



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



FEED THE FUTURE
The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

Shughuli zilizoboreshwa kwa ajili ya kupunguza upotevu na kuboresha mazao baada ya kuvuna

Mwongozo wa mkufunzi kwa wakulima wadogo wa mahindi nchini Tanzania

Christopher Mutungi, Gabriel Ndunguru, Audifas Gaspar & Adebayo Abass



Shughuli zilizoboreshwa kwa ajili ya kupunguza upotevu na kuboresha mazao baada ya kuvuna

Mwongozo wa mkufunzi kwa wakulima wadogo wa mahindi
nchini Tanzania

Waandishi

Christopher Mutungi - Taasisi ya Kimataifa ya Kilimo Ukanda wa Tropiki (IITA)

Gabriel Ndunguru - Chama Cha Kituo cha Habari cha Jamii ya Maguu

Audifas Gaspar - Taasisi ya Kimataifa ya Kilimo Ukanda wa Tropiki (IITA)

Adebayo Abass - Taasisi ya Kimataifa ya Kilimo Ukanda wa Tropiki (IITA)

Mradi huu unaohusisha Afrika RISING, NAFKA, na TUBORESHE CHAKULA wadau na sekta mbalimbali kwa nia ya kuongeza kasi ya utekelezaji na kukuza teknolojia mbalimbali za kuwasaidia wakulima wa Tanzania walioko katika maeneo ya ukame na yale yenye mvua kidogo. Mradi huu ni wamiaka 3 na unawezeshwa na shirika la misaada la Marekani ofisi ya Tanzania (USAID) ikiwa ni sehemu ya juhudi za serikali ya Marekani katika jitihada zake za kuboresha usalama wa chakula.

Kupitia njia shirikishi za kilimo tekinolojia bora zinazofaa huchaguliwa na kufanyiwa utafiti na tathimini na watafiti ili kuweza kufikia maeneo mengi zaidi. Hili linafanyika kwa ushirikiano uliopo kati ya programu za 'Feed the Future'; NAFKA, TUBORESHE CHAKULA na wadau wengine kwa kutoa fursa kuhuwisha katika miradi na maeneo mengine ambapo mradi wa Africa RISING haujafika.

Mradi huu unatekelezwa na IITA kwa kushirikiana na miradi mingine inayo fadhiliwa na shirika la misaada la Marekani ofisi ya Tanzania, NAFKA na TUBOCHA. Shughuli za mradi huu zinatekelezwa katika maeneo ya Manyara, Dodoma, Morogoro, Iringa na Mbeya nchini Tanzania.

Wadau wa mradi huu wanatambua umuhimu wa msaada unaotolewa kupitia watu wa Marekani kupitia USAID 'Feed the Future initiative'. Pia tunawashukuru wakulima na wadau wote wa mradi kwa ushirikiano wao katika mradi pia mtandao wa uvumbuzi wa kilimo endelevu duniani CGIAR system.

© Taasisi ya Kimataifa ya Kilimo Ukanda wa Tropiki (IITA), 2020

Nukuu ya kitabu: Mutungi, C., Ndunguru, G., Gaspar, A. and Abass, A. 2020. *Shughuli zilizoboreshwa kwa ajili ya kupunguza upotevu na kuboresha mazao baada ya kuvuna: Mwongozo wa mkufunzi kwa wakulima wadogo wa mahindi nchini Tanzania*. Ibadan, Nigeria: IITA.



Kitabu hiki kimepewa leseni ya matumizi chini ya Creative Commons Attribution 4.0 International License

