Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu

Kitabu cha Mafunzo Kwa Wakufunzi cha mradi wa Kuwafikia Wadau wa Mabadiliko

JUZUU YA 4

Mada ya 6: Uzalishaji na Uangalizi wa Viazi Vitamu

Mada ya 7: Udhibiti wa Wadudu na Magonjwa ya Viazi Vitamu

RAC Reaching Agents of Change — Support Vitamin A Sweetpotato
CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA — CIP — A member of the CGIAR Consortium
UNIVERSITY of GREENWICH — Natural Resources Institute
Helen Keller INTERNATIONAL
Orange-Fleshed SWEETPOTATO — Rich in Energy & Natural Vitamin A!

JUNI 2013

Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu
Kitabu cha mafunzo kwa wakufunzi cha mradi wa kuwafikia wadau wa mabadiliko

© International Potato Center, Nairobi, Kenya, 2013

ISBN: 978-92-9060-429-7
DOI: 10.4160/9789290604297.v4

Machapisho ya CIP yanachangia taarifa muhimu za maendeleo katika nyanja ya jamii. Wasomaji wanashauriwa kunukuu au kurudufua taarifa kutoka humu katika machapisho yao. Kama mmiliki wa hakimiliki CIP wanaomba kutambuliwa na nakala ya chapisho pale nukuu au taarifa iliyorudufuliwa inapojitokeza.

Tafadhali peleka nakala kwenye Idara ya Mawasiliano na Uhamasishaji Umma kwa kutumia anwani ifuatayo:

International Potato Center
P.O. Box 1558, Lima 12, Peru
cip@cgiar.org • www.cipotato.org

Limetolewa na – Ofisi ya Kanda ya CIP Afrika Kusini mwa Jangwa la Sahara, Nairobi

Nukuu sahihi ya Juzuu la 4:
Stathers, T., Carey, E., Mwanga, R., Njoku, J., Malinga, J., Njoku, A., Gibson, R., Namanda, S. (2013). *Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu*: *Kitabu cha mafunzo kwa wakufunzi cha mradi wa kuwafikia wadau wa mabadiliko*. 4: Uzalishaji na uangalizi wa viazi vitamu; Udhibiti wa wadudu waharibifu na magonjwa ya viazi vitamu. Kituo cha Kimataifa cha Viazi (International Potato Center), Nairobi, Kenya. Juzuu la 4.

Tafsiri ya Kiswahili kutoka Kiingereza
Hashim I. Mohamed

Mapitio ya Kitaalam kwa Tafsiri ya Kiswahili
Nessie Luambano

Masahihisho ya prufu
Lilian Dhahabu

Mratibu Uzalishaji
Hilda Munyua

Usanifu na Mpangilio
Tanya Stathers
Movin Were, Vikaragosi
Idara ya Mawasiliano na Uhamasishaji Umma, Majalada

Uchapishaji
Straight Jacket Media Ltd. (Nairobi, Kenya)

Mitamboni: 100

May 2014

Dibaji

Katika mwongo uliopita, hamasa kuhusu viazi vitamu barani Afrika Kusini mwa Jangwa la Sahara imekuwa ikiongezeka. Vilevile, idadi ya miradi itumiayo viazi vitamu pamoja na mahitaji ya mafunzo kwa watendaji wa maendeleo na wakulima yamekuwa yakiongezeka. Wanasayansi wa viazi vitamu katika kituo cha kimataifa cha viazi vitamu na vituo vya utafiti vya kitaifa mara nyingi wamekuwa wakipokea maombi haya na mara kwa mara wakiendesha mihula ya siku moja hadi tatu za mafunzo, wakitumia zana zozote za mafunzo walizonazo au ambazo wameweza kuzikusanya pamoja. Mapungufu ya njia hii yamekuwa bayana, lakini rasilimali za kutatulia tatizo hili hazikuwahi kupatikana hadi sasa.

Ufadhili wa kifedha wa Mradi wa Kuwafikia Wadau wa Mabadiliko, kwa Kiingereza *Reaching Agents of Change (RAC)* kwa mwaka 2011 umebadilisha hali ya mambo. Ukitekelezwa kwa pamoja baina ya Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu na Helen Keller International (HKI), Mradi wa Kuwafikia Wadau wa Mabadiliko unakusudia kuwawezesha watetezi wa viazi vitamu lishe rangi ya chungwa ili waweze kufanikisha zoezi la kukuza ufahamu juu ya viazi vitamu lishe rangi ya chungwa na kuhamasisha rasilimali kwa ajili ya miradi ya viazi vitamu lishe rangi ya chungwa.

Mradi wa Kuwafikia Wadau wa Mabadiliko pia unakusudia kujenga uwezo wa ughani katika sekta ya umma na watumishi wa mashirika yasiyo ya kiserikali ili kutekeleza kwa ufanisi miradi inayofadhiliwa ili kukuza usambazaji na matumizi sahihi ya viazi vitamu lishe rangi ya chungwa vyenye Vitamini A kwa wingi. Lengo ni kuhakikisha kunakuwa na uwezo endelevu kwa kutoa mafunzo kwa watumishi ughani wa ngazi ya juu ya maendeleo ya hivi karibuni katika uzalishaji na utumiaji wa viazi vitamu katika kila moja ya maeneo makuu ya nchi za Afrika Kusini mwa Jangwa la Sahara: Afrika Masharaiki na Kati, Kusini mwa Afrika, na Afrika ya Magharibi. Hivyo, Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu, kimebainisha taasisi wenyeji za kufanya nazo kazi nchini Msumbiji, Tanzania, na Nigeria ili kuendesha kozi ya mwaka ya mafunzo ijulikanyo kama *Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu.* Katika mzunguko wa kwanza wa mafunzo, wanasayansi wa viazi vitamu katika Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu walifanya kazi bega kwa bega na wanasayansi wa kitaifa katika kuendesha mafunzo. Katika mzunguko wa pili, wanasayansi wa kitaifa watapangilia na kuendesha mafunzo kwa kutumia tu msaada wa kifedha kutoka katika mradi. Ni matumaini yetu kuwa katika miaka inayofuatia, mafunzo yatakuwa yanajiendesha yenyewe kwa misingi ya kurudisha gharama.

Katika kuandaa mafunzo, mshiriki wa siku nyingi kutoka Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu, Dkt. Tanya Stathers kutoka Taasisi ya Maliasili [Natural Resources Institute (NRI)], ya Chuo Kikuu cha Greenwich aliongoza mapitio ya kitabu kilichopo, akiongezea maarifa mapya kutoka kwa wataalam na watendaji wa viazi vitamu, na kusanifu mafunzo yakiwa na mkazo zaidi katika kujifunza kwa vitendo. Dkt. Tanya Stathers hapo awali alishirikiana na Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu, wanasayansi wa viazi vitamu wa Uganda kutoka Shirika la Taifa la Utafiti wa Kilimo (Agriculture Research Organization-NARO) na Kituo cha Kimataifa cha IPM cha Kenya cha Shirika la Chakula Duniani (FAO), katika utafiti uliotengeneza Kitini cha Shamba Darasa kwa wakulima chenye maudhui pana ya viazi vitamu kwa bara la Afrika Kusini mwa Jangwa la Sahara, mwaka 2005.

Katika kuandaa mafunzo, Dkt. Stathers alishauriana na watumishi wa Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu (Robert Mwanga, Ted Carey, Jan Low, Maria Andrade, Margaret McEwan, Jude Njoku, Sam Namanda, Sammy Agili, Jonathan Mkumbira, Joyce Malinga, Godfrey Mulongo) na wataalam lishe (Margaret Benjamin, Heather Katcher, Jessica Blankenship) na mtaalam wa jinsia wa HKI (Sonii David) pamoja na wenzake kutoka Taasisi ya Maliasili (NRI) (Richard Gibson, Aurelie Bechoff, Keith Tomlins). Alichukua na kurekebisha kitabu cha mafunzo kutoka mradi wa DONATA, Mradi wa Kuwafikia Watumiaji na miradi mingine. Baada ya kuendesha mafunzo na kutumia kitabu mwaka 2012, mapitio yalifanyika na kisha mafunzo na kitabu yaliboreshwa ili kukidhi mahitaji ya wawezeshaji na washiriki, na seti ya kipeo sanifu cha mawasilisho kwa njia ya vielekezi vijulikanavyo kama *power point* iliandaliwa. Dkt. Stathers alifanya

kazi kubwa na kwa kweli tunatoa shukrani zetu za dhati kwa kujitolea kwake kutengeneza kitabu hiki chenye ubora wa hali ya juu.

Hatua ya mafunzo haya inawalenga watumishi wa ngazi za juu wa ughani au viongozi au mashirika ya wakulima ambao nao watatoa mafunzo kwa wengine. Tunatazamia kuwa mafunzo yataboreshwa kila mwaka kadri maarifa mapya yanapojitokeza na kwa kuzingatia mrejesho unaopatikana kutoka kwa washiriki wa mafunzo. Kwa njia hii, tunatarajia kuwa na jumuiya yenye msisimko na uelewa itakayoendelea kujihusisha na kilimo cha viazi vitamu kwa miaka ijayo. Mafunzo ya *Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu* yatasaidia kufikia malengo makuu ya Mkakati wa Faida na Afya wa Viazi Vitamu. Mkakati wa Faida na Afya wa Viazi Vitamu uliozinduliwa mnamo Oktoba 2009, una lengo la kuboresha maisha ya familia milioni 10 barani Afrika Kusini mwa Jangwa la Sahara katika nchi 16 kufikia mwaka 2020, kwa kupitia matumizi anuwai ya aina zilizoboreshwa za viazi vitamu.

Jan W. Low, Kiongozi wa Mkakati wa Faida na Afya wa Viazi Vitamu, Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu
Juni 2013

Shukrani

Kitabu hiki na zana za mafunzo zinazoambatana nacho vimeandaliwa na Tanya Stathers akishirikiana kwa karibu na Jan Low. Tanya alifanya kazi na watu wafuatao kwenye mada mbalimbali: Mada ya 2: Jan Low; Mada ya 3: Ted Carey, Robert Mwanga, Jude Njoku, Silver Tumwegamire, Joyce Malinga, Maria Andrade; Mada ya 4: Margaret Benjamin, Heather Katcher, Jessica Blakenship, Jan Low; Mada ya 5: Margaret McEwan, Richard Gibson, Robert Mwanga, Ted Carey, Sam Namanda, Erna Abidin, Jan Low, Joyce Malinga, Sammy Agili, Maria Andrade, Jonathan Mkumbira; Mada ya 6: Ted Carey, Robert Mwanga, Jude Njoku, Joyce Malinga, Anthony Njoku; Mada ya 7: Richard Gibson, Sam Namanda; Mada ya 8: Aurelie Bechoff, Kirimi Sindi; Mada ya 9: Aurelie Bechoff, Kirimi Sindi; Mada ya 10: Jan Low, Kirimi Sindi, Daniel Ndyetabula; Mada ya 11: Sonii David; Mada ya 12: Low, Godfrey Mulongo, Adiel Mbabu; Mada ya 13: Jan Low. Hilda Munyua, Adiel Mbabu na Frank Ojwang wamekuwa wakitoa msaada wenye thamani kubwa kipindi chote cha mchakato huu.

Timu hii imeleta pamoja na kubadilishana uzoefu wa miaka mingi wa kufanya kazi kwenye mifumo ya viazi vitamu na michakato ya mafunzo kwa wakulima kote barani Afrika katika kukusanya rasilimali za kitabu cha *Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu.* Uzoefu huu usingeweza kupatikana bila ya ushirikiano wa wakulima wengi wa viazi vitamu na wadau wengine (waghani, watafiti wa kitaifa, wafanyabiashara, wasafirishaji, watumishi wa mashirika yasiyo ya kiserikali, wataalam lishe, wanahabari na wahisani) katika ukanda huu. Tunawashukuruni nyote, na tunatumaini kuwa rasilimali hii inaweza kuwa ya msaada katika shughuli zenu za viazi vitamu.

Picha zilizotumika kwenye kitabu hiki zinatoka sehemu mbalimbali; tunawashukuru Margaret McEwan, Jan Low, Richard Gibson, Erna Abidin, Aurelie Bechoff, Keith Tomlins, Sam Namanda, J. O'Sullivan, Gabriela Burgos, Tanya Stathers, Olasanmi Bunmi, Benson Ijeoma, Grant Lee Neurenberg, Sammy Agili, marehemu Constance Owori, Ted Carey, Robert Mwanga, Ana Panta, Kirimi Sindi, Frank Ojwang, CIP digital archive, G. Holmes, B. Edmunds na Nicolem Smit kwa ukarimu wao wa kutupatia. Vingi ya vikaragosi vilivyotumika katika kitini hiki vimechorwa na Movin Were.

Kitabu hiki kimeandaliwa kama sehemu ya mradi wa Kuwafikia Wadau wa Mabadiliko unaofadhiliwa naWakfu wa Bill na Melinda Gates.

Kitabu hiki kinapaswa kifanyiwe rejea kama ifuatavyo:

Stathers, T., Low., J., Mwanga, R., Carey, T., David., S., Gibson, R., Namanda, S., McEwan, M., Bechoff., A., Malinga, J., Benjamin, M., Katcher, H., Blakenship, J., Andrade, M., Agili, S., Njoku, J., Sindi, K., Mulongo, G., Tumwegamire, S., Njoku, A., Abidin, E., Mbabu, A. (2013). *Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu: Kitabu cha Mafunzo kwa Wakufunzi cha Kuwafikia Wadau wa Mabadiliko*. Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu, Nairobi, Kenya. Uk- 390+ x

Acronimi na vifupisho

ACIAR Australian Centre for International Agricultural Research (*Kituo Cha Kimataifa cha Utafiti wa Kilimo cha Australia*)

AIs Adequate Intakes (*Mapokeo ya kutosha*)

ARMTI Agricultural and Rural Management Training Institute (*Kituo cha Mafunzo ya Kilimo na Usimamizi Vijijini*)

ASCII American Standard Code for Information Interchange (*Kigezo Sanifu cha Kimarekani cha Kubadilishana Habari*)

AVRDC The World Vegetable Centre (*Kituo cha Kimataifa cha Mboga*)

BMGF Bill and Melinda Gates Foundation (*Wakfu wa Bill na Melinda Gates*)

CBO Community Based Organisation (*Shirika linalohusika na mambo ya Kijamii*)

CGIAR Consultative Group on International Agricultural Research (*Kikundi Elekezi cha Utafiti wa Kilimo*)

CIAT International Centre for Tropical Agriculture (*Kituo cha Kimataifa cha Utafiti wa Kilimo cha Nchi za Joto*)

CIP International Potato Center (*Kituo cha Kimataifa cha Viazi Vitamu*)

DAP Days After Planting (Siku za baada ya Kupanda)

DFE Dietary Folate Equivalents (Vilinganifu vya foleti ya Chakula)

DONATA Dissemination of New Agricultural Technologies in Africa (*Usambazaji wa Teknolojia Mpya ya Kilimo Afrika*)

DVM Decentralised Vine Multipliers (*Wazalishaji Vipando Waliogatuliwa*)

EMU Eduardo Mondlane University (*Chuo Kikuu cha Eduardo Mondlane*)

DWB Dry Weight Basis (*Vigezo vya Uzito wa Zilizokaushwa*)

FAEF Faculty of Agronomy and Forestry Engineering (*Kitivo cha Uhandisi Misitu na Sayansi ya Uchumi wa Kilimo*)

FAO Food and Agriculture Organisation of the United Nations (*Shirika la Kilimo na Chakula la Umoja wa Mataifa*)

FC Food Consumption (*Ulaji wa Chakula*)

FW Fresh Weight (*Uzito Mpya*)

GI Glycemic Index (*Kielezo cha Glasemiki*)

HIV/AIDS Human Immunodeficiency Virus / Acquired Immunodeficiency Syndrome (*Virusi Vinavyosababisha Upungufu wa Kinga Mwilini*)

HKI Helen Keller International

IBPGR Bioversity International (*Shirika la Kimataifa la Banuwai*)

IFPRI International Food Policy Research Institute (*Taasisi ya Kimataifa ya Utafiti wa Sera ya Chakula*)

IIAM Institute of Agricultural Research Mozambique (*Taasisi ya Utafiti Kilimo ya Msumbiji*)

IIED International Institute for Environment and Development (*Taasisi ya Kimataifa ya ya Mazingira na Maendeleo*)

IIRR International Institute of Rural Reconstruction (*Taasisi ya Kimataifa ya Ujenzi Upya Vijijini*)

IITA International Institute of Tropical Agriculture (*Taasisi ya Kimataifa ya Kilimo cha Nchi za Joto*)

IMMPACT International Micronutrient Malnutrition Prevention and Control Program (*Programu ya Kimataifa ya Kinga na Kudhibiti Utapiamlo wa Vijirubtubishi*)

IPGRI International Plant Genetic Resources Institute (*Taasisi ya Kimataifa ya Rasilimali ya Jenetiki za Mimea*)

IPM Integrated Pest Management (*Udhibiti wa Wadudu Waharibifu*)

IPPM Integrated Pest&Production Management (*Usimamizi WA Uzalishaji Na Udhibiti WA Wadudu Waharibifu*)

IRETA Institute for Research Extension and Training in Agriculture (*Taasisi ya Utafiti Ugani na Mafunzo ya Kilimo*)

K Potassium (*Potasiam*)

LGA Local Government Areas (*Serikali za Mitaa*)

LGB Larger Grain Borer (*Kifaa Kikubwa cha Kutoboa Nafaka*)

LZARDI Lake Zone Agricultural Research and Development Institute (Tanzania) (*Taasisi ya Maendeleo na Utafiti Kilimo Kanda ya Ziwa (Tanzania*)

MAP Months After Planting (*Miezi Baada ya Kupanda*)

M.A.S.L. metres above sea level (*Mita Juu ya Usawa wa Bahari*)

MM Mass Multiplication (*Uzalishaji kwa*

Wingi)
MRC Medical Research Council, South Africa (*Baraza la Utafiti Madawa, Afrika ya Kusini*)
MSC Most Significant Change (*Mabadiliko Makubwa Zaidi*)
N Nitrogen (*Nitrojeni)*
NARO National Agricultural Research Organisation (*Shirika la Taifa la Utafiti Kilimo*)
NAS National Academy of Sciences (*Chuo cha Taifa cha Sayansi*)
NBS National Bureau of Statistics (*Kitengo cha Takwimu cha Taifa*)
NGO Non Government Organisations (*Mashirika Yasiyo ya Kiserikali*)
NHV Negative Horizontal Ventilation (*Mlalo Hasi wa Upitishaji hewa)*
NPC National Population Commission (*Tume yaTaifa ya Idadi ya Watu*)
NPCK National Potato Council of Kenya (*Baraza la Taifa la Viazi la Kenya*)
NPK Nitrogen, Phosphorus, and Potassium (Nitrojeni, fosiforasi na Potasiam)
NRI Natural Resources Institute (*Taasisi ya Maliasili*)
OFSP Orange-fleshed sweetpotato (Viazi Lishe Rangi ya Chungwa)
P Phosphorous (*Fosiforasi*)
PMCA Participatory Market Chain Approach (*Mbinu Shirikishi ya Mnyororo wa Soko*)
PMS Primary Multiplication Site (*Kitalu cha Uzalishaji Ngazi ya Awali*)
PPP Public Private Partnership (*Ushirikiano wa Sekta za Uma na Binafsi*)
PMCA Participatory Market Chain Approach (*Mbinu Shirikishi ya Mnyororo wa Soko*)
PVC Polyvinyl chloride (*Polivinili kloraidi*)
QDPM Quality Declared Planting Material (*Vipando Vilivyothibishwa Ubora*)
QDS Quality Declared Seed (*Mbegu Zilizothibithswa Ubora*)
RAC Reaching Agents of Change (*Kuwafikia Mawakala wa Mabadiliko*)
RAE Retinol Activity Equivalents (*Vilinganifu vya Kazi ya Retino*)
RCT Randomised Control Trial *(Majaribio ya Uthibiti Bila Utaratibu Maalum*)
RDA Recommended Daily Allowances (*Posho za Kila siku Zilizopendekezwa*)
RE Retinol Equivalents (*Vilinganifu vya Retino*)
REU Reaching End Users (*Kuwafikia Watumiaji*)
RH Relative Humidity (*Kiwango cha Unyevu*)
SASHA Sweetpotato Action for Security and Health in Africa (*Harakati za Viazi vitamu kwa Usalama na Afya Afrika*)
SDC Swiss Agency for Development and Cooperation (*Wakala wa Uswisi wa Maendeleo na ushirikiano*)
SMS Secondary Multiplication Site (*Kitalu cha Uzalishaji Ngazi ya Pili*)
SPCSV Sweetpotato chlorotic stunt virus (*Virusi vya Kudumaza klorotiki ya Viazi vitamu*)
SPFMV Sweet potato feathery mottle virus (*Virusi wa Madoa ya Viazi vitamu*)
SPHI Sweetpotato for Profit and Health Initiative (*Mkakati wa Viazi vitamu kwa Faida na Afya*)
SPKP Sweetpotato Knowledge Portal (*Poto ya Ufahamu wa Viazi vitamu*)
SPVD Sweetpotato Virus Disease (*Magonjwa ya Virusi vya Viazi vitamu*)
SSA Sub-Saharan Africa (*Afrika Kusini mwa Jangwa la Sahara*)
SUA Sokoine University of Agriculture (*Chuo Kikuu cha Kilimo cha Sokoine*)
TFNC Tanzania Food and Nutrition Centre (*Kituo cha Chakula na Lishe Tanzania*)
ToT Training of Trainers (*Mafunzo kwa Wakufunzi*)
TMS Tertiary Multiplication Site (*Kitalu cha Uzalishaji Ngazi ya Juu*)
Tshs. Tanzanian Shillings (*Shilingi za Kitanzania*)
TSNI Towards Sustainable Nutrition Improvement (*Kuelekea Uboreshaji Endelevu wa Lishe*)
UN HABITAT United Nations Human settlement Programme (*Programu ya Makazi ya Umoja wa Mataifa*)
UNESCO United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (*Shirika la Umoja wa Mataifa la Elimu, Sayansi na Utamaduni*)
UNICEF United Nations Children's Fund (*Mfuko wa Fedha kwa Watoto wa Umoja wa Mataifa*)
UNU United Nations University (*Chuo Kikuu*

cha Umoja wa Mataifa)

USA United States of America (*Marekani*)

USAID United States Agency for International Development (*Shirika la Maendeleo ya Kimataifa la Watu wa Marekani*)

USD United States Dollar (*Dola za Kimarekani*)

USDA United States Department of Agriculture (Idara ya Kilimo ya Watu wa Marekani)

Ushs. Ugandan Shillings (*Shilingi ya Uganda*)

USIM United States Institute of Medicine (*Taasisi ya Dawa ya Marekani*)

UT Ufuatiliaji na Tathmini

VAD Vitamin A Deficiency (*Ukosefu wa Vitamini A*)

WAP Weeks After Planting (*Wiki Baada ya Kupanda)*

WFP World Food Program (*Programu ya Chakula Duniani*)

WHO World Health Organisation (*Shirika la Afya Duniani*)

WTP Willingness To Pay (*Utayari wa Kulipa*)

YALIYOMO

MADA YA 1: KUWASAIDIA WATU WAZIMA KUJIFUNZA 2

1.1 NAMNA YA KUWA MTOA MADA MAHIRI 2

1.2 KUPANGILIA KOZI YA MAFUNZO 7

1.2.1 Sifa za mafunzo yenye mafanikio 7

1.2.2 Mwezeshaji mzuri 7

1.2.3 Tathmini ya mahitaji kabla ya mafunzo, matarajio ya mafunzo, na kuamsha ufahamu wa wadau 8

1.2.4 Mafunzo ya maandalizi juu ya zoezi la mipango na mafunzo ya wakufunzi 10

1.2.5 Kuchagua washiriki 11

1.2.6 Programu ya kozi ya mafunzo 12

1.2.7 Kufanya mazoezi ya kujifunza kwa vitendo 16

1.2.8 Rasilimali za kutosha na kufanya mipango mapema 19

1.2.9 Ufuatiliaji, uangalizi na tathmini ya muda mrefu 21

1.2.10 Ukuzaji na upanuzi wa mafunzo 22

1.3 MASUALA YA JINSIA NA ANUAI KATIKA KUSAIDIA WATU WAZIMA KUJIFUNZA 22

1.4 DHANA JUU YA MAZOEZI YA KUJIFUNZA KWA VITENDO 24

1.4.1 Kufanya mazoezi ya kuwa wakufunzi wa mafunzo kwa vitendo 26

1.4.2 Dhana juu ya fursa za ziada za kujifunza kilimo cha viazi vitamu kwa vitendo 27

1.4.3. Tathmini ya kozi ya mafunzo 27

1.5 REJEA ZILIZOTUMIKA 29

MADA YA 2: ASILI NA UMUHIMU WA VIAZI VITAMU 32

2.1 NINI ASILI YA VIAZI VITAMU? 32

2.2. VIAZI VITAMU HUZALISHWA WAPI NA HUTUMIWAJE? 33

2.3 NI MIENENDO GANI HUATHIRI UZALISHAJI NA MATUMIZI YA VIAZI VITAMU? 38

2.4 KWA NINI VIAZI VITAMU VIHAMASISHWE? 39

2.5 NI CHANGAMOTO GANI ZINAKUMBA UZALISHAJI NA MATUMIZI YA VIAZI VITAMU? 42

2.6 KUTETEA MATUMIZI YA VIAZI VITAMU LISHE RANGI YA CHUNGWA 43

2.7 KUACHANA NA IMANI POTOFU KUHUSU VIAZI VITAMU: UKWELI NI UPI? 45

2.8 REJEA ZILIZOTUMIKA 48

MADA YA 3: UCHAGUAJI WA AINA ZA VIAZI VITAMU NA SIFA ZAKE 50

3.1 ANUWAI ASILIA YA VIAZI VITAMU 50
3.2 NI SIFA GANI UNAZOTAFUTA KATIKA MIMEA YAKO YA VIAZI VITAMU? 51
3.3 NAMNA YA KUPATA NA KUJARIBIA AINA MBALIMBALI ZA VIAZI VITAMU 56
3.3.1 Itifaki ya shamba darasa shirikishi la kujaribishia aina mbalimbali za viazi vitamu. 57
3.4 JINSIA NA MASUALA ANUWAI YA UCHAGUAJI WA AINA MBALIMBALI ZA MBEGU NA SIFA ZAKE 66
3.5 MAWAZO YA UCHAGUZI WA AINA MBALIMBALI ZA VIAZI NA SIFA ZA MAZOEZI YA KUJIFUNZA KWA VITENDO 67
3.5.1. Vumbua tofauti 68
3.5.2 Namna ya kuchagua aina za viazi vitamu 69
3.6. REJEA ZILIZOTUMIKA 71

MADA YA 4: VIAZI VITAMU RANGI YA CHUNGWA/NJANO NA LISHE 74

4.1.NINI MAANA YA LISHE BORA? 74
4.1.1 Nini madhara ya lishe duni? 76
4.1.2 Sababu za Utapiamlo ni zipi? 80
4.1.3 Njia za kupambana na utapiamlo 81
4.2 UMUHIMU WA VITAMINI A 83
4.2.1 Kazi za vitamini A mwilini 83
4.2.2 Upungufu wa vitamini A 84
4.2.3 Vyanzo vya vitamini A 85
4.3 KWA NINI TULE VIAZI VITAMU LISHE RANGI YA CHUNGWA/NJANO? 86
4.3.1 Viazi vitamu lishe rangi ya chungwa/njano kama chanzo cha vitamini A 86
4.3.2 Faida nyinginezo za viazi vitamu vyenye rangi ya chungwa/njano 89
4.3.3 Manufaa ya majani na vikonyo vya viazi vitamu 91
4.4 UIMARISHAJI WA KIBAOLOJIA NA VIAZI VITAMU LISHE RANGI YA CHUNGWA/NJANO 92
4.4.1 Nini maana ya mazao yaliyoimarishwa kibaolojia? 92
4.4.2 Uimarishaji kibaolojia wa viazi vitamu lishe rangi ya chungwa/njano 92
4.5 MADA ZA KILISHE ZISHUGHULIKIWAZO KATIKA MIKAKATI YA NGAZI YA JAMAII – MIFANO MIZURI 92
4.6 KUBADILI TABIA YA LISHE KUPITIA KAMPENI ZA KUJENGA MAHITAJI 93
4.7 JINSIA NA MAMBO ANUAI JUU YA VIAZI VITAMU VYA NJANO/CHUNGWA NA LISHE 97
4.8 MAWAZO YA VITU VYA KUJIFUNZA KWA VITENDO KUHUSU LISHE NA VIAZI VYENYE RANGI YA CHUNGWA 97
4.8.1 Je, milo yetu ni kamili kwa kiasi gani? 98
4.8.2 Kula milo yenye vitamini A kwa wingi 99
4.8.3 Utayarishaji wa uji 99

4.8.4 Kuongeza ufahamu na kujenga uhitaji wa viazi vitamu lishe rangi ya chungwa/njano 100

4.9 REJEA ZILIZOTUMIKA 108

MADA YA 5: MIFUMO YA MBEGU ZA VIAZI VITAMU 118

5.1 NENO “MBEGU” LINA MAANA GANI? 118

5.2 MIFUMO YA MBEGU...119

5.3 NAMNA YA KUTAMBUA VIPANDO VYENYE UBORA 121

5.4 NAMNA YA KUZALISHA VIPANDO KWA WINGI NA KWA HARAKA 123

5.4.1. Uzalishaji wa vipando kwa wingi na kwa haraka 124

5.4.2. Vipando vilivyothibitishwa ubora (QDPM) 127

5.4.3: Vipando vilivyozalishwa kwa kutumia uzalishaji kwa tishu 129

5.5: NAMNA YA KUHIFADHI VIPANDO WAKATI WA KIANGAZI. 130

5.5.1: Uhifadhi na uzalishaji wa miche kwa ajili ya vipandikizi majira ya kiangazi 130

5.5.2 Uhifadhi wa mizizi ya kuanzia katika uzalishaji wa vipando majira ya kiangazi Mfumo wa S tatu:Uhifadhi, Mchanga, Uchipuaji 132

5.6 UCHAGUZI WA MBINU ZA KUZALISHA NA KUSAMBAZA VIPANDO 133

5.6.1 Hatua mbalimbali za kuzalisha vipando..133

5.6.2 Wahusika wakuu na wajibu wao katika mfumo wa mbegu 134

5.6.3. Mambo ya kuzingatia wakati wa kuamua uzalishaji na mikakati ya usambazaji 135

5.6.4: Mikakati ya usimamizi wa usambazaji wa vipando iliyo chini ya makao makuu na iliyokaribu na wakulima 140

