazi mviringo hukabiliwa na athari za mabadiliko ya tabianchi ambayo ni pamoja na; uhai wa udongo, joto na ukosefu wa maji, baridi, wadudu na magonjwa. Yote haya yanatatiza maendeleo ya uzalishaji wa viazi mviringo na mnyororo wa thamani kwa ujumla. Sura hii inatoa maelezo kuhusu jinsi teknolojia za tabianchi zinavyoweza kutumiwa na kuunganishwa katika uzalishaji wa viazi mviringo.

4.2 Rutuba ya udongo na tabianchi

Viazi mviringo hukua vizuri kwenye udongo anuwai. Udongo mzuri kwa ukuaji wa viazi mviringo ni wa tiftufu, udongo wenye unyevu na usiotuamisha maji. Udongo mwepesi ni bora kuliko udongo mzito/mfinyanzi kwa uzalishaji bora wa viazi mviringo. Udongo mwingi katika vitu vya kikaboni pia unaweza kutoa viazi mviringo vingi. Viazi mviringo huvumilia pH ya chini (udongo wenye tindikali) kuliko mazao mengine mengi. Viazi mviringo hufanya vizuri kwa upande wowote kwa udongo wenye tindikali kidogo na pH anuwai ya 5 hadi 6. Wakati wa kuchagua shamba la uzalishaji wa viazi mviringo, fikiria mambo yafuatayo:

- Kwa uzalishaji bora, viazi mviringo vinahitaji jua la kutosha
- Udongo usioandaliwa vizuri mara nyingi husababisha uimara duni na mavuno kidogo.
- Udongo mzito/mfinyanzi unaweza kusababisha viazi kuwa vidogo na vibaya (Maumbo yasiyo ya kawaida)
- Miteremko kwenye shamba inaweza kusababisha mmomonyoko wa udongo wakati wa shughuli za shamba.
- Historia ya shamba - angalia mazao ya awali ili kusaidia kutambua maeneo yenye shida kwenye shamba. Kwa mfano, aina ya udongo, upungufu wa virutubisho, shida za magugu na, vitu vingi vya kikaboni.

4.3 Tabianchi kwa ajili ya maandalizi ya ardhi

Ni muhimu kuandaa ardhi / shamba mapema msimu wa kupanda wakati udongo umekauka kidogo kuzuia msongamano wa udongo. Andaa ardhi mpaka iwe laini, bila mabano na kuchimbwa kwa kina cha zaidi ya sm 30. Maandalizi ya ardhi kawaida huanza angalau mwezi mmoja kabla ya kupanda na operesheni hii inajumuisha:

- Kusafisha (kwa mikono au kwa dawa ya kuua magugu)
- Kuteleza na kukata (kuondoa magugu na mawe)
- Kulima (kwa kutumia jembe, trekta)
- Kufanya haro/kuchakata udongo wa shamba
- Kuunda matuta (urefu wa sm 50 hadi sm 70)

Viazi mvingo vinahitaji udongo wa kawaida tifuifu, kwa hivyo;shamba linapaswa kufunguliwa na kina kirefu kuruhusu mifereji ya maji. Jembe la mkono hutumiwa zaidi nchini Tanzania.



a. Maandalizi mabaya



b. Maandalizi mazuri



c. Maandalizi mazuri

Mchoro 4.3: Uteuzi na utayarishaji wa eneo kwa kuzingatia tabianchi (Chanzo: Owekisha Kwigizile, TARI Uyole).

4.4 Utayarishaji wa mbegu na uchaguzi

Viazi mviringo kwa kawaida hupandwa kwa kupanda viazi halisi. Usafi wa mimea na viazi vya mbegu vyenye afya ndio mahitaji ya msingi kwa zao la viazi mviringo lililofanikiwa. Viazi vya mbegu ni pembejeo ghali ambayo inachukua asilimia 40-50 ya gharama ya uzalishaji. Viazi vya mbegu havipaswi kuwa na magonjwa, viwe vimeota vizuri, viwe na uzani wa gramu 30 hadi gramu 40, katika umri sahihi na vilivyo na machipukizi yenye afya (miezi 2-3 tokea vilivyovunwa) kulingana na aina.

Jedwali 4.1: Jedwali la uamuzi katika kununua mbegu za viazi mviringo kwa ajili ya kupanda

Matumizi	Umbali baina ya mistari (sm)	Umbali ndani ya mstari (sm)	Kiasi cha mbegu kinachotakiwa (namba)	Uzito wa mbegu inayohitajika kwa 1ha (kipenyo) kipimo cha mm			
				<35	36-45	46-60	>60
Viazi vya Mbegu	70	25	57,140	790	2.4	5.7	11.1
	70	30	4,7620	660	2.2	4.76	9.25
Viazi vya kula	75	30	44,444	615	1.98	4.44	8.63
	80	30	41,666	575	1.85	4.16	8.1

Sifa na ubora wa mbegu

Ubora wa mbegu huamuliwa na mahitaji yafuatayo

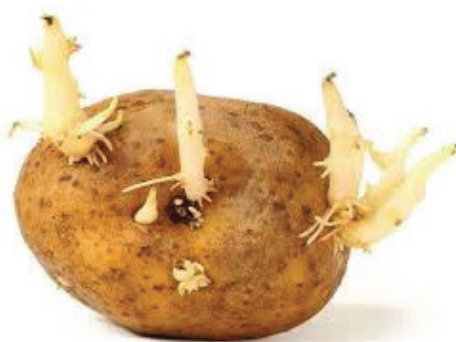
- Anuwai (aina sahihi)
- Afya (bila uchafuzi)
- Umri wa kisaikolojia (hatua bora ya ukuaji)
- Kasoro za mwili (bila uharibifu wa nje)
- Ukubwa (unaofanana)

Hatua za ukuzaji wa kisaikolojia

- Kulala/butu (hakuna ukuaji wa chipukizi)
- Utawala wa kitabia (chipukizi moja tu litabuka)
- Kuchipua kawaida (mimea kadhaa)
- Uzembe (mimea ya nywele)

Kumbuka: hizi zitategemea aina ya anuwai na hali. Hata hivyo, viazi vinaweza kuchukua muda mrefu au mfupi kupitia michakato hii.

Ukubwa wa chini wa mbegu ambao unaokubaliwa katika programu rasmi za mbegu ni mm 28 hadi mm 35. Kiwango cha juu cha mbegu kinachoruhusiwa ni mm45 hadi 60 lakini sio zaidi ya hii. Gharama ya viazi vya mbegu ni kubwa, vikiwa vizito, itapelekea kuongezeka kwa gharama ya uzalishaji kwa usafirishaji japo itakuwa na uwezo mkubwa wa kutoa mizizi, uzito wa mbegu hutegemeana na tabia ya eneo fulani. Ukubwa wa mbegu huamua uwiano wa shina la zao la viazi mviringo. Uzito wa shina huamua ni stoloni ngapi na viazi vingapi itaundwa/kutengenezwa.



Sahani ya 4.1: Mbegu himilivu/bora ya viazi mviringo. Picha: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8870305>.



Sahani ya 4.2: Mbegu mbaya ya viazi. (Picha: Na ZooFari - Kazi mwenyewe), Domain ya Umma, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8870305>.

Umuhimu wa uboreshaji mbegu bora

Mbegu bora inazingatiwa kama mahitaji ya uzalishaji mkubwa katika mifumo yote ya uzalishaji wa viazi mviringo. Pengo kubwa la mavuno kwa sasa linalozuia uzalishaji katika nchi zenye kipato cha chini kama Tanzania linahusishwa na uhaba na ubora duni wa mbegu. Mbegu bora inachukuliwa kama chanzo muhimu cha kuongeza tija ya mazao katika kilimo.

4.5 Mbinu za uzalishaji wa viazi vya mbegu

Hivi sasa, uzalishaji wa viazi vya mbegu za kibiashara unategemea kabisa uenezaji wa mimea (kwa kutumia viazi). Mazao ya viazi mviringo huzalishwa kwa kutumia mbinu tofauti, mfano vipandikizi ndiyo viini vya kawaida ambavyo hutumika katika uzalishaji wa viazi mviringo vya mbegu za kibiashara.

4.5.1 Mbinu za kukuza kwa wingi

Kuna njia kadhaa zinazotumiwa kuzalisha kwa wingi viazi mviringo vya mbegu.

- Shina na vipandikizi
- Kukata Nodal/pingiri
- Kutumia majani
- Kuzalisha kwa njia ya chupa maabara.

4.5.2 Kukata shina na chipukizi

Vipandikizi ni vipande vya nyenzo za mmea ya kawaida ambavyo huchukuliwa kutoka kwa mimea kwa ajili ya kuzalisha vipando vingi zaidi kwa muda mfupi. Katika viazi mviringo, kwa ujumla zina sehemu ya shina au chipukizi, iliyo na angalau kikonyo kimoja na mara nyingi jani linaloambatana.

4.5.3 Aina sita za vipandikizi:

1. *Vipandikizi vya apical.* Vipandikizi vya apical huchukuliwa kutoka juu ya shina
2. *Vipandikizi vya shina.* Kwa kawaida zinajumuisha apical whorl na majani ya chini ya 1-3.
3. *Vipandikizi vya kikonyo kimoja.* Vipandikizi vina sehemu ya shina iliyo na jani moja na bud yake inayopunguza.
4. *Vipandikizi vya majani.* Ni sawa na vipandikizi vya nodi moja na maneno vipandikizi vya majani na vipandikizi vya nodi moja hubadilishana.
5. *Vipandikizi vya chipukizi.* Vipandikizi vya chipukizi ni vipandikizi vya nodi moja iliyoandaliwa kutoka kwa mimea ya mizizi.
6. *Vipandikizi vingi vya nodi.* Vipandikizi vya nodi nyingi hutumiwa hasa katika utafiti.

4.6 Utamaduni wa tishu (Kuzalisha kwa njia ya chupa)

Tamaduni za tishu ni mbinu ambayo sehemu yoyote ya mmea (isipokuwa viungo vya uhifadhi) hupandwa kwenye chupa ndani ya maabara. Sehemu za viazi mviringo kama jani, sehemu ya kikonyo, ncha au jicho la kiazi, sehemu za maua zinaweza kutumika kutengeneza mmea mpya ulio kamili.

4.6.1 Matumizi ya tishu kwenye maabara

Kutengeneza idadi kubwa ya mimea ya kibinafsi kutoka kwa kipande kidogo cha tishu za mmea zilizopandwa katika chupa yenye virutubisho kwenye mazingira mazuri katika maabara.

Faida ndogo za uenezi:

1. Kuzalisha mimea mingi kwa muda mfupi na kwa haraka
2. Kuzidisha katika hali ya maabara iliyodhibitiwa
3. Uzalishaji unafanyika muda wote mwaka mzima
4. Kuzalisha mimea isiyo na magojwa.

Changamoto za kutumia maabara:

1. Vifaa / vifaa maalumu vinahitajika
2. Utaalamu zaidi wa kiufundi unahitajika
3. Taratibu hazijaboreshwa kwa baadhi ya mimea
5. Inahitaji mtaji mkubwa kuanzisha.

4.7 Mbinu nzuri ya uchaguzi wa mbegu katika mfumo wa uzalishaji wa viazi mviringo

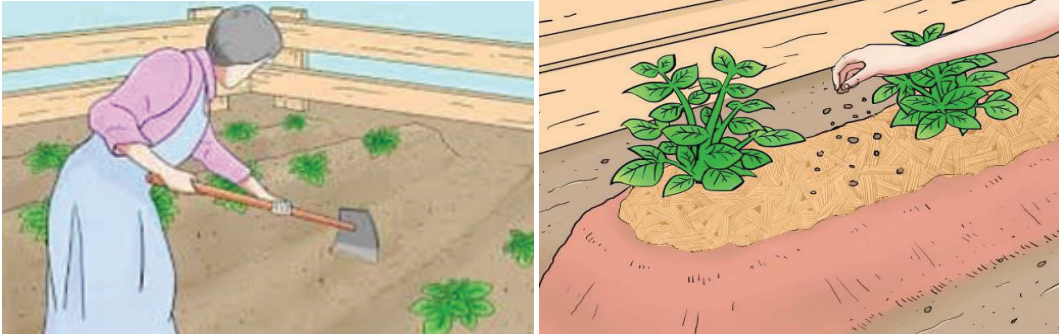
Hii ni mbinu ya kuchagua mimea bora katika shamba la kawaida la viazi mviringo kama mmea mama ili kutoa mbegu za kupanda msimu mwingine. Mchakato huanza na kitambulisho na kuashiria mimea inayoonekana yenye afya wakati maua yanaanza kutoka au kuonekana. Mimea iliyochaguliwa inapaswa kufuatiliwa kuhusu magonjwa katika kipindi chote cha kukua hadi mazao yatakapokuwa tayari kwa kuvunwa. Wakati wa kuvuna, viazi kutoka kwa mimea inayoonekana na afya hutenganishwa na kuwekwa kama mbegu bora kwa msimu ujao wa uzalishaji.



Kielelezo 4. 4: Wakulima wa viazi mviringo baada ya uchaguzi wa viazi vya mbegu kutoka kwenye mmea wenye afya. (Chanzo: TARI Uyole)

4.8 Mbinu ya kukuza mbegu kwenye kitalu kidogo

Mbinu ya kukuza mbegu kwenye kitalu kidogo imetengenezwa kama hatua kuelekea usimamizi mzuri wa mbegu na magonjwa yanayosababishwa na udongo (virusi na bakteria). Hii ni njia nyingine ya uzalishaji wa viazi mviringo kwenye ploti ndogo kwenye eneo dogo. Mfumo huu umeundwa kwa kutumia kanuni ya kuongeza uzalishaji wa viazi vya mbegu. Nafasi ya kupanda inapaswa kuwa sm30 x sm 30 ili kuwezesha uzaaji wa saizi nzuri ya mbegu.



Kielelezo 4.5: Mkulima akiandaa viazi vya mbegu kutoka kwenye shamba / Mbegu ndogo. (Chanzo TARI Uyole)




4.9 Kuchagua mashina dhaifu




Hii hutumiwa zaidi na wazalishaji wakubwa wa viazi vya mbegu. Ni mchakato wa kuondoa mmea wenye magonjwa kutoka shambani na kuacha mmea wenye afya kwa ajili ya mbegu ya baadaye.


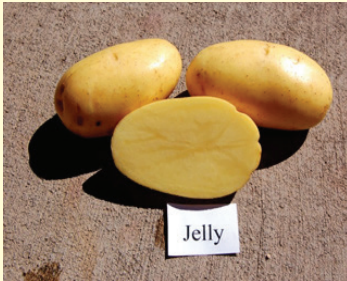

4.10 Aina za viazi mviringo zilizosajiliwa na Kupendekezwa nchini Tanzania


Aina za viazi mviringo zilizosajiliwa na zinazolimwa na wakulima wadogo na wa kati ni pamoja na Kikondo (CIP), Kidinya, Tengeru (Tigoni), Asante, Meru na Sherekea hizi zimetoka Kituo cha Viazi mviringo cha Kimataifa (CIP) Amerika Kusini wakati Sagitta, Jelly, Rumba na Panamera ni asili ya Uholanzi na Ulaya.