Picha za jalada la kitabu: Gloriana Ndibalema/IITA

Kuhariri na mpangilio: Abel B. Mwalongo

Yaliyomo

Orodha ya majedwali	i
Orodha ya vielelezo	i
Orodha ya kirefu cha/ufafanuzi wa za maneno yaliyofupishwa	ii
Muhtasari	1
Malengo	2
Sehemu ya kwanza	3
Mfumo wa uvunaji wa mahindi	3
Hatua muhimu baada ya kuvuna	3
Aina za upotevu wa mazao baada ya kuvuna	5
Ukubwa wa tatizo la upotevu katika mfumo wa kilimo cha mahindi nchini Tanzania	6
Sehemu ya pili	7
Sababu za kibaolojia za upotevu wakati wa shughuli baada ya kuvuna	7
Wadudu	7
Hatua za kudhibiti wadudu	10
Panya	10
Kuvu	12
Sehemu ya tatu	13
Teknolojia zilizoboreshwa za kupunguza upotevu wa mazao baada ya shughuli za kuvuna	13
Ukaushaji	13
Faida	14
Jinsi ya kutumia 'Collapsible drier case, CDC'	14
Fursa za kutumia 'Collapsible drier case, CDC'	14
Usindikaji kwa kutumia mashine	15
Maelezo kuhusu mashine zilizo boreshwa za kupukuchua nafaka	15
Faida	15
Jinsi ya kupukuchua mahindi kwa kutumia mashine	18
Fursa za kutumia mashine ya kupukuchua nafaka	18
Uhifadhi usioruhusu hewa kupita	19
Faida za uhifadhi usioruhusu hewa kupita	21
Jinsi ya kutumia mifuko isiyo ruhusu hewa	23
Fursa za kutumia teknolojia bora za kuhifadhi mazao	24
Bibliografia	26

Orodha ya majedwali

Jedwali Na.1. Jinsi makundi tofauti ya wakulima nchini Tanzania yanavyofaidika kiuchumi kutokana na matumizi ya mifuko isiyoruhusu hewa.

22

Orodha ya vielelezo

Kielelezo Na.1. Upotevu baada ya shughuli za kuvuna katika mfumo wa kilimo cha mahindi Tanzania.

6

Kielelezo Na.2. Upotevu baada ya shughuli za kuvuna unaosababishwa na panya.

10

Kielelezo Na.3. Viwango vya joto na unyevu kwa ukuaji wa aina tofauti za kuvu.

12

Kielelezo Na.4. Wakulima wakitumia kaushio bora (collapsible drier case) kwenye Wilaya ya Mvomero, Tanzania.

13

Kielelezo Na.5. Ubora wa mahindi yaliyokaushwa ardhini na kwenye kaushio la bora (collapsible drier case, CDC) Wilaya ya Babati.

14

Kielelezo Na.6. Sehemu muhimu za mashine ya kupukuchua yenye injini ya dizeli.

15

Kielelezo Na.7. Ulinganisho wa ubora wa mahindi yaliyopukuchuliwa kwa mikono na kwa kutumia mashine.

16

Kielelezo Na.8. Uhiari wa kulipa huduma ya kupukuchua kwa kutumia mashine.

17

Kielelezo Na.9. Wakulima wakijifunza namna ya kutumia mashine ya kupukuchua mahindi inayotumia injini ya dizeli katika Kijiji cha Kitunduweta, Wilaya ya Kilosa.

17

Kielelezo Na.10. Wakulima wanawake wakitumia mashine yakupukuchua yenye injini ya dizeli wilaya ya Kongwa, Tanzania.

18

Kielelezo Na.11. Uhifadhi usiopitisha hewa – kiwango cha oksijeni hupungua wakati hewa ya ukaa huongezeka.

19

Kielelezo Na.12. Aina mbalimbali za vyombo visivyoruhusu hewa kupita vinavyopatikana kwa matumizi ya wakulima nchini Tanzania.

20

Kielelezo Na.13. Mfuko usiopitisha hewa wenye tabaka moja (kushoto) na tabaka mbili (kulia) za nailoni zilizowekwa kwenye kiroba. Kiroba cha nje ni kwa ajili ya kusaidia utunzaji wa tabaka za ndani.

20

Kielelezo Na.14. Idadi ya fukuzi wakubwa na punje zilizoharibiwa kwenye mifuko ya kawaida na ile isiyoruhusu hewa kupita katika kipindi cha miezi 8 ya uhifadhi katika maghala ya wakulima Wilaya ya Babati.