5.6.5 Mikakati ya usambazaji wa vipando vya ruzuku na vya kibiashara 143

5.7 MAANDALIZI YA MPANGO WA UZALISHAJI NA USAMBAZAJI 145

5.8 MWONGOZO WA JINSI YA KUKADIRIA GHARAMA ZA UZALISHAJI NA USAMBAZAJI.......................................155

5.9 JINSI NA MAMBO ANUWAI KUHUSU MIFUMO YA MBEGU ZA VIAZI VITAMU..................................157

5.10 MAWAZO KUHUSU JINSI YA KUJIFUNZA MIFUMO YA MBEGU ZA VIAZI VITAMU KWA VITENDO 158

5.10.1 Vikonyo kwa ajili ya upandaji: usalama na uwingi 159

5.10.2 - Mfumo wa S Tatu: Uhifadhi, Mchanga, na Uchipuaji 161

5.10.3 Kupangilia mkakati wako uzalishaji kwa wingi na usambazaji 162

5.10.4 Kufanya kazi katika vituo vidogovidogo 168

5.11 REJEA ZILIZOTUMIKA 171

MADA YA 6: UZALISHAJI NA UANGALIZI WA VIAZI VITAMU 172

6.1 KUPANGA SHUGHULI ZA UZALISHAJI NA UANGALIZI WA SHAMBA LA VIAZI VITAMU 172

6.2 KUCHAGUA NA KUTAYARISHA ENEO...173

6.3 MBINU ZA UPANDAJI NAWAKATI WAKUPANDA 174
6.4 UPANDAJI WA NYAKATI TOFAUTI KUPATA UZALISHAJI MZURI NA USAMBAZAJI WA UHAKIKA 175
6.5 KILIMO MSETO CHA VIAZI VITAMU 176
6.6 MAHITAJI YA VIAZI VITAMU KATIKA HATUA MBALIMBALI ZA UKUAJI 177
6.6.1 Hatua mbalimbali za ukuaji wa viazi vitamu 177
6.6.2 Kudhibiti magugu 179
6.6.3 Kuinulia mashina ya viazi na kupandisha udongo 181
6.6.4 Matatizo ya kifiziolojia 181
6.6.5 Umwagiliaji wa viazi vitamu 182
6.7 MAHITAJI YA VIRUTUBISHO VYA VIAZI VITAMU 183
6.8 JINSIA NA MASUALA ANUWAI KATIKA UZALISHAJI NA UANGALIZI WA VIAZI VITAMU 189
6.9 MAWAZO KUHUSU SHUGHULI ZA KUJIFUNZA KWA VITENDOUZALISHAJI WA VIAZI VITAMU 190
6.9.1 Kulinganisha aina mbalimbali za viazi vitamu nataratibu za usimamizi 190
6.9.2 Maandalizi ya awali 192
6.10 REJEA ZILIZOTUMIKA 193

MADA YA 7: JINSI YA KUDHIBITI WADUDU WAHARIBIFU NA MAGONJWA YA VIAZI ITAMU 196

7.1 JE, WADUDU WAHARIBIFU NA MAGONJWA YA VIAZI VITAMU HUTOKA WAPI NA HUENEAJE? 196
7.1.1 Mizunguko ya maisha ya wadudu 196
7.1.2 Mzunguko wa magonjwa ya mimea 199
7.1.3. Mpango kamili wa udhibiti wa wadudu waharibifu 200
7.2 JINSI YA KUWATAMBUA NA KUDHIBITI FUKUSI WA VIAZI 203
7.2.1 Kuwatambua na kuelewa mzunguko wa maisha na tabia ya fukusi wa viazi vitamu (Cylas spp.) 203
7.2.2 Jinsi ya kudhibiti fukusi wa viazi vitamu 205
7.2.3 Fukusi wa viazi vitamu jamii ya rough (Blosyrus spp.) 207
7.3 NAMNA YA KUTAMBUA NA KUDHIBITI VIRUSI VYA VIAZI VITAMU 208
7.4 NAMNA YA KUTAMBUA NA KUDHIBITI MAGONJWA YA UKUNGU/KUVU 210
7.5 JINSI YA KUTAMBUA PANYA FUKO 211
7.6 JINSI YA KUTAMBUA UKUNGU UNAOSABABISHWA NA NYENYERE (ERIOPHYID MITES) 212
7.7 JINSI YA KUTAMBUA NA KUDHIBITI WADUDU WAHARIBIFU WA VIAZI VITAMU GHALANI 213
7.8 JINSIA NA NJIA MBALIMBALI ZA KUDHIBITI WADUDU NA MAGONJWA YA VIAZI VITAMU 215
7.9 MAWAZO JUU YA SHUGHULI ZA MAFUNZO KWA VITENDO KUHUSU UDHIBITI WA MAGONJWA NA WADUDU WAHARIBIFU WA VIAZI VITAMU 216
7.9.1 Kuwatafuta wadudu na magonjwa hayo mashamabani na kujifunza namna ya kudhibiti 218

7.9.2 Uharibifu uliofichika: umuhimu wa kuelewa mzunguko wa maisha ya wadudu 219

7.9.3 Kuwafundisha wengine juu ya wadudu na magonjwa makuu ya viazi vitamu 220

7.10 REJEA ZILIZOTUMIKA 221

MADA YA 8: USIMAMIZI WA SHUGHULI ZA WAKATI WA MAVUNO NA BAADA YA MAVUNO 224

8.1 UREFUSHAJI WA KIPINDI CHA UVUNAJI VIAZI VITAMU 224

8.2 MUDA NA NAMNA YA KUVUNA 224

8.3 JINSI YA KUFUNGASHA VIAZI VITAMU KATIKA MAGUNIA NA KUVISAFIRISHA KWA USALAMA.......................227

8.4 UKAUSHAJI KABLA NA BAADA YA MAVUNO 228

8.5 USIMAMIZI WA UHIFADHI WA VIAZI VITAMU VIBICHI 228

8.5.1 Ghala la mashimo...229

8.5.2 Ghala la mibano 230

8.5.3 Chumba cha kupotezea kisicho nishati 231

8.5.4 Zana kubwa ya kisasa ya kuhifadhia 232

8.5.5 Madhara kwenye vyanzo vya karotini yatokanayo na uhifadhi wa viazi vitamu vibichi 233

8.5.6 Sababu za upotevu wa viazi vitamu vibichi baada ya mavuno 233

8.6 KUONGEZA THAMANI YA SOKO LA VIAZI VITAMU VIBICHI KUPITIA UBORESHAJI WA SHUGHULI ZA BAADA YA MAVUNO 234

8.7 USIMAMIAJI WA UHIFADHI WA VIAZI VITAMU VILIVYOKATWA VIPANDEVIPANDE NA KUKAUSHWA 237

8.8 JINSIA NA MASUALA MBALIMBALI KUHUSU UVUNAJI NA USIMAMIZI WA VIAZI VITAMU BAADA YA MAVUNO 240

8.9 MAWAZO JUU YA MAFUNZO KWA VITENDO VYA UVUNAJI NA BAADA YA UVUNAJI WA VIAZI VITAMU 240

8.9.1 Kuongeza faida kupitia uhifadhi wa viazi vitamu vibichi 242

8.9.2 Athari za ukaushaji kutumia jua na uhifadhi kwenye viwango vya vyanzo vya karotini vya viazi vitamu vibichi rangi ya chungwa/njano 243

8.10 REJEA ZILIZOTUMIKA 246

MADA YA 9: USINDIKAJI NA UTUMIAJI 249

9.1 NAMNA YA KUSINDIKA VIAZI VITAMU LISHE RANGI YA CHUNGWA, ILI KUHIFADHI VYANZO VYA VITAMINI A NA KUONGEZA THAMANI...249

9.2 UNGA WA VIAZI VITAMU DHIDI YA VIAZI VITAMU VILIVYOPARATWA AU ROJO YA VIAZI VITAMU 251

9.3 UTUMIAJI WA VIAZI VITAMU KUONGEZA THAMANI YA LISHE KATIKA NGAZI YA KAYA 252

9.4 NAMNA YA KUANDAA MILO MITAMU YA VIAZI VITAMU...253

9.4.1 Uji wa viazi vitamu 254

9.4.2 Maandazi ya viazi vitamu 255

9.4.3 Chapati ya viazi vitamu na soya 255
9.4.4 Viazi vitamu "Mshenye" 256
9.4.5 Krisps za viazi vitamu 256
9.4.6 Donati za viazi vitamu 257
9.4.7 Mikate mikavu ya viazi vitamu (crackies) 257
9.4.8 Pan keki za viazi vitamu aina ya drop scone 258
9.4.9 Maandazi ya mkate wa dhahabu wa viazi vitamu 258
9.4.10 Mkate wa viazi vitamu 259
9.4.11 Vitafunwa vya viazi vitamu na vitunguu 260
9.4.12 Fiosisi za viazi vitamu 260
9.4.13 Keki za vikombe za viazi vitamu zilizopikwa kwenye mvuke 261
9.4.14 Keki ya viazi vitamu 261
9.4.15 Namna ya kuoka kwenye moto 262
9.4.16 Kitafunwa cha Kilaiberia cha viazi vitamu aina ya poni (pone) 262
9.4.17 Mapande ya kuoka ya viazi vitamu na vibawa vya kuku 263
9.4.18 Jam ya viazi vitamu 264
9.4.19 Juisi ya viazi vitamu 264
9.4.20 Kitoweo cha majani ya viazi vitamu na viazi vikuu 265
9.4.21 Majani ya viazi vitamu aina ya Kilaiberia (majani ya viazi) 265
9.4.22 Majani ya viazi vitamu aina ya Kifilipino (kamote tops) 266
9.4.23 Majani mabichi ya viazi vitamu kwa karanga 266
9.4.24 Jedwali la kulinganisha vipimo 267
9.5 USINDIKAJI WA BIDHAA ZA VIAZI VITAMU KIBIASHARA KWA WINGI 267
9.6 VIAZI VITAMU KAMA CHAKULA CHA MIFUGO 269
9.6.1. Utumiaji wa viazi vitamu kama chakula cha mifugo 270
9.6.2. Utumiaji wa viazi vitamu kama chakula cha mifugo 271
9.6.3: Njia iliyoboreshwa ya utengenezaji wa chakula cha mifugo cha viazi vitamu 272
9.7 JINSIA NA MASUALA ANUWAI KUHUSU USINDIKAJI NA MATUMIZI YA VIAZI VITAMU 275
9.8 MAWAZO JUU YA USINDIKAJI NA MATUMIZI YA SHUGHULI ZA KUJIFUNZA KWA VITENDO 276
9.8.1. Kutumia unga wa viazi vitamu badala ya ule wa ngano kupikia chapati 276
9.8.2. Jinsi ya kutayarisha juisi ya viazi vitamu 278
9.8.3. Kutayarisha fiosisi za viazi vitamu. 279
9.9 REJEA ZILIZOTUMIKA KWENYE MADA HII 279
MADA YA 10: MASOKO NA UJASIRIAMALI 282

10.1 UTAFUTAJI MASOKO YA VIAZI VITAMU VIBICHI BARANI AFRIKA KUSINI MWA JANGWA LA SAHARA 282

10.2 UTAFUTAJI MASOKO NA MWELEKEO WA SOKO 284

10.3 UJASIRIAMALI 287

10.4 KUIELEWA MIHIMILI 5 YA MASOKO: BIDHAA, BEI, MAHALI, KUTANGAZA BIASHARA, WATU 290

10.5 KUCHUNGUZA MNYORORO WA THAMANI WA SOKO LA VIAZI VITAMU..292

10.6 NI KWA NINI MFANYE KAZI KWA VIKUNDI KUTANGAZA VIAZI VITAMU VYAKO? 297

10.7 JE, UNAWEZA KUPATA FAIDA KWA KUUZA VIAZI VITAMU LISHE? 299

10.8 NI WAKATI GANI NI MZURI WA KUENDELEZA BIDHAA ILIYOSINDIKWA? 301

10.8.1 Namna ya kuchagua bidhaa bora na kuijaribishia..301

10.8.2 Namna ya kutengeneza bidhaa za viazi vitamu 302

10.8.3 BIDHAA ZA VIAZI VITAMU ZENYE THAMANI KIBIASHARA 303

10.9 JINSIA NA MASUALA ANUWAI KUHUSU UTAFUTAJI SOKO LA VIAZI VITAMU NA UJASIRIAMALI 304

10.10 MAWAZO KUHUSU MAFUNZO KWA VITENDO JUU YA UTAFUTAJI MASOKO NA KUONGEZEA VIAZI VITAMU THAMANI..305

10.10.1 Ziara ya sokoni..306

10.10.2 Namna ya kukokotoa faida yako 308

10.10.3 Mihimili 5 ya masoko..308

10.11 REJEA ZILIZOTUMIKA 310

MADA YA 11: JINSIA NA MAMBO ANUWAI 312

11.1 TAFSIRI YA JINSIA NA MAMBO ANUWAI 312

11.2 KWA NINI MASUALA YA JINSIA NA ANUWAI NI MUHIMU KATIKA KILIMO NA HUSUSAN BIASHARA YA VIAZI VITAMU?..313

11.3 WAJIBU NA MAJUKUMU YA KIJINSIA KATIKA UZALISHAJI WA VIAZI VITAMU...316

11.4 VIKWAZO, MAHITAJI NA VIPAUMBELE VYA WAKULIMA WANAWAKE NA WANAUME..................................319

11.5 KANUNI BORA ZA KUJUMUISHA JINSIA KATIKA PROGRAMU ZA VIAZI VITAMU 320

11.6 REJEA ZILIZOTUMIKA...328

MADA YA 12: UFUATILIAJI WA USAMBAZAJI NA UPOKEAJI WA VIAZI VITAMU LISHE RANGI YA CHUNGWA/ NJANO 330

12.1 UFUATILIAJI NA TATHMINI 330

12.2 KUANDAA MFUMO WA U NA T KWA MRADI WA VIAZI VITAMU..332

12.2.1 Kuelewa mantiki ya mradi...332

12.2.2 Kusanifu mfumo wa Ufuatiliaji na Tathmini (U na T) ya mradi...333

12.3 NAMNA YA KUFUATILIA MRADI WA VIAZI VITAMU..334

12.3.1 Njia na zana za ufuatiliaji 335

12.3.2 Kutengeneza viashiria 335

12.3.3 Kuchukua sampuli 338

12.4 NAMNA YA KUTATHMINI MRADI WA VIAZI VITAMU 338

12.5 ZANA NA MIFANO YA UFUATILIAJI USAMBAZAJI NA UTUMIAJI WA VIAZI VITAMU......................................339

12.5.1 Ufuatiliaji wa usambazaji vipando kutoka kwenye michakato ya uzalishaji kwa wingi 340

12.5.2 Ufuatiliaji wa usambazaji wa vipando kutumia mifumo ya vocha..344

12.5.3 Ufuatiliaji wa ufanisi wa vipando vilivyosambazwa 350

12.5.4 Ufuatiliaji wa matumizi ya vipando vilivyosambazwa..350

12.5.5 Kufuatilia nani amepata mafunzo ya uzalishaji wa viazi vitamu na je, ana mipango gani ya kutekeleza kutokana na mafunzo aliyoyapata?..351

12.6 JINSIA NA MASUALA ANUWAI YA U NA T YA VIAZI VITAMU...356

12.7 MAWAZO KUHUSU KUJIFUNZA KWA VITENDO JUU YA UFUATILIAJI WA USAMBAZAJI WA VIAZI LISHE RANGI YA CHUNGWA/NJANO ILI KUZALISHA VIAZI VITAMU..358

12.7.1 Ni wapi ilikwenda?..358

12.8 REJEA ZILIZOTUMIKA 360

MADA YA 13: NAMNA YA KUTUMIA KOZI YA MAFUNZO KWA WAKUFUNZI YA VYOTE UNAVYOPASWA KUJUA KUHUSU VIAZI VITAMU.. 362

13.1 MAELEZO YA JUMLA JUU YA SIKU 10 ZA MAFUNZO KWA WAKUFUNZI YA VYOTE UNAVYOPASWA KUJUA KUHUSU VIAZI VITAMU 362

13.2 MAELEZO YA JUMLA JUU YA SIKU 5 ZA KOZI YA MAFUNZO KWA WAKUFUNZI YA VYOTE UNAVYOPASWA KUJUA KUHUSU VIAZI VITAMU 381

13.3 MAWASILISHO YAAMBATANAYO NA KOZI YA MAFUNZO KWA WAKUFUNZI YA ‘VYOTE UNAVYOPASWA KUJUA KUHUSU VIAZI VITAMU 391

13.4 KADI ZA KUSAIDIA KUMBUKUMBU ZA KOZI YA MAFUNZO KWA WAKUFUNZI YA VYOTE UNAVYOPASWA KUJUA KUHUSU VIAZI VITAMU 392

MADA YA 14: TAFAKURI 393

VIAMBATANISHO KATIKA VYOTE UNAVYOPASWA KUJUA KUHUSU VIAZI VITAMU 399

KIAMBATANISHO NAMBA 1. VIONGEZA NGUVU NA MZUNGUKO WA MAZOEZI KATIKA MAKUNDI NA MPANGO WA SHUGHULI YA MAFUNZO..399

Kiambatanisho namba 1.1a Viongeza nguvu 399

Kiambatanisho namba 1.1b Mzunguko wa mazoezi katika makundi 399

KUONGOZA NA KUA MWELEDI WA WENYE ILEMAVU WA KUONA...399

Kiambatanisho namba 1.2 Jaribio la msingi la kutathmini hali ya ufahamu wa kilimo cha viazi vitamu 402

Kiambatanisho namba 1.3 Mpango wa shughuli ya mafunzo 403

KIAMBATANISHO NAMBA 2. JINSI YA KUTUMIA RASILIMALI YA MTANDAO WA PORTAL YA VIAZI VITAMU 404

KIAMBATANISHO NAMBA 3. VIFAFANUZI ELEKEZI KWA AJILI YA VIAZI VITAMU 405

Kiambatanisho namba 3.1 Vifafanuzi elekezi kwa ajili ya viazi vitamu 405

Kiambatanisho namba 3.2 Chati ya rangi ya viazi vitamu vyenye beta karotini 410

Kiambatanisho namba 3.3 Karatasi iliyoandaliwa kwa ajili ya kukusanyia vielelezo vya kubainisha maumbile ya aina mbalimbali za viazi vitamu 412

Kiambatanisho namba 3.4 Sampuli ya fomu ya mkataba wa makubaliano na mkulima kwa ajili ya majaribio shambani 412

Kiambatanisho namba 3.5a Fomu kwa ajili ya tathmini ya kabla ya mavuno na wakati wa mavuno hasa kwenye mashamba ya majaribio kwa njia ya utafiti 413

Kiambatanisho namba 3.5b Fomu kwa ajili ya ushiriki wa mkulima kutathmini ladha ya viazi vilivyotunzwa hifadhiwa 420

Kiambatanisho namba 3.5c Fomu kwa ajili ya tathmini shirikishi juu ya ubora wa majani yaliochanua.422

KIAMBATANISHO NAMBA 5. UTUNZAJI WA VIPANDO NA UTENGENEZAJI WA SHIMO/KIRARUKILILOFUNIKWA KWA WAVU 424

Kiambatanisho cha 5.1 Jinsi ya kusafirisha, kupokea, kuhimiliza, kupandikiza na kusimamia vipando vya tishu 424

Kiambatanisho cha 5.2 Njia ya kitaru cha wavu halisi kinachofunikwa na chandarua kwa ajili ya kutunza vipando safi vya kuanzia 426

KIAMBATANISHO NAMBA 6. KUTAMBUA AINA YA MCHANGA WAKO 428

KIAMBATANISHO NAMBA 11. VIGEZO VYA KUONGOZA MCHAKATOWA HALI YA KIJINSIA 429

Kiambatanisho namba 11a Vigezo vya kuongoza mchakatowa kijinsia kwa ajili ya mahojiano katika makundi 429

Kiambatanisho namba 11b Vigezo vya kuangalia kwa ajili ya makundi ya wanawake na wanaume watawala/wasimamizi wa mashamba (Pale ambapo wanaume na wanawake wana mashamba tofauti ya viazi vitamu) 433

KIAMBATANISHO NAMBA 12. KARATASI YA MSINGI YA KUKUSANYA TAARIFA ZA KILIMO CHA VIAZI VITAMU 438

Namna ya kutumia kitabu hiki

Kitabu hiki kina *Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu.* Tunatumaini kwamba kitakuwa na manufaa kwa wale wanaohusika katika kutoa mafunzo kwa waghani na watumishi wa mashirika yasiyo ya kiserikali katika ngazi mbalimbali, na kwamba wao pia watawafundisha wakulima kwa vitendo vitakavyosaidia kujenga stadi za kutatua matatizo na kufanya maamuzi ili waweze kuendelea kujifunza, kuhoji, kujaribia na kushughulikia fursa na changamoto mbalimbali zinazohusu maisha yao.

Kitabu hiki kina mada kumi na nne, ambazo baada ya mada mbili za mwanzo juu ya mafunzo na asili na umuhimu wa viazi vitamu, inafuatia mzunguko wa zao la viazi vitamu. Kila mada inazungumzia hitajio kuu la kufahamu mambo yanayogusia masuala husika ya jinsia na kisha kutoa mapendekezo ya namna ambavyo mada hii inaweza kujumuishwa katika kozi ya siku 10 ya Mafunzo kwa Wakufunzi, ikiwa na mwongozo wa hatua kwa hatua kwa shughuli kadhaa za kujifunza kwa vitendo. Mada hizo kumi na nne ni kama zifuatazo:

Mada ya 1: Kuwasaidia watu wazima kujifunza inazungumzia sifa za wawezeshaji wazuri, na kutoa mapendekezo ya kuboresha stadi za uwezeshaji za mtu. Inahusu namna ya kupanga kozi ya mafunzo, kutokana na tathmini ya mahitaji, kupitia kutengeneza matarajio ya somo, kukuza ufahamu, uchaguzi wa washiriki, utengenezaji wa programu, matumizi ya mbinu za mafunzo kwa ugunduzi/uzoefu, usimamizi na ufuatiliaji wa muda mrefu na ukuzaji na utanuzi. Shughuli za kujifunza kwa vitendo zinahusu washiriki kufanyia mazoezi stadi zao za uwezeshaji wakati wakiwakilisha mada mbalimbali za viazi vitamu na kuelewa umuhimu wa kutathmini mafunzo yao.

Mada ya 2: Asili na umuhimu wa viazi vitamu inaelezea chimbuko la kihistoria na kuenea kwa viazi vitamu na kutoa maelezo ya jumla juu ya matumizi ya sasa na takwimu za uzalishaji viazi vitamu duniani.

Mada ya 3: Uchaguzi wa aina ya viazi vitamu na sifa zake: Viazi vitamu huwa na wigo mpana wa rangi kuanzia zambarau, rangi ya chungwa hadi njano au nyeupe. Kuna anuwai pana ya maumbo, ukubwa, ladha, msokotano, vipindi vya kukomaa na rangi za viazi kwa ndani. Wakulima hutumia sifa hizi kuchagua aina ya viazi vya kulima. Kuna njia inayoelezewa ya kulinganisha sifa mbalimbali za aina mbalimbali shambani.

Mada ya 4: Viazi vitamu rangi ya chungwa/njano na lishe. Maelezo ya jumla ya makundi ya chakula na lishe bora yametolewa, ikifuatiwa na mjadala kuhusu madhara ya lishe duni ikiwemo ukosefu wa Vitamini A na matumizi ya uzalishaji wa kidesturi wa kuimarisha mazao kwa njia za kibaolojia. Manufaa ya kula viazi vitamu rangi ya chungwa yameelezewa pamoja na ugumu wa kujaribu kujenga mahitaji kwa chakula ambacho kinasadia kutatua matatizo yasiyotambuliwa na ya mara kwa mara ya ukosefu wa Vitamini A.

Mada ya 5: Mifumo ya mbegu za viazi vitamu inapitiwa ikiwemo hatua mbalimbali za uzalishaji mbegu, na majukumu ya wadau mbalimbali katika mfumo. Sababu zinazoshawishi maamuzi ya kama kutumia mkupuo mmoja au mbinu inayoendelea ya kusambaza vipando, na viwango vya ruzuku vinavyohitajiwa pia zinaelezewa. Mifano inatolewa kwa upangiliaji wa mikakati ya uzalishaji na usambazaji wa aina mbalimbali za vipando. Mbinu za kuchagua vipando salama na kisha kuvihifadhi na kuvizalisha pia zinaelezewa.

Mada ya 6: Uzalishaji na uangalizi wa viazi vitamu inahusu umuhimu wa kupangilia mapema kuhakikisha kuwa vipando vya kutosha vinapatikana mwanzoni mwa msimu wa mvua, matayarisho

ya shamba, mbinu za upandaji, kuchanganya mazao, mahitaji ya virutubisho, hatua kuu za makuzi na shughuli za uangalizi zinazohusiana nazo.

Mada ya 7: Udhibiti wa wadudu na magonjwa ya viazi vitamu inaelezea ni kwa jinsi gani utambuzi wa mzunguko wa maisha ya wadudu na magonjwa kama vile fukusi wa viazi vitamu (Cylas spp.) na virusi unaweza kuwasaidia wakulima kujifunza namna ya kudhibiti matatizo haya kwa ufanisi. Dalili na mikakati ya udhibiti wa panya fuko na ukungu unaosababishwa na nyenyere pia vinaelezewa.

Mada ya 8: Usimamizi wakati wa mavuno na baada ya mavuno. Uharibifu unaosababishwa wakati wa mavuno na usafirishaji unaweza kupunguza uwezo wa kukaa muda mrefu bila kuharibika na thamani ya viazi vitamu. Ukaushaji wa kupitiliza na uhifadhi wa muda mrefu unaweza kupunguza vyanzo vya karotini vya bidhaa za kukaushwa za viazi vitamu lishe rangi ya chungwa. Utaratibu mzuri wa usimamizi baada ya mavuno na uhifadhi wa bidhaa zilizokaushwa unazungumziwa, na mbinu za kukausha na kuhifadhi viazi vibichi ili kuongeza ubora, thamani na upatikanaji wake pia vinaelezewa.

Mada ya 9: Usindikaji na Matumizi. Bidhaa nyingi za chakula zenye ladha nzuri, virutubisho na uwezekano wa kuwa na faida zinaweza kutengenezwa kutokana na viazi vitamu lishe rangi ya chungwa. Matumizi ya viazi vitamu kama chakula cha wanyama pia yanaelezewa.

Mada ya 10: Masoko na ujasiriamali. Dhana za utafutaji soko na, mwelekeo wa soko, ujasiriamali, na mihimili 5 ya utafutaji soko (bidhaa, bei, kunadi biashara na watu) vinaelezewa kuhusiana na viazi vitamu vibichi na bidhaa za viazi vitamu.

Mada ya 11: Jinsia na masuala anuwai. Umuhimu wa kutambua jinsia na masuala anuwai katika kilimo na mifumo ya viazi vitamu vinaelezewa. Hali ambazo viazi vitamu vinalimwa kama zao la wanawake na hali ambapo viazi vinalimwa kama zao la wanaume, au vinapolimwa na wote-wanawake na wanaume zinaelezewa; hii ni pamoja na vikwazo mbalimbali, mahitaji na vipaumbele vya wakulima wanawake na wakulima wanaume. Mapendekezo yanatolewa ya njia bora ya namna jinsia inavyoweza kujumuishwa kwenye programu za viazi vitamu.

Mada ya 12: Ufuatiliaji wa usambazaji na upokeaji wa viazi vitamu lishe rangi ya chungwa. Maelezo ya sababu za ufuatiliaji na tofauti baina ya ufuatiliaji na tathmini zinaelezewa. Hii inafuatiwa na wigo wa zana zinazoweza kutumika kwenye ufuatiliaji na usambazaji, utendaji na matumizi ya vipando vya viazi vitamu. Ili kuelewa athari za muda mrefu na mfiko wa mafunzo ya viazi vitamu, ni muhimu kutunza kumbukumbu za nani amekwisha patiwa mafunzo. Kumbukumbu hizi zinaweza kutumika katika shughuli za ufuatiliaji.

Mada ya 13: Kutumia kozi ya mafunzo kwa wakufunzi ya *Vyote Unavyopaswa Kujua Kuhusu Viazi Vitamu*.Programu ya kina ya siku 10 na siku 5 ya kozi ya Mafunzo kwa Wakufunzi ya kujifunza kwa vitendo inawasilishwa. Inaelezea: Mada zitakazohusika kila siku; matarajio ya somo; mpangilio wa shughuli na muda; na zana na matayarisho ya utangulizi yanayohitajika. Programu hizi hazikusudiwi ziwe za maelekezo na tunatumaini kuwa wawezeshaji watakuwa na ubunifu wa kuzirekebisha kufuatana na matakwa ya washiriki.