Jedwali 4.2: Orodha ya aina ya viazi mviringo

S/No.	Aina ya Mbegu	Tabia ya Mbegu
1.	<p>Tengeru</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii inaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m 3000 • Kulala kwa mbegu kwa siku 50 hadi 70 • Macho ya mirija hayana kina • Ngozi ya mizizi inakuwa na rangi ya malai • Umbo la mviringo pande zote • Mizizi rangi ya manjano • Ukomavu wa mazao (siku 90-120) • Inazaa uwezo (mifuko 80-120) kwa ekari • Kuvumilia shida ya kuchelewa, shida ya mapema • Inatumika kwa chipsi, kaukau, kuchemshwa, na Kusagwa
2.	<p>Asante</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii zinaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu siku 30 hadi 60 • Macho ya mirija hayana kina • Rangi ya ngozi ya tuba nyekundu • Umbo la tuba pande zote • Tuba yake rangi ni nyeupe • Ukomavu wa mazao (siku 80-90) • Inatoa mazao (mifuko 80-100) kwa ekari • Inavumilia shida ya kuchelewa, shida ya mapema • Inatumika kwa kaukau, kuchemshwa, na kusagwa
3.	<p>Meru</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii zinaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1400 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu siku 75 hadi 90 • Macho ya mirija hayana kina • Umbo la mizizi pande zote • Rangi ya ngozi ya mizizi njano • mizizi ina rangi nyeupe • Ukomavu wa mazao (siku 90-120) • Inatoa mazao (mifuko 100-140) kwa ekari • Kuvumilia shida ya kuchelewa, shida ya mapema na ukame • Inatumika kwa chipsi, kaukau, kuchemshwa, na kusagwa

S/No.	Aina ya Mbegu	Tabia ya Mbegu
4.	<p>Sherekea</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii zinaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu siku 90 • Macho ya mirija ya kina • Umbo la tuba pande zote • Rangi ya ngozi ya mizizi nyekundu • Mizizi ina rangi ya manjano • Ukomavu wa mazao (siku 100-130) • Inatoa mazao (mifuko 120-160) kwa ekari • Kuvumilia sana ugonjwa wa kuchelewa, ugonjwa wa mapema • Inatumika kwa chipsi, kaukau, kuchemshwa, na kusagwa
5.	<p>Kikondo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii zinaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu siku 60 • Macho ya mirija hayana kina • Umbo la mizizi pande zote • Rangi ya ngozi ya tuba rangi ya pinki • Mizizi ina rangi ya manjano • Ukomavu wa mazao (siku 90-100) • Inatoa mazao (mifuko 80-100) kwa ekari • Kuvumilia shida ya kuchelewa, shida ya mapema • Inatumika kwa chipsi, kaukau, kuchemshwa, na kusagwa
6	<p>Kidinya</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii zinaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu kwa siku 50 hadi 70 • Rangi ya ngozi ya tuba nyekundu • Mizizi sura duara / pande zote • Macho ya mirija hayana kina • Mizizi rangi safi ya manjano • Ukomavu wa mazao (siku 90-100) • Inatoa mazao (mifuko 90-120) kwa ekari • Kuvumilia shida ya kuchelewa, shida ya mapema • Inatumika kwa chipsi, kaukau, kuchemshwa, na kusagwa

S/No.	Aina ya Mbegu	Tabia ya Mbegu
7	Sagitta 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii inaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu siku 60 • Umbo la Mizizi lenye mviringo • Macho ya Mizizi hayapewi sana • Mizizi rangi ya malai • Mizizi rangi ya manjano • Ukomavu wa mazao (siku 80-100) • Inatoa mazao (mifuko 120-170) kwa ekari • Huvumilia shida ya kuchelewa, shida ya mapema • Inatumika kwa chipsi, kaukau, kuchemshwa, na kusagwa
8	Jelly 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii inaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu kwa siku 50 hadi 70 • Macho ya Mizizi hayana kina • Umbo la Mizizi lenye mviringo • Mizizi rangi ya ngozi krimu • Mizizi rangi safi ya manjano • Ukomavu wa mazao (siku 80-100) • Inatoa mazao (mifuko 100-150) kwa ekari • Inavumilia shida ya kuchelewa, shida ya mapema • Inatumika kwa Chipsi, Kaukau, kuchemshwa, na kusagwa
9	Rumba 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii zinaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu siku 60 • Macho ya Mizizi hayana kina • Umbo la Mizizi lenye mviringo • Mizizi rangi ya ngozi ya krimu • Mizizi rangi safi ya manjano • Ukomavu wa mazao (siku 90-100) • Inatoa mazao (mifuko 100-140) kwa ekari • Inavumilia changamoto ya kuchelewa, shida ya mapema • Inatumika kwa chipsi, kaukau, kuchemshwa, na kusagwa

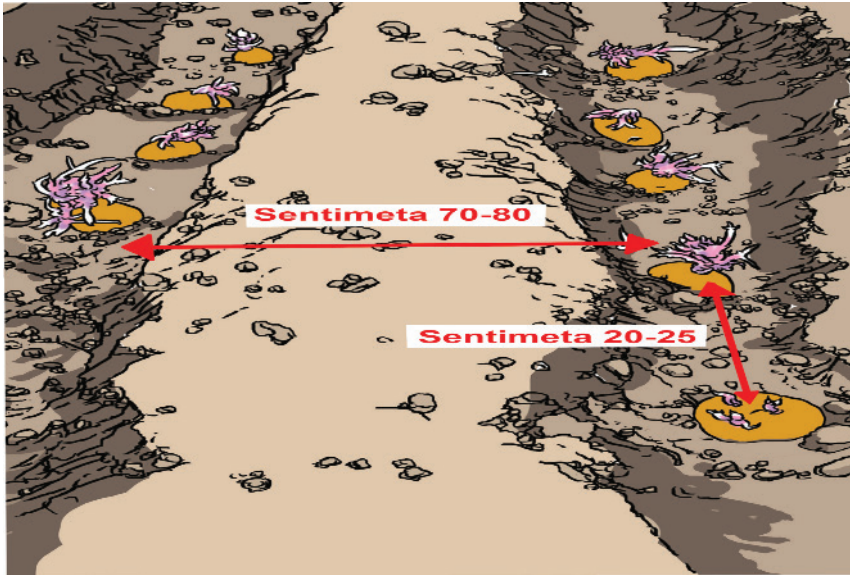
S/No.	Aina ya Mbegu	Tabia ya Mbegu
10	Panamera 	<ul style="list-style-type: none"> • Mbegu kutoka kwa aina hii inaweza kutumika kama mbegu kwa msimu mmoja tu • Urefu kutoka usawa wa bahari m1800 hadi m3000 • Kulala kwa mbegu kwa siku 50 hadi 70 • Mizizi rangi ya ngozi krimu • Umbo la mizizi lenye mviringo • Macho ya mizizi hayana kina • Mizizi rangi safi ya manjano • Ukomavu wa mazao (siku 90-100) • Inatoa mazao (mifuko 100-130) kwa ekari • Inavumilia shida ya kuchelewa na shida ya mapema • Inatumika kwa chipsi, kaukau, kuchemshwa, na kusagwa

4.11 Teknolojia ya Kupanda kulingana na tabianchi, nafasi na kina

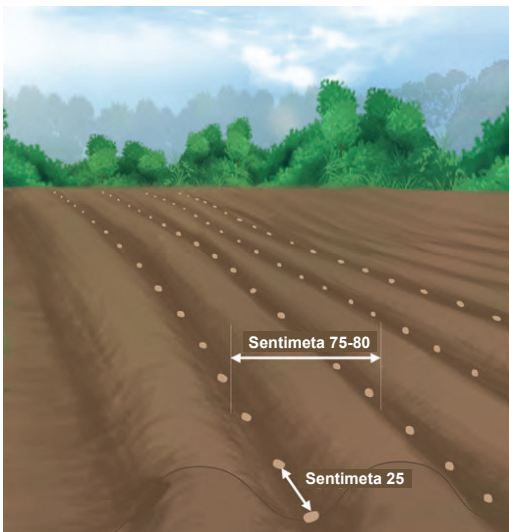
Wakati wa upandaji wa viazi mviringo hutofautiana sana katika mikoa na wilaya tofauti, kulingana na hali ya tabianchi, kilimo cha viazi mviringo na matumizi ya soko yaliyokusudiwa. Sehemu kubwa ya viazi mviringo hupandwa kutoka mwishoni mwa Novemba hadi mapema Januari na mahali pengine kutoka Machi hadi Mei mvua inapokoma. Wakati wa kupanda, udongo unapaswa kuwa na unyevu lakini sio unyevu kupita kiasi. Kupanda kwenye udongo ambao ni baridi kupita kiasi, joto, mvua, au kavu kunaweza kuongeza uwezekano wa kuoza kwa mbegu kabla ya kuota.

Nafasi katika upandaji:

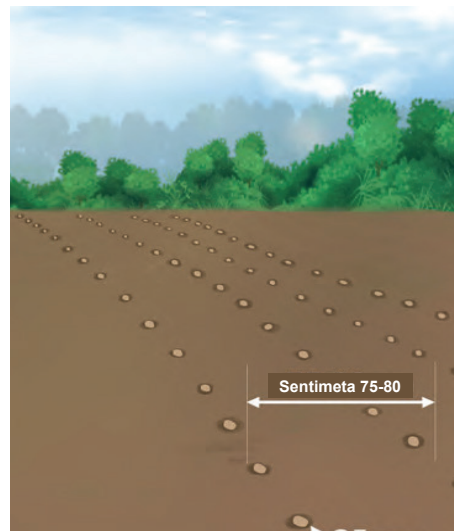
Nafasi kati ya safu inayopendekezwa ni sm 65-sm75 kuruhusu upatikanaji wa mazao bora na mengi. Nafasi kati ya kiasi ni sm 30. Ukitumia mbegu ya viazi yenye ukubwa wa mm 25-35 zilizopishana ndani ya mstari kwa umbali wa sm 25-30 na baina ya mstari kwa umbali wa sm 75; idadi ya miche ya viazi shambani itakuwa 41,000-57,000 kwa hekta. Kwa ukubwa wa kati: (mm 35-45) karibu tani 2 za mbegu zitahitajika kwa hekta.



A



B



C

Kielelezo 4.6: Mbinu za Kupanda Mbegu kwa kuzingatia teknolojia ya tabianchi.
Chanzo: Owekisha Kwigizile, TARI Uyole.

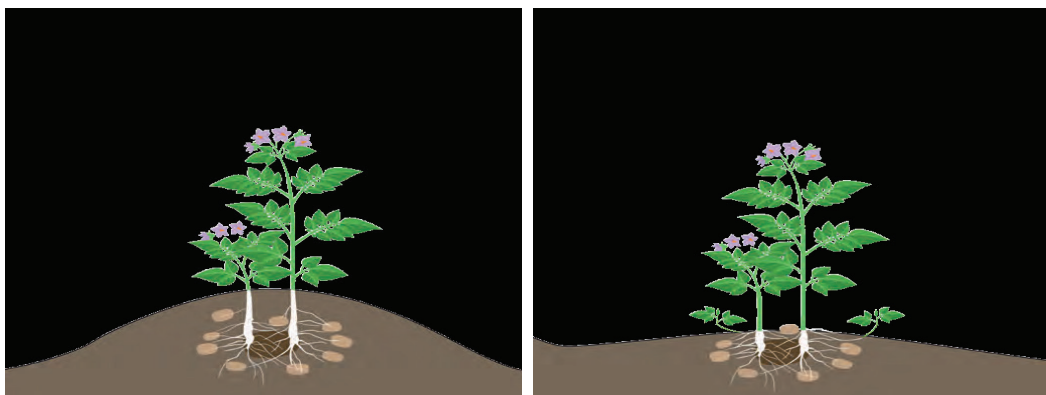
Upandaji na kina cha upandaji:

Panda mbegu bora za viazi na anuwai inayopendelewa na soko. Hivi sasa, aina zilizopandwa zaidi ni kama ilivyoelezwa hapo juu. Tumia mbegu za viazi mvingo zilizothibitishwa na zenye ubora ikiwa inapatikana au mbegu bora kutoka kwa wazalishaji au vyanzo vinavyojulikana vya ubora ulioadhimiwa. Pia hakikisha kuwa mbegu zimepandwa vizuri na epuka kutumia mbegu

za zamani na zilizokauka na machipukizi marefu yanayoweza kukatika. Njia mbili zinaweza kutoa matokeo sawa. Kwa hiyo, ni juu ya mkulima kuchagua njia rahisi. Kupanda kwenye matuta kunapendekezwa kwa sababu mimea inakuwa na udongo wa kutosha wa kutumia katika hatua za baadae za ukuaji. Andaa mifereji au mashimo katika nafasi ya sm 75-80. Ndani ya safu, tumia nafasi ya mmea wa sm 25-30 kulingana na saizi ya mbegu, sm 25 wakati mizizi ni midogo (karibu mm 30 ya kipenyo) na sm 40 kwa saizi kubwa (kama kipenyo cha mm 55).

Utengenezaji wa matuta:

Viazi mviringo ni mazao yenye mizizi duni. Upandaji wa matuta ni mchakato muhimu kwa kilimo hiki. Inajumuisha kujazia udongo karibu na mmea kuzuia viazi vipya kukauka na kugeuka kijani na kutengeneza sumu. Inasaidia pia kuhifadhi unyevu kwenye udongo, wadudu nondo na maambukizo ya magonjwa kama ukungu. Kuongezea udongo lazima uwe juu hadi SM 20- 30 juu.



a. Uwekaji mzuri wa udongo

b. Uwekaji mbaya wa udongo.

Kielelezo 4.7: Njia ya kuinulia udongo. (Chanzo: Sundy, 2020).

4.12 Usimamizi wa shamba kuendana na teknolojia ya tabianchi

4.12.1 Uwekaji mbolea

Kama zao lingine lolote, viazi mviringo huhitaji virutubisho vya kutosha kutoka kwenye mbolea (kikaboni) na mbolea za kemikali (isokaboni) ili zikue vizuri, na baadaye mazao bora ya mizizi. Mbolea iliyokusanywa na mikono miwili ya mtu mzima inaweza kutumika kulisha mizizi 2-3 ya mbegu. Hii ni sawa na tani 15-20 ya samadi iliyooza vizuri kwa hekta. Mbolea (kikaboni) na mbolea za kemikali (isokaboni) lazima zichanganywe vizuri na udongo ili kuzuia kugusana moja kwa moja na viazi vya mbegu zilizopandwa.



Kielelezo 4.8: Matumizi ya mboji na mbolea za viwandani. (Picha na Sundy, 2020).