Mada ya 14: Tafakuri. Ni mategemeo yetu kuwa baada ya majaribio ya kitabu hiki, wakufunzi na washiriki watatafakari na kisha kubadilishana mawazo ya namna ya kuboresha. Tafadhali tuma mapendekezo yako kwa Jan Low j.low@cgiar.org na pale inabobidi, tutayajumuisha katika matoleo mapya.

madaYA 6: uzalishaji na uangalizi wa viazi vitamu katika

Vyote unavyopaswa kujua kuhusu viazi vitamu

Yaliyomo

MADA YA 6: UZALISHAJI NA UANGALIZI WA VIAZI VITAMU 172

6.1 Kupanga shughuli za uzalishaji na uangalizi wa shamba la viazi vitamu 172
6.2 Kuchagua na kutayarisha eneo 173
6.3 Mbinu za upandaji nawakati wakupanda 174
6.4 Upandaji wa nyakati tofauti kupata uzalishaji mzuri na usambazaji wa uhakika 175
6.5 Kilimo mseto cha viazi vitamu 176
6.6Mahitaji ya viazi vitamu katika hatua mbalimbali za ukuaji 177
6.6.1 Hatua mbalimbali za ukuaji wa viazi vitamu 177
6.6.2 Kudhibiti magugu 179
6.6.3 Kuinulia mashina ya viazi na kupandisha udongo 181
6.6.4 Matatizo ya kifiziolojia 181
6.6.5 Umwagiliaji wa viazi vitamu 182
6.7 Mahitaji ya virutubisho vya viazi vitamu 183
6.8 Jinsia na masuala anuwai katika uzalishaji na uangalizi wa viazi vitamu 189
6.9Mawazo kuhusu shughuli za kujifunza kwa vitendouzalishaji wa viazi vitamu 190
6.9.1Kulinganisha aina mbalimbali za viazi vitamu nataratibu za usimamizi 190
6.9.2Maandalizi ya awali 192
6.10 Rejea zilizotumika 193

Mada ya 6: Uzalishaji na uangalizi wa viazi vitamu

Viazi vitamu vina uwezo wa kutoa mazao mengi sana iwapo vitalimwa katika mazingira yanayofaa. Viazi vitamu pia vinaweza kutoa mazao ya uhakika katika mazingira magumu ikilinganishwa na mazao mengine. Hii ndiyo maana viazi vitamu ni zao muhimu kwa uhakika wa chakula cha kaya katika maeneo mengi katika nchi mbalimbali Afrika Kusini mwa Jangwa la Sahara. Mada ya 6 inahusu vigezo vya mazingira vinavyohusu kilimo cha viazi vitamu – udongo na virutubisho, maji, mwanga na joto – pamoja na usimamizi wake na mbinu za uzalishaji wake ambazo zitasaidia kwa uhakika uzalishaji wa zao la viazi vitamu. Wafanyakazi wa shughuli za maendeleo ni lazima watambue kwamba ujuzi wa wakulima wa jinsi ya kusimamia kilimo cha viazi vitamu hutofautiana baina yao, kati ya jinsia na hata sehemu hadi sehemu. Katika maeneo ambayo kilimo cha viazi vitamu ni muhimu, wakulima wengi wana ujuzi wa hali ya juu, wakisimamia vizuri mashamba yao kwa kutumia kiasi kidogo cha rasilimali walizonazo. Katika mwongozo huu hatuelezi ni vipi viazi vitamu vinapaswa kulimwa, bali tunamsaidia msomaji (mkufunzi) kuelewa kanuni na desturi ambazo zitachangia uzalishaji mzuri wa viazi vitamu.

6.1 Kupanga shughuli za uzalishaji na uangalizi wa shamba la viazi vitamu

Kalenda ya shughuli za viazi vitamu kutoka Ukerewe,Tanzania

Muda wa kuanza shughuli ni muhimu sana kwa mafanikio ya kilimo. Kuwa na vipando vya kutosha vinapohitajika mwanzoni mwa msimu wa mvua, ni moja ya changamoto ya uzalishaji wa viazi vitamu katika nchi zilizo Kusini mwa Jangwa la Sahara. Aidha, kuna changamoto nyingine kadha wa kadha zinazohusu usimamizi wa kilimo cha viazi vitamu na mazao mengineyo shambani na katika kaya. Jambo hili ni kweli hasa katika kaya zisizo na rasilimali za kutosha na zinazotegemea mvua, zikilima katika maeneo yasiyo na rutuba ya kutosha na zinazokabiliwa na hali ya hewa isiyo ya uhakika. Ni muhimu kwa mtu anayedhamini kilimo cha viazi vitamu vyenye rangi ya chungwa kufahamu ratiba ya kilimo ya jamii anayofanya nayo kazi, na jinsi gani kilimo cha viazi vyenye rangi ya chungwa kitarandana na kalenda yao. Jinsi shughuli za kilimo katika kalenda ya kilimo zinavyohitaji maandalizi ya awali, ndivyo shughuli za kilimo cha viazi vitamu zinavyohitaji vipando vizalishwe mapema ili vipatikane kwa wingi wakati wa kupandikiza. Wafanyakazi wa shughuli za maendeleo hawana budi kufahamu kiwango cha biashara ya viazi vitamu na pia waelewe nafasi na wajibu wa kila jinsia katika mtiririko wa thamani ya viazi vitamu. Umiliki na uendeshaji wa mashamba ya viazi vitamu kati ya wanaume na wanawake katika nchi mbalimbali za Kiafrika Kusini mwa Jangwa la Sahara unaweza kuwekwa katika aina tatu:

- Viazi vitamu ni zao la akina mama; wanaume wachache au hakuna kabisa wanaolilima;
- Viazi vitamu ni zao la akina baba; wanawake wachache au hakuna kabisa wanaolilima;
- Viazi vitamu hulimwa na wanaume na wanawake katika mashamba binafsi, mashamba ya familia au mashamba yaliyokodishwa.

Kama ilivyoelezwa katika Mada ya 11, majukumu ya jinsia katika uzalishaji wa viazi vitamu hutofautiana kati ya mikoa ya nchi na hubadilika na nyakati. Katika sehemu nyingi za nchi za Kiafrika Kusini mwa Jangwa la Sahara, viazi vitamu hulimwa na akina mama kwa ajili ya kujikimu huku akina baba wakililima zaidi kama zao la biashara kadiri ya mahitaji ya soko yanavyoongezeka. Hata hivyo, mambo hubadilika. Katika maeneo ya kaskazini mwa Nigeria ambapo wanaume ni wakulima wakubwa wa viazi vitamu, wanawake nao wameanza kulilima kadiri linavyoendelea kuwa zao la kibiashara. Kuanzisha ratiba ya kilimo na wakulima, ambayo itaonyesha ni nani anafanya shughuli ipi kati ya shughuli mbalimbali za kilimo cha viazi vitamu pamoja na shughuli nyingine zinazohitaji nguvukazi ya akina mama kunaweza kuelezea hali halisi ya mambo.

	MWEZI												NANI MUHUSIKA	Shughuli/Mazao/ mengine kushindania Lnguvu kazi ya wanawake
	J	F	M	A	M	Jn	Jy	Ag	S	O	N	D	Me, Ke watoto Wa kiume, watoto Wa kike, vibarua wa kiume, vibarua wa kike	
MVUA														
MAJUKUMU														
Uadaaji shamba														
Usafishaji shamba														
Utengenezaji matuta, Mitaro														
Upataji miche														
Usafirishaji miche														
Upandaji														
Upalliliaji														
Uwekaji mbolea														
Uvunaji														
Usafirishaji sokoni														
Uuzaji														
Usindikaji viazi														
Kuhifadhi miche														

6.2 Kuchagua na kutayarisha eneo

Mwinuko: Viazi vitamu hustawi vizuri kuanzia usawa wa bahari hadi m1, 700 juu ya usawa wa bahari. Baadhi ya aina hustawi hadi m 2, 500 juu ya usawa wa bahari, lakini huwa si vitamu na kiwango cha ukavu kiko chini.

Udongo: Viazi vitamu huweza kulimwa katika udongo wa aina mbalimbali, lakini hukua vizuri katika udongo wenye kina kirefu, rutuba ya wastani, udongo wenye mchanga tifutifu, wenye rutuba na ambao hutoa viazi bora vyenye umbo na muonekano wa kuvutia. Upitishaji wa maji na hewa ni muhimu, na ni moja ya sababu ya kulima viazi vitamu kwenye vilima, matuta au vitaru. Viazi vitamu hustawi vizuri sana kwenye udongo wenye tindikali kidogo, wenye pH 5.6–6.6, lakini pia huhimili udongo wenye pH zaidi au chini ya hapo. Maelezo ya jinsi ya kupima aina ya udongo wa shamba lako yameelezwa katika Kiambatanisho cha 6.1.

Viazi vitamu kama mazao mengine hunufaika na udongo wenye rutuba. Kama zao la mizizi, viazi vitamu huhitaji sana madini ya potasia. Hata hivyo, udongo wenye naitrojeni nyingi husababisha viazi kuwa na majani mengi lakini huweka viazi vidogo ardhini, hasa katika maeneo yenye unyevunyevu. Ni nadra sana wakulima kuongeza mbolea kwenye mazao ya viazi vitamu, lakini hunufaika na mabaki ya mazao au vikichanganywa na zao ambalo huongezewa mbolea kama vile mahindi. Wakati wa maandalizi ya vilima vya kupandikizia, vitalu au matuta hutengenezwa kwa kuinua udongo au kuyawekea udongo mabaki ya mazao ardhini au mabaki ya magugu yaliyoachwa ardhini bila kulimwa ili kuongeza rutuba kwa ajili ya viazi vitamu na kuulainisha udongo ulioshikamana. Mbolea ya samadi, mboji, au mbolea ya kijani zinaweza kuwa za manufaa ikiwa zinapatikana, lakini huwa rahisi kutumia kwenye matuta yaliyojirani na nyumbani kuliko kwenye mashamba makubwa. Jivu lina potasia nyingi sana, na linaweza kuongezwa kwenye udongo ili kuboresha ukuaji wa viazi ardhini.

Upandaji wa vipandikizi vya viazi

Kubadilisha mazao na kutenganisha mashamba: Inashauriwa kubadilisha viazi vitamu na mazao mengine, au kuacha kulima shamba kati ya msimu na msimu, ili

kupunguza ongezeko la magonjwa kama virusi na wadudu waharibifu (ingawa hilo si tatizo kubwa katika nchi za Kusini mwa Jangwa la Sahara). Viazi vitamu hustawi vizuri katika shamba lililolimwa na kuvunwa nafaka au jamii ya mikunde msimu uliotangulia lakini haishauriwi kulimwa kufuatia mazao ya mizizi hasa mihogo kwa vile mahitaji ya virutubisho ni sawa. Inasemekana kwamba viazi vitamu hustawi zaidi vinapokuwa zao la kwanza au la mwisho kulimwa kufuatia kutolilima, kwani huwa rahisi kuliandaa kwa ajili ya msimu unaofuata ingawa ardhi yenye rutuba husababisha mmea kutoa matawi mengi zaidi lakini viazi vidogo ardhini.

Pia inashauriwa kwamba, ingawa si rahisi mara zote, kutenganisha mashamba mapya ya viazi vitamu na yaliyovunwa msimu uliotangulia au yaliyopo, hasa katika maeneo ambayo wadudu waharibifu ni tatizo. Zao kizuizi kati ya zao la zamani na zao jipya, au nafasi ya mita >120 inaweza kuzuia wadudu waharibifu kufikia mazao mapya ya viazi vitamu. Ikiwa hakuna namna ila kurudia kulilima lilelile lililolimwa msimu uliopita, hakikisha unaondoa viazi na mashina yake (unaweza kuchoma au kulishia mifugo) ili kupunguza kuenea kwa wadudu waharibifu na magonjwa kuenea katika zao jipya. Ikiwezekana, viazi vitamu vilimwe kila mwaka wa tatu katika shamba lilelile, kupunguza tatizo la kuendeleza tatizo hili. Hii ni muhimu hasa pale aina mpya ya viazi vitamu inapoingizwa katika eneo husika.

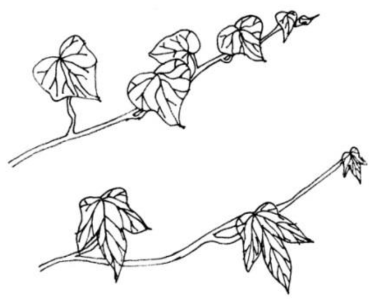
Upatikanaji waardhi: Katika sehemu mbalimbali za nchi za Kiafrika Kusini mwa Jangwa la Sahara, wanaume ndio wanaomiliki ardhi na hufanya maamuzi yote kuhusu mpangilio wa matumizi ya ardhi, hata kama zao la viazi hulimwa zaidi na akina mama. Ni muhimu wafanyakazi wa masuala ya maendeleo wawe makini kuhusu wanaume kumiliki ardhi na kuhakikisha wanashauriana nao kuhusu shughuli za mradi hata kama hawahusiki moja kwa moja na mradi huo.

6.3 Mbinu za upandaji nawakati wakupanda

Viazi vitamu hupandwa katika vichuguu, matuta, au vijaruba tambarare. Hakikisha udongo unapitisha hewa ili viazi viweze kuota na kukua, hivyo kuwa na mazao mengi, na hivyo, kimo cha kijilima au tuta ni muhimu. Vijilima na matuta huhakikisha maji hayatuwami na hurahisisha uvunaji viazi vikikomaa, hasa pale uvunaji unapofanyika kidogokidogo ambao ndio mtindo wa uvunaji wa viazi vitamu.

Viazi vilivyopandwa kwenye

Iwe vilima, matuta au vijaruba vimetumika, na ukubwa wa kila kimoja kutofautiana kutoka sehemu hadi sehemu, hutegemea sana kilimo ambacho wakulima wamezoea katika eneo husika. Iwapo trekta au plau la kuvutwa na ng'ombe litatumika, matuta hupendelewa zaidi, lakini matuta hayo, vijilima na vijaruba vinaweza kutengenezwa kila mwaka. Matayarisho ya shamba la viazi ndiyo shughuli pekee inayohitaji nguvukazi kubwa zaidi.



Kielelezo cha 6.1: Urefu kati ya nundu na nundu unaweza kutofautiana miongoni mwa aina, baadhi ya aina huwa nundu 3 =sm15 za urefu, na aina nyinginezo nundu 3 =sm 30urefu

Vipando vya viazi au chipukizi zenye urefu wa sm 30 hupandwa katika umbali wa sm 25–30 kati ya kipando na kipando, na umbali wa sm 60–100 kati ya tuta na tuta, ingawa wakulima hupenda kujaribu umbali mbalimbali, kwa aina mbalimbali na hupendelea kupanda vipando vinavyotambaa katika umbali mkubwa kuliko vile ambavyo husimama. Iwapo viazi vimepandwa katika vijilima, wakulima hupanda vikonyo vitatu kwa kila kijilima na kuweka umbali wa kutosha kati yao. Katika umbali wa m 1 x m 1 kutoka kijilima hadi kijilima, vipando 30,000 huhitajika kwa hekta iwapo vikonyo vitatu vitapandwa katika kila kijilima. Katika matuta,

vikonyo 33,333 huhitajika kwa hekta moja katika umbali wa sm 30 kutoka kipando hadi kipando na umbali wa m 1 kati ya tuta na tuta.Marekebisho ya umbali hufanywa ili kudhibiti ukubwa wa kiazi ardhini, huku umbali wa karibukaribu ukitoa viazi vingi vidogo vidogo ambavyo hupendelewa na baadhi ya wanunuzi.

Viazi vikipandwa kwenye matuta

Ili kupandikiza, kijiti, panga au jembe huhitajika ili kutengeneza shimo la kupandikizia sehemu kubwa ya kipando (angalau vikonyo viwili viwe chini ya udongo ili kujiimarisha na kuongeza idadi ya mizizi itakayojitokeza) na kiasi kidogo tu kubakia nje. Udongo hushindiliwa ili kuhakikisha sehemu iliyozamishwa ardhini inashikana na udongo. Wakati mwingine, majani ya chini huondolewa kabla ya kupandikiza, ingawa si lazima. Mara nyingine wakulima huweka vipando kivulini kwa siku moja au mbili ili kuruhusu viote mizizi kabla ya kupandikiza. Katika sehemu nyingi wakulima hupanda vipando viwili katika shimo moja, lakini hii itategemea ikiwa kuna vipando vya ziada, lakini wagani hushauri kipando kimoja tu kwa shimo, na kisha kujazia mashimo ambayo vipando havikuchipuka.

Mara nyingi, viazi vitamu hupandwa kabla ya kupanda mazao ya nafaka na mazao mengine ya biashara, na wakati ambapo kuna vipando vya kutosha kutokana na mvua kunyesha. Hata hivyo, katika maeneo yenye misimu mifupi ya mvua ucheleweshaji wa kupandikiza viazi vitamu hulifanya zao kupambana na ukame na wadudu waharibifu, hivyo kupunguza kiwango cha mazao.

6.4 Upandaji wa nyakati tofauti kupata uzalishaji mzuri na usambazaji wa uhakika

Kuwahi kupanda viazi vitamu mapema iwezekanavyo, mwanzoni mwa msimu wa mvua, kuna manufaa makubwa na huhakikisha muda wa kutosha wa ukuaji na uvunaji mapema kwa ajili ya matumizi ya chakula cha kaya au uuzaji mapema sokoni. Hata hivyo, kupanda viazi vitamu kwa wakati mmoja husababisha kuwepo kwa viazi vingi wakati wa mavuno, ingawa kuna tofauti za ukuaji kati ya aina mbalimbali, na pia kutokana na uvunaji wa kiasikiasi basi uvunaji wa viazi unaweza kusambazwa kwa miezi kadhaa.

Katika maeneo ambayo msimu unaruhusu, upandaji kwa nyakati tofauti tofauti, yaani upandaji wa vipando kwa wiki au miezi kadhaa, basi kunaweza kuwa wa manufaa. Baadhi ya manufaa hayo ni:

- Eneo kubwa zaidi kuweza kupandwa kutokana na kuvuna chipukizi kutoka mashamba ya kuzalisha vipando;
- Kutawanya uwezekano wa kupata mazao hafifu kutokana na mvua zisizoaminika na ukame wa muda mrefu;
- Uwezekano mdogo wa upungufu wa nguvukazi kwa vile nguvukazi hutawanywa kwa muda mrefu;
- Upatikanaji wa uhakika wa viazi kwa muda mrefu, tofauti na kuwa na viazi vingi kwa wakati mmoja. Usambazaji wa uhakika unawezesha soko kuwa na viazi wakati wote na chakula cha ukakika cha kaya, hasa kadiri viazi vya rangi ya chungwa vinavyokuwa chanzo muhimu cha Vitamini A.

Hata hivyo, kwa kuongeza muda wa kupanda vipando, sehemu kubwa ya vipando vilivyopandwa mwishoni vinaweza kukabiliwa na ukame wa muda mrefu baada ya mvua za mwisho jambo ambalo

linaweza kusababisha uzalishaji hafifu, kushambuliwa na wadudu waharibifu, magonjwa mengi zaidi na uwezekano mkubwa wa wizi wa viazi.

6.5 Kilimo mseto cha viazi vitamu

Katika baadhi ya sehemu, viazi vitamu huweza kulimwa kwa kuchanganywa na mazao mengine, hasa katika maeneo yenye uhaba wa ardhi ya kulima au uhaba wa nguvukazi ya kutengeneza matuta.

Kilimo mseto kati ya viazi vitamu na mbaazi

Kilimo mseto, licha ya kuongeza aina za vyakula, pia huongeza matumizi mazuri ya nguvukazi, kurutubisha udongo hasa kama mazao yanayoongeza naitrojeni kwenye udongo yatapandwa na kupunguza magugu shambani. Kilimo mseto na viazi vitamu ni rahisi iwapo vinapandwa kwenye matuta. Kama ilivyo kwa kilimo mseto cha mazao mengine, mpangilio wa mazao hupunguzaushindani wa mwanga na virutubisho kati ya mazao mawili au zaidi yaliyolimwa pamoja. Iwapo ni kilimo mseto kati ya viazi vitamu na maharage, soya au njegere, viazi vitamu vinaweza kupandwa upande mmoja wa tuta na mstari wa maharage upande wa pili wa tuta.

Kilimo mseto kati ya soya(juu) na mahindi(chini)

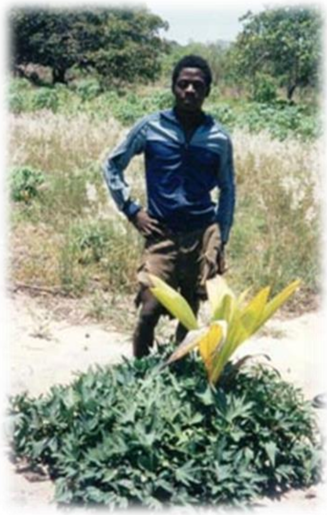
Licha ya kwamba kilimo mseto cha viazi vitamu hufanyika katika mazingira mbalimbali, tafiti chache sana zimefanyika kuchambua matokeo ya kilimo hicho. Utafiti uliofanyika nchini Malawi hivi karibuni umeonyesha kwamba uzalishaji na faida zinaweza kupatikana kwa njia ya kilimo mseto cha viazi vitamu vya rangi ya chungwa na mahindi. Watathmini wa wakulima hupendelea kilimo mseto baina ya mistari miwili ya mahindi na mstari mmoja wa viazi vitamu kwa sababu ya umuhimu wa mahindi katika utamaduni wa chakula chao, ingawa takwimu zinaonyesha kwamba mistari miwili ya viazi na mstari mmoja wa mahindi ulikuwa na manufaa zaidi. Vikichanganywa na mahindi yaliyowekewa mbolea, viazi vitamu hunufaika na mabaki ya mbolea.

Tafiti toka nchi za Afrika Mashariki zinaonyesha kwamba kilimo mseto kati ya viazi vitamu na mbaazi huongeza uzalishaji. Sio tu kwamba mbaazi huongeza naitrojeni ardhini, lakini pia hukua polepole mwanzoni kwa hiyo haina ushindani mkubwa na viazi. Mbaazi huwa na mizizi inayokwenda chini sana, ambayo huendelea kukua hata baada ya viazi vitamu kuvunwa wakati wa kiangazi ambapo hakuna zao lingine linaloweza kupandwa. Nchini Costa Rica, kilimo mseto kilichohusisha kupanda mistari miwili ya viazi vitamu kati ya mistari ya mihogo kwawakati mmoja na kuendelea kwa miaka minne kumekuwa na manufaa zaidi kwa mazao yote mawili na hakukuwa na ongezeko la wadudu waharibifu au magonjwa.

Kilimo mseto kati ya viazi vitamu na miwa kimeonekana cha manufaa sana huko Afrika ya Kusini. Kilimo cha kupokezana kati ya viazi vitamu na mahindi yanapokaribia kuvunwa pia kimekuwa na mafanikio katika mashamba makubwa katika mkoa wa kati nchini Ghana.

Viazi vitamu vilevile vinaweza kulimwa kati ya vichaka vya kilimo mseto, hasa kati ya jamii ya mikunde inayokua haraka na miti isiyo na kivuli ambayo huweza kupitisha mwanga wa jua. Miti hii

au vichaka hivi hupunguzwa matawi mara kwa mara, na kadri matawi yaliyopunguzwa yanavyooza ardhini, hugeuka na kuwa mboji ya kijani ambayo huupatia udongo virutubisho na kuufanya kuwa bora zaidi. Aina ya mikunde na vichaka vitatofautiana kulingana na eneo la shamba. Hata hivyo, aina muhimu ni kama miti ya maharage ya mtoni (*Sesbania sesban*); acacia yenye majani mapana (*Acaciaauriculiformis*); miti ya kasod (*Cassia cajan*); mbaazi (*Cajanus cajan*); mama kakao au kakao ya Nicaragua (*Gliricidia sepium*) na masikio ya tembo (*Enterolobium cyclocarpum*). Wakulima watapenda kujaribisha vipimo mbalimbali vya umbali kati ya mimea. Umbali wa vipimo vya kawaida katika kilimo mseto ni mita 4–8 kati ya mistari na sm 30 baina ya mistari.



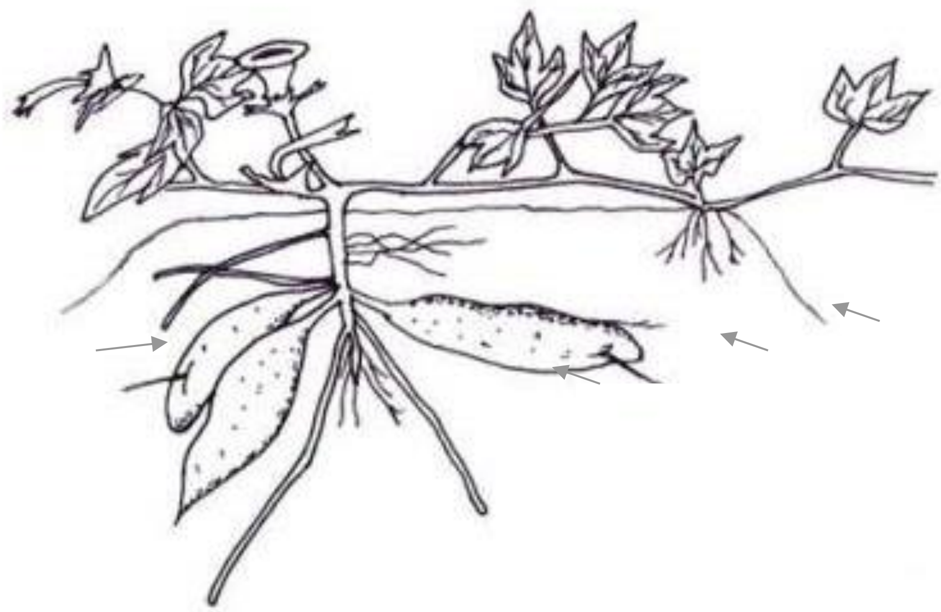
Kilimo mseto cha viazi vitamu (kuanzia juu) na mbaazi; soya; mahindi

6.6Mahitaji ya viazi vitamu katika hatua mbalimbali za ukuaji

6.6.1 Hatua mbalimbali za ukuaji wa viazi vitamu

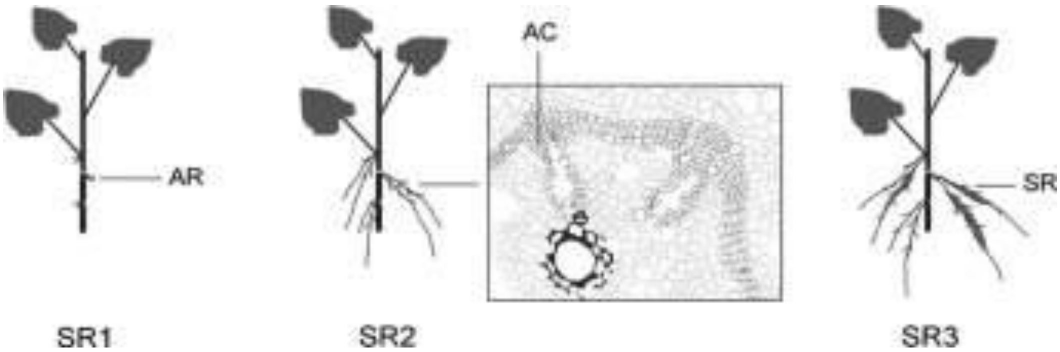
Viazi vitamu huhitaji muda wa miezi 4 hadi 5 na joto la nyuzi 20°–25°. Hata hivyo, vinaweza kulimwa kati ya nyuzi 15°na 35°. Uzalishaji mkubwa hufanyika wakati wa joto la mchana; joto la nyuzi 25°hadi 30° na joto la usiku la nyuzi 15°hadi 20°. Aina ya viazi vinavyokua kwa haraka huchukua miezi 3 hadi 4.5 baada ya kupandwa ambapo huwa chanzo muhimu na haraka cha chakula wakati wa njaa katika nchi nyingi Kusini mwa Jangwa la Sahara. Joto na siku za jua huathiri sana mavuno ya viazi vitamu. Iwapo joto lipo chini, viazi vitamu hukomaa kati ya miezi 6–7, na kama siku za mawingu ni nyingi uzalishaji huwa mdogo na ubora wa viazi si mzuri. Muda wa ukuaji huathiri ukubwa wa viazi. Muda wa ukuaji ukiwa mfupi, matokeo ni viazi vingi vyenye ukubwa wa wastani, ilhali viazi vikivunwa baada ya muda mrefu huwa vikubwa.

Kielelezo cha 6.1:Mmea wa kiazi kitamu



Baada ya kupandikiza, mizizi hubahatika kuota kwenye vifundo na kuwa mizizi mingi ambayo kama kuna maji, hewa na madini ya kutosha basi huweza kuwa viazi katika udongo wa juu wa kina cha sm 20–25. Kama mazingira sio mazuri mizizi mingi hushindwa kuwa viazi vikubwa na kubakia viazi vyembamba. Viazi vingi huanzia katika mizizi inayoota mapema, ila katika baadhi ya aina za viazi, au kama matuta yatatengenezwa, mizizi mingine mipya ya kubahatisha (na viazi) huweza kutokea na kuchangia uvunaji wa mdogo wa polepole. Viazi huanza kuonyesha tofauti baada ya wiki mbili hadi tatu baada ya kupandikiza, na kwa wastani kati ya wiki 4–6, kulingana na aina na hali ya mazingira. Kwa hiyo mazingira mazuri katika mwezi wa kwanza baada ya kupandikiza ni muhimu sana kama chanzo cha viazi vizuri na huathiri kwa kiasi kikubwa mazao ya viazi.

Kielelezo cha 6.2: Hatua za mwanzo za mizizi ya viazi vitamu



Key: Adventitious root, AC =anomalous cambium; SR=Storage root initiation phases 1,2,3

Chanzo: Villardon *et al*., 2009

Hatua hii ya mwanzo ya ukuaji wa viazi vitamu inaweza kuwekwa katika hatua tatu muhimu: Hatua ya mwanzo (SR1) huwa na angalau mzizi mmoja wa kubahatisha (AR), kutofautisha aina ya mizizi ya viazi vitamu pamoja na mizizi isiyo ya kawaida (AC) (SR2) na ukuaji wa viazi ardhini (SR3). Kwa vile joto huathiri kiwango cha ukuaji, upimaji wa joto (kiasi cha joto cha siku) hutumika kuelezea muda wa kutoka hatua moja kwenda hatua nyingine. Wakati wa majaribio ya viazi vitamu vya aina ya *Beauregard*, aina ya viazi inayokomaa haraka huko Marekani, hatua ya SR1 ilifikiwa baada ya siku 3, SR2 katika siku 13 na SR3 katika siku 26. Tatizo ni kuwa joto, ukame au mafuriko wakati wa hatua hizi muhimu vinaweza kupunguza uzalishaji wa aina hii ya viazi vitamu kwa kiwango kikubwa kwa kuvifanya vitoe mizizi myembamba, badala ya viazi.

Kati ya wiki ya 8–12 baada ya kupandikiza vipando, nguvu zote huelekezwa katika kukuza viazi ardhini. Baada ya viazi kukua katika mmea, uzito wa kila kiazi huwa kwa kawaida huwa ambapo baadhi ya mizizi mipya hutia viazi vikubwa.

Kiazi kitamu kilichovunwa

Kulingana na aina ya viazi vitamu iliyopandwa, ukuaji wa vikonyo vyenye afya, utakamilika iwapo mahitaji yote yapo kwa ajili ya ukuaji wa kiwango cha juu. Mashambulizi ya magonjwa na wadudu waharibifu kwa kiwango cha kawaida hayatasababisha madhara makubwa, wala mimea haitaathirika kutokana na upungufu wa madini. Ingawa baadhi ya wadudu waharibifu, kama wale wanaoshambulia majani, wanaweza kushambulia baadhi ya majani, mmea wenye afya huweza kufidia uharibifu huo. Urefu wa vikonyo hufikia zaidi ya nusu ya kiasi cha kawaida katika hatua ya mwisho.

Katika hatua hiyo, majani ya mmea hunawiri sana. Baada ya hapo, ukubwa wa vipando hupungua, kwa sababu mmea hutumia nguvu nyingi kujaza viazi ardhini kuliko kuendeleza kutunza majani.

Viazi vitamu vina hatua muhimu tatu za ukuaji. Kazi za kufanya kwa kila hatua zimeelezwa katika Jendwali lifuatalo.

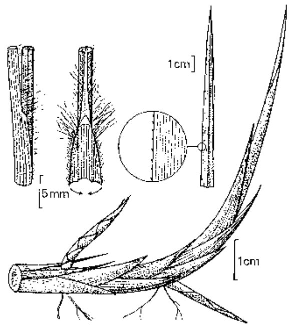
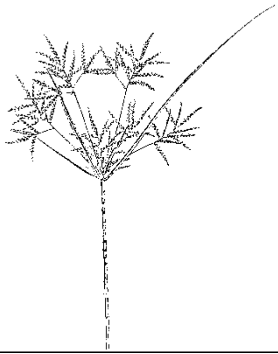
Jedwalila 6.1 Hatua mbalimbali za ukuaji wa mmea wa kiazi kitamu na shughuli husika

Wiki		Hatua za ukuaji	Sifa bainifu	Kazi
0 1 2 3		I. Hatua ya uanzishaji	• Kupandikiza • Mizizi michanga kukua kwa kasi • Viazi vinaanza kujionyesha • Mashina yanakua polepole • Viazi vinaanza kujaza • Ukuaji wa kasi wa mashina • Majani yanakua na kupanuka	• Kupandikiza • Kujazia mashimo yasiyo na vipando • Kukwepa matatizo
4 5 6 7		II. Hatua ya kati (viazi kuanza kujaza)		• Palizi
8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ↓ 52		III. Hatua ya mwisho (viazi kujaza)	• Mashina yanaacha kukua • Viazi vinakua kwa kasi ardhini • Majani yanapungua ukubwa na kuwa njano na kudondoka. • Uvunaji ↓	• Kunyanyulia vikonyo • Kuinuliwa udongo • Uvunaji

6.6.2 Kudhibiti magugu

Iwapo magugu hayatadhibitiwa wakati mimea inapoanza na katika miezi miwili ya mwanzo baada ya kupandikiza, yatashindana na viazi vitamu kuwania virutubisho na maji na pia kuhifadhi wadudu waharibifu na magonjwa. Mizizi ya baadhi ya jamii ya nyasi huweza kutoboa viazi na kuviharibu. Kuna aina tatu za magugu:

Jedwali la 6.2 Mfano wa aina tatu za magugu

Nyasi	Magugu	Mimea yenye majani mapana	
			
Imperata cylindrica	*Cyperus esculentus*	*Lantana camara*	*Solanum incanum*
Spear grass[Eng] Mtimbi[Ksw]Ukoka Ebiat[At], Lalang, Lusanke[Lg] Tofa[Hau], Ata[Igb]	Nut grass[Eng] Ndago[Ksw], Ayaya[Hau]	Sleeper weed, wild sage[Eng] Mtululu[Ksw] Akayuukiyuuki[Lg], Omuhuuki[An] Magwagwa[Lo], Mukenia[Ki],	Nightshade, Sodom's apple[Eng] Mtunguja mwitu[Ksw], Entengotengo[Lg], Mutongo[Ki], Ochok[Lo],

Kielelezo: Eng – English; Ksw=Kiswahili; Lg=Luganda; At=Ateso; An=Ankole; Ki=Kikuyu; Lo=Luo; Hau=Hausa; Igb=Igbo

Magugu yanaweza kuwa na manufaa, baadhi yanaweza kuvunwa na kulishwa mifugo, baadhi huweza kufyekwa na kutumika kufunikia udongo, baadhi huweza kutengeneza mboji na kisha kuongezwa kwenye udongo ili kuupatia udongo virutubisho na mabaki ya mimea ili kuboresha umbile la udongo.

Magugu huondolewa kwa mkono. Mara mashina ya viazi yatakaposhikana na kufunika matuta, hapatakuwa na haja ya kuendelea kung'oa magugu. Hata hivyo, katika maeneo yenye mvua nyingi, itabidi baadhi ya magugu sugu au yanayokua kwa kasi yang'olewe. Iwapo yapo machache na yamesambaa yanaweza kung'olewa kwa mkono la sivyo jembe la mkono litumike kwa uangalifu ili kuhakikisha viazi vimefunikwa na udongo. Palizi ni rahisi pale ambapo hakuna mazao ya kukwepa. Ung'oaji wa magugu ya kudumu (kama vile nyasi mkuki (*Imperata* spp.), nyasi nyota (*Cynodon* spp.), nyasi karanga (*Cyperus* spp.) na magugu kochi (*Digitaria* spp.), na uzikaji wa magugu ya msimu unapaswa kufanywa wakati wa maandalizi ya shamba.

Wakati wa kutengeneza matuta na vichuguu magugu yoyote yanayojitokeza hayana budi kuzikwa ardhini, na kisha kufuatiwa na palizi ndani ya wiki nne hadi sita baada ya kupandikiza kabla udongo haujafunikwa na majani ya viazi. Kumbuka ni rahisi kung'oa magugu kabla hayajawa na mizizi na mashina imara, na ni vyema zaidi kuyaondoa kabla hayajaeneza mbegu mpya.

Kufunika ardhi kwa nyasi kunapunguza kwa kiwango kikubwa magugu kuota. Kubadilisha mazao pia hupunguza idadi ya magugu. Kupanda mazao mawili ya aina tofauti kwenye shamba moja huweza kupunguza tatizo la magugu kutokana na kivuli na ushindani wa mazao unaotokana na kubana nafasi kati ya mmea wa aina moja na mmea wa aina nyingine.

Wakulima wanaolima viazi vitamu kibiashara wanaweza kutumia dawa ya kuulia magugu kama vile Glyphosphate ili kudhibiti magugu ya zaidi ya msimu mmoja. Hili lifanyike wiki mbili kabla ya kuvipandikiza viazi. Nchini Nigeria, Primextra Gold (yenye dawa za: atrazine and S-metolachlor) ikiwekwa kwa kiwango cha 1.5 kiloai/hekta siku 1 hadi 2 baada ya kupandikiza viazi ilionekana kudhibiti magugu kikamilifu katika mashamba ya viazi vitamu. Sehemu ambazo nyasi za ukoka (*Imperata cylindrica*) zinashamiri, mchanganyiko wa Glyphosate+Prometryn/S-metolachlor kwa

kiwango cha 3.5+2.0 kilo ai/hekta ulionekana kudhibiti magugu hayo pale ambapo iliwekwa katika wiki ya 4, ya 8 na 12 baada ya kupanda.

Hatua za tahadhari hazina budi kuchukuliwa wakati wa kutumia dawa za kuulia magugu. Fuata maelekezo yaliyo juu ya chombo chenye dawa, tumia viwango vilivyoelekezwa, vaa vifaa vya kujikinga, wanawake wajawazito au wanaonyonyesha wasipulize dawa za kuua magugu au wadudu, usipulize iwapo kuna upepo la sivyo dawa itaelekea kusikokusudiwa na hata kwenda kwenye mazao mengine, safisha vyombo vya kupulizia dawa mara baada ya kuvitumia na mwaga maji uliyosafishia kwenye karai ya maji chafu na sio karibu na mto au mtoni. Wakulima wadogo wanaweza wakaona matumizi ya dawa ya kuulia magugu kuwa ghali na pia wana matatizo yanayohusu vipimo sahihi na wakati mwafaka wa kupuliza dawa.

6.6.3 Kuinulia mashina ya viazi na kupandisha udongo

Iwapo udongo ni mbichi na kikonyo kikaugusa, mizizi hutokeza kwenye vifundo. Wakulima wengine huinulia mashina ili mizizi hii isikue kuwa viazi visivyouzika. Ikiwa jambo hili litatokea, hakikisha kuinulia mashina na si kuvigeuza viazi, la sivyo mizizi itaoza.

Kuinulia udongo kutahakikisha viazi vinafukiwa barabara na haviwi wazi kupigwa na jua au kushambuliwa na wadudu waharibifu. Udongo hupandishwa kwa jembe kwenye mashina, huku ukifukia mipasuko ardhini iliyosababishwa na kutanuka kwa viazi, au mmomonyoko wa udongo kwenye matuta au vijilima vya kupandia viazi.

6.6.4 Matatizo ya kifiziolojia

Mambo mengi huathiri uzalishaji wa viazi vitamu: Ubora wa vipando, aina ya udongo, maandalizi ya shamba na udhibiti wa rutuba; aina, hali ya hewa, nafasi kati ya mmea na mmea, tarehe za upandaji uvunaji, kiwango cha mashambulizi ya virusi na wadudu waharibifu; na umwagiliaji au muda wa mvua.

Matatizo ya kifiziolojia ya viazi vitamu yanaweza kutokana na sababu za kimazingira, sababu za kifiziolojia na za kijenitiki, ambayo mara nyingi hudhaniwa kuwa ni magonjwa. Baadhi ya matatizo ya kifiziolojia na dalili, chanzo na mbinu za kudhibiti hali hiyo zimeonyeshwa katika Jewali la 6.3.

Jedwali la 6.3: Mifano ya matatizo ya kifiziolojia ya viazi vitamu na mbinu za kuzuia

Tatizo la kifiziolojia	Dalili	Chanzo	Mbinu za kuzuia
Mabadiliko	Viazi vina maeneo yenye rangi kwenye ngozi au nyama	Kiazi kitamu kuwa na mabadiliko yasiyo ya kawaida	Chagua vipando kwa uangalifu kuepuka tatizo hili
Kujaa maji (edema)	Uvimbe mdogo (kuvimba kwa matundu ya kupumulia) nje ya kiazi	Viazi kukaa kwenye udongo wenye unyevu kwa muda mrefu na kukosa oksijeni	Panda viazi vitamu kwenye udongo usiotuwamisha maji Hakikisha matuta na vijilima vimeinuliwa katika maeneo yenye maji
Kubabuka na jua	Maeneo yaliyobabuka yana rangi ya zambarau-kahawia na hushambuliwa na magonjwa kwa urahisi	Kuacha viazi kwenye jua kali	Weka viazi kwenye kivuli baada ya kuvuna
Ukuaji mbovu	Mipasuko katika ngozi ya viazi. Hasa kwenye viazi vikubwa. Viazi vilivyotobolewa na wadudu hushambuliwa kwa urahisi.	Mipasuko hutokana na mazingira ya ukuaji kutofautiana, hasa umwagiliaji usio mfululizo	Vipando hutofautiana jinsivinavyoathirika na tatizo hili. Mwagilia wakati wa ukame
Mashina yaliyolaliwa (*fasciation*)	Mashina yaliyolaliwa na majani mengi	Hakijulikani	Mashina yaliyolaliwa kwa kawaida hujikunja na yasitumike kama vipando

6.6.5 Umwagiliaji wa viazi vitamu

Umwagiliaji hutumika nadra sana katika kilimo cha viazi katika nchi zilizo Kusini mwa Jangwa la Sahara. Ingawa viazi vitamu ni moja ya mazao yanayostahimili ukame, maji ni moja ya kikwazo kikubwa katika uzalishaji wa viazi vitamu na ukame hupunguza kiwango cha uzalishaji. Athari za ukame hutegemea ni wakati gani wa ukuaji wa viazi vitamu ukame hutokea. Mashina yaliyoenda chini sana(0.75–0.9 m) na mizizi ya viazi vitamu inayosambaa huuwezesha mmea kufyonza maji kutoka udongo wa chini zaidi kuliko mazao mengine ya mboga za majani. Mvua iliyosambaa vizuri ya mm 500 wakati wa ukuaji inawezesha uzalishaji mkubwa. Ikibidi na ikiwa umwagiliaji unapatikana

basi unaweza kutumika kuhakikisha kwamba vipando vinapandikizwa katika udongo wenye unyevunyevu ili kupata maji wakati wote wa kilimo. Umwagiliaji pia hupunguza joto kwenye udongo.

Njia mbalimbali za umwagiliaji (km. mifereji, dripu, kusambaza maji na mrashi) ni nzuri kwa umwagiliaji wa viazi vitamu. Umwagiliaji wa mifereji unafaa pale ambapo viazi vimepandwa kwenye matuta ambapo umwagiliaji hufanywa kila baada ya tuta. Umwagiliaji kwa njia ya dripu unafanyika kwenye mashamba ya majaribio, na ni moja ya njia bora za umwagiliaji. Nchini Afrika ya Kusini umwagiliaji wa dripu umeonekana kufaa zaidi katika udongo unaopitisha maji vizuri wenye asilimia 10–15 ya udongo wa mfinyanzi na joto la juu. Hakuna taarifa za kutosha kuhusu kiwango cha maji kinachohitajika kwa ajili ya viazi vitamu, ingawa inafahamika kwamba kiasi cha kutosha cha unyevunyevu ni muhimu katika miezi ya mwanzo baada ya kupandikiza, na kwa ujumla inakubalika kwamba kati ya mm 450 na 650 za maji (ambayo yanaweza kuwa ni kutokana na mvua) yanahitajika wakati wote wa msimu wa ukuaji wa viazi vitamu. Mizizi ikishajitokeza, inaweza kuishi katika udongo wenye unyevu mchache na kuendelea kuongezeka mara mvua zikianza. Mahitaji ya umwagiliaji yanategemea aina ya udongo, mvua, ubora wa maji na upatikanaji wake, aina za viazi na hatua ya ukuaji. Kwa ujumla, inapendekezwa umwagiliaji ufanyike mara mbili kwa wiki kwa siku 20 baada ya kupanda, mara moja kwa wiki kuanzia siku ya 20 hadi 40 baada ya kupanda na mara moja kila baada ya wiki mbili hadi wakati wa kuvuna. Wakati wa umwagiliaji udongo uloane hadi kufikia kwenye mizizi na sio zaidi ya hapo. Kumwagilia kupita kiasi au mvua za mfululizo zinaweza kuwa tatizo kwani viazi vitamu havivumilii unyevu wa muda mrefu; kupungua kwa ukuaji, kujaa maji na kuoza kwa mizizi huweza kutokea.

Katika pwani za Peru, viazi vitamu humwagiliwa mara kwa mara. Umwagiliaji huanza kabla ya kupandikiza ili kulainisha udongo na kurahisisha maandalizi ya shamba, ukifuatwa na umwagiliaji kidogo ambao huwezesha viazi kukua. Baada ya hapo, ni muhimu kufanya umwagiliaji wa mara kwa mara katika wiki za 5–6 za mwanzo baada ya kupandikiza na baada ya kuinulia udongo (angalia Mada ya 7) na kabla ya kuvuna. Inapendekezwa kumwagilia kiasi cha mita za ujazo 2,000–3,000 za maji kwa hekta kwa msimu, ingawa kiasi hiki kinaweza kutofautiana kulingana na aina ya udongo.

6.7 Mahitaji ya virutubisho vya viazi vitamu

Mazao yote hupata virutubisho kutoka kwenye udongo, na baada ya mazao kuvunwa, virutubisho hivyo huondolewa udongoni. Ili kuendeleza kiwango cha virutubisho cha udongo, virutubisho lazima virejeshwe kwenye udongo. Hii inaweza kufanyika kupitia kuchanganya mabaki ya mimea na udongo na kuacha mabaki hayo yaoze ili kurudisha virutubisho kwenye udongo, au kuongeza mbolea (ambayo inaweza kuwa ya mboji/samadi au mbolea ya viwandani). Katika nchi za Asia, mashina ya viazi vitamu hutumika kama mbolea ya kijani. Mimea huhitaji mbolea sio tu kwa ajili ya kukua bali pia kujiongezea kinga dhiti ya magonjwa.

Viazi vitamu, kama ilivyo kwa mazao mengine ya mizizi, hufyonza potasia (K), kiasi kidogo cha naitrojeni (N) na fosforasi (P) kuliko mahindi.

Potasia ndicho kitu muhimu sana kwa ajili ya kuendeleza mizizi. Kwa hiyo, viazi vitamu hunufaika katika maeneo yenye potasia nyingi. Hii inaweza kupatikana kwa wingi kwa kutumia jivu, kwani jivu huwa na potasia nyingi. Hata hivyo, sio tu kiwango cha potasia ambacho ni muhimu, bali pia uwiano kati ya potasia na naitrojeni inayohitajika. Viazi huwa vikubwa sana iwapo uwiano kati ya naitrojeni na potasia ni 1:3. Kuongeza potasia katika sehemu ya pili ya mzunguko wa ukuaji wa viazi kunasaidia kufanya viazi kuwa na ngozi imara.

Iwapo kutakuwa na naitrojeni kwa wingi, mmea wa viazi vitamu utakuwa na vikonyo vingi sana lakini viazi ardhini vitakuwa vidogo. Jambo hili lina madhara iwapo naitrojeni itaongezwa baada ya kupita nusu ya muda wa ukuaji wa viazi vitamu. Ingawa viazi vitamu hukua vizuri katika udongo usio na rutuba, ikiwa kiwango cha naitrojeni kipo chini sana basi viazi vinaweza kuwa na vikonyo vichache na pia viazi vichache.

Virutubisho vinaweza kuongezwa ardhini kwa njia mbalimbali.

Samadi hutumika na mara nyingi ndiyo inayopatikana kwa wingi kuliko mbolea za viwandani. Kiasi kinachoshauriwa ni tani 5 kwa hekta, lakini ni nadra kwa viwango kama hivi kutumika. Kwa vile viwango vya virutubisho hutofautiana katika samadi zote, ni vigumu kupendekeza viwango vinavyofaa.Hivyo, ni busara kila mkulima akafanyia majaribio viwango mbalimbali anavyoviona vinaleta uzalishaji mkubwa shambani. Inafaa kuongeza samadi wiki chache kabla ya kupandikiza viazi ili ipate muda wa kutosha wa kuoza. Mbolea ambayo haijaoza vizuri husababisha magugu kuota kwa wingi na inashauriwa iepukwe.

Mchanganyiko wa mbolea kama NPK inapatikana katika viwango mbalimbali. Mapendekezo ya jumla ya mchanganyiko wa mbolea ni kama ifuatavyo: N (34–45 kg/ha), P_20_2 (50–101 kg/ha), K_20 (84–169 kg/ha) au NPK 6:9:15 (560–1,120 kg/ha). Nchini Nigeria wanatumia NPK 15:15:15 (400 kg/ha). Hata hivyo, kwa vile udongo hutofautiana, inafaa kufanya majaribio kwa viwango tofauti shambani mwako au kufanya uchambuzi wa udongo ili kufahamu kiwango cha mbolea kinachofaa kila mmea.

Mbolea (iwe ya mboji au ya viwandani) inaweza kusambazwa ardhini kwa kiwango kinachotakiwa, na kisha kuchanganywa na udongo kabla ya kupandikiza vipando. Njia sahihi, hata hivyo ni kuifukia kwenye mifereji kandokando ya vipando kwa kiwango kinachotakiwa. Tafiti zimegundua kwamba iwapo wakulima wana ardhi ya kutosha kuzungusha mazao yao na kupumzisha ardhi, upandaji wa *Mucuna* spp. (jamii ya mikunde inayotengeneza naitrojeni inayojulikana kama maharage ya Velvet au Cowhage) shambani kwa miaka miwili kabla ya kupanda viazi vitamu kunaongeza uzalishaji wa viazi vitamu. Katika majaribio, njia hii iliongeza uzalishaji wa viazi vitamu kuliko kuongeza mbolea ya NPK, na hii inawezekana kwa *Mucuna* kuboresha udongo pamoja na kuongeza virutubisho ambavyo havipatikani katika mbolea ya NPK.

Kiwango cha pH katika udongo nacho ni muhimu kwani huathiri upatikanaji wa virutubisho kwa mimea. Viazi vitamu hustawi vizuri zaidi katika udongo wenye tindikali kidogo na chumvichumvi (alkaline) kidogo na pH kati ya 5 na 7.5. Iwapo udongo utakuwa na tindikali nyingi zaidi (km <5) inabidi kuongeza chokaa ya kilimo kwenye udongo kabla ya kupanda, na uchambuzi wa udongo utaonyesha kiwango cha pH na kiasi cha chokaa kinachohitajika.

Ingawa uchambuzi wa udongo unaweza kufanyika kujua iwapo udongo ambao viazi vitamu vitalimwa una upungufu wa virutubisho, katika nchi za Kusini mwa Jangwa la Sahara si jambo la kawaida kwa wakulima kupata huduma hiyo. Dalili za upungufu wa virutubisho ni muhimu kwa mkulima na afisa ugani ili kusaidia kufahamu upungufu wa virutubisho. Endapo mmea utakuwa na upungufu wa virutubisho, utaonyesha dalili fulani, hasa katika majani yake. Vilevile ukuaji wa mmea mzima huathirika.

Dalili za kawaida ni pamoja na:

- Rangi isiyo ya kawaida katika sehemu mbalimbali za mmea:
    - Klorosis: Majani hubadilika rangi na kuwa ya njano na kijani kilichofifia
    - Madoa: Madoa ya kahawia iliyofifia kwenye majani ambapo tishu imekufa
    - Rangi ya zambarau kwenye majani
    - Majani kugeuka kuwa ya kahawia
- Majani kupukutika bila sababu
- Mimea kuwa mifupi (kudumaa)
- Mashina kulemaa: Mashina membamba yaliyopinda, majani yaliyojikunja nk;
- Mashina na mizizi hufa
- Dalili kama hizo kwenye mimea mipya au iliyozeeka huonyesha upungufu wa madini mbalimbali
- Hata hivyo, kuwa makini usichanganye upungufu wa virutubisho na dalili za virusi.

Dalili za upungufu wa virutubisho vya potasi, naitrojeni na fosforasi zimeonyeshwa katika Majedwali ya 6.4–6.6. Taarifa na picha za matatizo ya upungufu wa virutubisho vinapatikana katika tovuti ifuatayo: DiagNotes http://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato. Upungufu wa potasi ni chanzo cha uzalishaji duni wa viazi. Mazao ya mizizi huhitaji potasi kwa wingi na kilimo mfululizo cha mazao hayo humaliza potasi kwenye udongo. Upungufu wa naitrojeni ni kitu cha kawaida katika udongo unaokosa mabaki ya mimea, au udongo ambao kwa muda mrefu haujaongezewa mbolea ya samadi. Matumizi ya mbolea ya Urea katika eneo la kufanyia majaribio (km. kwenye tuta moja) yanaonyesha wazi jinsi majani yatakavyokuwa ya kijani zaidi kama kuna upungufu wa naitrojeni. Udongo wa volcano na chokaa unafunga fosforasi na kuifanya isipatikane kwa mimea, na katika udongo wenye tindikali sumu, aluminium inaweza kusababisha upungufu wa fosforasi.

Jedwali la 6.4: Dalili za upungufu wamadini ya Potasi (K) kwenye viazi vitamu

Dalili za upungufu wa madini ya Potasi (K)

- Vikonyo vifupi vyenye vifundo vifupi na majani madogo ni dalili ya kwanza.
- Majani kuwa ya kijani kilichokolea hasa kwenye kingo zake.
- Petioli fupi na iliyofifia.
- Madoa madogomadogo hujitokeza kwenye majani kwanza, chini ya majani nakwenye majani yaliyozeeka.
- Majani yaliyozeeka kugeuka rangi na kuwa ya njano au mekundu kuanzia juu na kuendelea kupitia kwenye kingo hadi kwenye shina la jani.
- Mimea hunyauka kwa haraka na majani hupukutika kwa urahisi.
- Iwapo upungufu ni mkubwa, jani lote huwa la njano isipokuwa kwenye shina lake, na tishu za majani karibu na mishipa hugeuka kuwa ya kijani kilichokolea.

Rangi ya njano hujitokeza kwenye majani yaliyozeeka

Mimea iliyopata potasi 100%, 14% and 1.7%	*Madoa kwenye majani yaliyokomaa*	*Kuenea kwamadoa na kukauka kwa majani yaliyozeeka*

Jedwali la 6.5: Dalili za upungufu wa Naitrojeni (N) kwenye viazi vitamu

Dalili za upungufu wa Naitrojeni (N)

- Majani hugeuka kuwa ya kijani kilichofifia hadi kuwa ya njano.
- Ukuaji mdogo wa vikonyo.
- Majani yaliyozeeka kuwa mekundu pembeni, njano katikati, kisha majani yote huwa mekundu hadi kahawia.
- Petioli fupi.
- Dalili huanzia chini hadi kileleni mwa mmea.

Shamba lenye upungufu wa naitrojeni (mbele) na shamba lililorutubishwa (nyuma)

Mmea wenye afya (kushoto) na upungufu wa naitrojen (kulia)

Mmea wenye upungufu wa naitrojeni ukiwa na majani dhaifu ya njano na mishipa yenye rangi nyekundu kwenye majani machanga kwa chini

Wekundu kwenye mishipa ya viazi kwa chini

Chanzo: O'Sullivan et al. 1997

Jedwali la 6.6: Dalili za upungufu wa fosforasi (P) kwenye viazi vitamu

Dalili za upungufu wa fosforasi (P)

- Majani kuwa na rangi ya kijani cheusi na mishipa ya zambarau.
- Ukuaji duni wa vikonyo.
- Kuzeeka mapema kwa majani yenye rangi ya zambarau ambayo hugeuka njano.
- Mishipa ya majani iliyozeeka kupoteza rangi ya kijani.
- Viazi vidogo vyenye maumbo yasiyo ya kawaida.

Rangi za kahawia katika mmea wenye upungufu wa fosforasi na maua mengi (dalili ya kuchoka)

- Viazi kuwa na rangi ya zambarau.

Mimea yenye afya (kushoto) na yenye upungufu wa fosforasi (kulia)

Majani ya zambarau kwenye majani machanga katika mimea yenye upungufu wa fosforasi

Mmea wa wiki 6 uliodumaa sana kutokana na upungufu wa fosforasi ukiwa na rangi ya zambarau kwenye majani yaliyozeeka na kijani kwenye majani machanga

Chanzo: O'Sullivan et al., 1997

Licha ya upungufu wa virutubisho, viazi vitamu vilevile vinaweza kuonyesha dalili za upungufu wa maji, sumu ya virutubisho na magonjwa.

Upungufu wa maji: Viazi vitamu kwa kawaida huvumilia ukame ukilinganisha na mazao mengine. Hata hivyo, upungufu wa maji, hasa katika hatua ya kuanza kuongeza ukubwa ardhini na ikiwa ukame utaendelea kwa muda mrefu, basi uzalishaji utakuwa hafifu. Idadi ya viazi itapungua kwa kila shina na vitakuwa vidogo. Dalili za moja kwa moja za upungufu wa maji ni kunyauka na kukua pole pole. Ukame husababisha mimea kushambuliwa kwa urahisi na virusi, wadudu waharibifu, pamoja na viazi kupasuka.

Sumu ya virutubisho: Virutubisho vingi huweza kuwa sumu kwa mimea ikiwa vitawekwa kwa wingi. Mbolea za chumvichumvi zenye naitrojeni kwa wingi husababisha majani kukua kwa wingi lakini ukuaji wa viazi ni mdogo. Naitrojeni ikiwekwa kwa wingi viazi vitamu havitatoa maua, ingawa si aina zote za viazi hutoa maua. Sumu ya potasi si tatizo sana. Viazi vitamu huvumilia udongo wenye tindikali.

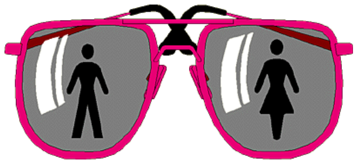
Dalili za kushambuliwa na virusi: Mimea inayoonyesha dalili za kudumaa, majani kujikunja, na/au mabadiliko ya rangi ya majani na mishipa ni wazi kwamba imeshambuliwa na magonjwa yanayosababishwa na virusi. Virusi kwa kawaida huenezwa na wadudu wanaofyonza majani, kama inzi weupe na afidi (tazama mada ya 7 kwa habari kamili). Tusichanganye dalili hizi na dalili za upungufu wa virutubisho au sumu ya virutubisho.Tofauti kati ya upungufu wa virutubisho na madhara yanayosababishwa na magonjwa hasa virusi, ni kwamba,

Majani mawili ya mwisho yameathirika na virusi

magonjwa hutokea katika baadhi ya maeneo ya shamba lote; mimea yenye afya ikichanganyika na mimea iliyoathirika, ugonjwa unaweza kuathiri aina fulani tu na ukatokea ghafla. Kwa upande wake, upungufu wa virutubisho huweza kuathiri eneo kubwa shambani au shamba lote, tangu mwanzo wa kupanda.

6.8 Jinsia na masuala anuwai katika uzalishaji na uangalizi wa viazi vitamu

Majadiliano ya kina kuhusu masuala ya jinsia katika uzalishaji na mgawanyo katika kilimo cha viazi vitamu yameelezwa katika Mada ya 11. Masuala muhimu ya jinsia na usimamizi wa viazi vitamu ni pamoja na:



Watu mbalimbali watakuwa na uelewa tofauti kuhusu umiliki wa viazi vitamu. Hii inatokana na uzoefu wao katika kulima viazi vitamu, nafasi walizonazo katika kilimo cha viazi vitamu, rasilimali walizonazo ili waweze kufanya shughuli, mtandao wao wa mawasiliano na jinsi ya kupata mafunzo, na umuhimu wa viazi vitamu katika maisha yao.

Ni muhimu kwa washauri wa maendeleo kuelewa nafasi za wahusika katika uzalishaji na umiliki, wakati wanapofanya shughuli hizi, jinsi zinavyofanyika, na shughuli zipi zilizopo ambazo zinashindania nguvukazi na ardhi. Kalenda ya jinsia kuhusu kilimo, kama ilivyo katika Kiambatanisho cha 11 ni muhimu katika kuelewa dhana hii.

Pamoja na kuelewa nani anafanya nini (na ieleweke kwamba hii inaweza kutofautiana kati ya kaya au kama zao linalimwa kwa ajili ya biashara au matumizi ya nyumbani) ni muhimu kufahamu nani anamiliki, anadhibiti na kutoa maamuzi kuhusu rasilimali zinazohitajika katika uzalishaji wa viazi vitamu. Hii ni pamoja na ardhi vinamolimwa viazi vitamu, kipaumbele katika upandaji na utunzaji wa mazao mbalimbali, iwapo zao la viazi vitamu linaweza kulimwa kimseto na mazao mengine, nguvu kazi iliyopo kwa shughuli kama za kuandaa shamba, kutayarisha matuta, upandaji, uvunaji, usafirishaji na maandalizi, upatikanaji wa umwagiliaji ili kuhifadhi vipando, upatikanaji wa samadi au mbolea, na nani anatunza au kuamua matumizi ya mapato yanayotokana na mauzo ya viazi vitamu.