Viazi mviringo huchukua virutubisho kwa idadi tatu; virutubisho vya jumla, ambavyo vinahitajika kwa idadi kubwa (Naitrojeni, Fosforasi na Potasiamu), virutubisho vya wastani (Kalsiamu, Magnesiamu na Salfa) na kwa idadi ndogo kama virutubisho (kama vile zinki, boroni, chuma shaba molibdenamu, n.k.).

Kukuza mimea ya viazi mviringo yenye afya muhimu kwa ukuaji wa viazi inahitaji virutubisho vyote muhimu kutolewa kwa viwango bora. Upungufu na hali nyingi za mbolea zinaweza kupunguza ubora wa viazi. Matumizi mengi ya mbolea yanaweza kusababisha kukosekana kwa usawa wa virutubisho ambayo huchelewesha au kupunguza kasi ya ukuaji wa viazi, pia inaweza kusababisha uzalishaji wa gesijoto, kwa hivyo kiasi cha kutumia na wakati wa matumizi ni mambo muhimu sana kuzingatia matumizi bora ya mbolea. Mbolea isokaboni na kikaboni inaweza kutumika wakati wa kupanda viazi mviringo. Mmea wa kiasi una mfumo duni wa mizizi. Kwa hivyo mbolea hutumiwa hasa kwenye mifereji ya kupanda wakati wa kupanda. Inapaswa kuwekwa kwa kiwango sawa na, au chini ya mbegu za viazi mviringo.

4.12.2 Mahitaji ya lische ya viazi mviringo

Mkulima anashauriwa kuzingatia muda sahihi na uwekaji wa mbolea kwenye viazi mviringo kwani ni muhimu kufikia kiwango cha juu cha ufanisi wa utumiaji wa virutubisho, ambayo pia hupunguza athari yoyote ya mazingira wakati wa kuongeza uzalishaji wa mazao. Virutubisho vinahitaji kutumiwa kwa usahihi iwezekanavyo kwa ukanda wa unyonyaji, kabla au wakati ambao mazao yanahitaji. Kushindwa kuhakikisha kuwa kila mmea unapata usawa sahihi wa virutubisho kunaweza kuharibu ubora wa mazao na kupunguza mavuno.

Virutubisho muhimu

Naitrojeni, fosiforasi na potasiamu ni virutubisho muhimu zaidi kwa uzalishaji wa viazi mviringo



(Chanzo: Haifa: Mwongozo wa Mazao: Mahitaji ya Lishe ya Viazi mviringo)

a. Naitrojeni (N)

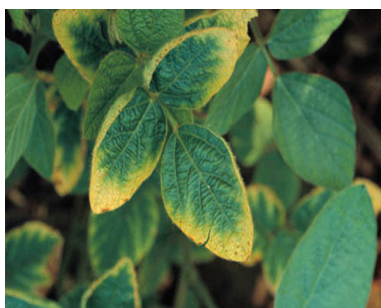
Naitrojeni ni moja ya vitu muhimu zaidi vinavyohitajika kwa ukuaji na panapokuwa na uhaba unaweza kusababisha upotezaji wa mavuno. Ingawa ikizidi N pia inaweza kuwa mbaya kwa sababu inaweza kusababisha ukuaji mkubwa wa majani. Naitrojeni nyingi pia huathiri vibaya utunzaji wa viazi, na inaweza kusababisha uwazi katikati ya kiazzi. Mapendekezo ya mbolea ya N yanategemea uwezo wa mavuno na upimaji wa afya ya udongo.



(Chanzo: Haifa: Mwongozo wa Mazao: Mahitaji ya Lishe ya Viazi mviringo)

b. Fosiforasi (P)

Fosforasi ni sehemu muhimu ya ukuaji wa viazi mviringo. Kiasi cha kutosha cha P kitachochea ukuaji wa viazi mapema na kuongeza ufanisi wa matumizi ya maji. Uhaba wa P unaweza kusababisha kutunza ubora wa kiazzi. Mapendekezo ya mbolea ya fosforasi yanategemea uchambuzi wa udongo na mavuno ya lengo.



(Chanzo: Haifa: Mwongozo wa Mazao: Mahitaji ya Lishe ya Viazi mviringo)

c. Potasiamu (K)

Potasiamu ni muhimu kwa utuaji wa wanga na udhibiti wa stomata. Kuzidi kwa K kwenye udongo kunaweza kusababisha kutofautiana kwa vitu vingine (Ca na Mg), ambavyo vinaweza kuathiri ubora wa mizizi. Upungufu wa K pia unaweza kuathiri vibaya ubora wa kiazzi (rangi nyekundu).

Kumbuka: Kiasi cha mbolea kitakachotumiwa kitategemea sana upimaji wa udongo na mapendekezo kutoka kwa maafisa ugani katika eneo linalohusika.

Virutubisho vya kati

Virutubisho vya ziada pia ni virutubisho muhimu vya mimea; hizi ni Kalsiamu, magnesiamu, na Salpha. Vinanaitwa virutubisho “vya sekondari” kwa sababu mimea huhitaji kwa idadi ndogo kuliko naitrojeni, fosforasi, na potasiamu. Walakini, mimea inahitaji virutubishi hivi kwa idadi kubwa kuliko “virutubisho” kama vile boroni na molibdenamu.

Virutubisho vya ziada

- Chuma, Manganese, Boroni na Zinki ni virutubisho muhimu zaidi kwa uzalishaji wa viazi mviringo kama ilivyoainishwa hapa chini.
- Chuma (Fe): Kwa ufanisi wa kijanikibichi
- Manganese (Mn): Inahitajika katika mchakato wa usanisinuru.

4.12.3 Dhana ya kalenda ya mazao

Kalenda ya mazao ni zana ambayo hutoa habari kwa wakati unaofaa kuhusu utendaji ndani ya mzunguko wote wa uzalishaji wa zao fulani kwa wakati fulani. Hii ina habari kuhusu utayarishaji wa ardhi, upandaji wa mbegu, anuwai ya mbegu, kalenda ya mazao inakuwa na taarifa zihusuzo; maandalizi ya shamba, upandaji, uchaguzi wa mbegu, usimamizi wa shamba na shughuli za kabla na baada ya kuvuna kutegemeana na ikolojia ya kilimo ya eneo husika.

4.13 Umuhimu wa kalenda ya mazao kama zana ya mipango

Mkulima anahitaji kuelewa vizuri kalenda ya mazao kama nyenzo ya kupanga shughuli zake za kilimo ndani ya muda maalumu. Zifuatazo ni faida za kuwa na kalenda ya mazao katika kilimo.

1. Fanya kazi kama nyenzo ya kusaidia wakulima na watumiaji wengine kuchukua uamuzi sahihi kwa wakati unaofaa kuhusu mazao
2. Kuwa na kalenda itasaidia wakulima kupunguza msongo wa msimu wa uzalishaji, ambao utachangia uzalishaji na faida.
3. Itasaidia wakulima kufuata mpangilio wa shughuli za kilimo; kwa hivyo hatua zote katika kilimo cha mazao zitatekelezwa kwa urahisi.

4.14 Tabianchi kwa kukabiliana na wadudu na magonjwa

Huu ni mkakati wa kimazingira ambao unazingatia kuzuia wadudu na magonjwa kwa muda mrefu kupitia mchanganyiko wa mbinu mbalimbali. Mkakati wa kudhibiti wadudu na magonjwa ya mimea unajumuisha shughuli au njia za kuzuia, kama vile za kitamaduni, kibaolojia na mwishowe njia za kudhibiti kwa kutumia kemikali. Hii inasaidia kufikia mfumo endelevu wa uzalishaji ambao unazingatia masuala ya kiuchumi, kiafya na mazingira.

4.15 Matumizi ya kawaida ya tabianchi katika mnyororo wa thamani ya viazi mviringo

1. Matumizi ya mbegu bora na aina tofauti

Mazao yaliyobadilishwa na aina ya mazao inajumuisha kuboreshwa kwa mbegu kwa mavuno mengi, kukomaa mapema, uvumilivu wa ukame, uvumilivu wa chumvi, wadudu, magonjwa na sugu ya mafuriko. Mabadiliko ya tabianchi huathiri mavuno ya kilimo moja kwa moja kupitia

mabadiliko ya joto na mvua na kwa njia isiyo ya moja kwa moja kupitia mabadiliko ya ubora wa udongo, wadudu na magonjwa.

Teknolojia ya kawaida inayotumika katika kilimo cha viazi mviringo ni aina bora za mbegu kama vile Tengeru, Meru, Sherekea, Asante na Kikondo ambazo zinakomaa mapema, mazao mengi na yanayostahimili ukame.

Aina za viazi mviringo zinazokomaa mapema kama Asante zinawezesha mazao kuepuka mkazo wakati wa msimu na mwisho wa msimu. Aina ya mbegu ya kukomaa haraka husaidia kupunguza ushindani ikiwa mkulima anatumia upandaji mseto, kwa hivyo ushindani mdogo katika virutubisho, mwanga, na maji ikilinganishwa na aina zinazochelewa za viazi mviringo.

Kwa kuongezea, hutoa kubadilika kwa tarehe za kupanda, ambayo inawezesha upandaji mwingi kwa msimu ili kuepusha hatari ya kupoteza zao moja kwa sababu ya ukame na kuepusha vipindi vya ukame wa wakati wa msimu wa mazao. Faida hizi hufanya aina za viazi mviringo kukomaa mapema ziwe za malipo zaidi na zisizo na hatari kwa athari za mabadiliko ya tabianchi.

2. Upandaji wa mapema au wakati

Kupanda kwa wakati unaofaa au mapema au upandaji wakati ardhi ikiwa kavu ni eneo ambalo husaidia kuzoea mabadiliko ya tabianchi. Mazoea haya yanahakikisha matumizi bora ya msimu mfupi wa mvua na hutumia vyema virutubisho kutoka kwa vyanzo vya kikaboni wakati wa kiangazi Matumizi ya kawaida haya yanaweza kuimarishwa na huduma za tabianchi kupitia utoaji wa habari ya tabianchi kwa wakati unaofaa. Wakulima wa viazi mviringo wanashauriwa kuwa waangalifu kwa sababu mazoea haya ikiwa mvua imechelewa mizizi inaweza kupungua na mwishowe ikashindwa kutoka kwenye udongo.

3. Uundaji wa Matuta/udongo

Kutengeneza tuta, au kuongeza udongo juu ni kawaida ya kilimo kwa wakulima wa viazi mviringo. Hii inajumuisha kuongeza udongo baada ya kupanda mbegu ya viazi, kwa madhumuni ya kufunika mizizi wakati inaundwa, kuhifadhi unyevu, kuzuia athari kwenye mwanzo wa mizizi na pia kwenye mteremko kudhibiti mmomonyoko wa ardhi na kuongeza upenyezaji wa maji. Hali hii hutengeneza hali ya maji kutulia, ambayo hupunguza uundaji wa vijito wakati wa maji mengi ambayo ni sababu kuu ya mmomonyoko wa udongo. Matuta yanapaswa kupita kwenye mteremko ili kunasa mvua badala ya kuteremka, kupitisha maji na udongo.

4 Mzunguko wa mazao

Hii ni aina ya kilimo kinachofata mabadiliko ya mpangilio wa mazao na / au kupanda mseto na mazao ya kunde kama maharagwe, mahindi, ngano, karoti na kabichi. Mazoea hayo yatapunguza kutokea kwa wadudu, magonjwa kama utashi wa bakteria kwenye viazi mviringo na nondo ya viazi mviringo. Mzunguko na jamii ya kunde unaboresha rutuba na muundo wa udongo.

4.16 Wadudu wakuu wa zao la Viazi Mviringo na usimamizi wake

4.16.1 Magonjwa ya Viazi mviringo, sababu na usimamizi wake

Kama zao lingine lolote, ni muhimu kulinda mazao ya viazi mviringo dhidi ya wadudu na magonjwa kwa sababu hupunguza ubora wa viazi na mavuno. Hasara inaweza kuwa jumla asilimia 100 shambani au dukani. Ugonjwa ni mchakato ambao sehemu nyingine za mmea zinaambukizwa na vijidudu na haziwezi kufanya kazi vizuri. Sababu za kawaida za magonjwa ni fangasi, bakteria na virusi, ambao ni viumbe vidogo sana ambavyo havionekani kwa macho yetu. Nematodi pia imeainishwa chini ya mawakala wa sababu ya ugonjwa, ingawa sio vijidudu.

Magonjwa ya Viazi mviringo hujulikana kama ifuatavyo:

1. Kuvu (Fungi): Hawa ni wakala muhimu wa magonjwa kwa sababu kuna aina nyingi sana. Wakala hawa wa magonjwa wanaweza kuingia kwenye mimea kikamilifu kupitia vidonda, mashimo ya asili kwenye mimea, kubebwa na wadudu, au kuingia moja kwa moja kupitia uso wa mmea. Magonjwa ya kuvu huweza kuenea kupitia maji, udongo, upepo na mbegu na kwenye zana za kilimo. Mfano mmoja wa ugonjwa wa kuvu kwenye viazi mviringo ni ugonjwa wa bakajani chelewa.
2. Bakteria ni wadogo kwa ukubwa kuliko kuvu, ni viumbe vyenye chembe moja vina uwezo wa kuzaa kwa chembechembe na kujigawanya. Zinakua haraka sana katika hali ya kuunga mkono mazingira. Bakteria huingia kwenye mimea kwa njia ya vidonda na matundu ya asili au huchukuliwa na wadudu. Magonjwa yanayosababishwa na bakteria kwenye viazi mviringo ni utashi wa bakteria na kuoza kwa mizizi.
3. Virusi ni vidogo hata kuliko kuvu na bakteria. Haviwezi kuishi kwa kujitegemea bali hutegemea kuishi katika seli za viumbe vingine. Virusi vinahitaji seli za mimea kugawanyika na kuzaana. Virusi huenea kutoka kwa mmea mmoja hadi mwingine kupitia mimea (mbegu), au huchukuliwa na wadudu kama vile Thrips na nzi weupe.
4. Minyoo: Huainishwa kama wanyama, ina seli nyingi na umbo kama minyoo midogo midogo. Wanaathiri mimea kwa kuchoma na kunyonya. Nematodesii zinaweza kuenea kikamilifu au kwa urahisi wakati zinabebwa na udongo, maji na upepo, au kwenye zana za kilimo na mbegu.

Kumbuka: Magonjwa ni ngumu kugundulika kuliko wadudu, kwa sababu mawakala wao wa usambazaji ni wadogo sana na hawaonekani kwa macho. Uwapo wa ugonjwa unaonekana tu wakati dalili zinaanza kuonekana.