Masuala haya ni muhimu sana ili kuamua aina ya taarifa za kupashana, nani apewe taarifa, watu gani walengwe na wakati gani. Umuhimu wa zao la viazi vitamu katika maisha ya wadau (ambayo yanaweza kutofautiana kulingana na aina ya kaya na kati ya wanaume na wanawake) itaathiri kiwango cha uwekezaji kulingana na muda na rasilimali.

Katika maeneo mengi ya nchi zilizo Kusini mwa Jangwa la Sahara, wanaume ndio wanaomiliki ardhi na kuamua mgawanyo wa ardhi hata kama zao la viazi vitamu linalimwa na kudhibitiwa na wanawake. Ni muhimu sana kwa wafanyakazi wa masuala ya maendeleo kutambua nafasi ya wanaume katika kumiliki ardhi na kuhakikisha kuwa wanashauriana na wanaume kuhusu shughuli za mradi hata kama hawahusiki moja kwa moja.

6.9Mawazo kuhusu shughuli za kujifunza kwa vitendouzalishaji wa viazi vitamu

Shughuli hizi za kujifunza kwa vitendo zimeandaliwa ili kutoa fursa ya kujifunza kwa kugundua na kwa kutenda. Programu ya siku 10 ya wakufunzi (ToT) imeelezwa katika Mada ya 13 ya kitabu hiki. Shughuli zifuatazo hufanyika katika siku ya 6 kati ya siku 10 za mafunzo, kama inavyoonekana hapa chini.

Siku	Mada	Lengo lililokusudiwa	Shughuli
6	Uzalishaji na uangalizi wa viazi vitamu	*Washiriki:* - Wataelewa hatua mbalimbali za mzunguko wa viazi vitamu au uangalizi katika kila hatua - Watawasaidia wakulima kuanzisha mashamba ya majaribio na kulinganisha uangalizi wa aina mbalimbali za viazi vitamu katika kila hatua	- *Zoezi la 6.9.1: Kulinganisha aina za viazi vitamu na aina za umiliki.* Kuandaa eneo la majaribio ya kulima viazi vitamu (kwahabari zaidi angalia 6.9.1). [masaa 3] - *Zoezi la 6.9.2: Maandalizi ya awali.* Kuandaa kalenda ya kilimo na kuainisha shughuli za kuandaa na udhibiti na majadiliano ya nafasi za jinsia kulingana na shughuli husika na mabadiliko gani yanatokea. (angalia 6.9.2). [dakika. 75] - *Wasilisho la 6.* Mzunguko wote wa kilimo cha viazi vitamu (ikiwa ni pamoja na hatua baada ya kuvuna) kisha washiriki wachore mzunguko wa zao la viazi vitamu katika daftari zao, na baada ya majadiliano waongeze taarifa za kina za nini kizingatiwe katika kila hatua [dakika. 45]

6.9.1Kulinganisha aina mbalimbali za viazi vitamu nataratibu za usimamizi

Lengo la somo lililokusudiwa: Washiriki wataweza kuwasaidia wakulima kufanya majaribio ya kulinganisha aina mbalimbali za viazi vitamu au njia mbalimbali za uangalizi.
*Muda: ma*saa 3
Vifaa: Chati mgeuzo, kalamu, kamba, utepe wa kupimia, sepeto, vielelezo, vijiti, shamba lililo jirani ambako wataweka kituo cha kufanyia jaribio.Mada ya 3, 6, na 7 katika kitabu hiki, ukurasa 20–22 wa Kielelezo '*Nini kinaharibu viazi vyangu*?'

Hatua zinazopendekezwa

1. Washiriki wakae katika vikundi vya watu 5. Waeleze kwamba watapanga kuandaa jaribio ambalo wanadhani litakuwa la manufaa kwa wakulima wanaowahudumia. Wakumbushe kwamba wasilifanye jaribio kuwa gumu, jaribio moja lipime mada moja tu, la sivyo matokeo yatakuwa magumu kueleweka.
2. Wajadili na kukubaliana kuhusu lengo la jaribio, na watalinganisha mambo gani (mambo mengi au machache hayatatoa taarifa muhimu, uchunguzi wa mambo 3–5 utakuwa wa manufaa zaidi). Hakikisha wanakuwa na jaribio la kulinganisha ambalo linaweza kuwa shamba la mkulima analolima kawaida au litakalopendekezwa. Wakumbushe watafakari kuhusu:
   - Wanataka waone nini kutokana na jaribio hili;
   - Wanalinganisha mambo gani;

- Watawatumia wakulima gani katika kupanga, kusimamia na kutathmini jaribio (*wakitambua kuwa wakulima hawatakuwa na nafasi ya kushiriki kikamilifu kama ipasavyo katika hali halisi*);
- Watapendelea kutembelea jaribio lao mara ngapi na wategemee kuona nini kila watakapolitembelea;
- Watajuaje kama matokeo ya jaribio lao yanaaminika? (Kwa mfano waeleze dhana ya kurudia jaribio hilo, na kwamba watarudia matokeo yao mara tatu ili kuwa na uhakika kuwa tofauti yoyote katika matokeo ni matokeo ya jinsi walivyoendesha jaribio na sio aina ya udongo ambako jaribio hilo limefanyika kwenye kona ya shamba) [*Angalizo: Katika jumuia, inawezekana kurudia majaribio katika maeneo mbalimbali ya shamba. Hivi ndivyo tunavyofanya majaribio kwenye shamba*];
- Ukubwa wa ploti ya majaribio utakuwa kiasi gani;
- Ni vipi watawaalika wakulima na wagani kutoka maeneo mengine ili kuwashirikisha mafunzo waliyopata kutokana na jaribio, na ni vipi wataeleza matokeo yao kwa wageni waalikwa (kwa mfano maelezo ya mkulima kwa mkulima, vielelezo, tathmini shirikishi ya wageni waalikwa).

Patia kila kikundi kurasa kadhaa za chati mgeuzo ili kupanga jaribio lao, ukiwakumbusha kwamba watatoa maelezo kwa washiriki wenzao [dakika 45].

3. Kila kikundi kieleze malengo ya majaribio yao, mambo watakayofanya na watakavyofanya. Kisha waelekeze washiriki wote kusoma ukurasa wa 20–22 kuhusu majaribio katika kijitabu cha maelekezo, 'Nini kinaharibu viazi vyangu?'. Aidha wajadili kama kuna haja ya kufanya mabadiliko zaidi kuhusu jaribio lao [dakika 30]
4. Nendeni kwenye shamba lililo jirani na mwelekeze kila kikundi kupata eneo watakalofanyia jaribio lao ikiwa ni pamoja na kuweka vielelezo. Waonyeshe washiriki jinsi ya kutengeneza pembe mraba ili kupata ploti mstatili au mraba. [Kumbuka kwamba hawana vipando, hivyo wajifanye wanavyo, waandae ploti mbalimbali na kuweka vielelezo (pamoja na picha) kuonyesha kila ploti ina vitu gani]. Waeleze kuwa wana muda wa saa 1 kufanya zoezi hili, na kisha kila kikundi kitatembelea majaribio ya wenzao. Mwezeshaji atatembelea vikundi vyote kuhakikisha kwamba kila kikundi kimeandaa jaribio lake ipasavyo kuhusu jinsi shamba lilivyo kwa mfano, kama kuna miinuko yoyote, ukubwa wa ploti mbalimbali, kuangalia mambo yanayofanyika, vielelezo bayana na kadhalika. Mwezeshaji anaweza kuelekeza jinsi ya kuangalia mambo mbalimbali kwa ujumla [dakika 60].

5. Mkiwa katika kikundi, tembeleeni shamba lote mkijifanya ni wageni miezi 3 baada ya kupanda. Jadili:
    - Mambo yoyote yasiyofaa na jinsi ya kuyaboresha?
    - Lini na kwa namna gani watatathmini majaribio na wakulima?
    - Kwa nini itawasaidia wakulima kuanzisha, kutembelea na kutathmini jaribio halisi kinyume na kusikiliza maelezo tu?
    - Kwa nini kuweka vielelezo kwa kila jaribio ni muhimu?
    - Kwa nini ni muhimu kuwashirikisha wakulima wa kike na wa kiume, na wakulima wenye vipato vikubwa? [dakika 30]
6. Waelekeze washiriki kunakili malengo na jinsi ya kufanya jaribio, na majaribio mengineyo ambayo wanadhani ni muhimu, na onyesha mambo muhimu ya kukumbuka wakati wanaanzisha jaribio na wakulima. [dakika 15]

6.9.2Maandalizi ya awali

Lengo la somo lililokusudiwa: Washiriki wataelewa hatua mbalimbali za kilimo cha viazi vitamu na uangalizi kwa kila hatua.

Muda: Dakika 75

Vifaa: Karatasi za chati mgeuzo, kalamu za kuandikia kwenye chati mgeuzo, utepe wa kupimia,
Hatua zinazopendekezwa:

1. Washiriki wakae katika vikundi vya watu 10 (ikiwezekana wale wote wanaotoka eneo moja kijiografia ili kuhakikisha majira ya mvua yanafanana). Wawachague wenzao wawili kuwa wawezeshaji ili iandaliwe kalenda ya kilimo iliyo kamilifu kwa kadri iwezekanavyo. Wakumbushe yafuatayo:
    - Waonyeshe majira ya mvua kwenye kalenda;
    - Wafikirie kwa makini shughuli zote za kilimo cha viazi vitamu na uangalizi baada ya kuvuna;
    - Waonyesha nani katika kaya anafanya shughuli ipi, na kama wanashirikiana mume na mke, ni asilimia ngapi inafanywa na kila mmoja wao;
    - Wanaweza kutumia picha na alama pamoja na maneno katika kalenda yao;
    - Wanapaswa kuwaeleza wenzao jinsi kalenda yao ilivyo; na
    - Waache mistari 5 wazi mwishoni mwa kalenda yao. [dakika 30].
2. Waulize washiriki ikiwa wanataka kuhifadhi vipando vizuri wakati wa ukame, ni wakati gani wanapaswa kuchagua vipando na ni vipi wataweza kuhifadhi wakati wa ukame. Waulize kuhusu uzalishaji wa vipando vyao kabla ya msimu wa mvua ili wawe na vipando vya kutosha vya kupanda shamba zima (kama wanaweza kufahamu ukubwa wa shamba lote) wakati mvua zitakapoanza. Watapaswa kujadili na kufikiria, na kisha kuongeza maelezo hayo katika kalenda yao (katika mistari iliyoachwa wazi mwishoni mwa kalenda):
    - Lini wachague vipando vyenye afya kutokana na mavuno ya msimu uliotangulia;
    - Watahifadhi vipi vipando hivyo wakati wa ukame, ikiwa ni pamoja na kuvimwagilia;
    - Maandalizi ya kitalu cha kuzalishia miche;
    - Kuhamisha na kupanda vipando vyenye afya kutoka kwenye akiba ya vipando;
    - Utunzaji wa bustani za kuzalishia;
    - Uvunaji wa vipando (Angalizo: Unaweza kuhusisha uvunaji wa kung'olea (kuvuna mara nyingi iwezekanavyo). [dakika 20].
3. Vikundi vyote vikae pamoja. Pitia kalenda ya kila kikundi wakati wahusika wakielezea kalenda yao kwa wenzao. Wahimize waulize maswali na wajadiliane juu ya:
    - Matatizo ambayo washiriki wanaweza kuyaona mapema ili kupanga mapema na kuhifadhi vipando;
    - Masuala ya jinsia kuhusu kazi na soko husika katika uzalishaji wa viazi vitamu na nini nafasi ya kila jinsia ili kufahamu kila jinsia itahitaji mafunzo ya aina gani katika uzalishaji wa viazi vitamu;
    - Shughuli nyinginezo zinazohitaji mipango ya awali;
    - Masuala mengine ya shughuli za shamba na kaya na upatikanaji wa nguvukazi, kama njia ya kujipima. [dakika 25].

6.10 Rejea zilizotumika

Abidin, P.E., Chipungu, F.C., Kazembe, J., (2011). *Initial observation: Intercropping maize and sweetpotato at Bvumbe Research Station in the 2010/2011 rainy season*. 7pp.

Allemann, J., (2004). *Chapter 4: Fertilisation, irrigation and weed control*. In: *Guide to Sweet Potato production in South Africa*. Niederswieser, J.G. (Ed.). pp 27-38. ARC, Pretoria, Republic of South Africa.ISBN 86849-292-3.

Anikwe, M.A.N., Ubochi, J.N., (2007). 'Short term changes in soil physical properties under tillage systems and their effect on sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) growth and yield in tropical ultisol in Southeast Nigeria'. *Australian Journal of Soil Research*, 45(5): 351-358.

Ennin, S.A., Dapaah H.K., Asafu- Agyei, J.N., (2007).*Land preparation for increased sweetpotato production in Ghana*.Proceedings of the 13th ISTRC symposium, 227-232.

Faber, M., Laurie, S., Ball, A., Andrade, M., (2010). *A crop-based approach to address vitamin A deficiency in southern Africa: a regional manual for SADC*. ARC, Pretoria, South Africa. 109pp.

Fuentes, S., Chujoy, E., (2009*). Chapter 18: Sweetpotato in South America*. In: *The Sweetpotato*. G. Loebenstein, G. Thottappily, (Eds.) Springer. p429.

Huaman, Z., (1992). *Systematic Botany and Morphology of the Sweetpotato Plant*.CIP Technical Information Bullet 25, 22pp.

Leventis Foundation and Pro – Natura International, (2005*). Agroforestry Guide Series* No. 1: An Introductory Field Manual on Agroforestry Practices in Nigeria and Ghana.

Moreno, R.A., (1982). *Intercropping with sweetpotato* (*Ipomoea batatas*) *in Central America*.In: Sweet Potato:Proceedings of the First International Symposium,(AVRDCPublication No. 82-172) R.L. Villarreal and T.D. Griggs, (Eds.)Tainan, Taiwan: Asian Vegetable Research and DevelopmentCentre (AVRDC). pp 243-254.

Nelson, S.C., Elevitch, C.R., (2011). *Farm and forestry production and marketing profile for sweetpotato (Ipomoea batatas)*. In: Elevitch, C.R., (Ed.) Specialty Crops for Pacific Island Agroforestry. Permananent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawaii http://agroforestry.net/scps 20pp.

Njoku, J.C., Okpara, D.A., Ikeorgu, J.E.G. (2003). 'Responses of sweetpotato to duration of mucuna fallow'. *Tropical Science*, 42: 44-47.

Onwueme, I.C. (1978). *The tropical tuber crops, yams, cassava, sweet potato, cocoyams*. John Wiley and Sons Ltd. 234 pp.

O'Sullivan, J.N., Asher, C.J., Blamey, B.C., (1997). *Nutrient disorders of sweetpotato*. 25pp. ACIAR, Australia.

Smith, T.P., Stoddard, S., Shankle, M., Schultheis, J., (2009).*Chapter 14: Sweetpotato production in the United States*. In: *The Sweetpotato*. G. Loebenstein, G. Thottappily, (Eds.) Springer. pp287-323.

Stathers, T., Namanda, S., Mwanga, R.O.M., Khisa, G., Kapinga, R., (2005).*Manual for sweetpotato integrated production and pest management farmer field school in sub-Saharan Africa*. CIP, Uganda. pp168+xxxi ISBN 9970-895-01-X

Susan-John, K., Suja, G., Edison, S., Ravindran, C.S., (2006).*Nutritional disorders in tropical tuber crops*. Central Tuber Crops Research Institute, India. pp74.

van de Fliert, E., Braun, A.R., (1999). *Farmer Field School for Integrated Crop Management of Sweetpotato: Field Guides and Technical Manual*. CIP. 265pp.

van den Berg, A.A., Laurie, S.M., (2004). *Chapter 3: Cultivation. In: Guide to Sweet Potato production in South Africa. Niederwieser*, J.G. (Ed.). pp 15-26. ARC, Pretoria, Republic of South Africa.ISBN 86849-292-3.

Villordon, A., Labonte, D., Firon, N. (2009). 'Development of a simple thermal time method for describing the onset of morpho-anatomical features related to sweetpotato storage root formation'. *Scientia Horticulturae,* 121: 374-277

[ukurasa huu umekusudiwa uwe tupu – usiuondoe]

MADA YA 7: UDHIBITI WA WADUDU WAHARIBIFU NA MAGONJWA YA VIAZI VITAMU

KATIKA

Vyote unavyopaswa kujua kuhusu viazi vitamu

Yaliyomo

MADA YA 7: JINSI YA KUDHIBITI WADUDU WAHARIBIFU NA MAGONJWA YA VIAZI ITAMU 196

7.1 JE, WADUDU WAHARIBIFU NA MAGONJWA YA VIAZI VITAMU HUTOKA WAPI NA HUENEAJE? 196

7.1.1 Mizunguko ya maisha ya wadudu 196

7.1.2 Mzunguko wa magonjwa ya mimea 199

7.1.3. Mpango kamili wa udhibiti wa wadudu waharibifu 200

7.2 JINSI YA KUWATAMBUA NA KUDHIBITI FUKUSI WA VIAZI 203

7.2.1 Kuwatambua na kuelewa mzunguko wa maisha na tabia ya fukusi wa viazi vitamu (Cylas spp.) ... 203

7.2.2 Jinsi ya kudhibiti fukusi wa viazi vitamu 205

7.2.3 Fukusi wa viazi vitamu jamii ya rough (Blosyrus spp.) 207

7.3 NAMNA YA KUTAMBUA NA KUDHIBITI VIRUSI VYA VIAZI VITAMU 208

7.4 NAMNA YA KUTAMBUA NA KUDHIBITI MAGONJWA YA UKUNGU/KUVU 210

7.5 JINSI YA KUTAMBUA PANYA FUKO 211

7.6 JINSI YA KUTAMBUA UKUNGU UNAOSABABISHWA NA NYENYERE (ERIOPHYID MITES) 212

7.7 JINSI YA KUTAMBUA NA KUDHIBITI WADUDU WAHARIBIFU WA VIAZI VITAMU GHALANI 213

7.8: JINSIA NA NJIA MBALIMBALI ZA KUDHIBITI WADUDU NA MAGONJWA YA VIAZI VITAMU 215

7.9 MAWAZO JUU YA SHUGHULI ZA MAFUNZO KWA VITENDO KUHUSU UDHIBITI WA MAGONJWA NA WADUDU WAHARIBIFU WA VIAZI VITAMU 216

7.9.1 Kuwatafuta wadudu na magonjwa hayo mashamabani na kujifunza namna ya kudhibiti 218

7.9.2 Uharibifu uliofichika: umuhimu wa kuelewa mzunguko wa maisha ya wadudu 219

7.9.3 Kuwafundisha wengine juu ya wadudu na magonjwa makuu ya viazi vitamu 220

7.10 REJEA ZILIZOTUMIKA 221

Mada ya 7: Jinsi ya Kudhibiti Wadudu Waharibifu na Magonjwa ya Viazi itamu

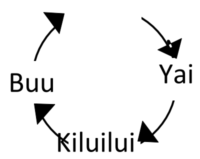
7.1 Je, wadudu waharibifu na magonjwa ya viazi vitamu hutoka wapi na hueneaje?

Ili kudhibiti wadudu waharibifu na magonjwa, ni muhimu kufahamu wanakotoka, jinsi wanavyoenea, ni wakati gani huonekana, pamoja na kuwatambua na kuwadhibiti.

Ni muhimu kufahamu maisha anuwai, tabia na jinsi wadudu waharibifu na magonjwa yanavyosambaa ili kuweza; kuwatambua katika hatua tofauti za maisha yao, kufahamu jinsi wanavyoongezeka mpaka kufikia kiwango chakuleta madhara ili kudhibiti mzunguko wao wa maisha na mbinu za kusambaa.

7.1.1 Mizunguko ya maisha ya wadudu

Wakati wa uhai wao, wadudu hupitia katika hatua kadhaa. Mara nyingi tunawezakutambua hatua moja na kushindwa kuzitambui hatua zingine. Hatua ya mdudu kamili ni muhimu kwa uzalishaji na wanaweza kula au wasile viazi vitamu. Baada ya kujamiiana, mdudu jike hutaga mayai katika sehemu iliyoteuliwa (Kwa mfano. chini ya majani, juu ya ardhi, nk). Mayai huanguliwa na wadudu wadogo wasiokomaa hujilisha na kukua na hatimaye kuwa wadudu kamili. Hata hivyo, kwa wadudu wengi, katika hatua zao za ukuaji huwa tofauti kabisa na wadudu wazima na pengine ni vigumu kuamini kuwa wana uhusiano na wadudu walio katika hatua za ukubwani. Mabadiliko ambayo mdudu hupitia mpaka awe mdudu kamili kutoka hatua moja kwenda hatua nyingine huitwa metamofosis. Baadhi ya wadudu hupitia mzunguko kamili ambapo hatua ya kiluilui na buu havifanani na mdudu kamili. Wadudu wengine hupitia hatua ya mzunguko wa metamofosis usio kamili ambapo mdudu mchanga huanguliwa akifanana kama wazazi wake, na kukua hadi kufikia ukubwa kamili. Aina hizi mbili za metamofosis zimeelezwa hapa chini.

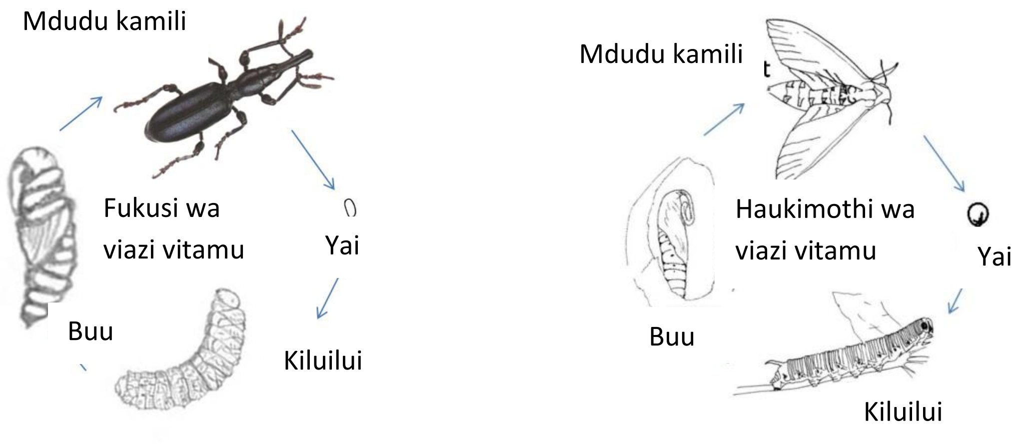


Mzunguko kamili wa metamofosis (mdudu kamili ➩ yai ➩ kiluilui ➩ buu ➩ mdudu kamili):

Baadhi ya wadudu hupitia mzunguko kamili ambapo kiluilui (kwa mfano katapila/kiwavi au *maggot*) huanguliwa kutoka kwenye yai, na kwa kawaida huishi kwa kula mimea iliyopo kwenye mazingira alimozaliwa kwa muda fulani kisha hutoa ngozi yake kadri anavyokua, hapo huacha kutembea na kubadilika kuwa buu. Ingawa buu halisongei, ndani yake huwa kuna harakati za mabadiliko zinazoendelea bila kikomo ambapo viungo mbalimbali hubadilishwa kiasi kwamba buu litakapogeuka kuwa mdudu kamili huonekana tofauti kabisa, kama vile kaa, nondo au kipepeo na hufanya mambo yake tofauti kabisa. Mabadiliko haya ya kimaumbile na tabia humfanya mkulima kushindwa kuhusisha kombamwiko wachache wanaonekana wakitambaa katika viazi vyake na tundu katika viazi vilivyotobolewa kwa kuliwa na viwavi vichache anavyoviona katika mizizi ya viazi baada ya juma moja.

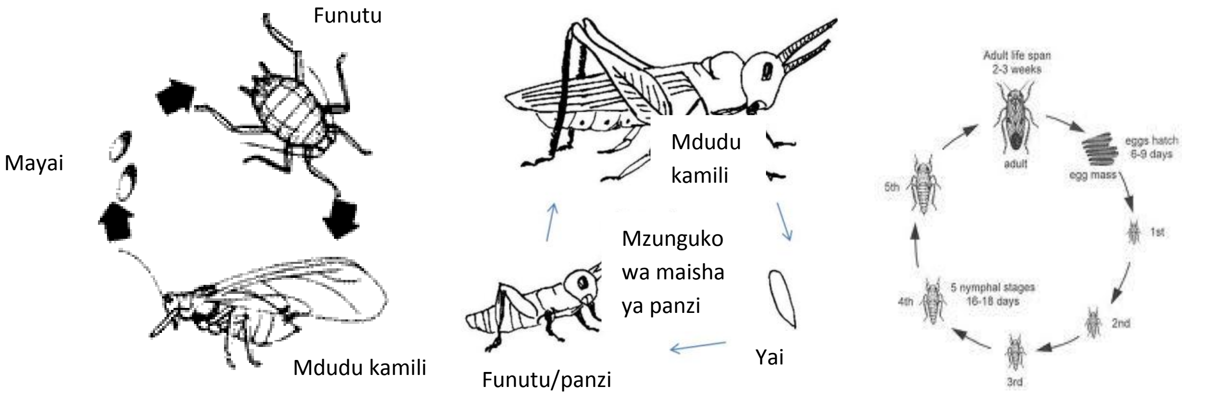
Kuwaelimisha wakulima kutambua uhusiano huu kati ya mdudu kamili, yai, kiwavi na buu ni hatua ya mwanzo kabisa ya kuwasaidia wakulima kutambua kuwepo kwa wadudu waharibifu kabla madhara makubwa hayajatokea. Ni muhimu kuwazuia wadudu wazima kufika shambani au kutaga mayai kuliko kuanza kupambana na viwavi wanaoshambulia viazi. Fukusi wa viazi vitamu, *Cylas* spp., *Bkosyrus* spp., nondo wenye mabawa meupe, vipepeo wa viazi, minyoo wenye pembe na viwavi jeshi ni baadhi ya wadudu waharibifu wa viazi ambao hupitia mzunguko kamili wa metamofosis ambapo mdudu kamili huonekana tofauti kabisa na wale wanaoonekana katika hatua mbalimbali za metamofosis ndani ya viazi vitamu baada ya wiki moja.

Kielelezo cha 7.1: Mzunguko wa maisha ya fukusi wa viazi vitamu na wale wa aina ya haukimothi ukionyesha metamofosis kamili kuanzia yai, kiluilui, buu na hatimaye kuwa mdudu kamili



Metamofosisi isiyo kamili (mdudu kamili ⇨ yai ⇨ mdudu mdogo ⇨ mdudu kamili): Baadhi ya wadudu hupitia mzunguko usio kamili wa metamofosis, ambapo mdudu mdogo (tofauti na kiwavi) huanguliwa kutoka kwa yai. Huyu mdudu mdogo hushabihiana sana na mdudu kamili ila ni mdogo na hana mabawa wala viungo vya uzazi na hula kama mdudu kamili. Wadudu hawa wadogo hula na kukua kwa kunyonyoka mara kadhaa na hatimaye kuwa wadudu kamili. Wadudu jamii ya inzi weupe na panzi, wadudu wafyonzao kama vindungata ni baadhi ya wadudu waharibifu wa viazi ambao hupitia metamofosis isiyo kamili. Afidi na nzi weupe wanaweza kueneza virusi vya mimea ya viazi vitamu, lakini baadhi yao huhesabika kama wadudu wasio na madhara makubwa. Wadudu wanaofyonza kama vile miredi, kwa kawaida hufyonza chipukizi changa na kusababisha mabaka meusi kwenye majani na kukunjamana. Madhara makubwa huweza kusababisha mimea kudumaa.

Kielelezo cha 7.2: Mzunguko wa maisha ya kidukari, panzi na vidungata ukionyesha metamofosis isiyo kamili (kutoka yai, kiluilui, buu na kuwa mdudu kamili)



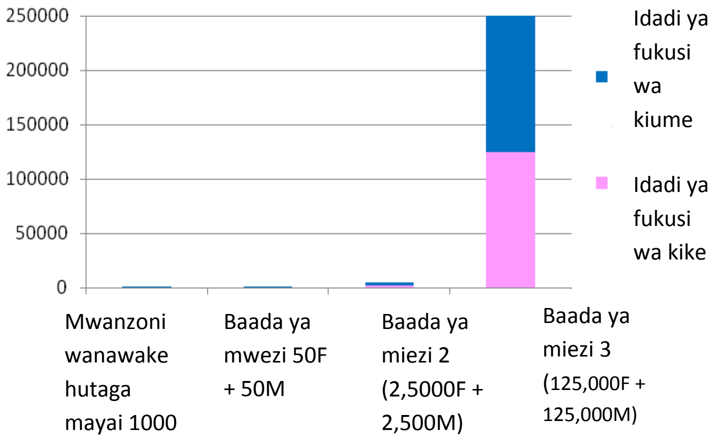
Muda wa mabadiliko na kuongezeka kwa wadudu waharibifu: Kipindi ambacho mdudu hubadilika kutoka yai hadi mdudu kamili huathiriwa na mazingira. Mazingira yenye hali ya joto la wastani hufanya mabadiliko haya yaende haraka hadi joto linapokuwa kali zaidi kiasi cha kufanya mdudu wasikue ama hata kufa. Aina ya vyakula ambavyo mdudu mdogo hula huathiri pia ukuaji wa mdudu wakati wa metamofosis, aina ya mimea inayoliwa katika kipindi hiki huitwa mimea mbadala. Kwa mfano, wadudu wanaoharibu viazi vitamu wanaweza pia kula aina ya mchicha wa majini kitaalam

Ipomoea aquatic, na huweza kujificha kwenye majani ya viazi vitamu na kushambulia viazi vilivyopandikizwa hivi karibuni.

Ongezeko la kasi la Idadi ya wadudu: Muda mfupi wa kuzaliana, ambapo mdudu huanza kama yai hadi akawa mdudu kamili ambaye hutaga mayai mengi ndani ya mwezi mmoja huweza kuongeza idadi ya wadudu kwa kasi sana katika muda mfupi.

Iwapo fukusi mmoja wa viazi vitamu hutaga mayai 100 ambayo huanguliwa na kuwa wadudu kamili katika mwezi mmoja, ina maana kuwa kutakuwa na majike 50 ya wadudu hao ambao nao watajamiiana na kila mmoja kutaga mayai 100 ambapo mwezi mmoja baadaye, kutakuwa na majike 2,500 sambamba na madume 2,500 ya fukusi wa viazi watakaojilisha kwenye shamba lako la viazi. Endapo hawa majike watataga mayai 100 kila mmoja katika kipindi cha mwezi moja kutakuwa na majike 125,000 ambao wako tayari kujamiiana na kutaga mayai yao kwenye shamba lako la viazi!