4.17 Namna ya kukabiliana na magonjwa

Kanuni za Usimamizi Jumuishi wa Wadudu na Magonjwa:

Magonjwa yanaweza kutokea wakati kuna uhusiano mzuri ufuatao kati ya wakala wa usambazaji wa ugonjwa (pia huitwa pathogen), mimea inayobeba magonjwa na hali ya mazingira. Kwa hivyo ili ugonjwa wowote utokee lazima kuwe na chanzo cha kiumbe kinachosababisha (chanzo cha inokulamu), hata hivyo, kuwapo kwake pekee hakuwezi kusababisha ugonjwa, lazima kuwe na mwenyeji (mazao ya viazi mviringo) na mwishowe tabianchi lazima iwe nzuri kwa kuzidisha na kuendelea kwa ugonjwa. Hii ndio inaitwa PEMBE TATU YA MAGONJWA.

Pathogen (wakala wa Usambazaji) ana uwezo wa kuambukiza.

Zao la viazi mviringo liko katika mazingira magumu, kwa sababu ya moja ya sababu zifuatazo zinazowezezana:

1. Aina ya viazi mviringo haina upinzani wa maumbile kwa ugonjwa huo.
2. Zao la viazi mviringo liko katika hatua dhaifu ya ukuaji wakati ugonjwa unaweza kukua kwa urahisi zaidi.
3. Zao la viazi mviringo linakabiliwa na hali mbaya ya kiafya kutokana na usimamizi duni wa virutubisho, na hivyo kuwa rahisi kuathirika.

Mazingira yanasaidia ukuaji wa pathogen, kwa mfano:

1. Joto linalofaa na unyevu wa karibu kwa ukuzaji wa magonjwa (mara nyingi joto kali na unyevu mwingi).
2. Uwepo wa vitu vinavyosaidia kusambaa kwa magonjwa, kama vile upepo, maji, zana za kilimo, wadudu, n.k.

Ujumbe Muhimu:

Mkakati wa usimamizi wa magonjwa unaweza kubuniwa kwa kushawishi au kubadilisha moja ya mambo haya ya pambatu ya magonjwa, na kwa hivyo kuzuia ukuaji wa magonjwa, kwa mfano kwa njia zifuatazo:

Kuweka msisitizo kuzuia chanzo cha ugonjwa kwa:

- Kupunguza uwepo wa magonjwa shambani kwa kufanya usafi wa mazingira, kuharibu mimea iliyoambukizwa, kuchagua mashamba yasiyo na magonjwa kutumia maji safi kwa umwagiliaji na kutumia mbegu isiyo na magonjwa.
- Kuvunja mnyororo wa magonjwa kwa kupokezana mazao (Mzunguko wa mazao).
- Kutumia mbolea iliyo na mboji, ambayo huongeza wingi na jukumu la viumbe hai ambavyo vinaweza kupambana na magonjwa, na haileti mawakala wa magonjwa.

Kumulika zaidi mimea inayokaa na magonjwa kwa: Kuhakikisha mmea unakuwa na afya kwa:

- i. Kutumia mbegu ya viazi yenye afya ili kuzalisha kiazzi chenye ubora
- ii. Kuweka uwiano mzuri wa mbolea na kutumia samadi/mboji ili kuhamasisha afya ya zao la viazi
- iii. Kutumia baianuai ya mbegu za viazi zinazostahimili visumbufu shambani

Kushinikiza na kubadilisha hali ya mazingira kwa:

- Kupanda mazao ya viazi mviringo mwishoni mwa msimu wa mvua au mwishoni mwa msimu wa kiangazi, kwa hivyo tabianchi ni kavu na haifai sana kwa mawakala wa kusambaza magonjwa kusambaza zaidi magonjwa (kumbuka: hii inahusu hali ya mvua ya nyanda za juu za kitropiki).
- Kuinulia udongo wakati wa msimu wa mvua ili udongo usiwe tope au unyevu mwingi
- Kurekebisha msongamano wa upandaji ili kupunguza unyevu kwenye majani wakati wa msimu wa mvua..

4.17.1 Udhhibiti wa kibiolojia

Kama ilivyo kwa wadudu, mawakala wa magonjwa pia wana maadui. Mawakala kama kuvu au bakteria, huweza kudhibitiwa kwa njia nyingi ambazo zinaweza kupatikana kwenye udongo wenye afya na mbolea ya kikaboni. Maadui hawa wa asili huharibu au kushindana na pathojeni ya mmea. Inashauriwa kutumia idadi kubwa ya mbolea ya kikaboni wakati wa kujaribu kulima viazi mviringo vyenye afya, ambayo hutoa vijidudu vyenye faida kwa udongo kushindana na vimelea vinavyoletwa na udongo.

4.17.2 Udhhibiti wa Kikemikali

Bado ni ngumu kuondoa viuatilifu kwa usimamizi wa magonjwa kutoka kwenye mifumo ya uzalishaji wa viazi mviringo, hasa dawa ya kuvu inayotumika kudhibiti mabaka ya mimea. Wakulima wamekuwa wakitumia dawa za wadudu vibaya sana, na kusababisha kushindwa kuzuia wadudu ama vitu vinavyosambaza magonjwa, mabaki kwenye mazao, kwa hivyo mbinu bora za usimamizi ni muhimu. Kwa kuongezea, dawa za wadudu ni uchafuzi wa mazingira, hii inapaswa kueleweka na utunzaji unapaswa kuchukuliwa ili kulinda mazingira na viumbe vingine na binadamu.

4.18 Magonjwa makuu ya viazi mviringo

4.18.1 Bakteria maarufu wanaoeneza magonjwa ya Viazi Mviringo

1. Bakteria Mnyauko:

Bakteria Mnyauko au muozo duara ni magonjwa ya karantini yanayosababishwa na bakteria (*Ralstonia solanacearum* L.) Haiathiri tu mazao ya viazi mviringo lakini pia inaweza kuharibu mimea kama pilipili, nyanya, tumbaku na bilingani, na pia aina kadhaa za magugu. Ugonjwa wa mnyauko/mduara umeenea sana kutokana na tabia za Wakulima kutumia mbegu kutoka vyanzo visivyo salama. Ugonjwa huu ni hatari sana, hasa katika maeneo ambayo viazi

mviringo hupandwa kwa kurudia mbegu. Nchini Tanzania, ndiyo sababu kubwa ya kupungua kwa uzalishaji; upotezaji wa mavuno ya mizizi unaweza kufikia hadi asilimia 100 katika

shamba la viazi mviringo lililoambukizwa. Dawa za kuuva vimelea hutumiwa na wakulima kudhibiti ugonjwa huu, lakini hizi hazina tija, kwa sababu wakala wa usambazaji wa magonjwa ya kuvu hana kemikali ya kudhibiti hadi sasa.

Dalili

Dalili za maambukizo ya bakteria zinaweza kuonekana kwenye sehemu zote za mimea iliyoambukizwa. Bakteria huanza kushambulia, kuanzia vichipukizi vya majani au mahali ambapo shina hutoka nje, na kisha kuenea kwa sehemu zote za mmea. Majani huwa ya manjano kwenye kikonyo, kisha mmea wote hunyauka na kufa. Wakati shina likiwa limekatwa, pete ya rangi ya hudhurungi itaonekana.

Mizizi iliyoambukizwa kidogo hazitaonyesha dalili za nje za ugonjwa kwani dalili zitafichwa kutoka kwa mtazamo. Wakati mizizi ikikatwa katikati, pete nyeusi au hudhurungi itaonekana. Ikiachwa kwa muda au kubanwa, pete hizi zitatoa maji meupe meupe. Dalili zaidi ni maji yanayotoka kwenye macho ya mizizi. Hii inaweza kuashiria kwa udongo kushikamana na macho ya mizizi wakati mazao yanavunwa. Maambukizi makubwa husababisha mizizi kuoza..



Sahani ya 4.3: Dalili za ugonjwa wa Mnyauko (Bakteria) kwenye majani, shina na mizizi. (CIP, 2008).

Chanzo na kusambaa kwa magonjwa:

Kwenye mazao ya viazi mviringo, bakteria mnyauko hutokana na:

Udongo – bakteria mnyauko/mduara anaweza kuishi kwenye udongo bila mmea au vitu vinavyosaidia kwenye usambazaji wa magonjwa kwa misimu kadhaa kama vile, maji, mbegu, mimea ya viazi mviringo au mazao mengine au mimea ya magugu ambayo inaweza kukaribisha uwepo wa bakteria, mabaki ya mmea wa viazi mviringo. Ugonjwa unaweza kuenea kutoka shamba hadi shamba au kutoka kwenye mmea hadi kwenye shamba moja kupitia mbegu iliyoambukizwa, hewa, maji, udongo, zana za kilimo, na mifugo na watu / wakulima.

Kumbuka: Haupaswi kuhifadhi viazi mviringo vilivyoambukizwa na bakteria au kuzitumia kwa mbegu. Ugonjwa huo utaenea haraka katika joto kali katika maeneo ya kuhifadhi, na itasababisha kuoza. Mbegu iliyoambukizwa pia inaweza kuwa chanzo cha ugonjwa shambani.

4.19 Tabianchi na namna ya kukabiliana na bakteria mnyauko

Kuwapo kwa bakteria mnyauko hakuwezi kudhibitiwa na kiuakuvu, na dawa za bakteria hazipatikani kwa wakulima na kwa ujumla ni ghali sana. Kanuni za usimamizi wa uwepo wa bakteria ni kama ifuatavyo.

- Panda mbegu za viazi mviringo kwenye udongo usio na bakteria mnyauko
- Kutumia mbegu zenye afya ambazo hazijaambukizwa bakteria mnyauko.
- Kupokezana mazao ya viazi mviringo na mazao mengine yasiyo ya jua. Kilimo kizuri zaidi ni kupanda viazi mviringo na mahindi, karoti, maharagwe au ngano. Katika shamba lilo na maambukizi mazito, ni bora kupanda mimea ambayo haijazoeleka kwa zaidi ya misimu 2, kwani wadudu ama viumbe wanaosambaza magonjwa wanaweza kuishi ardhini bila kwa muda huo.
- Kuondoa uchafu wa mimea kabla ya kupanda na kuondoa magugu kabla ya kupanda, wakati mimea inakua na wakati wa kuvuna.

Tumia mbolea isiyokuwa na maambukizi ya bakteria mnyauko. Zuia ukuzaji na uenezaji wa bakteria, mabaka na:

- Weka chokaa ya dolomiti kwenye udongo karibu na mimea iliyoambukizwa kwani hii huongeza pH ya udongo, na kutengeneza mazingira yasiyofaa kwa vimelea vya magonjwa.
- Kutumia maji ambayo hayajachafuliwa na utashi wa bakteria kumwagilia mazao.
- Safisha shamba kwa kuua (kuchoma au kuzika) mimea na mbegu zilizoambukizwa na bakteria mnyauko katika msimu wote na zana safi za kilimo baada ya matumizi.

4.20 Ugonjwa wa kuvu kwenye zao la viazi mviringo

1. Bakajani chelewa

Huu ni ugonjwa maarufu zaidi, unaosababishwa na kuvu jamii ya *Faitofra*, ndio gonjwa kuu la viazi duniani, unaoathiri mazao ya viazi mviringo katika Nyanda za Juu za kitropiki kama Tanzania. Mara kwa mara husababisha kutofaulu kwa mazao, kuambukiza mimea kutoka hatua ya kuanza kuota kwa mimea hadi wakati wa kuvuna. Maambukizi makubwa hutokea wakati wa mvua nyingi, unyevu mwingi na joto la chini. Wakulima hutegemea tu matumizi makubwa ya dawa ya kuua vimelea kudhibiti ugonjwa huo, lakini hii haina tija kwa sababu ya matumizi mabaya.

Dalili

Ugonjwa huu huharibu majani, shina na mizizi. Majani yaliyoathiriwa huonekana kama yaliyoteketezwa na maji ya moto na mwishowe kuoza na kukauka. Wakati wa kukauka, majani huwa hudhurungi au rangi nyeusi. Wakati maambukizo bado yanafanya kazi, dalili huonekana chini ya majani yaliyofunikwa kwa kile kinachoonekana kama unga. Shina zilizoathiriwa huanza kuwa nyeusi kutoka kwa mashina yake, na mwishowe hukauka. Maambukizi makubwa husababisha majani yote kuoza, kukauka na kuanguka chini, shina kukauka na mimea kufa. Sehemu zilizoathiriwa huonesha dalili ya ukavu wenye rangi ya hudhurungi kwenye ngozi zao na nyama. Ugonjwa huu husambaa kwa haraka sana. Ikiwa hautadhibitiwa, mimea iliyoambukizwa itakufa ndani ya siku mbili au tatu.



Sahani ya 4. 4: Dalili za ugonjwa wa bakajani chelewa (mabaka) kwenye majani na mizizi; Chanzo na kusambaa kwa ugonjwa:

Chanzo cha ugonjwa wa bakajani chelewa ni hewa, udongo, maji, mbegu na mabaki ya mimea iliyoambukizwa. Huenea haraka sana kupitia hewa, udongo, maji na mbegu. Poda nyeupe juu ya uso wa majani yaliyoathiriwa inaweza kubebwa na upepo na kueneza ugonjwa huo kwa mimea mingine.

4.21 Kukabiliana na usambaaaji wa ugonjwa wa bakajani chelewa kwa njia ya tabianchi

Mambo muhimu ya kuzingatia ili kukabiliana na usambaaaji wa ugonjwa wa bakajani chelewa (mabaka) ni (1) matumizi ya aina za vizuia magonjwa (ikiwa vinapatikana) ingawa ni ngumu kuwa na aina hizo kwa asilimia 100, (2) Uchunguzi wa mara kwa mara, na (3) kukuza mbinu za usimamizi kulingana na uchunguzi huu. Malengo makuu ya usimamizi wa kuvu wakati wa kushughulika na kesi za mabaka ni:

1. Kupunguza mapema uwezekano wa kuanza ugonjwa katika hatua za mwanzo za ukuaji wa mmea.
2. Kupunguza kuenea kwa ugonjwa.
3. Kupunguza muda wa maambukizi.
4. Kuepuka uchafuzi mkubwa wa mazingira.
5. Kupunguza gharama za uzalishaji wa viazi mviringo.

a. Kupunguza mapema inokulamu ya kuanza ugonjwa katika hatua za mwanzo za ukuaji wa mmea

- Kutumia mbegu yenye afya isiyoambukizwa ugonjwa wa mabaka.
- Kupulizia chemikali mapema kabla dalili za ugonjwa hazijatokea
- Kuondoa vyanzo vya maambukizi kwa kuharibu mabaki ya mimea kutoka kwa mazao ya awali..
- Mzunguko wa mazao. Viazi mviringo, mahindi, maharagwe, ngano, kabichi, karoti na mbaazi

Kumbuka: Mbinu hizi ni muhimu sana na hutoa uwezekano mkubwa wa kufanikiwa ikiwa wakulima wanapanda mbegu nyingine kwenye shamba ambazo hazijawahi kumabukizwa na ugonjwa wa mabaka Ingawa, zinaweza kuwa na ufanisi mdogo ikiwa mazao ya viazi mviringo yanayozunguka yameambukizwa ugonjwa wa mabaka na yamesimamiwa kwa kutumia mbinu zile zile.

Kutumia vizuia magonjwa mbalimbali:

Mifumo ya ushauri kulingana na hali ya hewa, hatua ya ukuaji wa mazao na mambo mengine unaweza kuboresha udhibiti wa bakajani chelewa. Wakulima wa viazi wanaoashiriki katika mifumo kama hii huwa wanaarifiwa wakati kipindi kikali cha kutokea kwa ugonjwa huu kinakaribia na wanashauriwa kemikali ifaayo na namna ya kutumia.

Aina nyingi za namna ya kuzuia magonjwa zinaweza kupunguza visa vya maambukizi ya mapema. Aina mbalimbali za mbegu ya viazi mviringo zinazovumilia ugonjwa wa mabaka ni pamoja na Tengeru, Kikondo, Sherekea na Meru.

4.22 Namna ya Usimamizi wa matumizi ya vimelea (Viuakuvu)

Usimamizi sahihi wa matumizi ya vimelea inaweza kulinda mazao ya viazi mviringo kutokana na maambukizi ya mapema. Lakini wapi, lini na jinsi gani matumizi ya viuakuvu yanafaa ndio maswali ya msingi ya kujiuliza.

Mbinu za matumizi ya vimelea (Viuakuvu):

Kutibu majani

Njia ya kawaida ya matumizi ni kunyunyiza majani na viuakuvu mara tu baada ya mimea kutoka ardhini. Ikiwa mimea mingi karibu na shamba imeambukizwa na ugonjwa wa mabaka, basi mimea mipya iliyoibuka lazima inyunyiziwe na viuakuvu. Matumizi yoyote zaidi yanapaswa kufanywa kulingana na matokeo ya uchunguzi. Wakati doti zinapojitokeza tena kwenye mimea, inapaswa kunyunyiziwa tena.

Aina za viuakuvu viinavyotumika kwa matumizi ya awali:

- Usichanganye dawa ya kiuakuvu katika awamu moja.
- Tumia viuakuvu vya kimfumo kwa matumizi ya awali. Karibu viuakuvu (fungicides) vingi vya kimfumo vina kemikali za wambiso kwa hiyo hakuna haja ya matumizi ya dawa nyingine inayohitajika

Kumbuka: Inapendekezwa kutumia viuakuvu vya kugusana na vya kimfumo. Tumia viua kuvu vya kimfumo siku 7-10 baada ya kutumia viuakuvu vya kugusana na kutumia viuakuvu vya kugusana siku 10-14 baada ya kutumia viua kuvu vya kimfumo. Lakini, hii itategemea na mazingira mazuri shambani. Muundo wa kutumia viua kuvu ni; viuakuvu vya kimfumo-vya kugusana-vya kugusana-kimfumo

KINGA NI BORA KULIKO TIBA, pata mpango wa kila wiki wa kudhibiti mabaka ambao unaanza na kemikali za kinga na baadaye utumie za kinga na tiba.

- 1) Anza matumizi mapema kutoka wiki ya 3 baada ya kuibuka kwa majani/shina.
- 2) Weka vipindi vya kunyunyiza kwa muda wa siku 7 katika kipindi cha mvua lakini siku 10 kwa hali ya kawaida ya tabianchi.
- 3) Zingatia bidhaa zinazofanya kazi zaidi wakati hatari ni kubwa kama vile wakati kuna dalili za shambulio tumia bidhaa za kimfumo lakini za kutibu.
- 4) Tumia mchanganyiko wa viungo vilivyotumika yaani Chrolothalonil- Metalaxyl / Mancozeb- Mandipropamind / Tebuconazole. Tumia kemikali yenye njia tofauti kama vile kemikali za mgusano dhidi ya kemikali za kimfumo ili kuhakikisha mazao yote yanalindwa.

4.23 Magonjwa ya virusi ya viazi mviringo

Shida ya kawaida wakati wa kulima viazi mviringo hupunguza mavuno kutoka kizazi kimoja hadi kingine. Wakulima mara nyingi hufikiria sababu kuwa mbegu ya zamani na iliyoharibika. Kwa kweli, upunguzaji wa mavuno unasababishwa na maambukizo ya virusi wanaoishi kwenye mbegu za viazi mviringo. Kutokana na ukosefu wa mbegu zenye afya na kuendelea na matumizi ya mbegu zilizotolewa shambani kwa vizazi vingi nchini Tanzania, hifadhi nyingi ya mbegu za Viazi huharibika sana kutokana na magonjwa ya virusi. Magonjwa haya ni anuwai sana na yanaonyesha dalili nyingi. Ni ngumu kwa wakulima kupata uelewa wa magonjwa ya virusi kwa sababu:

- Virusi wanaosambaza magonjwa ni wadogo na hawaonekani kwa macho.
- Maambukizi ya virusi ni nadra kusababishamimea kuharibika au kufa. Dalili zinazoonekana, ikiwa zipo kabisa, ni mabadiliko katika sura ya mimea. Kwa hiyo, wakulima wengi wanaona magonjwa ya virusi hayana madhara.
- Ni ngumu kutofautisha kati ya dalili za kirusi mmoja na mwingine, kwani zote zinafanana sana. Magonjwa ya virusi yameibuka kutoka kizazi kimoja hadi kingine hasa kutokana na tabia ya wakulima ya kuteua viazi mviringo kwa ukubwa wa viazi mviringo peke yake bila kuchunguza hali ya viazi hivyo.

Kwa ujumla, magonjwa ya virusi husababisha kuzalishwa kwa viazi mviringo vidogo. Kwa hivyo, wakati vingine vinapangwa na kuchaguliwa kwa mbegu, viazi mviringo vingi vya mbegu huchaguliwa ni vile ambavyo tayari vimeambukizwa magonjwa ya virusi. Jambo muhimu wakati wa kupata mbegu kutoka kwa shamba lako ni kuchagua mimea yenye afya kwa hisa ya mzazi. Mifano ya virusi vya mazao ya viazi mviringo ni PVX, PVY, virusi vinavyosokota majani ya viazi na virusi vinavyofanya majani ya viazi kuwa kama majani ya tumbaku.

Usimamizi wa virusi vinavyotokana na tabianchi:

- Kutumia mbegu zisizo na virusi: Ni hatari sana kuchagua viazi mviringo vya mbegu kulingana na saizi peke yake, kwani mimea iliyoambukizwa na magonjwa ya virusi kwa jumla hutoa mimea midogo. Upangaji madhubuti na uteuzi makini wa mbegu unapendekezwa sana wakati sehemu ya mavuno itatumika kwa mbegu.
- Kuharibu mimea iliyoambukizwa na magonjwa ya virusi: Mimea inayoonyesha dalili za magonjwa ya virusi inapaswa kuvutwa, kukusanywa na kuharibiwa. Virusi vinaweza kuenea kutoka mmea mmoja hadi mwingine kupitia vector, kwa hivyo kuondoa mimea iliyoambukizwa pia itaondoa chanzo cha ugonjwa kwa mimea mingine.
- Kudhibiti wadudu wanaoweza kueneza magonjwa ya virusi: Kwa ujumla, wadudu wanaonyonya kama vile Alfidi, Thripisi, Miti na Nzi weupe wanaweza kusambaza virusi. Kwa hivyo, usimamizi wa wadudu hawa unaweza kupunguza kuenea kwa magonjwa ya virusi.

4.24 Nimatodesi/minyoo katika viazi mviringo:

Zipo za aina tatu:

- a) Nimatodesi wa Mafundo ya kuoza
- b) Nimatodesi zisizo na maambukizi
- c) Nimatodesi ya uvimbe kwenye mizizi ya viazi mviringo

4.24.1 Udhibiti wa tabianchi wa kukabiliana na Nimatodesi:

- a) Tumia aina zinazostahimili aina ya nimatodesi (Aina zinazostahimili hutoa mavuno mazuri licha ya kuambukizwa kwa mizizi ya nematode lakini anuwai hiyo haizuii kuzidisha kwa nimatodesi) Aina zinazostahimili (hupunguza kuzidisha kwa nematode sehemu au kwa asilimia kubwa ingawa uvamizi wa mizizi na uharibifu bado unatokea. kwa mfano Jelly.
- b) Chukua sampuli ya udongo kwa kupima uwepo wa nimatodi kabla ya kupanda na epuka udongo ulioambukizwa
- c) Tumia mbegu zilizothibitishwa na TOSCI au chombo kingine chochote cha udhibiti.
- d) Bidhaa za miti ya mwarobaini (Azidaractin) pia hutumiwa katika maeneo mengine ingawa ufanisi wao hutofautiana kutoka sehemu moja hadi nyingine.

4.24.2 Nimatodisi wa fundo la mizizi

Fundo la mizizi la nimatodesi huharibu sehemu ya mimea inayopatikana chini ya ardhi, mfano mizizi. Ingawa ugonjwa huu unapatikana katika maeneo mengi yanayozalisha viazi mviringo, wakulima hawauoni kuwa unaharibu sana kiuchumi na kwa hivyo hawautili maanani sana.

Kwa upande mwingine, hizi Nimatodesi zinaweza kupunguza ubora wa mbegu nyingine na zinaweza kuzifanya ziwe katika hatari zaidi ya magonjwa mengine. Vidonda vinavyosababishwa na nimatodesi huwezesha maambukizo makubwa zaidi na magonjwa mengine kwenye udongo kama vile kuoza na upele kuingia.

Dalili

Magonjwa yanayosababishwa na nimatodesi hutofautiana, lakini dalili za kawaida ni hizi:

- Uvimbe wa mizizi: Uharibifu wa nimatodesi huishi kwenye mizizi ya mimea ya viazi mviringo, na kusababisha uvimbe. Mizizi ya kuvimba haiwezi kufanya kazi kawaida na kuathiri ukuaji wa mmea ulio juu yao. Katika hali ya joto, mimea iliyoharibiwa na nematodisi itanyauka.
- Sura isiyo ya kawaida: Mizizi hubadilisha umbo na uvimbe huonekana kwenye nyuso mazao.

Chanzo na kuenea:

Vyanzo vya magonjwa haya ni udongo na mbegu iliyochafuliwa. Nimatodesi anaweza kuzunguka kwenye udongo kwa msaada wa maji.

4.24.3 Udhhibiti wa tabianchi wa nimatodesi wa viazi mviringoo

Nimatodesi ya mizizi inaweza kudhibitiwa na:

- Kutumia mbegu zenye afya zisizo na nimatodesi.
- Matumizi sahihi ya mbolea ili kupata mimea yenye afya isiyoweza kukabiliwa na nimatodesi.
- Kupokezana mazao ya viazi mviringo na mahindi, maharage, ngano au mazao mengine yasiyo ya jua.
- Kunyunyizia dawa ikiwa kuna athari zaidi.



Sahani ya 4.5: Mizizi iliyoathiriwa na nematodesi/minyoo kwenye mizizi

4.24.3. Tabianchi na udhibiti /usimamizi wa magugu katika kilimo cha viazi mviringo

Magugu ni mmea wowote ambao huota / hukua pamoja au baadaye mbali na mazao yaliyokusudiwa. Mifano ya magugu ya kawaida ni pamoja na; Nyasi za kikuyu, nyasi za karanga, matandazo, mabua, mchicha, kiduha, na nyingine nyingi. Kuna sababu kadhaa kwa nini wakulima wa viazi mviringo wanapaswa kujaribu kudhibiti magugu ndani ya shamba lao.

Kulinda viazi mviringo kwa suala la virutubisho, maji na mwanga

1. Huenda mimea ikazoea kuishi na wadudu na magonjwa, na hivyo kupunguza mavuno na ubora

Programu ya usimamizi wa magugu ya viazi mviringo inapaswa kufuata kanuni za Usimamizi Jumuishi wa Wadudu (IPM), kama ilivyoelezewa katika mwongozo huu.

Ubaya wa magugu;

- Wanashindana na zao kuu kwa virutubisho, mwanga na Unyevu.
- Hutoa maficho kwa wadudu na magonjwa.
- Huchanganya na zao lililokusudiwa wakati wa kuvuna na kushusha ubora na kuongeza gharama za kazi baada ya kuvuna.
- Chini ya shughuli za utaalumu, inafanya kuwa ngumu kwa kuweka mifereji ya kumwagilia na mashine shambani.
- Pia hutengeneza bidhaa zingine za kemikali ambazo huzuia ukuaji wa zao linalokusudiwa

4.24.4 Njia za kudhibiti magugu

1. Mwongozo wa njia ya kudhibiti magugu: Matumizi ya jembe la mkono au kung'oa kwa mikono.
2. Njia ya kudhibiti ya mitambo. Kutumia mashine maalumu kulima ardhi na kuchimba magugu yote. Kama matumizi ya majembe ya trekta, na majembe ya patasi.
3. Mbinu ya kudhibiti ya kemikali (madawa ya kuulia wadudu) matumizi ya kemikali ambayo huua magugu kwa kuchagua au kwa upana kabla ya magugu kutokea. Hizi zimegawanywa katika;
 - a) Dawa za kuulia magugu kabla ya kuibuka (Isiyo chagua) Dawa za kuulia wadudu ambazo hunyunyiziwa mashamba kabla ya kuota kwa magugu. k.m Dhahabu Dual au Primagram Gold.
 - b) Dawa ya kuulia magugu inayochaguliwa baada ya kuibuka (inayochaguliwa) ambayo hunyunyiziwa mashamba baada ya magugu kuibuka, hasa dawa hizi za kuua wadudu huchagua zao maalumu la viazi mviringo.

Mifano ya madawa ya kuulia wadudu yanayotumika katika kilimo cha viazi mviringo ni; Gramaxone, inayotumika kunyunyizia mashamba wiki 1-2 baada ya kupanda na mvua kuanza kabla ya kuota kwa mbegu za viazi mviringo kuanza. NB: utunzaji unapaswa kuchukuliwa kunyunyizia dawa kabla mbegu nyingine hazijaanza kutokea kwa sababu Gramaxone hii itaua magugu yote ambayo inagusana nayo lakini sio ya kimfumo.



Sahani ya 4.6: Shamba la viazi mviringo lililopaliliwa vizuri. Picha Owekisha Kwizile, TARI Uyole.