Kielelezo cha 7.3: Ukuaji wa haraka wa idadi ya fukusi wa viazi vitamu



Ingawa kuna uwezekano wa kuongezeka kwa kasi kwa fukusi kwa kiwango hiki mara kwa mara, hali hiyo huepukika kwa sababu wadudu wengi hufa kwa maradhi, kuliwa na wadudu/wanyama wengine au vimelea au kuishiwa na chakula.

Vimelea: Ni viumbe vidogo sana kama bakteria, ukungu/kuvu au virusi vinavyosababisha magonjwa. Huingia katika mwili wa mdudu na kuishi huku vikizaana, na kumdhoofisha na hatimaye kumuua. Wadudu walioshambuliwa na vimelea kwa kawaida huvimba, hubadilika rangi, hutembea polepole na hatimaye huacha kula. Vimelea hivi mara nyingi hukuzwa kwenye maabara ili vitumike kudhibiti fukusi. Bakteria wa jamii ya *Bacillus thuringiensis,* wanaojulikana kama “Bt” ni mfano wa vimelea vilivyotayarishwa mahsusi kama dawa ya kibaolojia ya kuua fukusi wa viazi vitamu.

Wanyama walao wadudu: Hawa ni wadudu au wanyama ambao huwinda, huua na kula viumbe wengine. Buibui, mchwa, kombamwiko, ndege na kombamwiko wa maua ni baadhi ya wadudu wanaopatikana katika mashamba ya viazi vitamu na huwa wa manufaa makubwa kwa wakulima kwa sababu huua na kuwala wadudu waharibifu. Kwa hiyo, tusiwaue kwa dawa za kuulia wadudu!

Viumbe wanyonyaji: Hawa ni viumbe ambao huingia katika mwili wa mhanga na kuunyonya damu ,na hatimaye mhanga hufa. Viumbe wanyonyao wadudu waharibifu kama vile nyigu au inzi kwa kawaida ni vidogo sana. Hutaga mayai yao kwenye miili ya wahanga, na mayai yakianguliwa, viluilui hujichimbia kwenye mwili wa mhanga na kumla.

Kusambaa kwa wadudu: Tumepata kuona wadudu wakitambaa na kuruka, na ni wazi matatizo ya wadudu waharibifu huanza pale mdudu anaporuka au kutambaa kwenye mazao mapya. Hata hivyo, jambo ambalo hatufahamu kwa undani ni kwamba wadudu waharibifu huweza kusafirishwa umbali mrefu kwa njia ya upepo au kwa njia ya udongo unaohamishwa, mabaki ya mimea (ikiwemo chakula cha binadamu) vitendea kazi na viatu, au kusafirishwa bila kujua kwa njia ya mifugo au magari. Hii ndio maana mabwana afya hukagua sampuli za vyakula na mabaki ya mimea ndani na baina ya nchi ili kudhibiti usambaji wa wadudu waharibifu katika maeneo mapya.

7.1.2 Mzunguko wa magonjwa ya mimea

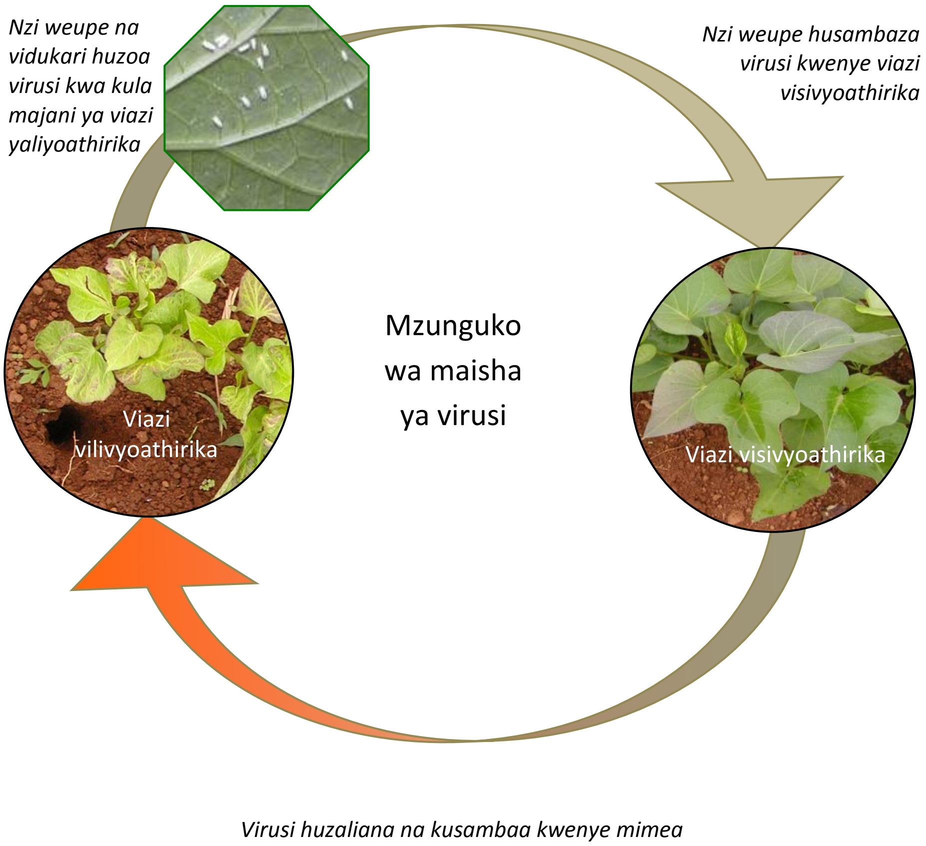
Magonjwa ya mimea huwa na mzunguko wa maisha anuwai na usiyofahamika vyema. Lakini, kama ilivyo maishani, na kutokana na kuongezeka kwa wadudu waharibifu wanaoanza na kutaga mayai kwa mdudu kamili, ndivyo ilivyo katika mzunguko na kuongezeka kwa magonjwa ya mimea ambayo huanzia na ugonjwa ulioikumba mara ya mwisho. Ni muhimu kuhakikisha kwamba mkulima hatumii mabaki ya mimea yenye magonjwa au kusafirisha mimea iliyoathirika na magonjwa.

Magonjwa ya ukungu/kuvu au bakteria kwa kawaida huwa na hatua za kupumzika ambapo vimelea vya magonjwa huishi kwa muda mrefu, hasa kwenye majani makavu, na huweza kusambazwa kwa njia ya upepo mpaka kwenye mimea michanga ambayo bado haijaambukizwa. Vikiwa katika hatua hii ya kupumzika, vikifika kwenye kimelea kipya, ukungu/kuvu au bakteria huhuishwa na kuingia kwenye mmea mpya. Vikiwa katika hali ya kupumzika, vimelea vya ukungu/kuvu huonekana kama vumbi laini linalojitokeza kama jamvi kwenye jani lililoambukizwa. Mara nyingi huonekana kwa wingi sana kama vumbi. Njia ambazo mimea huambukizwa kwa njia ya ukungu/kuvu ni kama ifuatayo:

- Kwa kiiniyoga kupeperushwa na upepo kutoka mazao yaliyoathirika;
- Kwa kiiniyoga kusambazwa na mvua;
- Kwa njia ya vipando vya viazi iwapo vipando vimeambukizwa hasa vya viazi vitamu kutokana na wingi wa majani yake.

Magonjwa ya virusi si ya kawaida kwa vile hayana umbo linalowawezesha kupenya ngozi ya kimelea kigeni. Badala yake hutegemea kiumbe kingine, mara nyingi mdudu anayenyonya mimea kama vile nzi weupe au panzi ambao husambaza virusi kutoka mmea hadi mwingine. Mdudu anayesambaza virusi kwa njia hii huitwa vekta. Kama ilivyo kwa mbu ambaye kwanza lazima afyonze damu ya mgonjwa mwenye malaria ili aweze kueneza malaria kwa mtu asiye na ugonjwa wa malaria, ndivyo ilivyo kwa inzi weupe wanaoeneza virusi kutoka mmea wenye ugonjwa hadi mmea usio na ugonjwa. Kwa njia hii, wadudu hufanya kama mbu wafanyavyo katika kueneza malaria kwa binadamu. Kwa hiyo, tunaweza kuwazuia wadudu wa aina hiyo kujilisha na kuhama kutoka mmea wenye ugonjwa kwenda mmea usio na ugonjwa, hivyo kuzuia mimea mipya isiambukizwe. Pia, kama ilivyo katika jamii ya mbu, ambapo mbu aina ya anofelesi pekee ndiye anayeeneza malaria, vivyo hivyo, katika jamii ya wadudu wengine, mdudu wa aina moja hueneza aina moja tu ya virusi. Vivyo hivyo, ni nzi weupe tu ndio waenezao magonjwa ya majani ya mihogo au ya majani ya viazi. Hali kadhalika, kombamwiko husambaza virusi vya viazi. Mmea ukishaambukizwa virusi, virusi hivyo huzaana na kusambaa kwa kasi katika sehemu mbalimbali za mmea kwa mamilioni (na ni vidogo sana, havionekani kwa macho ila kwa msaada wa darubini maalum ya kielektroniki). Kwa njia hii, mmea wotehuugua. Kombamwiko au nzi mweupe husomba virusi kutoka sehemu yoyote ya mmea huo au vipando na kuendelea kueneza virusi.

Kielelezo cha 7.4: Mzunguko wa maisha ya virusi vya viazi vitamu



7.1.3. Mpango kamili wa udhibiti wa wadudu waharibifu

Mpango kamili wa kudhibiti wadudu waharibifu (IPM) unahusu uelewa wa ikolojia ya mdudu mharibifu, mbinu mbalimbali za kuzuia, na kukwepa au kupunguza upotevu wa mazao unaosababishwa na wadudu waharibifu. Unaunganisha ufuatiliaji, usafi wa mazao, udhibiti wa asili, wa kimekaniki na wa kibaolojia ili kuzuia uongezekaji wa idadi ya wadudu na kupunguza matumizi ya dawa za kuulia wadudu ili kupunguza madhara kwa walaji na mazingira. IPM inasisitiza ukuaji wa mazao yenye afya na kiwango kidogo cha madhara kwa mazingira ya kilimo na kupendelea zaidi udhibiti wa wadudu waharibifu kwa njia za kiasili.

Matumizi ya IPM yanatofautiana kutoka shamba moja hadi lingine kulingana na mazao yanayolimwa, hali ya hewa, udongo na hali ya eneo lilivyo. Kwa ujumla, hata hivyo, baoanuwai itawezeshwa (kwa kuhusisha upandaji wa aina mbalimbali za mazao na wadudu wenye manufaa) ili kuhakikisha kwamba shamba linakuwa na uwezekano mdogo wa kuzuka kwa wadudu waharibifu na kuunganisha mbinu mbalimbali za kudhibiti wadudu waharibifu. Iwapo dawa za kudhibiti wadudu waharibifu zitatumika, zitatumika tu pale idadi ya wadudu waharibifu itakapokuwa imefikia kiwango fulani. Aidha, aina ya dawa za kuulia wadudu waharibifu zitakazotumika ni zile zenye madhara machache kwa binadamu na mazingira; na zitatumika kwa kiwango kisichokuwa na madhara kwa anayepuliza, watu wengine na wanyama, pamoja na faida zake, na kupunguza uwezekano wa kuchafua vyanzo vya maji.

Ufuatiliaji ni pamoja na kukagua mazao kuona dalili za wadudu waharibifu au uharibifu uliosababishwa na magonjwa, kuhusisha na uelewa wa jinsi wadudu waharibifu na magonjwa na manufaa yanavyofanya kazi katika mazingira mbalimbali, na kuchambua njia sahihi za udhibiti.

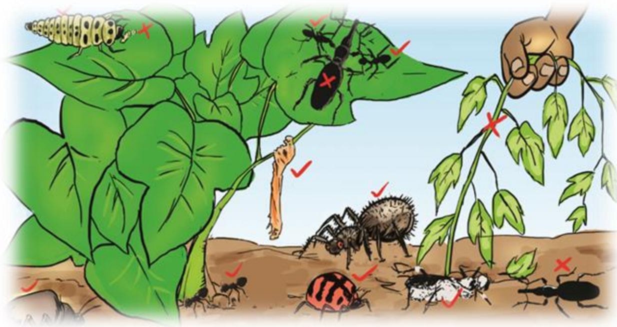
Usafi wa mazao unalenga kuzuia au kuharibu vyanzo vya na wadudu waharibifu na magonjwa. Vipando hivi vinafaa kuwa na afya na visivyo na wadudu waharibifu au magonjwa. Mabaki ya mazao, magugu na mazao mengineyo ambayo yanaweza kuwa chanzo cha magonjwa kwa mazao mapya hayana budi kuondolewa na kuchomwa, kuzikwa au kutumika kama malisho ya mifugo. Hakikisha mazao yenye afya hayaharibiwi kwa vile hali hii inaweza kusababisha wadudu waharibifu au magonjwa kupenya. Hakikisha utendaji wa kazi unaanzia kwenye mazao yaliyosalama kuelekea upande wa mazao yaliyoshambuliwa ili kupunguza uwezekano wa kupunguza ueneaji wa wadudu waharibifu na magonjwa kwenda kwenye maeneo yenye mazao yenye afya. Wafanyakazi wa mashambani waelimishwe kuhusu uwezekano wa kueneza viini vya wadudu waharibifu kwa njia ya viatu, vitendea kazi, nguo, mifugo na kupitia maji ya umwagiliaji. Upandaji wa mazao kwa njia ya mzunguko unaweza kupunguza uwezekano wa kuongezeka kwa aina fulani ya wadudu waharibifu na magonjwa katika eneo moja la shamba.

Udhibiti wa kiutamaduni ni pamoja na kutumia vipando visivyo na wadudu waharibifu na magonjwa; kulima mazao kwa njia ambazo zitaongeza uwezekano wa kupambana na wadudu waharibifu na magonjwa kwa kuhakikisha kwamba udongo una rutuba za kutosha, au maji ya kutosha, na kupanda katika hali ya hewa inayofaa kwa zao husika. Iwapo mojawapo ya mahitaji haya ya ukuaji wa mmea ni duni, basi mmea hupatwa na msongo, na kama mazao yatakuwa na msongo, basi yatakuwa na uwezo mdogo wa kupambana na wadudu waharibifu na magonjwa. Mmea wenye afya njema unaweza kupambana na wadudu waharibifu na magonjwa. Na iwapo unafahamu kuwa kuna uwezekano wa kushambuliwa na wadudu waharibifu au magonjwa ya aina fulani, itawezekana kupanda aina mbalimbali za mazao ambayo hayashambuliwi kwa urahisi. Muda wa upandaji wa mazao unaweza kubadilishwa ili kuhakikisha haufuatani na wakati wa mashambulizi ya wadudu waharibifu na magonjwa. Upandaji wa mazao kwa wingi uepukwe kwa vile unaweza kusababisha ukuaji wa mazao dhaifu ambayo hushambuliwa kwa urahisi na wadudu waharibifu na magonjwa. Upandaji wa mazao anuwai unaweza kuongezwa, kilimo mseto pia kinaweza kusaidia. Kilimo cha mazao mzunguko kinaweza kupunguza uwezekano wa kuongezeka kwa aina fulani ya wadudu waharibifu na magonjwa.

Mbinu za kimekaniki za kuzuia wadudu zinahusisha matumizi ya vitu. Wadudu warukao wanaweza kuzuiwa kufikia vipando na vitaru kwa kutumia nyavu (angalia Kiambatanisho cha 5.2). Kufunika udongo kwa kutumia nailoni kunaweza kuzuia viluilui kushambulia mizizi. Mitego inayonata, mitego ya *fenomeron* na mitego ya umeme inaweza kunasa wadudu warukao. Mbegu, mizizi, vipando na viazi vinaweza kuzamishwa kwenye maji au hewa ya moto ili kuua viini. Udongo unaweza kuchomwa kwa mionzi ya jua kwa kutumia karatasi za nailoni zinazopitisha mwanga kwa majuma kadhaa ili kuwa na joto kali la kuua wadudu. Kufurisha ardhi kwa maji kwa muda kunaweza kuua baadhi ya wadudu waharibifu. Uondoaji na kuharibu vipando vilivyoathirika kutapunguza ueneaji wa wadudu waharibifu na magonjwa.

Udhibiti wa kibaolojia hutumia maadui wa asili/wenye manufaa kudhibiti wadudu waharibifu na magonjwa. Maadui wa asili ni pamoja na wanyama wawindaji, vimelea na wadudu wadogo. Wawindaji ni wanyama wanaowinda na kula wanyama wengine. Kwa kawaida wana midomo yenye nguvu, macho yanayoona sana na miguu yenye nguvu. Vimelea vilevile hula wadudu wengine lakini kwa kuishi ndani ya miili ya wahanga wao na kupata lishe kutokana na majimaji na viungo vyao, ambapo mhanga hudhoofika au hata kufa. Vimelea ambavyo hushambulia wadudu ni jamii ya nyigu, au inzi. Mdudu mkubwa hutafuta mhanga na kisha hutaga mayai kwenye ngozi ya mhanga (baadhi ya vimelea hutaga mayai kwenye viluilui vya mhanga na wengine kwenye wadudu wadogo au wadudu wazima). Mayai haya ya wanyonyaji huanguliwa kuwa viluilui ambavyo hula lishe iliyoko ndani ya mhanga, na taratibu humdhoofisha mhanga huyo na kumsababishia kutokukua, wakati huo huo wao wakiendelea kukua na kuwa vibuu. Mdudu kamili hutokea ndani au karibu na mhanga, hutokea na kuanza kula chamvua. Pathojeni ni viumbe visivyoonekana kwa macho (kama vile bakteria, ukungu/kuvu na virusi) ambavyo husababisha magonjwa. Huingia mwilini mwa mhanga, vikaishi na kuongezeka na hatimaye kumuua. Wadudu warukao walioshambuliwa na pathojeni kwa

kawaida huonekana kuvimba, hubadilika rangi, husonga taratibu, huacha kula na huweza kutapakaa ungaunga unaofanana na poda. Bakteria aina ya *Bacillus thuringiensis* (au Bt kwa kifupi) ni pathojeni inayofahamika kushambulia wadudu warukao ambao sasa huzalishwa kibiashara ili itumike kama dawa ya kuulia wadudu waharibifu kibaolojia. Unapotumia wadudu wanaotumika kama dawa ya kuulia wadudu kibaolojia yafaa ukumbuke kwamba inabidi kuwatumia mapema iwezekanavyo, hali inayoweza kuboreshwa ili kuwafanya wavutiwe mapema iwezekanavyo kama vile mimea inayowavutia au unyevunyevu ulioongezeka. Ni muhimu kufahamu baolojia ya wadudu maadui washambuliao wadudu waharibifu ili ikiwezekana wasiangamie wakati wa kuvuna mazao. Ili kukamilisha mzunguko wa maisha yao, wadudu walao viumbe waharibifu lazima wawe na chanzo cha chakula chao. Hii ina maana kwamba lazima tukubali kuwa na idadi ndogo katika mashamba yetu, la sivyo, wadudu wanaokula wadudu waharibifu, hasa wale wanaokula chakula cha aina moja, wanaweza wasiishi. Kama wakikosa chakula, kutoweka kwao kunaweza kusababisha kuongezeka haraka kwa wadudu waharibifu.



Udhibiti wa kemikali katika mfumo wa IPM una maana kwamba dawa chache zilizopendekezwa za kuulia wadudu waharibifu zinatumika na kwamba zina madhara machache, kwa kutumia njia mahsusi kama vile kutopulizia dawa mimea michanga au kutotumia mbegu zilizopakwa madawa. Kemikali hazina budi kutumika kwa njia ambazo hazimdhuru anayezipuliza, watu na wanyama wanaoishi jirani na mazingira kwa ujumla – shughuli ambayo inahitaji kuvaa zana za kujikinga, kuhakikisha kwamba wanawake wajawazito au wanaonyonyesha, au watoto, au wale wanaoandaa chakula hawapulizi dawa. Aidha upulizaji haufanyiki wakati wa upepo ambapo dawa za kuulia wadudu zinaweza kupeperushwa mbali, vifaa vya kupulizia dawa za kuulia wadudu vinafaa kusafishwa kwa uangalifu na havisuuzwi karibu au kwenye vyanzo vya maji. Kemikali hazina budi kuwekewa lebo na kuwekwa mbali na vyakula. Vyombo vyenye kemikali visitobolewe baada ya kutumia kemikali kuepuka matumizi mabaya. Yafaa ikumbukwe kwamba dawa za kuulia wadudu ni sumu, sio dawa za kutibu magonjwa. Matumizi ya dawa za kuulia wadudu zizingatie kuonekana kwa wadudu au magonjwa sio kuzitumia kufuata kalenda ya mwaka, na upulizaji wa dawa ufanyike kuulia wadudu pale inapoonekana wadudu hao waharibifu watasababisha madhara kiuchumi (kwa mfano kama gharama ya upulizaji itakuwa chini kuliko ile ya uharibifu wa mimea ikiwa hakuna hatua itakayochukuliwa).

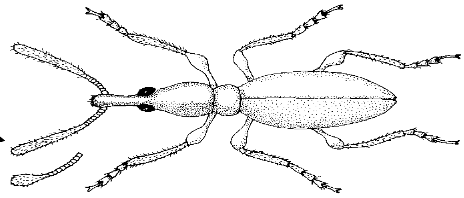
Wakulima wengi wangependelea kutumia njia tofauti za kudhibiti wadudu waharibifu, na wangependa kujaribisha njia hizi tofauti ili kuona ni ipi inafaa katika mazingira yao.

7.2 Jinsi ya kuwatambua na kudhibiti fukusi wa viazi

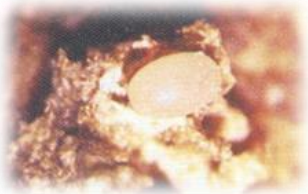
7.2.1 Kuwatambua na kuelewa mzunguko wa maisha na tabia ya fukusi wa viazi vitamu (*Cylas* spp.)

Fukusi wa viazi vitamu (*Cylas* spp.) ni mdudu mhusika mkuu wa uharibifu wa viazi, ambaye hupatikana ulimwenguni kote kunakolimwa viazi.

Akiwa mdudu kamili, fukusi huyu huonekana mdogo, mwenye rangi nyeusi au bluu (mwenye urefu wa mm 5-6) ambaye hufanana na mchwa mkubwa. Unaweza kuwatofautisha dume na jike kwa umbo la vipapasio vyao ambapo vipapasio vya dume vimenyooka na vile vya jike vina umbo la rungu mwishoni.



Wakishajamiiana, fukusi jike hutaga yai moja moja katika kila tundu alizozitoboa kwenye majani au mashina ya viazi au kwenye viazi vilivyo wazi ardhini na vinafikika kwa urahisi. Ingawa fukusi jike wa viazi huishi takribani kwa miezi 4, yeye hutaga mayai yake yote (50-250) katika kipindi cha miezi miwili ya mwanzo. Kama akifika kwenye mmea kabla haujaweka kiazi, yeye hutaga mayai yake katika majani na mashina yake. Kama viazi vimeshajengeka, basi hutafuta kiazi ambacho hakijajifukia vizuri ardhini.



Mayai ya fukusi wa viazi vitamu

Fukusi hawawezi kuchimba, hivyo hufikia viazi vitamu kupitia mipasuko katika udongo uliokauka au kwa kupitia shina la kiazi hadi kufikia kiazi ardhini. Fukusi jike hutoboa tundu kwa ajili ya kula na pia kutagia mayai katika mashina na kwenye viazi ardhini. Tundu yenye mayai hutambulika kwa urahisi kwani yana rangi nyeusi kwa kwa kuwa mayai hufunikwa na kinyesi cha fukusi huyo. Muda wa kuanguliwa hutegemea kiasi cha joto wakati huo, lakini kwa kawaida huchukua siku 3-7 baada ya kutagwa. Kiwavi kinachototolewa hakina miguu, kimepindika na huwa cheupe na chenye kichwa cha rangi ya kahawia. Huanza kula, wakati huohuo kikitambaa katika tundu kwenye mashina au mizizi ya viazi ambamo yai lilitagiwa, na kusababisha tundu tuonazo kwenye kiazi. Tundu hizi husababisha viazi kupungua thamani sokoni na ni chanzo cha maambukizi kwa viazi visivyo na ugonjwa. Hata maambukizi kidogo hufanya viazi kutouzika kwa urahisi kwa sababu vinakuwa na ladha ya uchungu kutokana na madhara ya fukusi wa viazi. Uharibifu huu huendelea hata kama viazi vimevunwa. Kiwavi huishi kwa siku kati ya 11–33 kabla hakijawa buu.

Viluilui vya fukusi wa viazi vitamu

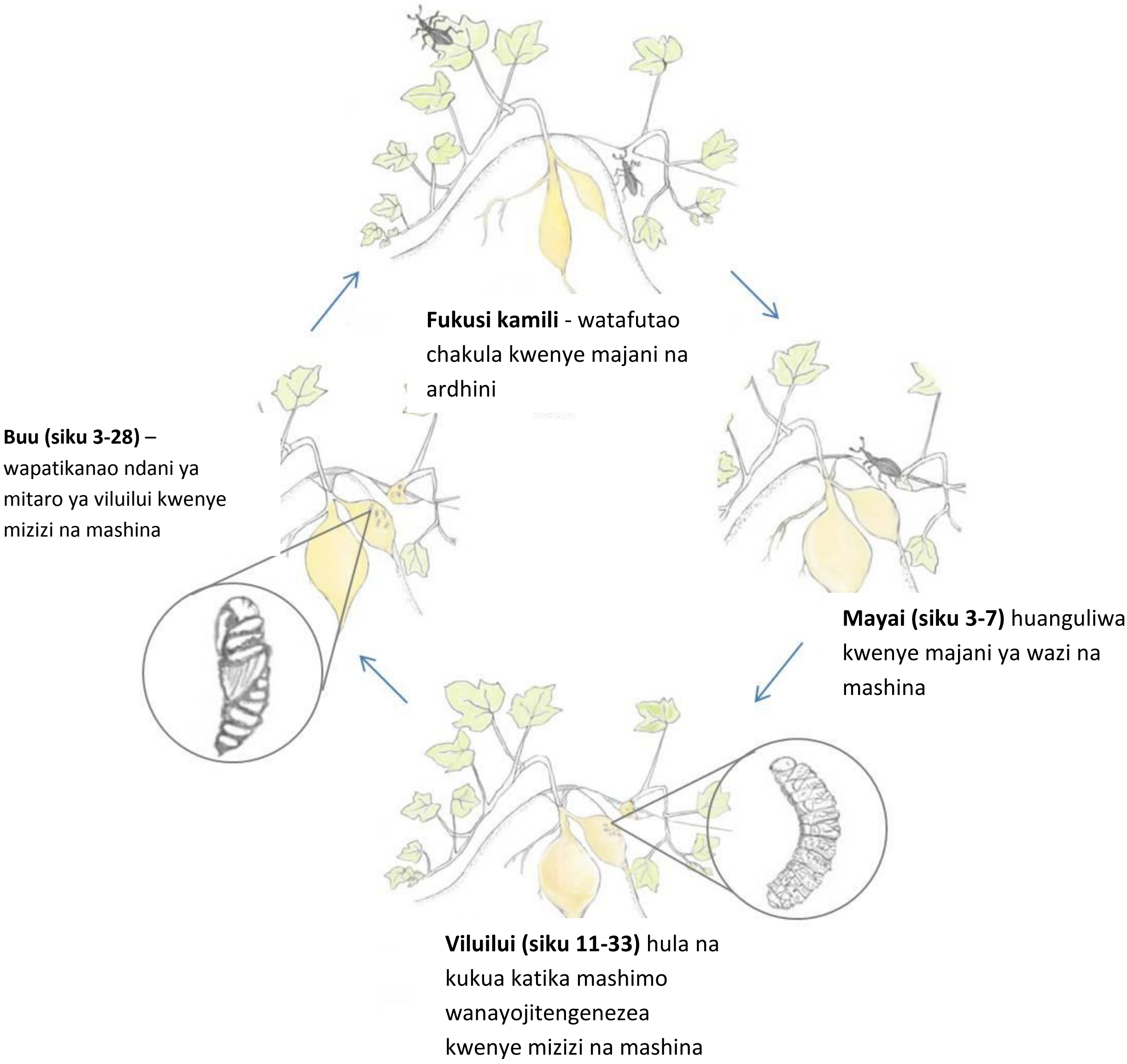
Buu la fukusi wa viazi vitamu

Hatua ya kuwa buu hutokea katika tundu wanamoishi viwavi na huchukua kati ya siku 3 – 28 kabla buu halijawa mdudu kamili. Buu linapokuwa mdudu kamili, huwa na rangi ya kahawia na baada ya juma moja, ngozi huanza kuwa ngumu na kuwa na rangi ya kahawia iliyoiva. Fukusi kamili huondoka mizizini na kuanza kumtafuta mwenza. Jike hutoa kichocheo (dawa yenye mvuto) ili kumvutia dume. Fukusi dume huzungukia kwenye matawi nyakati za usiku akisaka jike na wakati wa mchana hujificha kwenye majani au ardhini kwenye nyufa. Fukusi hujamiiana nyakati za

Fukusi kamili wa viazi vitamu

usiku na hula na kutaga mayai nyakati za usiku. Mzunguko wote wa kutoka yai hadi mdudu kamili huchukua siku 32. Kama fukusi wako wengi kwenye majani, hiyo ni ishara tosha kuwa viazi vimeshambuliwa kwa wingi.

Kielelezo cha 7.5: Mzunguko wa maisha ya fukusi wa viazi vitamu, jamii ya Sailas (**Cylas** ***spp)***



Viazi vilivyoliwa na fukusi

Vipando vya viazi vitamu vilivyoliwa na fukusi

7.2.2 Jinsi ya kudhibiti fukusi wa viazi vitamu

Wakulima wanaweza kutumia mchanganyiko wa njia mbalimbali za kudhibiti wadudu waharibifu ili kupunguza upotevu wa mazao kutokana na fukusi wa viazi vitamu.