4.25 Wadudu wanaoathiri mazao ya viazi mviringo shambani

Kuna wadudu anuwai ambao huathiri zao la viazi mviringo shambani. Hawa ni pamoja na:

- Wadudu wanaonyonya kama vile, viwavi weusi, mabuu na inzi weupe
- Wadudu wa kutafuna mfano viwavi, minyoo na wachimbaji wa majani
- Wadudu wa kuhifadhi mfano nondo wa mizizi
- Wadudu wa udongo k.m Nimatodesi, minyoo ya waya na millipedes

Ubaya wa wadudu katika kilimo cha viazi mviringo:

- Kunyonya kutoka kwenye majani na mashina yanayokua ambayo baadaye husababisha kukauka kwa shina na mmea wote ikiwa haudhibitiwi kwa wakati kama vile nyigu na inzi weupe.
- Kutengeneza mashimo au kuchimba safu ya majani ya kijanikibichi ili kupunguza uwezo wake wa kutengeneza chakula
- Hufanya shimo na kupunguza ubora wa mizizi n.k mizizi nondo, na minyoo ya waya.
- Kusambaza magonjwa kama bakteria na virusi kutoka kwa mimea iliyoathiriwa hadi mimea mipya yenye afya hasa viwavi weusi na inzi weupe. Wakati wa kulisha hubeba bakteria na virusi kwenye sehemu zao za kinywa zinazonyonya au matumbo na kusambaza kwenye mimea yenye afya wakati zinaendelea kuenea katika maeneo mapya.
- Hupunguza idadi ya shina hasa wakati wa kuota na hatua ya mapema ya kuibuka kwa viazi mviringo
- Wengine kama nimatodesi huingilia ulaji wa virutubisho na husababisha ukuaji kudumaa na uvimbe wa mizizi. Mizizi iliyoathiriwa ina ukuaji mdogo na muundo mbaya ambao hupunguza ubora wao na mimea iliyoathiriwa haiwezi kutumika kama mbegu nyingine.



Sahani 4.7: Wadudu wa viazi mviringo. (CIP, 2008)

Kumbuka: Wadudu wa viazi mviringo wanasimamiwa na kunyunyiziwa dawa za wadudu kulingana na maagizo yanayotolewa kwa kila dawa ya wadudu. Nondo ya viazi mviringo pia inaweza kudhibitiwa kiutamaduni; ikichaguliwa njia ya kunyunyizia yafaa kuwa: kimfumo - mgusano-mgusano-kimfumo.

Muhimu

- a) Kuharibu mimea yote iliyoathiriwa, kwa kuzika au kulisha wanyama
- b) Safisha na kuweka dawa kwenye stoo baada na kabla ya kutumia.
- c) Funga stoo ili kuepusha nondo kuingia
- d) Hifadhi mbegu kwenye joto chini ya nyuzijoto 10.

4.26 Matumizi ya kemikali za kilimo kwa uzalishaji wa viazi mviringo

Kemikali za kilimo hutumiwa zote ikiwa ni pamoja na kuboresha au kulinda mazao wakati wa kilimo. Mbolea hutumiwa kupata mazao mazuri. Mazao ya viazi mviringo pia yanalindwa dhidi ya wadudu na magonjwa kwa matumizi ya dawa ya wakati unaofaa. Hizi zote ni kile kinachoitwa kemikali za kilimo katika mifumo ya kilimo na ni hatari na inapaswa kushughulikiwa kwa uangalifu mkubwa. Wakati wa matumizi ya kemikali hizi za kilimo, wafanyakazi, wakulima au wengine, na shughuli zozote zinazohusiana kama utunzaji, uhifadhi, usafirishaji, uvujaji na utunzaji wa ovyo inapaswa kuzingatiwa kwa ulinzi wa mtumiaji, majirani na mazingira. Mtumiaji anapaswa kuvaa gia za kinga zilizopendekezwa na kufuata maagizo ya kunyunyizia dawa salama.

Kemikali za kilimo kwa hivyo zinapaswa kuwa mbadala wa mwisho mara tu mkulima anapotumia njia nyingine za kudhibiti kitamaduni au kibaiolojia kama aina na udhibiti wa wadudu / magonjwa, viazi mviringo vya mbegu yenye afya, kuzungusha na mazao mengine, dawa za kikaboni (k.Nem) na usimamizi jumuishi wa udongo. Wakati kemikali ni lazima kama katika bakteria mnyauko, haipaswi kunyunyiza zaidi ya kipimo kinachohitajika, au kuzidi marudio ya matibabu yanayopendekezwa na mtengenezaji.

Kumbuka: Ni muhimu kusisitiza ukweli kwamba, kemikali za kilimo ni nzuri na mbaya ikiwa hazitumiwi vizuri wakati wa kilimo. .

Sura hii itaelezea hatua za vitendo za kuondoa au kupunguza athari mbaya za kemikali, pamoja na muhtasari wa namna nzuri katika usambazaji, uundaji, matumizi, uhifadhi na utupaji.

Aina za kemikali za Kilimo

Katika kilimo cha viazi mviringo, kuna aina mbili za kemikali za kilimo. Hizi ni

1. Dawa za wadudu kwa mfano Viwadudu, dawa ya kuua magugu, Nematocides, Fungicides).
2. Mbolea kama vile DAP, NPK, CAN, UREA na TSP).

4.26.1 Matumizi salama, afya na utunzaji wa kemikali za kilimo

Usalama na afya katika utumiaji wa dawa za kemikali ni mojawapo ya wasiwasi wa kimsingi wakati wa matumizi ya dawa za kilimo. Baadhi ya dawa za kilimo kama vile dawa za wadudu na mbolea ni hatari sana kwa afya ya wakulima, pia, kwa mazingira. Hizi zinaweza kutumiwa salama ikiwa tahadhari sahihi zinachukuliwa na wakulima. Kwa hivyo, ingawa usalama na shida za kiafya zinaweza kutofautiana katika maeneo tofauti, ni muhimu sana kuweka taratibu zilizo wazi, za kawaida za matumizi ya dawa. Pia, ni muhimu kuwaelimisha watumiaji wa kemikali za kilimo kama wakulima wa viazi mviringo, kuhusu hatari ya dawa wanazotumia, jinsi zinavyoingia mwilini, hali ya athari ya sumu na njia sahihi za matumizi kuwazuia kutokana na hatari ya afya na uchafuzi wa mazingira.

Jinsi kemikali za kilimo zinavyoingia kwenye mwili wa mwanadamu, pia, ni muhimu kwa mkulima kuelewa. Dawa nyingi za kemikali zitakuwa na athari mbaya ikiwa zitaingia mwilini. Njia kuu za kunyonya ni kupitia njia ya upumuaji (kuvuta pumzi), kupitia ngozi na kupitia njia ya kumeng'anya (kumeza). Umakini unatakiwa muda wote ili kuzuia kemikali kuingia mwilini.

Matumizi ya dawa za kuulia wadudu na mbolea ni sehemu kuu katika utumiaji wa dawa za kilimo kwa wakulima wa viazi mviringo, kwa hivyo tahadhari zinapaswa kuchukuliwa kabla, wakati na baada ya matumizi ya usalama wa watumiaji na mazingira.

4.26.2 Matumizi sahihi / utunzaji wa kemikali za kilimo (mambo unayotakiwa kufanya na usiyotakiwa kufanya)

Ili mkulima awe salama na kulinda wengine na mazingira, yafuatayo ni mambo ya kufanya ikiwa ni pamoja na gia za kinga;

1. Vifaa kinga vinatakiwa kutumiwa wakati wote wa kushika kemikali; hivi huhusisha, aproni, koti, glovu, barakoa, miwani na viatu vya kuziba.
2. Tumia viwango vilivyopendekezwa kulingana na maagizo ya utengenezaji
3. Nyunyizia kemikali kwa wakati uliopendekezwa (alfajiri au alasiri) ambapo hakuna mvua au joto kali.
4. Suuza mara tatu vifaa vyote vilivyotumika kabla na baada ya kunyunyiza dawa
5. Tumia maji safi kila wakati
6. Tikisa dawa yako ya kunyunyiza kabla ya matumizi
7. Tumia bomba sahihi kwa kusudi sahihi
8. Kamwe usichanganye kemikali tofauti isipokuwa imeelekezwa na mtengenezaji.
9. Soma lebo kwa uangalifu na epuka kutumia bidhaa zilizokwisha muda wake.
10. Tumia bidhaa zilizosajiliwa iwezekanavyo ambazo zina nambari ya usajili.
11. Epuka kunyunyizia dawa wakati wa upepo mkali na usinyunyuzie mwelekeo wa upepo.



a. Mkulima bila vifaa vya kujikinga



b. Mkulima mwenye vifaa vya kujikinga

Sahani ya 4.8: Matumizi yanayofaa na yasiyofaa ya vifaa kinga wakati wa kunyunyiza kemikali

4.26.3 Uhifadhi wa kemikali za kilimo

1. Kemikali inapaswa kuhifadhiwa katika vyumba vilivyofungwa, kabati au masanduku ili kuzuia ajali za watoto kuzinywa kwa urahisi.
2. Kemikali zinapaswa kuhifadhiwa katika sehemu kavu zenye baridi
3. Kemikali inapaswa kuhifadhiwa mbali na moto
4. Kemikali zinapaswa kuhifadhiwa kwenye vyombo vyenye lebo zilizo wazi

4.26.4 Utupaji taka za kemikali

1. Vyombo tupu, makopo na vifurushi vinapaswa kukusanywa na kuzikwa ndani ya shimo nje ya shamba.
2. Kamwe usiteketeze vyombo baada ya matumizi au kutupa mahali popote shambani.
3. Kamwe usitupe kwenye vyoo vya shimo au kwenye kichaka au vyanzo vya maji
4. Kamwe usioshe na utumie tena, makopo yaliyokuwa na dawa au kutumia nyumbani.

5 UVUNAJI WA VIAZI MVIRINGO NA USIMAMIZI WA MAVUNO

5.1 Utangulizi

Uvunaji ndio kazi ngumu inayohitaji jitihada kubwa katika mazao mengi. Hii inaweza kufanywa kwa mikono au kiutaalamu kulingana na saizi ya shamba na uwezo wa mkulima. Kwa kawaida; baada ya mchakato wa kuvuna, inaweza pia kujumuisha usimamizi wa haraka wa uvunaji na utunzaji ambao ni pamoja na kujali, kusafisha / kuosha, kuchagua, kuweka daraja, kufunga, na mwishowe kuhifadhi kabla ya kusafirisha kwenye soko linalohitajika. Namna unvyovuna viazi mviringo ndio kipimo cha ubora wake sokoni.

5.2 Dhana ya uvunaji wa viazi mviringo

Uvunaji wa zao la viazi mviringo ni mchakato wa kufukua viazi mviringo vilivyokomaa kutoka kwenye matuta kwenye shamba. Viazi vinaweza kuvunwa kwa kutumia jembe la mkono au mashine.

5.3 Muda wa kuvuna

Vipindi vya kuvuna viazi mviringo vinatofautiana kwa kila mmoja lakini ni kati ya siku 75 hadi 120. Viazi huvunwa kwa ukubwa wowote zaidi ya inchi 2 hadi 3 kwa kipenyo kulingana na utumiaji. Viazi vilivyokomaa huvunwa wakati mimea inapoanza kuwa ya manjano na kufa shambani. Lengo la wakati mzuri wa uvunaji ni kuchukua viazi vingine katika hatua inayofaa ya ukomavu, na uharibifu wa chini, na gharama ya chini. Wakulima wanashauriwa kukagua Viazi kwenye mashamba yao kila mara hususani; namna ambavyo vimezaa, saizi, umbo, muonekano wa Ngozi. Muda wa kuvuna unapokaribia, wakulima wanapaswa kuelewa ni wakati gani mzuri wanatakiwa kuvuna.

5.4 Njia za uvunaji viazi mviringo

Kuna njia mbili za kuvuna viazi mviringo muhimu ambayo ni ya mwongozo kwa kutumia jembe la mkono na mashine kwa kutumia kiinuaji cha viazi mviringo au wavunaji. Uvunaji wa mikono moja kwa moja; hii ni njia kwa wakulima wengi wadogowadogo katika mashamba madogo na hapa ndipo wakulima hutumia jembe la mkono kung'oa viazi. Uvunaji kwa kutumia jembe la mkono una faida zake ambazo ni pamoja na; ni salama, na hakuna haja ya teknolojia ya hali ya juu. Njia hii pia ina hasara zake kwani inachukua muda mwingi, kuna uwezekano mkubwa wa kuacha viazi vingine vikiwa vimefunikwa kwenye udongo, ni rahisi sana kukata mizizi ya viazi mviringo, pia, inahitaji idadi kubwa ya wafanyakazi.

Njia ya pili ni kutumia mashine au wavunaji wa viazi mviringo. Hii ni teknolojia ya hali ya juu na inafanywa na wakulima wakubwa, ambapo mashine za kisasa hutumiwa. Kutumia mashine ya kuvuna viazi mviringo ina faida zake kwani inachukua muda mfupi kufukua eneo kubwa na kuvuna mimea shambani, ni nzuri sana na haiachi viazi vingine shambani. Njia hii ina hasara zake ambazo ni pamoja na; ni ghali kwa suala la mashine ya kununua, inahitaji wafanyakazi wenye ujuzi kufanya kazi, kwa hivyo inafaa tu kwa wakulima wakubwa na wa kibiashara wa viazi mviringo.



Sahani 5.1: Kuvuna viazi mviringo kwa kutumia jembe la mkono na mashine. (Chanzo Sundy, 2020)

5.5 Huduma ya uvunaji

Mambo ya kuzingatia wakati wa kuvuna

1. Fuata zoezi la Kufutilia mbali (kukata vito vya kukokota / sehemu za angani kwa mundu au kua kwa kemikali (kama Gramoxone) au kuharibu na mashine) wakati mazao yanafikia siku 80-90 na sehemu ya mmea inapobadilika kuwa ya manjano.
2. Kila mara hakikisha unavuna wakati hakuna mvua
3. Acha umwagiliaji ikiwa mbinu hii inatumika, karibu wiki mbili kabla ya kuvuna.
4. Epuka michubuko na ngozi kuepuka kuambukiza magonjwa ya kuoza.
5. Vuna mazao baada ya siku 10-15 za kukata.

5.6 Kukausha na upangaji

Mambo ya kuzingatia wakati wa kukausha:

- Daima kausha mimea iliyovunwa haraka ili kuzuia kuondoka kwa unyevu kupita kiasi na kuendelea kulinda ubora wakati wa utunzaji.
- Kila wakati kausha mavuno yako kivulini, kwani kukausha juani kutasababisha viazi viwe na rangi ya kijani.
- Usihifadhi mavuno mara moja ikiwa yatanyeshewa mvua baada ya mavuno.

Mambo ya kuzingatia mara tu baada ya kuvuna:

- Daima weka viazi vyako kwenye joto la sentigredi 25 na mkandamizo wa hewa usiozidi asilimia 95,
- Kwa kuzidisha kiwango bora, ulindaji wa mavuno ni muhimu kwa ulinzi wa vidonda vinavyoweza kujitokeza kwenye mavuno na michubuko wakati wa kuvuna.

Utunzaji ufuatao unapaswa kuchukuliwa wakati wa kuchagua:

- Viazi mviringo vyote vilivyoharibiwa na vyenye ugonjwa vinapaswa kuondolewa wakati wa kuchagua.



Sahani ya 5.2: Upangaji madaraja wa viazi mviringo baada ya kuvuna. (Sundy, 2020).

5.7 Upangaji wa Viazi mvingo katika madaraja

Upangaji ni jambo muhimu katika mchakato wa uuzaji wa viazi mvingo.

- i. Kupima daraja husaidia mtayarishaji / mkulima na muuzaji wa viazi mvingo kujua bei.
- ii. Hupunguza gharama ya uuzaji na husaidia watumiaji kupata viwango kwa bei nzuri.
- iii. Unarahisisha wigo wa kupanua njia ya kusafirisha viazi mvingo nje.
- iv. Una ushawishi wa moja kwa moja kuhusu mtazamo wa utumiaji, kwa kuwa vidogo vidogo hadi vya kati vinaandaliwa kwa 'mbegu za wengine' na ukubwa hupendelewa kwa matumizi mapya na usindikaji.

5.7.1 Njia za Upangaji wa madaraja

Upangaji hufanywa kwa mikono na vile vile na waandaaji wa viazi mvingo. Mazoea tofauti ya upangaji wa viazi mvingo ni kama ifuatavyo.

- i. Upangaji wa viazi mvingo vingine na seti ya ungu wa mstatili wenye mashimo mvingo ya vipenyo tofauti, ambapo jozi za ungu kama hizo zilizowekwa juu ya nyingine hutikiswa huku na huku na watu wawili na mtu wa tatu anaendelea kuweka kwenye ungu wa juu.
- ii. Upangaji wa viazi mvingo vingine kupitia ungu uliotundikwa kwenye minyororo au kamba na kurudi nyuma na mbele.
- iii. Upangaji wa viazi mvingo kwa kutumia mitambo, ambapo ungu umewekwa juu ya fremu kama inavyoendeshwa kwa nguvu. Mashine hii inaweza kuendeshwa na hozipawa moja ya mota ya umeme, injini au trekta.
- iv. Upangaji wa viazi mvingo kwa utumia mashine inayotumika kwa nguvu ya viazi mvingo na kiambatisho cha usafirishaji hutoa ufanisi mzuri wa upangaji
- v. Kupanga madaraja ya viazi mvingo kwa kutumia mikanda ya mipira.

5.8 Ufungaji na vifungashio vya viazi mvingo

Ufungaji wa viazi mvingo huelezewa kama njia au mfumo ambao viazi mvingo kutoka shambani au bidhaa ya viazi mvingo iliyosindikwa itafikia kutoka eneo la uzalishaji hadi kwa watumiaji wa mwisho vikiwa salama kwa bei rahisi. inafanyika kwa malengo mawili ya kimsingi, ambayo ni, uuzaji na vifaa. Utekelezaji wa ufungaji bora wa viazi mvingo, utunzaji na njia za usafirishaji wakati wa usambazaji na uuzaji unaweza kufanikiwa kuzuia upotezaji mkubwa wa mazao ya viazi mvingo baada ya kuvuna. Mahitaji ya bidhaa, mfumo wa uuzaji na upendeleo wa watumiaji/walaji ndio utaamua aina ya ufungaji wa kutumia.

Vifaa vya ufungaji vya viazi mvingo vilivyozoeleka kutumiwa kwa ujumla ni magunia ya matundu ya nyuzi, magunia ya plastiki, na mifuko ya katani. Wakati mwingine katika ufungaji wa viazi mvingo, mifuko ya plastiki iliyotiwa rangi hutumiwa kupunguza usafirishaji mwepesi kuwa muhimu. Viazi kwenye vifungashio vinavyoangaza, vinatakiwa kukingwa na mionzi ya jua ili kuzuia viazi kupata rangi ya kijani na hivyo kupunguza ubora wa viazi mvingo. Makreti ya plastiki pia hutumiwa kwenye soko la ndani. Kazi kuu mbili za ufungaji wa viazi mvingo ni; kukusanya katika makundi rahisi au kipimo cha utunzaji na kulinda viazi mvingo muhimu wakati wa usambazaji, uhifadhi na uuzaji.



Sahani ya 5.3: Kupanga madaraja na ufungaji wa viazi mviringo kwenye mifuko ya katani (Sundy, 2020).

5.9 Masharti ya uhifadhi

Viazi mviringo vilivyovunwa ni viumbe hai na kwa hivyo huingiliana na mazingira ya karibu. Ili kudumisha ubora wa viazi mviringo wakati wa kuhifadhi, mazingira ya kuhifadhi lazima yabadilishwe ili kupunguza kuzorota kwa vingine. Sababu mbili muhimu za kimazingira zinazohusika katika kuhifadhi vizuri viazi mviringo ni pamoja na joto, unyevu na hewa. Mazingira haya kila mara ndio yanaweza kuathiri ubora wa utunzaji wa viazi mviringo vilivyohifadhiwa. Viazi mviringo vinapaswa kuwekwa kila wakati kwenye giza kamili ili kuzuia kijani kibichi. Wakati viazi mviringo havijahifadhiwa vizuri, hasara zingine kutokana na maambukizo ya kuvu na bakteria zinaweza kuwa kubwa.

Ili kuzuia hili, hali ya uhifadhi inapaswa kudhibitiwa vizuri kulingana na aina ya viazi mviringo vingine vilivyohifadhiwa. Kusudi la kuhifadhi ubora wa viazi mviringo kwa ajili ya chakula kula na kuuzwa zaidi na kutoa mtiririko wa sare za mimea kwenye soko na usindikaji mimea kwa mwaka mzima. Uhifadhi wa viazi mviringo unategemea; aina ya viazi mviringo, hali ya kuhifadhi kabla, hali ya uhifadhi na muda wa kuhifadhi.

Kuhifadhi mazao ya viazi mviringo kwa muda mrefu katika joto la kawaida haiwezekani kwani ni nyenzo hai na kupitia kupumua, mabadiliko hufanyika kwa sababu ya joto, na kusababisha upotezaji wa hali ya ukavu na kuzorota kabisa kwa ubora. Katika joto la wastani wa nyuzijoto 4 hadi nyuzijoto 10 na wastani wa unyevunyevu wa 90-97, ubora wa viazi mviringo utabakia vizuri hata viazi vikihifadhiwa kwa miezi 5-8.



Sahani ya 5.4: Maghara ya gharama nafuu ya kuhifadhia viazi mviringo. (Picha: na Owekisha Kwigizile, TARI Uyole).

5.10 Usimamizi wa upotezaji wa mavuno

Viazi mviringo kama zao lingine lolote, huweza kua na hasara baada ya kuvuna ikiwa haishughulikiwi vizuri. Katika hali ya kawaida, hasara kwa sababu ya utunzaji duni na uhifadhi inaripotiwa kuwa kati ya asilimia 40-50 (D. Samweli na wenzake, 2006). Hasara za baada ya kuvuna viazi mviringo zinafafanuliwa kama upotezaji wa ubora na idadi. Hasara za ubora hupunguza sana bei ya viazi mviringo. Sababu za kimaumbile na za ugonjwa zinaelezwa hapa chini; -

5.10.1 Kimaumbile

Inasababishwa na athari za hali ya mazingira: Hii ni kwa sababu inatokana na joto kali, (joto la juu na la chini), kabla na wakati wa kuhifadhi, kubabuka kwa viazi kutokana na kuwekwa juani kwa muda mrefu, au wakati wa joto kali na kutokuwa na majokofu ya kuhifadhi; na uvunaji mbaya wa viazi wakati wa kuvuna.

5.10.2 Usimamizi wa utunzaji

Usiweke viazi mviringo kwenye uelekeo wa moja kwa moja wa jua au joto kali, usivune mazao kabla ya kukomaa, Hifadhi viazi mviringo kwenye nyuzijoto 2-4

5.10.3 Upotezaji wa chanzo cha ugonjwa

Hii inasababishwa na shambulio la vimelea vya magonjwa kuvu, bakteria, virusi na wadudu. Kuoza na kuharibika kwa viazi ndio chanzo kikubwa cha hasara kwa sababu viazi vitashambuliwa na wadudu na magonjwa. Inategemea hasa hali ya viazi mviringo vilivyohifadhiwa na inaunganishwa na sababu za mavuno ya mapema na kuchochewa na hali ya uhifadhi. Aina kama hizo za upotezaji ni za chini katika miinuko na hazina maana au ndogo katika uhifadhi baridi..

6 SOKO LA VIAZI MVIRINGO NA MABADILIKO YAKE

6.1 Utangulizi

Soko ni mahali ambapo wakulima (wazalishaji/wauzaji) na watumiaji (wanunuzi) hukutana ili kubadilishana bidhaa na pesa. Uuzaji ni kile wakulima hufanya kazi ili kusambaza kile wateja wanataka na lazima wafanye kwa faida kwa mteja na mkulima anayesambaza bidhaa hiyo. Uuzaji ni pamoja na safu ya huduma / shughuli zinazohusika katika kuhamisha bidhaa kutoka hatua ya uzalishaji hadi mahali pa matumizi.

Umuhimu wa masoko

1. Masoko husaidia katika kujua nini wateja wanataka.
2. Yanawezesha wakulima kuzalisha na kuuza mazao ambayo wateja wanataka.
3. Hutoa habari katika kuwajulisha wateja kuhusu bidhaa/huduma za usambazaji wa mkulima.
4. Masoko hutoa habari ambayo itawawezesha wakulima kuuza bidhaa zao katika maeneo sahihi na pia kupanga bei sahihi.
5. Masoko husaidia kutoa taarifa juu ya jinsi mkulima anaweza kufanya bidhaa/huduma zake kuwa za kipekee na za kuvutia zaidi.
6. Mienendo ya soko ni nguvu ambazo zitadhibiti bei na maonyesho ya wakulima (wazalishaji) na wateja (watumiaji wa mwisho). Ni mchakato wa mabadiliko au ukuaji wa biashara. Kuna nguvu mbili kuu za soko zinazoendesha mienendo au mchakato wa mabadiliko na husababisha kushuka kwa thamani ya muda mrefu na kwa muda mfupi katika masoko.
 - Serikali yenyewe ni moja wapo ya vichocheo vikubwa vya mienendo ya soko, mabadiliko katika usambazaji na mahitaji ya bidhaa.
 - Nguvu ya Usambazaji na mahitaji: Huu ndio uhusiano baina ya muuzaji na mnunuzi ambao unatumika na kuamua bei sokoni; hii pia huhusika na mabadiliko ya bei kwenye masoko mengi

6.2 Dhana ya soko katika viazi mviringo

Masoko ya viazi yamegawanyika katika maana mbalimbali; masoko ya mbegu ya viazi mviringo, masoko ya viazi/chipsi zilizogandishwa, masoko ya viazi vya kula, masoko ya kaukau, masoko ya viazi vilivyomenywa na kuoshwa, masoko ya viazi hai mviringo, na masoko mengine kwa ajili ya usindikaji wa vitafunwa na wanga. Ufikiaji wa soko la mkulima wa viazi mviringo ni sehemu muhimu ya ushiriki wa soko. Wakulima wanaweza kupata soko ama kwa kuuza kwenye lango la shamba au kusafirisha mazao kwa kutumia njia zilizopo kwenye soko.

6.2.1 Mahitaji ya soko la viazi mviringo

Kulima na kuuza viazi mviringo hakulengi tena soko la jumla. Wakulima sasa wanapaswa kufikia vigezo vya ubora unaofaa unaohitajika na mtumiaji maalumu. Hii inahitaji mkulima kupanga kutoka kwa chaguo anuwai, usimamizi wa kilimo na uhifadhi, ili atoe mavuno mengi ambayo yanatimiza mahitaji ya ubora wa soko. Kwa mfano viazi mviringo vya soko safi huhitaji ubora kwa sura ya kuonekana na ubora wa kupikia. Hii inategemea chaguo anuwai, lakini pia njia ambayo viazi mviringo hupandwa. Kwa soko safi, zinahitaji kuwa sawa kwa umbo na saizi mm 45-85), na ngozi nzuri ambayo haina ugonjwa wowote au kasoro yeyote.

Viazi mviringo vya kusindikwa vinapaswa kuwa na umbo na ukubwa unaofanana kuanzia mwanzo hadi mwisho wa usindikaji. Viazi mviringo ni miongoni mwa vyanzo vizuri vya wanga baada ya mihogo. Chaguo anuai ni muhimu; ambapo viazi vyenye wanga zaidi ya asilimia 13 ndio vinavyofaa zaidi.

Viazi mviringo vilivyopandwa kwa mbegu vinapaswa kuwa na kiwango sawa cha udogo, iliyoundwa vizuri - kawaida saizi ya kipenyo cha mm 28-55. Mkulima anapaswa kujua jinsi ya kudhibiti ukubwa wa mimea shambani. Tanzania inazalisha viazi mviringo sio tu kwa soko la ndani lakini kwa soko la usafirishaji. Kila mwaka, nchi kama Kenya, Malawi, Zambia, Uganda na Jamuhuri ya Kidemokrasia ya Kongo, zitaagiza viazi mviringo kutoka Tanzania.

6.3 Mnyororo wa thamani wa soko katika viazi mviringo

Mnyororo wa thamani ya soko katika viazi mviringo umegawanyika sana na husimamiwa sana na wafanyabiashara na madalali wengi wadogo. Mnyororo wa sasa wa uuzaji wa viazi mviringo unadhhibitiwa na wakulima wadogo na wa kati kutoka uzalishaji hadi matumizi. Masoko ya viazi mviringo vya bidhaa huhusisha waingizaji wengi tofauti wengi wao wakiwa madalali / wafanyabiashara ambao huongeza thamani ndogo, isipokuwa ukiritimba wao juu ya habari za soko.

6.4 Mbinu za masoko

Mkakati wa uuzaji ni mpango wa muda mrefu wa hatua iliyoundwa kukuza na kuuza bidhaa au huduma kwa mteja. Wakulima wanahitaji kutumia mikakati kadhaa ya uuzaji ili kukuza bidhaa zao za biashara ya kilimo. Mkakati wa uuzaji unajumuisha kufikia wateja na kuwageuza kuwa wateja sahihi wa biashara. Hili ndilo jambo muhimu zaidi ambalo huamua mafanikio ya biashara ya kilimo. Ukuzaji wa mkakati wa uuzaji katika biashara ya kilimo inahitaji kutegemea mafunzo na utafiti shirikishi wa soko ambao unapaswa kufanywa kabla ya mafunzo ya maendeleo ya mkakati wa uuzaji.

Wakati mkulima anakua na mikakati yake ya uuzaji wa kilimo, anapaswa kutumia kanuni 7 za uuzaji. Mkakati wa uuzaji unajumuisha mambo/kanuni saba (Bidhaa, Mahali, Uendelezaji, na ufungaji, Wafanyakazi, Bei na Mchakato. Kwa kuwa bidhaa, masoko, wateja hubadilika; kwa hivyo wakulima wanapaswa kuwa na tabia ya kutathmini mambo haya ili kuhakikisha daima yuko kwenye ufuatiliaji na anapata matokeo ya kiwango cha juu katika maeneo ya soko. Kanuni

hizi saba za masoko, ziligunduliwa ili kumsaidia Mkulima na mfanyabiashara wa viazi, kuuza bidhaa inayotakiwa na mteja kwenye eneo na bei maalumu.