Kuinulia matuta: Wakati udongo unapokauka na kupasuka, fukusi huweza kuvifikia viazi kwa urahisi kupitia nyufa katika udongo ambapo viazi hivyo huonekana kwa urahisi. Wakulima wanaweza kuinulia udongo kwenye mashina ili kuzuia au kuziba mipasuko ardhini ili kulinda viazi kutokana na fukusi. Kuinulia udongo hufanyika zaidi wakati wa mavuno pale ambapo akina mama wanatafuta viazi vya kuvuna kwa ajili ya matumizi yao au kuuza na wakati huohuo kuinulia matuta kuziba nyufa. Kupitia njia hii, kiwango cha uharibifu wa viazi huepukwa.

Usafi wa shamba: Kuondoa na kuteketeza (kwa kuchoma au kulishia mifugo) mabaki ya mashina na mizizi iliyoachwa shambani huweza kuharibu mzunguko wa maisha ya fukusi wa viazi na kuwazuia wasifikie mzunguko kamili wa maisha yao na kuwazuia kuyafikia mashamba mapya kwa kuwaondolea sehemu za kujificha. Njia hii ni ngumu kidogo kwenye maeneo ambako viazi hulimwa mara mbili au tatu kwa mwaka, ambapo fukusi huweza kuishi kwa urahisi na kushambulia viazi vipya. Hii ndio sababu ni muhimu kutopanda viazi vitamu mfululizo katika eneo moja (kilimo mzunguko) na kuhakikisha zao jipya linapandwa mbali na shamba la zamani (kutenganisha mashamba). Iwapo ni lazima kuacha mashina ardhini ili kurutubisha ardhi, basi yaachwe juani wakati wa jua kali hadi yakaukaekabisa kuhahikisha hayachipui tena.

Chipukizi zozote (za viazi vitamu zitakazochipuka kutokana na matawi au mizizi iliyoachwa shambani kwa bahati mbaya) au vinginevyo ni lazima ziondolewe ili kupunguza idadi ya fukusi na kupunguza uwezekano wa kusambaza wadudu msimu hadi msimu.

Kutumia vipando salama: Ni muhimu kupanda vipando safi (visivyoathiriwa na magonjwa). Fukusi hupendelea kutaga mayai katika mashina yaliyozeeka. Tundu zinazotokana za kulia au kutagia mayai hazionekani kwa urahisi katika mashina ya viazi, kwa hivyo, ni busara kuchukua vipando kutoka nchani mwa mashina na kuepuka kuchukua vipando katika maeneo ya chini. Vipando ni lazima vichukuliwe kutoka mimea yenye afya na ambayo haijaathirika, kwani magonjwa ya virusi huweza kuenea kwa urahisi kwenye maeneo mapya endapo vipando vitakavyotumika vimeshaambukizwa.

Uvunaji kwa wakati kuepuka kupasuka kwa udongo wakati wa msimu wa ukame: Kwa kupanda viazi vitamu mwanzoni mwa msimu wa mvua, una uhakika ya kuvuna kabla udongo haujaanza kupasuka wakati wa kiangazi na kuongeza uwezekano wa viazi kushambuliwa na fukusi. Nchini Vietnam,

kuvuna viazi mapema kwa majuma mawili kulipunguza uharibifu unaotokana na wadudu kutoka zaidi ya asimilia 30 hadi chini ya asilimia 5.

Kubadilisha mazao: Ni muhimu kutumia kilimo cha kubadilisha mazao kila msimu ili kuhakikisha kuwa zao la viazi vitamu halilimwi mfufulizo katika sehemu moja ya shamba, jambo ambalo huweza kuongeza uwezekano wa kueneza fukusi wa viazi kutoka msimu mmoja hadi msimu mwingine kupitia mashina au vipande vya mizizi.

Msimu/Mwaka 1

Viazi vitamu	

Msimu/Mwaka 2

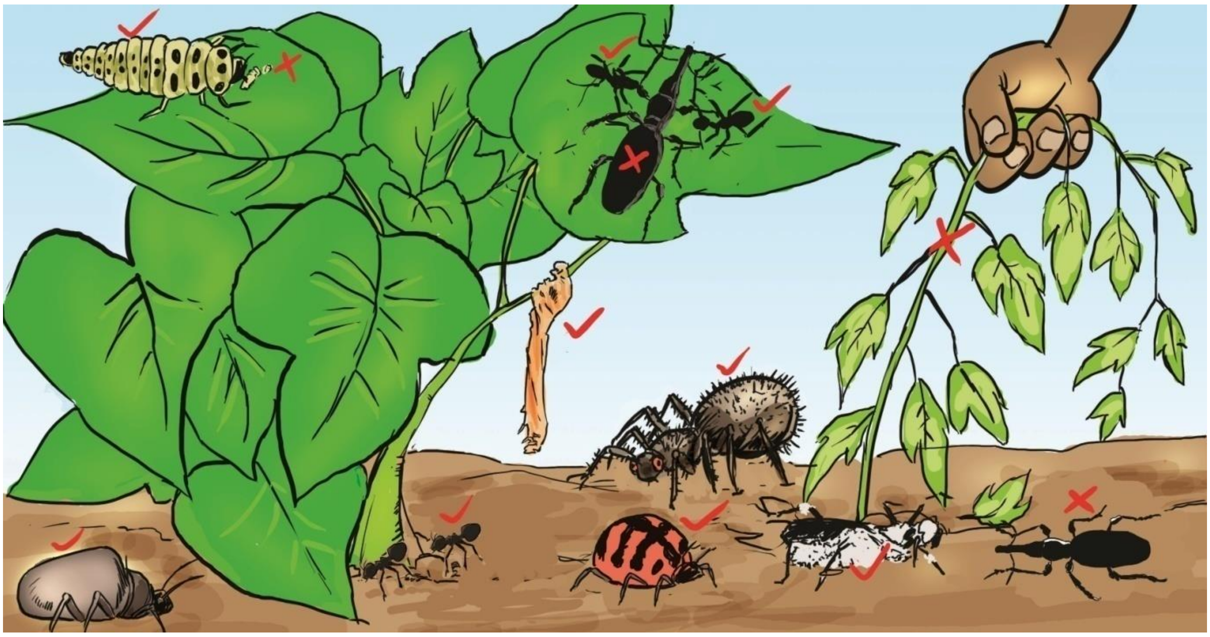
	Viazi vitamu

Msimu/Mwaka 3

	Viazi vitamu

Kutenganisha vitaru: Kwa vile fukusi wa viazi vitamu hawaruki mara kwa mara, na kuwa, kwa kawaida huruka umbali mfupi wa kati ya mita 500 hadi mita 1000 ili kujitafutia mimea ya viazi, iwapo utapanda viazi vitamu katika shamba jipya mbali na shamba la sasa au lililovunwa hivi karibuni, itasaidia sana kupunguza uwezekano wa wadudu wengi waharibifu kulifikia shamba jipya.

Maadui wa asili: Ukiwaachilia maadui wa asili kama vile mchwa, vidukari na buibui ambao huwawinda wanyama na wadudu kama chakula chao katika shamba lako la viazi vitamu, wanaweza kudhibiti idadi ya wadudu waharibifu wa viazi. Unaweza kuhamishia kwenye shamba lako viota vya mchwa ili kurahisisha uwindaji wa fukusi. Katika sehemu zingine ukungu/kuvu aina ya *Beauveria bassiana*, hutumika kutibu vipando na udongo ili kupunguza idadi ya fukusi wa viazi vitamu. Kama hutapulizia dawa za kuulia wadudu shambani mwako, utakuwa na idadi kubwa ya hawa maadui wa asili.



Wasaidie maadui wa asili wa wadudu waharibifu kudhibiti matatizo ya wadudu waharibifu

Mazao kizuizi: Kwa kutumia mazao kizuizi kama vile mihogo, mahindi, ndizi au mtama katika nafasi za mita 3 hadi 5 katika shamba lenye viazi na shamba jipya lililopandwa viazi hivi karibuni kunaweza kupunguza uwezekano wa wadudu waharibifu kuongezeka na kuhamia katika shamba jipya. Hata hivyo ili kufanikiwa katika njia hii, mazao kizuizi ni lazima yawe yamepandwa mapema kiasi kwamba ni marefu na yanaweza kuwa kizuizi cha kuwazuia fukusi kuruka na kufikia shamba jipya.

Mtandazo: Kutandaza majani ardhini mara baada ya kupandikiza viazi kunasaidia kufanya udongo kuwa na unyevuunyevu hivyo kupunguza uwezekano wa udongo kupasuka na mimea kushambuliwa na wadudu waharibifu.

Kufurisha shamba: Kufurisha shamba la viazi vitamu kwa angalau masaa 48 mara baada ya kuvuna viazi kunaweza kuwaua fukusi kwa kuwazamisha ardhini.

Matumizi ya dawa: Ni vigumu kudhibiti fukusi wa viazi vitamu kwa kutumia dawa kwa vile mayai na mabuu yanakuwa yamefichwa ndani ya shina na kwenye mizizi, hivyo kutofikika kwa urahisi kwa dawa. Katika nchi nyingine, vipando hutumbukizwa katika dawa kabla ya kupandikizwa jambo ambalo huchelewesha kushambuliwa na wadudu kwa miezi kadhaa.

Aina ya mimea isiyoshambuliwa kwa urahisi na fukusi: Watafiti na wazalishaji wa vipando vya viazi bado hawajafanikiwa kubaini aina ya vipando visivyoweza kushambuliwa kwa urahisi na wadudu waharibifu. Hata hivyo, aina ya viazi ambavyo mizizi yake huenda chini sana havishambuliwi kwa urahisi kama ilivyo kwa aina ambazo mizizi yake haiendi chini sana kwa vile wadudu waharibifu hawawezi kufikia mizizi iliyo chini sana. Aina inayokomaa mapema pia huepuka kushambuliwa kwa vile huvunwa kabla ardhi hajaanza kukauka na kupasuka pasuka.

Chambo cha harufu ya majike: Katika baadhi ya nchi harufu ya majike ya wadudu waharibifu hutengenezwa viwandani na kutumika kama chambo na kuwekwa juu ya chombo chenye maji yenye sabuni ambapo madume huvutiwa na harufu hiyo na kutumbukia kwenye maji yenye sabuni na kufa. Hata hivyo, majaribio yaliyofanyika nchini Uganda hayakupunguza idadi ya wadudu waharibifu wa viazi.

7.2.3 Fukusi wa viazi vitamu jamii ya rough (*Blosyrus* spp.)

Fukusi wa viazi vitamu mwenye gamba linalokwaruza sio mdudu wa kutisha. Hata hivyo, husababisha uharibifu wa kutosha katika baadhi ya sehemu za Afrika.

Fukusi huyu ana urefu wa mm 8 – 9 na huonekana mkubwa kuliko mdudu mharibifu wa kawaida wa viazi vitamu (*Cylas* spp.), mwili wake wenye gamba na alama za madoa humwezesha kujificha katika udongo. Hutaga mayai yake yenye rangi ya njano katika mafungu kwenye kingo za majani ya viazi vitamu na hukunja kingo za majani kufunika mayai. Vile vile, hutaga mayai ardhini chini ya majani yaliyoanguka. Yakishaanguliwa, viwavi wenye umbo la herufi C hudondoka chini na kujichimbia ardhini kutafuta chakula. Wakifikia viazi vitamu ardhini huanza kuvila, kwa kutengeneza mistari iliyochimbika. Uharibifu huu hufanana na ule wa majongoo na mabuu meupe, na hupunguza thamani ya viazi sokoni kwani inahitaji kuondoa sehemu zilizochimbika hivyo kusababisha upotevu wa mazao. Hata hivyo, tofauti na madhara ya fukusi wengine waharibifu wa viazi, uharibifu wa fukusi huyu mwenye gamba hausababishi viazi kuwa na ladha ya uchungu. Baada ya takriban siku 30 za kujilisha kwenye viazi, kiwavi huwa buu kwa siku 20 kabla mdudu kamili hajatokea. Wadudu wakubwa hujificha chini ya majani wakati wa mchana. Kinyesi chao chenye rangi ya zambarau hadi nyeusi (chenye kipenyo cha kama mm 7), ni dalili ya kuwepo kwa wadudu hawa shambani.

Njia za kudhibiti wadudu waharibifu wa viazi vitamu zilizoelezwa kwenye sehemeu ya 7.2.2. hutumika vile vile kumdhibiti fukusi mwenye gamba linalokwaruza.

Maelezo zaidi na picha za wadudu waharibifu na magonjwa ya viazi yanaweza kupatikana katika '*Manual for Sweetpotato IPPM Farmer Field Schools in sub-Saharan Africa*' na '*Sweetpotato DiagNotes' website* https://keys.lucidcentral.org/keys/sweetpotato/

7.3 Namna ya kutambua na kudhibiti virusi vya viazi vitamu

Virusi ni vidogo mno kiasi kwamba huwezi kuviona kwa macho makavu. Hata hivyo, unaweza kuona athari za virusi kwa vile, licha ya udogo wake, ndivyo vinavyosababisha uharibifu mkubwa wa viazi vitamu katika bara la Afrika.

Virusi huishi ndani ya mwili wa kiumbe wanayemshambulia, na ni ndani ya mwili wa kiumbe hicho ndimo vurusi huzaana na kuleta madhara. Virusi vya mimea huhitaji kusambazwa kutoka mmea hadi mmea, kazi ambayo kwa kawaida hufanywa na wadudu wakati wanapofyonza mimea. Mdudu kama kombamwiko au nzi mweupe ambaye hula mimea pia huhamisha virusi hadi mimea mingine. Virusi vikiingia kwenye seli ya mmea mpya, huanza kudhibiti seli ya mmea huo na kuifanya seli hiyo itengeneze virusi zaidi badala ya kutengeneza mazao. Virusi hivi vipya husambaa kwenye mmea na kuambukiza seli zaidi.

Dalili za mimea iliyoathiriwa vikiwemo viazi vitamu ni kama zifuatazo:

- Kutoongezeka kwa umbile/kudumaa kwa mmea na majani kubakia madogo;
- Kufifia kwa rangi ya majani kiasi cha kufanya majani yaliyoathirika kuonekana tofauti. Hali hii inaweza kuwa kwa ujumla au kwa mfumo, kati ya mishipa ya majani au madoadoa kwenye mishipa ya majani;
- Majani kukunjamana;
- Majani yenye madoadoa, hasa rangi ya zambarau au njano, au mafungu mafungu;
- Zao la viazi kupungua.

Kuna aina mbili za virusi zinazoathiri viazi vitamu katika bara la Afrika: *Sweetpotato feathery mottle virus* (SPFMV)) ambayo husambazwa na vidukari. Aina ya pili ni *Sweetpotato chlorotic stunt virus* (SPCSV) ambayo husambazwa na nzi weupe. Kila moja ya aina hizi za virusi huweza kusababisha uharibifu mdogo lakini vikiungana kushambulia mmea, ugonjwa wa kutisha hutokea ambao hujulikana kama ugonjwa wa virusi vya viazi vitamu *sweetpotato virus disease* (SPVD)).

Wadudu hawaenezi SPVD kwa umbali. Lakini endapo vipando vilivyoathirika (matawi au mizizi) vitapelekwa sehemu za mbali basi ugonjwa huu unaweza kusambazwa mbali sana.

Mmea wa viazi vitamu ulioathirka (SPVD) *(chini kushoto)*

Ili kupunguza uwezekano wa kuenea kwa virusi:

1) **Daima tumia vipando kutoka kwenye mimea inayoonekana kuwa na afya. Aidha:**
   - Hakikisha shamba lote unalochukua vipando vyako ni salama, kwani hupunguza uwezekano wa kupata vipando kutoka kwenye mimea iliyoathirika hivi karibuni lakini havionyeshi dalili.
   - Pata vipando kutoka mimea michanga au iliyokomaa (miezi 3-4) kwa vile ni vigumu kuona virusi vya viazi vitamu kwenye mimea iliyozeeka.
2) **Ondoa na choma au lisha mifugo mimea yote iliyoambukizwa mara ugonjwa unapoonekana kwenye mimea michanga.** Njia hii ya kuondoa mimea iliyoathirika hujulikana kama kusafisha, na ni muhimu sana katika kupunguza virusi katika shamba lako la viazi vitamu. Kumbuka, iwapo mmea umeathirika hautazaa vizuri, hivyo kwa kuondoa mimea iliyoathirika mapema utapata mazao ya kutosha. La sivyo, wadudu watasambaza ugonjwa katika shamba lote hivyo kupunguza uzalishaji. Mimea iliyo karibu na mimea iliyoondolewa itazaa viazi vikubwa, au kama umeondoa mimea mingi, basi panda vipando vipya.
3) **Panda vipando vya viazi vitamu ambavyo havishambuliwi kwa urahisi na ugonjwa.** Baadhi ya aina za viazi vitamu havishambuliwi kwa urahisi na virusi. Unaweza kujaribisha ni aina gani hazishambuliwi kwa urahisi.
4) **Epuka kupanda viazi vitamu katika shamba ambalo lililimwa viazi msimu uliopita**. Iwapo kuna mashina au mizizi iliyobakia ikachipuza basi, huweza kueneza magonjwa katika viazi vipya. Hii pia ni njia muhimu ya kudhibiti kombamwiko.
5) **Panda viazi vipya mbali na viazi vya zamani.** Hii itawawia vigumu kombamwiko na nzi weupe kulifikia shamba lako jipya na kuleta virusi kutoka shamba la zamani. Hii pia ni njia muhimu ya kudhibiti kombamwiko.

Ondoa mimea yote iliyoathirika mara inapoonekana, kwani husaidia kupunguza kuenea kwa ugonjwa

7.4 Namna ya kutambua na kudhibiti magonjwa ya ukungu/kuvu

Pamoja na magonjwa ya virusi, viazi vitamu vinaweza kushambuliwa na magonjwa ya ukungu na bakteria. Kwa kawaida, Magonjwa ya ukungu kwenye majani na mashina ya viazi vitamu husababisha miduara ya kahawia au weusi. Dalili nyingine ni maeneo yenye ungaunga au nyuzinyuzi nyembamba. Maeneo yenye ungaunga yanatokana na vijiyoga ambavyo husambaza magonjwa kwenye mimea mingine, na nyuzinyuzi ni njia inayotumika kueneza ukungu/kuvu kushambulia sehemu mpya za mmea. *Alternaria, Phomopsis* na uozo mweusi ni magonjwa hatari sana ya viazi vitamu (Jedwali la 7.1).

Jedwali 7.1: Dalili, njia za kusambaa na kudhibiti aina tatu za magonjwa ya ukungu/kuvu

Magonjwa ya Alternaria	*Magonjwa ya Phomopsis*	Uozo mweusi (*Ceratocystis* sp.)
Dalili: Majeraha ya kikahawia kwenye majani, mashina, au vikonyo, yenye umbo la jicho la ng'ombe na miduara yenye mipaka inayoonekana dhahiri. Alama hizo huzungukwa na chanikiwiti. Majeraha mengi huungana, na kujaa kwenye jani na hatimaye jani hudondoka. Ardhi chini ya mmea ulioathirika hujaa mabaki ya majani meusi. *Kuenea:* Ukungu/Kuvu hubakia katika mabaki ya majani yaliyodondoka kama *mycelium* na *conidia* na huweza kuenezwa na matone ya mvua, maji ya umwagiliaji, upepo na wadudu. Unyevuunyevu mkubwa unahitajika kwa ajili ya maambukizi na kusambaa kwa viini.	*Dalili:* Majani yaliyozeeka yana maumbile yaliyokunjamana (yenye upana wa mm 5-10) majeraha yaliyo meupe hadi kahawia na pembezoni rangi ya zambarau na kahawia na kuchongoka katikati. *Kuenea:* Ukungu/Kuvu hubakia katika mabaki ya mimea yaliyo ardhini, na vijiyoga vyake hutoka shamba linapopata unyevu.	*Dalili:* Viazi vilivyohifadhiwa hutokwa na madoa ya kahawia yaliyozama (yenye kipenyo cha sm 0.5) kisha huwa magumu, makavu na meusi. Yanaweza kusambaa katika kiazi chote. Eneo lililoathirika huwa na ladha chungu ya tunda. Mimea hudumaa na kukosa chanikiwiti kutokana na sumu iliyoko kwenye mizizi. Uozo mweusi huweza kuathiri mizizi, mmea na vipando mashambani na ghalani. *Kuenea:* Ukungu/Kuvu huishi kwenye udongo na mabaki ya mmea. Majeraha huongezeka na uwezekano wa kupata magonjwa, ingawa ukungu/kuvu vilevile hupenya kwenye vikonyo. Viazi vilivyoambukizwa husababisha chipukizi zilizoambukizwa.
Majani yenye dalili za madoa ya Alternaria	*Majani yaliyozeeka yenye dalili za Phomopsis*	*Uozo mweusi ndani na nje ya kiazi*
Majeraha meusi kwenye mashina na vikonyo	*Majani yenye dalili ya Phomopsis*	*Dalili za uozo mweusi kwenye viazi*
Kudhibiti: Badilisha mazao. Teketeza na choma mabaki ya mazao baada ya kuvuna. Tumia vipando salama. Epuka umwagiliaji wa anga. Dawa za kuulia ukungu/kuvu kama *mancozeb,*	*Kudhibiti:* Badilisha mazao. Usafi wa shamba uzingatiwe kwa vile ukungu/kuvu huishi kwenye mimea iliyoathirika iliyoachwa shambani.	*Kudhibiti:* Badilisha mazao. Tumia vipando salama. Tumia vipando vinavyohimili magonjwa. Chagua kwa uangalifu viazi vya kuhifadhi. Dhibiti wadudu na wanyama waharibifu

chlorotalonil na *dyrene* zinaweza kufaa, lakini hazina budi kufanyiwa majaribio. Panda aina ya vipando inayohimili magonjwa.		ghalani. Vipando vinaweza kuzamishwa kwenye dawa za kuulia ukungu/kuvu za *Benomyl* au *Thibendazole* au kunyunyizia viazi kabla ya kuhifadhi.

7.5 Jinsi ya kutambua panya fuko

Pamoja na wadudu na magonjwa ya mimea, pia kuna wanyama waharibifu wa viazi kama vile panya fuko, panya, nungunungu, mbuzi, ng'ombe, kanga, nyani, kima na tembo. Uzio wa miti au fensi ya miiba zinaweza kukinga shamba lako lisivamiwe na wanyama kama mbuzi, ng'ombe,ngiri na nungunungu. Nyakati za kiangazi mifugo ifungwe ili isile mimea itakayotumika kama vipando msimu ufuatao, wala kuharibu hifadhi za ardhi na maeneo ya kuzalishia vipando.

Panya fuko hujichimbia kwenye matuta ya viazi vitamu na kuvila. Mara nyingi huharibu viazi kuliko kiasi wanachokula. Dalili za uharibifu na kuwepo kwao ni pamoja na udongo kuchimbuliwa, mashina ya viazi vitamu kusongezwa, na kuwepo kwa mashimo kandoni mwa matuta.

Udhibiti wa mnyama mguguaji (kama panya, sungura n.k.) unamanufaa endapo utafanyika kwa kiwango cha juu, hivyo wakulima hawana budi kushirikiana ili kuunganisha nguvu zao kupambana na wanyama waharibifu.

Mzuie huyo panya fuko

Wakulima wanaweza kutumia njia zifuatazo ili kupunguza kiwango cha uharibifu wa viazi vitamu:

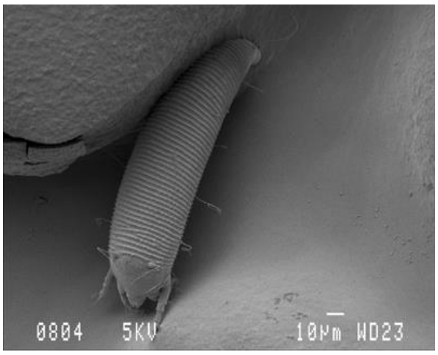
- Kuharibu mashimo ya panya fuko;
- Kusafisha shamba na mazingira yake na kuondoa takataka kupunguza idadi ya wanyama waharibifu;

- Kuchimba mifereji yenye kina kirefu kuzunguka shamba kuzuia wanyama waharibifu kuchimba njia za kupitia kuingia shambani moja kwa moja;
- Kutumia dawa za kukirihi (kufukuza) kwenye mashimo ya wanyama waharibifu. Baadhi ya majani ya mimea au kuchoma kinyesi cha ng'ombe kilichochanganywa na pilipili na kufukizia kwenye mashimo, au kinyesi cha binadamu hukirihisha wanyama waharibifu wa viazi vitamu;
- Kupanda mimea yenye sumu ambayo ina mizizi mirefu kama *Tephrosia vogelli* kukirihisha wanyama waharibifu;
- Kupanda ufuta kuzunguka shamba lote, kwani mizizi yake ni sumu kwa panya fuko, hivyo hawatachimba njia kupitia sehemu ilipopandwa ufuta;
- Kumwaga maji ya moto kwenye mashimo ili kuwababua na kuwaua wanyama waharibifu au kumwaga pilipili zilizotwangwa kwenye mashimo;
- Kutega mitego katika maeneo ambayo hayatawadhuru watoto;
- Kuua kwa kuweka sumu. Sumu huwekwa ndani ya mashimo ya wanyama waharibifu au kwenye viazi kama chambo. Ikumbukwe kwamba kwa vile **wanyama waharibifu ni mamali, sumu yoyote itakayotumika ina madhara kwa binadamu na wanyama,** hivyo haishauriwi kutumia sumu mpaka iwe imehakikishwa kwamba haitaliwa na watoto au mifugo.

7.6 Jinsi ya kutambua ukungu unaosababishwa na nyenyere (eriophyid mites)

Ukungu ni hali ambayo majani na mashina ya viazi vitamu hufunikwa na ukungu mweupe unaosababishwa na mimea kushambuliwa na nyenyere (*Eriophyid* mites), na ambao unaweza kuwa tatizo. Majani na mimea kwa jumla hudumaa, majani na mashina huvimba na uzalishaji huwa wa kiwango cha chini. Mara nyingine shamba zima linaweza kushambuliwa lakini mara nyingi ni mmea mmojammoja unaoshambuliwa, na mara nyingi ni aina fulani za mbegu. Nyenyere hula chipukizi iliyochomoza na majani machanga ya viazi vitamu, wakati huohuo humwaga sumu ambayo husababisha mmea kutoa ukungu mweupe (ambao huwalinda nyenyere). Nyenyere wakubwa ni wadogo sana na huonekana kama tone la vumbi. Nyenyere hushambulia shamba kwa kupeperushwa na upepo kama vumbi. Habari zao hazifahamiki kwa undani wala jinsi ya kuwadhibiti.

Shina la kulia linaonyesha dalili za kawaida za erinose (vinywelea vyeupe na kunenepa kwa shina). Shina la kushoto halijaathirika na ni la mmea wa aina ileile



Picha ya electron microscope (darubini) ikionyesha picha iliyokuzwa zaidi ya kupe wa eriophyid wanaosababisha vinywelea vyeupe

Mbinu zifuatazo za kuwadhibiti nyenyere zimebuniwa na kutumiwa na Patrick Makokha wa Kampuni ya Siwongo (OFSP) kule magharibi mwa Kenya.

1. Kagua shamba mara kwa mara kuona kama kuna ukungu kwenye chipukizi, ambayo ni dalili ya mwanzo ya mashambulizi. Kuondoa na kuharibu chipukizi zilizoathiriwa husababisha ukungu kujitokeza upya kwa kasi zaidi kwenye chipukizi ambazo hazijashambuliwa.

2. Iwapo mashambulizi yataonyesha dalili za kujirudia rudia, upunguzaji wa majani na unyunyizaji wa mbolea za majani pamoja na dawa za kuulia wadudu (*mitigan/dicofol*) umeonyesha mafanikio kwa majani mapya kutokuwa na ugonjwa wa ukungu.

3. Ukungu katika vikonyo ulidhibitiwa kwa kuzika mashina katika umbali wa wastani wa sm 30 kwa siku 4 hadi 5 ambapo nyenyere walikufa. Vipando vilipopandwa upya havikuwa na ugonjwa.

4. Wakulima wengine toka magharibi mwa Kenya wanaelezea kukata na kuweka mashina yaliyoathirika kivulini kwa muda hadi majani yote yawe yamepukutika na kisha kuyapandikiza upya.

7.7 Jinsi ya kutambua na kudhibiti wadudu waharibifu wa viazi vitamu ghalani

Wadudu waharibifu na magonjwa yanaweza kuharibu viazi vitamu baada ya kuvivuna. Hatua zinaweza kuchukuliwa kuzuia uharibifu wakati wa kuhifadhi viazi vitamu vilivyovunwa au kukaushwa. Hatua hizo ni pamoja na kuhakikisha kwamba:

- Zao linalohifadhiwa liko katika hali nzuri (kwa mfano kuhifadhi viazi vitamu vikavu – vikaushe vizuri; na kwa viazi vilivyotoka kuvunwa au bidhaa zilizokaushwa hakikisha hazijavunjika au kushambuliwa na wadudu waharibifu au magonjwa).

- Kifaa cha kuhifadhia kiwe katika hali nzuri (kifaa cha kuhifadhia kiwezeshe bidhaa kutunzwa: kiwe na ubaridi wa kutosha, kiko salama kutokana na wanyama waharibifu [ili kizuie panya kiinuliwe m 1 toka ardhini, kiwe na vizuizi vya panya kwenye nguzo zake, na kusiwe na matawi upande wa juu] ndege, wanyama, wezi; kiwe salama kutokana na uharibifu unaotokana na maji [chini ya paa ambalo linakinga maji, na hakipo kwenye eneo linalokabiliwa na mafuriko mara kwa mara].

- Mazingira ya kuhifadhia yawe safi (eneo linalozunguka ghala liwe safi na lisilo na takataka, la sivyo, wadudu waharibifu watazaana; mabaki ya mazao ya msimu uliopita hayana budi kuondolewa na ghala halina budi kusafishwa kwa uangalifu mkubwa ili kuhakikisha hakuna wadudu waharibifu wanaopitishwa kufikia mazao mapya yatakayohifadhiwa [magunia yanaweza kugeuzwa ndani nje na kuyachovya kwenye maji ya moto kisha kuanikwa juani, ghala za udongo hazina budi kusiribwa upya kila mwaka ili kuua wadudu au vijiyoga vilivyojificha katika nyufa, iwapo wadudu waharibifu wa ghalani kama vile dumuzi (*Prostephanus truncates)* wametoboa nguzo za miti za ghala nguzo hizo hazina budi kuharibiwa kwa kuchomwa kuepusha maambukizi mapya]).

- Ukaguzi makini wa mara kwa mara wa bidhaa zilizohifadhiwa kwenye maghala ili kuona kama kuna dalili zozote za uharibifu (kama vile matundu yaliyotobolewa kwenye mazao, unga unga mwingi, uwepo wa wadudu na harufu isiyo ya kawaida).