Bidhaa

Bidhaa ni kile biashara hutoa kwa mteja ambayo inamaanisha kutatua mahitaji ya mteja aliye karibu. Kutathmini bidhaa au huduma kunaweza kusaidia kulinganisha na kile wateja wanataka na kile unachotoa, bidhaa au huduma yako inakidhi vipi wateja wanachohitaji? Je! Ni sifa gani za bidhaa zako zinafaa wateja wanazohitaji; hii itasaidia kuboresha bidhaa au huduma yako.

Bei

Bei ni moja wapo ya soko muhimu katika biashara ya kilimo. Wakati wa kuuza viazi mviringo, bei ya ushindani inahitajika kuwekwa na hii inatofautiana kutoka kwa mteja hadi mteja. Sababu kadhaa zinazingatiwa wakati wa kuweka bei lakini hasa hizi mbili ni muhimu zaidi: gharama ya uzalishaji na bei ya soko. Ni muhimu usiweke bei juu sana kwamba biashara itashindwa kuuza bidhaa zake na haipaswi kuwekwa chini sana.

Kukuza/matangazo

Ni muhimu kujua kwamba kabla ya mteja kununua bidhaa, lazima asikie juu ya bidhaa hiyo au aione bidhaa hiyo au awe na uzoefu wa bidhaa hiyo. Hii inategemea jinsi bidhaa inavyowasilishwa kwake kwa hali ya ubora, ufungaji na uwekaji alama, uwezo wa mavuno, na kipindi cha ukomavu kwa kesi ya mbegu. Mahusiano ya umma na tangazo la bidhaa ni muhimu kuwajulisha wateja kile unachotoa.

Mahali

Mahali inazingatia upatikanaji tayari wa bidhaa au huduma na ufikiaji wa bidhaa na mteja katika soko.

Wafanyakazi

Hii inamaanisha nguvu kazi katika biashara au mtu wa mauzo pamoja na mkulima mwenyewe. Wote hawa wanapaswa kuwa watu sahihi, waliofunzwa na ustadi wa kutosha na uzoefu katika biashara ya kilimo.

Ufungaji

Hii ndio njia unayowasilisha kwako bidhaa au huduma kwa wateja wako. Ufungaji mzuri na sahihi utaongeza ubora wa bidhaa au huduma. Ufungaji ni muhimu pia ikiwa mkulima atalazimika kusafirisha bidhaa hiyo kutoka kwa kiwango cha uzalishaji kwenda kwa mteja.

Mchakato/usindikaji

Mchakato unaohusika katika utoaji wa bidhaa utaathiri sana uzoefu wa mteja, kiwango cha kuridhika. Mchakato unaweza kujumuisha wakati wa kupeleka, njia za uwasilishaji na mawasiliano na wateja.

6.5 Njia za masoko

Kituo cha uuzaji ni kuhamisha umiliki wa bidhaa kutoka hatua ya uzalishaji (shamba la mkulima) hadi mahali pa matumizi (Soko). Ni njia ya bidhaa kufikia mtumiaji wa mwisho. Kuna aina nne za njia za uuzaji:

- i. Kituo cha uuzaji moja kwa moja. Hii ni aina ya uuzaji wakati haihusishi mtu wa kati na mzalishaji (mkulima) anauza moja kwa moja mazao au huduma kwa wateja.
- ii. Njia ya uuzaji isiyo ya moja kwa moja. Katika kituo hiki cha uuzaji, mazao kutoka kwa wakulima hupita kati ya waamuzi / wahudumu tofauti kufikia mteja wake wa mwisho. Njia zisizo za moja kwa moja zinaweza kugawanywa katika aina zifuatazo '.

Kituo cha Ngazi Moja

Hii inahusisha mtu mmoja wa kati; yaani muuzaji mmoja ambaye ananunua bidhaa kutoka kwa Mkulima na anauza kwa wateja au mtumiaji wa mwisho

Kituo cha Ngazi Mbili

Wauzaji wa jumla hununua mazao kwa wingi kutoka kwa wakulima na kuwapatia wauzaji mbalimbali kwa kiwango kidogo kisha huuza mazao hayo.

Kituo cha Ngazi tatu

Mkulima huweka mawakala au hutoa mazao kama mbegu kwa wakala ambao husambaza bidhaa kwa wauzaji wa jumla kwa idadi kubwa. Wauzaji wa jumla kisha huuza mbegu kwa wauzaji kwa kiwango kidogo ambao mwishowe huwauzia wateja.

Istilahi muhimu inayotumika katika eneo la uuzaji

Wazalishaji / Wakulima: Kitengo cha uzalishaji ambapo mazao yanazalishwa kwa kiwango kidogo au kiwango kikubwa kwa kuuza kwenye soko.

Mteja: Mtu ambaye anatarajia kununua bidhaa au huduma.

Wauzaji wa jumla: Anayenunua mazao / bidhaa moja kwa moja kutoka kwa mzalishaji kwa kiasi kikubwa akikusudia kumuuzia muuzaji.

Rejareja: Mtu anayeuzua bidhaa / mazao kwa kiwango kidogo, moja kwa moja kwa wateja.

Wakala: Yule anayesambaza bidhaa kutoka kwa mtayarishaji kwenda kwa wauzaji wa jumla anuwai.

6.6 Mfumo wa upashaji taarifa za masoko

Mfumo wa taarifa ya masoko unataja ukusanyaji wa utaratibu, uchambuzi, tafsiri, uhifadhi na usambazaji wa habari za soko, kutoka kwenye vyanzo vya ndani na nje, kwa wauzaji mara kwa mara na kwa kuendelea. Mfumo wa habari ya soko unajumuisha kila aina ya habari ambayo watu mashuhuri wanahitaji ili kuuza bidhaa zao na kuzalisha kwa masoko.

Mfumo wa taarifa ya uuzaji unasambaza habari inayofaa kwa wauzaji ambao wanaweza kufanya maamuzi mazuri yanayohusiana na shughuli za uuzaji kwa mfano bei, ufungaji, utengenezaji wa bidhaa mpya, usambazaji, media, na kukuza.

Vipengele vya Mfumo wa taarifa za Masoko

1. Rekodi za ndani: Hii ni taarifa iliyokusanywa kupitia rekodi za ndani za biashara ambazo zina takwimu ya mauzo, hifadhi takwimu ya wateja, hifadhi takwimu ya bidhaa, data ya kifedha na data ya utendaji.
2. Mfumo wa ujasusi masoko: Mfumo wa ujasusi wa uuzaji hutoa takwimu juu ya kile kinachotokea sokoni. Hii ni taarifa ya nje juu ya soko. Inajumuisha taarifa kuhusu mabadiliko ya mwenendo wa soko; mkakati wa bei ya mshindani, mabadiliko katika ladha na matakwa ya mteja, bidhaa mpya zilizozinduliwa katika soko na mkakati wa kukuza wa mshindani.
3. Utafiti wa Masoko: Utafiti wa Masoko ni mkusanyiko wa utaratibu, shirika, uchambuzi na ufafanuzi wa takwimu ya msingi au ya juu ili kupata suluhisho kwa shida za uuzaji.
4. Mfumo wa uamuzi wa masoko: Ni pamoja na programu kadhaa ambazo zinaweza kutumiwa na wauzaji kuchambua takwimu, iliyokusanywa hadi sasa, kuchukua maamuzi bora ya uuzaji.

6.7 Uchambuzi wa faida na faida kwa uzalishaji wa ekari moja kwa kutumia teknolojia zilizoboreshwa

Shughuli ya Uzalishaji	Ukubwa/kipimo	Bei (Tsh)	Ubora	Jumla ya Bei (Tsh)
Kukodisha shamba	Ekari	100,000	1	100,000
Kulima na Haro	Ekari	100,000	1	100,000
Kupanda	Ekari	50,000	1	50,000
Mbegu	gunia(kilo 100)	80,000	10	800,000
Usafiri	gunia (kilo 100)	100,000	1	100,000
Mifumo ya dawa za Vimelea	Kilo	35,000	4	140,000
Mawasiliano kwa huduma za dawa za Vimelea	Kilo	20,000	2	40,000
Dawa za wadudu	Lita	5,000	1	2,500
Kunyunyizia	Nguvu kazi	6,000	5	30,000
Mbolea-TSP	Gunia kilo 50	65,000	2	130,000
CAN	Gunia kilo 50	45,000	2	90,000
Kupalilia	Nguvu kazi	6,000	7	42,000
Kutandaza	Nguvu kazi	6,000	7	42,000
Mavuno	Nguvu kazi	2,500	100	250,000
Jumla kuu				1,916,500

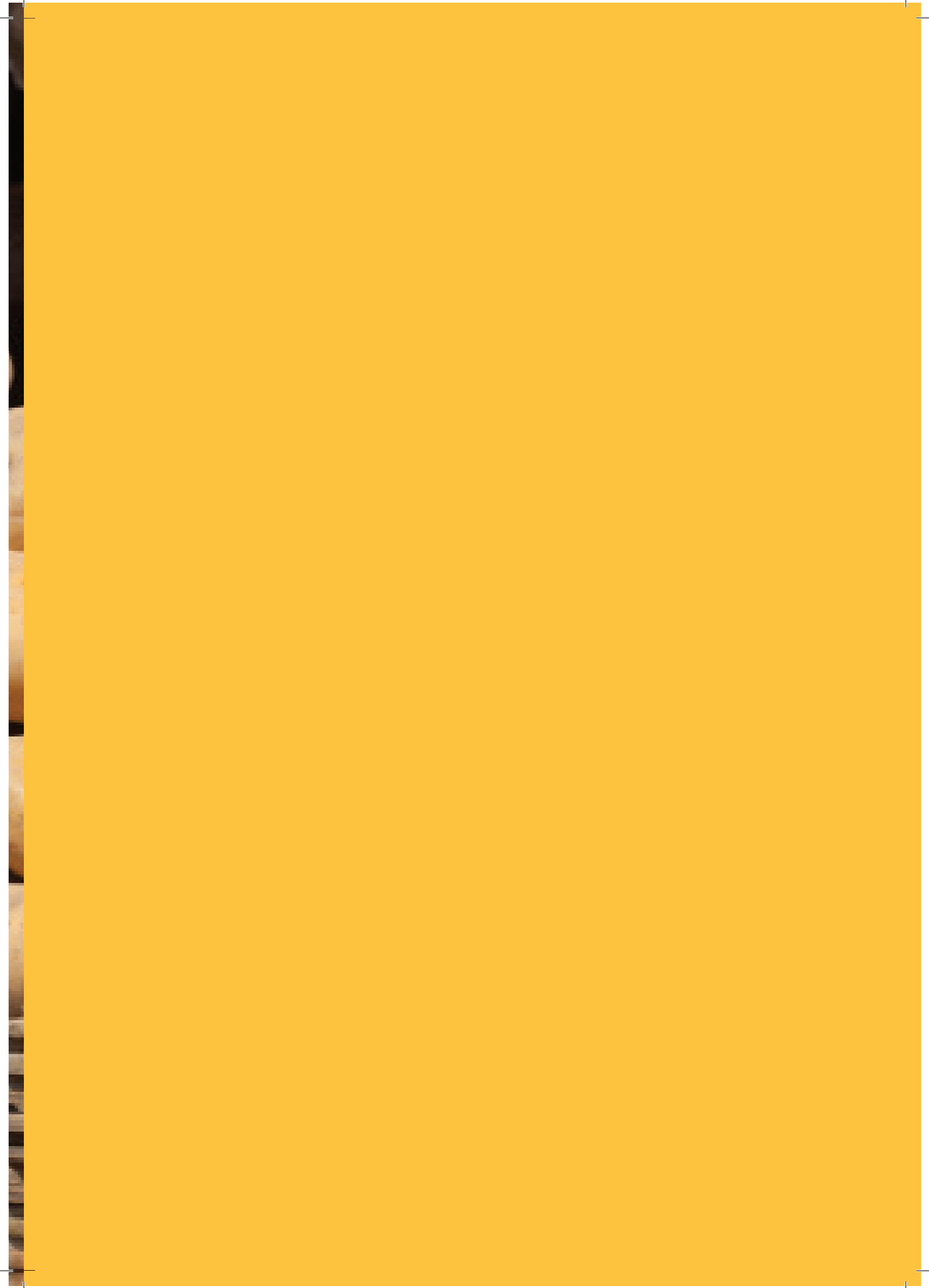
Mapato baada ya Mavuno				
Bei kwa kila guni la kilo 100	50,000.00			
Ujazo wa gunia (Kilo 100 kwa kila gunia)	100			
Kiasi kilichopatikana	5,000,000			
Faida bada ya ghrama za uzalishaji	3,083,500			

Faida kwa kila pesa iliyotumika kuwekeza	1			
Faida kwa kila gunia	30,835			

MAREJELEO NA USOMAJI ZAIDI

1. M.Eltawil, D.Samuel and O.Singhal "Potato Storage Technology and Store Design Aspects "Agricultural Engineering International: the CIGRE- journal. Invited Overview No. 11. Vol. VIII. April, 2006.
2. FAO report (2011). Food Security and Agricultural, Mitigation in Developing Countries: Options for Capturing Synergies.
3. United Republic of Tanzania (2017) Climate-Smart Agriculture Guideline. Ministry of Agriculture Livestock and Fisheries.
4. United Republic of Tanzania (2014) Agriculture Climate Resilience Plan. Ministry of Agriculture Food Security and Cooperatives.
5. United Republic of Tanzania (2008). Study on strategies for addressing negative effects of climate change in food insecure areas of Tanzania. Dar-es-Salaam, Tanzania: Ministry of Agriculture, Food Security and Cooperatives.
6. United Republic of Tanzania (2015) Climate-smart Agriculture Program. Ministry of Agriculture Food Security and Cooperatives.
7. Leslie at..el (2014). Climate smart Agriculture for Food Security. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy.
8. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Executive summary. ClimateSmart Agriculture Sourcebook (FAO, Rome, 2013)
9. FAO. 2011. The State of Food and Agriculture. Rome, Italy: FAO. (Available from <http://www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e00.htm>)
10. United Republic of Tanzania URT (2012). National Climate Change Strategy.
11. United Republic of Tanzania URT (2008b). Study on strategies for addressing negative effects of climate change in food insecure areas of Tanzania. Ministry of Agriculture, Food and Cooperatives. Ministry of Agriculture, Food and Cooperatives, Dar es Salaam.
12. Netherlands Enterprise Agency, 2017. Seed Potatoes Tanzania, The Hague, Netherlands.
13. FAO, Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries, 2018. Climate Smart Agriculture – Training Manual for Extension Agents in Kenya.







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



CRAFT

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