Wadudu waharibifu wanaoshambulia viazi vitamu vikavu ghalani ni sawa na wale wanaoharibu mihogo mikavu. Hatua za kuwa mdudu kamili za wadudu wanaoharibu mazao ghalani zimeonyeshwa hapa chini (Kielelezo cha 7.6)

Kielelezo cha 7.6: Wadudu waharibifu wanaoshambulia viazi vikavu (kuanzia juu kushoto *Prostephanus truncatus* [Dumuzi wakubwa (LGB)], *Rhizopertha dominica* [dumuzi wadogo], *Tribolium castaneum* [kombamwiko wekundu wa unga], *Sitophilus zeamais* [fukusi wa mahindi], *Lassioderma serricorne* [kombamwiko wa sigara au tumbaku], *Dinoderus minutus*, *Araecerus fasciculatus* [fukusi wa mbegu za kahawa])

Wadudu waharibifu wa mazao yaliyo ghalani kwa ujumla ni wadogo, hawazidi urefu wa sm 1. Wadudu wakubwa kwa kawaida hutoboa tundu kwenye mazao na kutaga mayai, kisha viluilui hula mazao vikitengeneza mifereji kwenye sehemu walizokula na kutoa ungaunga – jambo ambalo husababisha upotevu wa wingi na ubora wa zao lililohifadhiwa. Hatua ya mabuu hutokea ndani ya zao na mdudu kamili hutokea, hujamiiana na kutaga mayai ya kizazi kinachofuata ndani ya zao.

Udhibiti wa wadudu waharibifu ambao unaweza kuwa mseto wa njia anuwai za kuzuia uharibifu kwa viazi vitamu vilivyokaushwa ni pamoja na:

Kukausha juani: Zao halina budi kukaushwa vizuri kabla ya kuhifadhiwa ili kuzuia kuoza kutokana na ukungu. Endapo zao lililokaushwa litashambuliwa na wadudu waharibifu wakati wa hifadhi, linaweza kuanikwa juani kwa kusambazwa na kuwa na tabaka nyembamba kwenye mkeka au plastiki kwa masaa machache ili kuua mayai, viluilui na mabuu walioko kwenye mazao. Kuanika mara kwa mara kunasaidia kupunguza kiwango cha unyevu unyevu kwenye zao lililoko ghalani na kumwezesha mkulima kuona dalili zinazojitokeza za kushambuliwa kwa mazao.

Kuchemsha: Viazi vitamu vilivyokatwakatwa vinaweza kuchemshwa kwa dakika 5 au zaidi na kisha kukaushwa juani, njia hii hupunguza uwezekano wa kushambuliwa na wa wadudu kuingia kwenye vipande vilivyokaushwa. Njia nyingine ni kuchemsha viazi kwa dakika 30–60 kabla ya kuvimenya, kuvikatakata na kuvikausha juani. Ugumu wa vipande vilivyochemshwa husaidia visiharibiwe na wadudu.

Kuweka chumvi: Viazi vitamu vilivyopakwa chumvi kwa kiasi cha gramu 20-30 kwa kilo moja ya viazi vitamu vilivyokatwakatwa kabla ya kuanikwa imeonyesha kutoshambuliwa na wadudu waharibifu na uhifadhi mzuri wa vipande vilivyokatwakatwa.

Kugeuza na kutikisa: Kugeuzageuza na kutikisa magunia au vihifadhio vya viazi vitamu mara kwa mara kunaweza kuwaua viluilui na hivyo kupunguza uwezekano wa kukua kwa wadudu na uharibifu. Hata hivyo hii yaweza kuvivunjavunja baadhi ya viazi vilivyokatwakatwa na kuwa vidogovidogo.

Njia za asili za uhifadhi: Jivu na aina fulani za mimea vinaweza kuchanganywa na viazi vitamu vilivyokaushwa ili kuwafukuza, kupunguza uharibifu kutokana na ulaji au kuua wadudu waharibifu. Hata hivyo, inatakiwa kuongeza kiasi kikubwa cha vitu hivi kwenye bidhaa iliyo ghalani na kisha kuondolewa kabla ya kuliwa, jambo ambalo linaweza kuwa kazi ngumu kidogo. Baadhi ya mimea inaweza kuwa sumu kwa binadamu, hivyo uangalifu unahitajika kuichagua ile inayofaa tu.

Vyombo visivyopenyeza wadudu: Matumizi ya vifaa visivyopenyeza wadudu kama vile vyungu vilivyosiribwa juu vinaweza kuwa njia nzuri ya kuzuia wadudu wakati wa uhifadhi ilimradi bidhaa isiwe imeshambuliwa kabla ya kuwekwa kwenye kihifadhio.

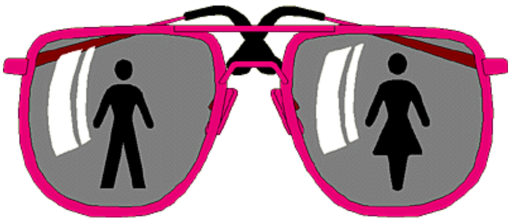
Muda wa uhifadhi: Muda ambao viazi vitamu vitahifadhiwa utaathiri njia iliyotumika kuhifadhi. Wadudu wengi waharibifu huchukua kama mwezi mmoja kukamilisha mzunguko wa maisha yao kuanzia yai hadi mdudu kamili. Iwapo bidhaa itahifadhiwa kwa muda wa miezi michache, uharibifu hauwezi kuwa mkubwa labda kuwe na mashambulizi makubwa wakati wa msimu wa kuhifadhi. Hata hivyo, dumuzi husababisha uharibifu mkubwa haraka na hatua za kudhibiti hazina budi kuchukuliwa mara moja kama mdudu huyu ataonekana.

Tofauti za aina: Inaonekana kuna tofauti katika ushambuliaji kati ya aina mbalimbali za viazi vitamu. Iwapo wakulima wanafahamu aina zinazoshambuliwa kwa urahisi na wadudu basi aina hizo ziliwe kwanza.

Usafi: Viluilui vya baadhi ya wadudu huweza kuishi kwenye unga wa viazi vitamu. Iwapo unga wa viazi vitamu utawekwa jirani na maeneo ya kuhifadhi basi unaweza kuwa chanzo kizuri cha kupitisha wadudu waharibifu kati ya msimu na msimu. Vifaa vya kuhifadhia havina budi kusafishwa kwa uangalifu, na mabaki ya bidhaa za msimu uliotangulia hazina budi kuondolewa kabla ya kuweka bidhaa mpya, la sivyo, wadudu watahamia kwenye bidhaa mpya na kuanza uharibifu.

Viazi vitamu vinaweza kuhifadhiwa shimoni au katika maghala yaliyofunikwa kwa vyuma au mbao kwa muda mrefu sana. Viazi visivyo na mikwaruzo au wadudu waharibifu wakati wa kuvuna au usafirishaji viwekwe katika sehemu za kuhifadhia. Maghala hayana budi kukaguliwa mara kwa mara kila baada ya wiki 3 au 4 ili kuangalia ikiwa kuna viazi vilivyooza, kuharibiwa na wanyama au wadudu. Iwapo dalili za matatizo haya zitaonekana, bidhaa katika ghala zima lazima ziondolewe na kisha viazi vilivyoshambuliwa kuondolewa na vilivyobakia viliwe au kuuzwa mara moja kuepuka uharibifu zaidi. Iwapo hakuna dalili za uharibifu wakati wa ukaguzi, ghala lifunikwe upya kwa uangalifu na paa la sehemu ya kuhifadhia libadilishwe. Tahadhari ichukuliwe wakati wa ukaguzi kwani nyoka wamepata kuonekana kwenye maghala. Maelezo zaidi kuhusu uhifadhi wa viazi vitamu yamo katika Mada ya 8.

7.8: Jinsia na njia mbalimbali za kudhibiti wadudu na magonjwa ya viazi vitamu



Majadiliano kamili ya jinsia na njia mbalimbali za uhifadhi wa viazi vitamu yametolewa katika Mada ya 11. Baadhi ya masuala ya jinsia na njia mbalimbali kuhusu udhibiti wa wadudu waharibifu na magonjwa ya viazi vitamu ni pamoja na yafuatayo:

Watu mbalimbali watakuwa na uelewa tofauti, ujuzi na uzoefu wa kudhibiti wadudu waharibifu na magonjwa, njia za kupashana taarifa zitatofautiana na zinaweza kuhusisha mababu na mabibi, wazazi, majirani, wagani na vifaa, wafanyabiashara na shule. Ni muhimu wafanyakazi wa maendeleo ya jamii kufahamu nani anahusika katika uzalishaji wa viazi vitamu, uhifadhi na maandalizi kwani kazi hii itahusisha uzoefu na ujuzi, na itasaidia kuamua nani alengwe kwa ajili ya mafunzo.

Iwapo wanawake wanahusika katika ukaguzi, palizi na uvunaji wa viazi vitamu, wanaweza kuwa na uzoefu mkubwa wa kutambua tabia za wadudu waharibifu shambani au mfumo wa ueneaji wa

magonjwa, na wanaweza kuwa wameshatathmini njia mbalimbali za kudhibiti wadudu waharibifu. Iwapo wanaume wamehudhuria mafunzo ya ugani kuhusu kudhibiti wadudu waharibifu na magonjwa, wanaweza kuwa na ujuzi mbinu sahihi wa kudhibiti wadudu waharibifu.

Ni muhimu kufahamu nani anafanya shughuli gani, njia zipi za kupashana habari, na wana uelewa gani kuhusu wadudu waharibifu na magonjwa na njia za udhibiti zilizopo katika jamii lengwa. Taarifa hii inaweza kutumika kuandaa mpango wa mafunzo, ukilenga wale wanaohusika na shughuli za mikakati ya kudhibiti wadudu waharibifu na magonjwa na wale wanaofanya maamuzi mashambani au ghalani. Wakulima wengi hawafahamu hatua mbalimbali za mzunguko wa maisha ya wadudu au jinsi magonjwa ya mimea yanavyoenea. Kwa kuwashirikisha katika elimu hii na kuwasaidia wakulima kufanya uchunguzi unaotakiwa unawawezesha kufanya majaribio kwa njia mbalimbali. Katika baadhi ya maeneo wanawake wanaweza kutoshiriki katika shughuli za umwagiliaji kikamilifu ambapo wanaweza kuzalisha vipando salama na hivyo kuchelewesha upandaji, kutumia vipando vyenye magonjwa, mavuno hafifu, kuchelewa kuvuna na mashambulizi makubwa ya wadudu waharibifu. Kuwezesha wanawake hawa na waume zao kufanya majaribio ya kutumia vipando salama kutawafanya wafanye maamuzi sahihi kuhusu ni vipi watahifadhi vipando na ubora na kuwezesha uzalishaji wa kiwango cha juu utakaopunguza upotevu wa chakula cha kaya.

Kwa ujumla, inashauriwa kwamba akina mama wajawazito au wanaonyonyesha na wale wanaoandaa chakula cha watoto wasishiriki kupuliza dawa za kuulia wadudu. Dawa za kuulia wadudu ni sumu hivyo watoto wasizikaribie. Watoto ni rahisi kudhurika kiafya kutokana na dawa za kuulia wadudu kwa sababu viungo vyao vya ndani bado ni vichanga na vinakua; ukilinganisha na uzito wao, wanakula, kunywa na kupumua kuliko watu wazima, hivyo kuongeza uwezekano wa kukumbana na dawa hizo katika chakula, maji na hewa; baadhi ya tabia kama kucheza mchangani au kuweka vitu midomoni zinaweza kuongeza uwezekano wa mtoto kukumbana na dawa hizo. Watoto waliokumbana na dawa za kuulia wadudu, wakiwa matumboni mwa mama zao au katika nyakati nyingine muhimu huwa na uwezekano mkubwa wa kuathirika kiafya. Dalili za kuathirika kiafya ni pamoja na: Kuzaliwa wakiwa walemavu, mishipa ya fahamu kuchelewa kukua na ubongo kuathirika, saratani za ubongo kwa watoto, ulemavu wa ubongo na viungo, matatizo ya usikivu/ utulivu, na matatizo ya viungo vya ndani. Uangalifu unahitajika katika kuhifadhi dawa za kuulia wadudu, na kuhakikisha kwamba dawa hizo hazihifadhiwi kwenye vyombo vya vyakula au vya kunywea maji ambapo watu wazima au watoto wanaweza kula au kunywa kwa bahati mbaya.

7.9 Mawazo juu ya shughuli za mafunzo kwa vitendo kuhusu udhibiti wa magonjwa na wadudu waharibifu wa viazi vitamu

Shughuli hizi za kujifunza kwa vitendo zimesanifiwa ili kutoa fursa ya kujifunza kwa ugunduzi wa vitendo kwa washiriki wa kozi ya mafunzo kwa wakufunzi ya siku 10 juu ya *Vyote unavyopaswa kujua kuhusu viazi vitamu*. Ni matumaini yetu kuwa kutokana na njia ya kujifunza kwa vitendo, wakufunzi wataweza kuwafunza wengine kutumia mbinu au njia ya kujifunza kwa vitendo.

Programu nzima ya kozi ya mafunzo kwa wakufunzi ya siku 10 imeelezwa katika Mada ya 13 ya kitabu hiki cha mafunzo. Shughuli zifuatazo hufanyika siku ya 5 ya mafunzo kwa wakufunzi ya siku 10; maelezo ya jumla ya programu ya siku hiyo yametolewa hapa chini. Hata hivyo, tunatarajia kuwa shughuli hizi zitatumiwa na wakufunzi kama shughuli za kimafunzo zinazojitegemea na kama sehemu ya kozi zingine za mafunzo.

Siku	Mada	Matarajio ya somo yanayokusudiwa	Kazi/shughuli
5	Magonjwa na wadudu wa viazi vitamu na udhibiti wake	*Washiriki waweze:* - Kupata mifano ya shambani ya wadudu na magonjwa makuu ya viazi vitamu, kuelezea na kuonyesha uharibifu unaoweza kufanywa na kila mmoja wa wadudu na magonjwa haya - Kufahamu wigo wa mbinu zinazofaa kudhibiti wadudu na magonjwa haya	- *Zoezi la 7.9.1: Kuwatafuta wadudu na magonjwa hayo mashambani na kujifunza namna ya kudhibiti.* - Ukusanyaji wa viazi vilivyoathiriwa, vilivyoharibiwa na majani yenye magonjwa, uchunguzi wa shughuli za wadudu katika shamba la viazi vitamu, mijadala ya vikundi na kubadilishana mawazo kuhusu wapi wadudu na magonjwa haya hutokea na jinsi wanavyoenea (ikiwemo nzi weupe ikiwezekana). - Kujumuisha mazoezi na mijadala ya kutibu au kung’oa mimea iliyoathiriwa na SPVD (angalia Zoezi la 7.9.1). [dakika 85] - *Wasilisho la 7a.* Mzunguko wa maisha wa magonjwa makuu na wadudu muhimu wa viazi vitamu.[dakika 30] - *Zoezi la 7.9.2: Uharibifu uliofichika.* Uchunguzi wa viazi vitamu kujaribu kubaini hatua mbalimbali za mzunguko wa maisha ya fukusi wa viazi vitamu na kukokotoa asilimia ya viazi inayoharibiwa na fukusi hawa. *[Muhimu: Mwezeshaji anapashwa atayarishe viazi vilivyoathiriwa na wadudu mapema (angalia sehemu ya 7.9.2). [saa 1]* - *Wasilisho la 7b.* Shughuli za udhibiti wa wadudu na magonjwa ya viazi vitamu (wakiwemo panya, fuko) ikifuatiwa na mjadala. [dakika 45] - *Zoezi la 7.9.3:* Kuwafundisha wengine kuhusu wadudu na magonjwa. Kuendeleza mafunzo ya uwasilishaji na shughuli kuhusu wigo mpana wa magonjwa na wadudu wa viazi vitamu (angalia sehemu ya 7.9.3). [saa 1]
			-

7.9.1 Kuwatafuta wadudu na magonjwa hayo mashamabani na kujifunza namna ya kudhibiti

Matarajio ya lengo la somo : Washiriki wataweza kutafuta wadudu na magonjwa ya viazi vitamu mashambani na kuelezea na kuonyesha uharibifu unaofanywa na kila mmoja wa wadudu au magonjwa hayo.

Muda: Dakika 85 ukiwemo muda wa usafiri.

Vifaa: Shamba la jirani lenye mimea michanga yenye magonja na virusi vya viazi vitamu (SPVD), na shamba ambalo hapo awali lilikuwa na viazi vitamu, na shamba lenye viazi vitamu vilivyokomaa au vya siku nyingi ambavyo washiriki wanaweza kuchunguza na kupata mimea iliyoharibiwa na magonjwa na wadudu waharibifu wa viazi vitamu; fimbo 20 za kuchimbia; ndoo 8 za kubebea viazi vilivyoathiriwa; magunia 8; mitungi au bilauli 20 za kioo za kukusanyia, zenye mifuniko na zenye tundu chache; lensi 20 za kukuzia; washiriki wabebe vitabu vyao vya mazoezi na kalamu; chati mgeuzo na stendi yake; kalamu za wino mnene; utepe.

Maandalizi ya awali: Bainisha shamba moja la jirani lenye mimea michanga yenye SPVD, na shamba ambalo hapo awali lilikuwa na viazi vitamu na shamba lenye viazi vitamu vilivyokomaa au vya siku nyingi ambavyo washiriki wanaweza kuchunguza na kupata mimea iliyoharibiwa na magonjwa na wadudu waharibifu wa viazi vitamu.

Hatua zinazopendekezwa:

1. Wagawe washiriki katika makundi madogomadogo ya watu 6, waambie kuwa watatembelea shamba la viazi vitamu la jirani ili kubaini matatizo ya magonjwa na wadudu waharibifu wa viazi vitamu. Matatizo haya yanaweza kuharibu viazi, mashina na majani, au mmea mzima. Pia watajaribu kuwatafuta wadudu au aina nyingine za wadudu waliosababisa uharibifu na kuwakusanya kwenye vyombo ili wakaonyeshe makundi mengine. [dakika 5]
2. Safari ya kwenda kwenye shamba la viazi vitamu.
3. Uwindaji wa wadudu na magonjwa. Wape kila kikundi fimbo kadhaa za kuchimbia na vyombo vya kukusanyia, na ndoo au gunia. Kila kikundi kishughulikie sehemu yake tofauti ya shamba. Watumie dakika 20 za kuwinda wadudu waharibifu, na dalili za uharibifu wa viazi vitamu kutokana na wadudu na magonjwa, na kisha wakusanye sampuli kwa ajili ya mijadala ya mashambani. Wakumbushe kuwa watapashwa waangalie wadudu wakiwa kazini ili kupata uelewa mzuri wa namna wadudu wanavyofanya kazi na namna wanavyoharibu viazi vitamu. Wakati makundi ya kiwinda, mwezeshaji lazima azungukie makundi kuhakikisha kuwa kila kundi lina uwezo wa kuona magonjwa yatokanayo na virusi, baadhi ya vidukari na nzi weupe, na baadhi ya viazi vilivyoharibiwa na wadudu. [dakika 20]
4. Waambie wakusanyike chini ya mti wa kivuli jirani na shamba, liambie kila kundi lionyeshe viazi na majani yaliyoathiriwa, na vyombo vyao walivyokusanyia. Kundi lote lizunguke kwenda gunia moja hadi jingine, kusikiliza nini kikundi kingine kiliona na kukusanya. Kama wote walikusanya vitu vinavyofanana, harakisha zoezi hili kwa kuyauliza makundi yanayofuatia kuelezea na kuonyesha vitu vile tu ambavyo ni tofuati na walivyoviona na kuvikusanya na makundi mengine. [dakika 20]
5. Kwa kutumia maswali ya wazi, mwezeshaji anapashwa kuwauliza washiriki kubadilishana yale waliyoyaona na mawazo kuhusu:
   - Nini wadudu walikuwa wakifanya walipokuwa wakiwaangalia,
   - Ni kwa vipi walikuwa wakisababisha uharibifu,
   - Kuna uwezekano walikuwa wanatoka wapi,
   - Wanaishi vipi wakati ambao hakuna chakula cha viazi vitamu shambani,
   - Magonjwa yanaeneaje,

Mwambie mmoja wa washiriki awe mwandishi na atunze kumbukumbu za mapendekezo na maswali kwenye chati mgeuzo. Weka sehemu za mmea na vyombo vya kukusanyia vilivyo na wadudu kwenye gunia tayari kwa kuvipeleka kwenye chumba cha mafunzo. [dakika 20]

6. Mwezeshaji alipeleke tena kundi shambani, na kuwauliza nini wanaweza kufanya kusaidia kuzuia athari za wadudu na magonjwa katika mashamba yao ya viazi vitamu, na watafanya nini athari hizo zinapojitokeza ili zisiweze kusambaa na kusababisha madhara zaidi. Umuhimu wa kutumia vipando salama, aina zinazohimili magonjwa, usafi wa shamba, uangalizi wa mara kwa mara, maadui wa asili, ufukiaji wa viazi, kung'oa viazi vilivyoathiriwa mara kwa mara, na kuvuna kwa wakati lazima vijadiliwe. Kila mshiriki lazima afanye mazoezi ya kufukia mizizi iliyojitokeza na kuondosha mimea iliyoathiriwa na wadudu. [dakika 20]

7.9.2 Uharibifu uliofichika: umuhimu wa kuelewa mzunguko wa maisha ya wadudu

Matarajio ya lengo la somo: Washiriki wataelewa hatua mbalimbali za mzunguko wa maisha ya fukusi wa viazi vitamu, na hatua zipi husababisha madhara Zaidi.

Muda: Saa 1

Vifaa: Viazi vilivyoharibiwa na wadudu vifikavyo 50; mbao 20; visu vikali 20; lensi za kukuzia 20; madishi au mifuko ya plastiki 20; seti moja ya kapani kwa ajili ya kupimia viazi vizuri na vile vilivyoharibika, madaftari ya mazoezi na penseli kwa washiriki.

Maandalizi ya awali: Kusanya viazi vitamu vilivyoharibiwa na wadudu waharibifu wiki kadhaa kabla ya mafunzo. Washiriki wanaweza kupata baadhi wakati wa uwindaji, ila kama wasipofanikiwa mwezeshaji lazima ahakikishe wana kiasi kwa ajili ya washiriki kuvichunguza kuona mayai, viluilui, mabuu na mashimo wanayotumia kufanya malisho. Hii itahitaji kuwa na viazi vilivyoathiriwa kwa njia ya maabara, iwapo viazi vilivyoathiriwa kutoka mashambani havitapatikana kwa urahisi wakati wa mafunzo.

Hatua zinazopendekezwa:

1. Wakumbushe washiriki kuwa waliona na kukusanya viazi vitamu na mimea iliyoharibiwa kutoka shambani. Wakiwa wawili wawili, waambie wavikate viazi (na mimea) ili kuangalia hatua mbalimbali za mzunguko wa maisha ya wadudu waharibifu katika viazi. [*Muhimu: Watakuwa walishapata mhadhara juu ya mzunguko wa maisha ya wadudu waharibifu na magonjwa*]. Kila jozi ifanyie angalau viazi 5 vilivyoharibiwa. Watahitaji kuvipima mwanzoni kabla ya kuanza kuvikata, na kunukuu uzito wote katika madaftari yao. Kisha wataanza kuvikata kwa uangalifu na kutafuta hatua mbalimbali za mzunguko wa maisha ya wadudu waharibifu katika viazi, na kuvichunguza kwa kutumia lensi za kukuzia: Wanaweza kuchora mchoro wa kila hatua ya mzunguko wa maisha ya wadudu waharibifu wanayoiona. Wakati wanakata viazi wanapaswa kuweka sehemu zisizoharibiwa upande mmoja na zilizoharibiwa upande mwingine. Mwezeshaji anapaswa kuzungukia majozi ya washiriki ili kuwasaidia: Kutambua hatua za wadudu waharibifu wa viazi vitamu kuanzia mayai, viluilui, mabuu hadi kufikia mdudu kamili; kuhakikisha wanayaona mashimo ya malisho, kuwasaidia kutenganisha sehemu zilizoharibiwa (zisizoweza kulika) na sehemu ambazo hazijaharibiwa. [dakika 30].
2. Wakishamaliza kuchunguza viazi vyao wanaweza kuweka vile vilivyoharibika katika mfuko mmoja na kuvipima na kunukuu uzito. Kisha warudie zoezi hilo kwa sehemu ya viazi ambayo haijaharibiwa. Kisha wakokotoe ni asilimia ngapi ya kiazi kizima hakiwezi kulika kutokana na kuharibiwa na wadudu. [dakika 5].
3. Kisha mwezeshaji awaulize washiriki wa vikundi kuhusu yale waliyojifunza kutokana na zoezi. Masuala ya kuhoji ni:

    - Je, kuna umuhimu gani wa kufahamu hatua mbalimbali za maisha ya mdudu, ili mkulima aweze kuhusisha kuwepo kwa mdudu kamili anayeonekana kuwa hana madhara na uharibifu unaojitokeza kwa kuwepo kwa wadudu hatua ya viluilui?

- Ni vipi wanaweza kupunguza kasi ya wadudu na kupunguza uharibifu wanaousababisha?
- Ni kiwango gani cha viazi kinaweza kulika kinapotea kutokana na mashambulizi ya fukusi wa viazi vitamu?
- Je, uharibifu huu una madhara gani juu ya upatikanaji wa masoko ya viazi vitamu?
- Ukihifadhi viazi vilivyoathiriwa na fukusi jirani na vile ambavyo havijaathiriwa, nini kitatokea? [dak.20]

4. Kufanya usafi. [dak.5]

7.9.3 Kuwafundisha wengine juu ya wadudu na magonjwa makuu ya viazi vitamu

Matarajio ya lengo la somo: Washiriki watakuwa na uzoefu wa kutumia yale waliyoyaona mashambani kuandaa mbinu za mafunzo na vifaa vya kuwafundishia wengine (wagani au wakulima) juu ya magonjwa na wadudu waharibifu wa viazi vitamu.

Muda: Saa 1 na dakika 45

Vifaa: Viazi, mashina na wadudu waliowakusanya wakati wa mawindo shambani asubuhi ile, chati mgeuzo, kalamu za wino mnene 40, utepe wa kugandishia, lensi ya kukuzia, boksi 3 za stika, madaftari ya mazoezi na kalamu kwa washiriki.

Hatua zinazopendekezwa:

1. Wagawe washiriki katika makundi madogo madogo (ya watu 3 kila kundi) na wape kila kikundi ugonjwa au mdudu wa viazi vitamu (mfano, fukusi wa viazi vitamu, virusi vya viazi vitamu, panya fuko, fukusi wa viazi vitamu aina ya rough, viwavi jeshi). Waambie kuwa kila kikundi kina dakika 20 za kuandaa wasilisho la mada kwa dakika 5, ngonjera au maigizo kuhusu mdudu au ugonjwa na uharibifu aliosababishiwa mkulima. Wakumbushe kuwa wasilisho la mada wanaloandaa litawasaidia watakapokuwa wanawafundisha wengine. [dakika 25]
2. Waambie washiriki wa kila kundi kubadilishana mada walizoandaa. Wakumbushe kuwa wana muda usiozidi dakika 5 tu, na muombe mshiriki mmoja kuwa mtunza wakati. Waambie washiriki watumie stika kunukulia maelezo kila baada ya mada inayowasilishwa kuhusu mambo waliyoyapenda, taarifa iliyokuwa inakosekana au isiyo sahihi katika wasilisho la mada na mapendekezo ya namna ambavyo wasilisho la mada linaweza kuboreshwa (kila wasilisho la mada na stika yake). Tengeneza ukurasa wa chati mgeuzo kwa kila wasilisho ili watazamaji waweze kuweka maoni yao (hii inamaanisha kuwa mwishoni mwa zoezi, kila kikundi kidogo kitaweza kuyaona maoni juu ya wasilisho lao na kupata mawazo ya namna ambavyo wangeweza kufanya tofauti. [saa 1]
3. Mwezeshaji anaweza kutumia uwasilishaji kama namna ya kutathmini uelewa wa washiriki kuhusu mada husika, na kuwasaidia kuanza namna ambavyo wanaweza kubadilishana na wengine ujuzi wanaouendeleza. Mwezeshaji anapaswa kualika kila kikundi kuona chati mgeuzo iliyo na maoni kuhusu wasilisho lao, na wapewe dakika 5 za kuyapitia na kuyajadili maoni hayo, kabla ya kuanza mjadala wa dakika 10 kuhusu mchakato wa uwasilishaji. Mwezeshaji anapaswa kuwakumbusha washiriki kuwa tunaendelea kujifunza, na kuwa kusikiliza na kufanyia kazi maoni ya wengine ni sehemu ya jambo muhimu sana katika kuboresha utendaji. [dakika.20]

7.10 Rejea zilizotumika

Andrade, M., Low, J., Naico, A., Ricardo, J., Sandramo e Filipe Zano, A., (undated). *Manual Sobre O Cultivo Da Batata* – Doce. International Potato Centre, Mozambique. pp79.

Environmental Protection Agency, (2012). *Pesticides and food: why children may be especially sensitive to pesticides*. http://www.epa.gov/pesticides/food/pest.htm

Schafer, K.S., Marquez, E.C., (2012). *A generation in jeopardy: How pesticides are undermining our children's health and intelligence.* Pesticide Action Network North America. 44pp.

Smit, N.E.J.M., (1997). *Integrated pest management for sweetpotato in East Africa*. PhD Thesis, Wageningen.

Stathers, T., Namanda, S., Mwanga, R.O.M., Khisa, G., Kapinga, R., (2005). *Manual for sweetpotato integrated production and pest management farmer field school in sub-Saharan Africa*. CIP, Uganda. pp168+xxxi

Stathers, T.E., Olupot, M., Namanda, S., Mwanga, R.O.M., Khisa, G., Gibson, R.W., Julianus, T., Ndamugoba, D., Kapinga, R., (2006). *What is damaging my sweetpotato? A field guide for farmers on pests and diseases of sweetpotato*. International Potato Centre, Kampala, Uganda. pp26. ISBN 9970-895-05-2.

van de Fliert, E., Braun, A.R., (1999). *Farmer field school for integrated crop management of sweetpotato: field guides and technical manual*. International Potato Centre, Indonesia.

Visser, D., (2004). Chapter 9: *Pests. In: Guide to Sweet Potato Production in South Africa.* Ed. J.G. Niederwieser. ARC-LNR, Pretoria, South Africa. pp85-94.

[ukurasa huu umekusudiwa uwe tupu – usiuondoe]