21

Kielelezo Na.15. Kiasi cha fedha (TZS) ambacho wakulima wapo tayari kulipa kwa mfuko mmoja wa kilo 100 usiyoruhusu hewa kupita kulinganisha na gharama inayolipwa kwa mfuko wa kawaida wa kiroba.

23

Kielelezo Na.16. Mkulima anayetumia mifuko ya kuhifadha isiyoruhusu hewa kupita Wilaya ya Mbozi, Tanzania.

24

Kielelezo Na.17. Faida za kutumia teknolojia isiyoruhusu hewa kupita katikauhifadhi wa nafaka.

25



Orodha ya kirefu cha/ufafanuzi wa maneno yaliyofupishwa

ACDI/VOCA	Agricultural Cooperative Development International / Volunteers in Overseas Cooperative Assistance
Africa RISING	Africa Research in Sustainable Intensification for the Next Generation
CGIAR	Consortium of International Agricultural Research Centers
FTF	Feed the Future
GDP	Gross Domestic Product
IITA	International Institute of Tropical Agriculture
USAID	United States Agency for International Development

Muhtasari

Kilimo ni uti wa mgongo wa uchumi wa Tanzania. Zaidi ya asilimia 80 ya wataanzania hutegemea kilimo moja kwa moja kama chakula na chanzo cha mapato. Mwaka 2016 sekta hii ilichangia asilimia 33 katika pato la taifa, na ilitoa ajira kwa asilimia 65.5. Uwanda mpana wa hali ya hewa huwezesha kilimo cha mazao mbalimbali katika mikoa 29 nchini. Hata hivyo, mahindi na mikunde ni kati ya mazao makuu ya chakula katika jamii nyingi, na mazao haya yanalimwa zaidi na wakulima wadogo. Licha ya juhudi kubwa zinazofanywa na wakulima katika uzalishaji, upotevu wa mazao baada ya kuvuna imebaki kuwa changamoto kubwa. Utafiti uliofanywa na mradi wa Africa RISING mwaka 2014 ulionyesha kuwa kati ya asilimia 25-40 ya zao la mahindi yanayovunwa kila mwaka hupotea kabla ya kufika kwa mlaji wa mwisho. Upotevu huu ni hasara na unarudisha nyuma juhudi za kuwainua wakulima kutoka kwenye umaskini na kuboresha ustawi wao. Mwongozo huu umekusudia kuwasaidia maafisa ugani na washauri wa wakulima kutoa elimu sahihi juu ya usimamizi/uangalizi wa nafaka zilizovunwa, ili kupunguza upotevu wa mazao na kuboresha ubora na usalama wa chakula. Inatarajiwa kwamba kupitia matumizi ya mwongozo huu, wakulima wataweza kuchukua uamuzi sahihi katika kutathimini na kutumia teknolojia bora ili kupunguza upotevu, hivyo kuboresha uhakika wa chakula katika kaya na Taifa kwa ujumla, kuongeza ajira na kipato, kutunza mazingira na kuongeza uzalishaji bila kuhitaji kuongeza rasilimali za ziada.



Malengo

Yaliyomo katika mwongozo huu yamekusudiwa kwa ajili ya maafisa ugani na washauri wa kilimo ambao ni kiungo cha moja kwa moja kwa wakulima. Lengo la mwongozo huu ni kuondoa utofauti wa maarifa na matumizi ya teknolojia. Sehemu ya kwanza inatoa maelezo ya jumla kuhusu mfumo wa shughuli zinazofanywa baada ya kuvuna zao la mahindi. Unaonyesha shughuli mbalimbali zinazohusika, na kutoa mtazamo halisi wa upotevu kwenye maeneo hayo. Sehemu ya pili inaelezea visababishi vikuu vya kibaolojia vya upotevu (wadudu, panya na kuvu) na inaonyesha hatua za jumla zinazoweza kuchukuliwa ili kupunguza hasara zinazosababishwa na viumbe hivyo. Sehemu ya tatu inaonyesha baadhi ya teknolojia bora na zilizothibitishwa kupitia mradi wa Africa-RISING (Africa Research in Sustainable Intensification for the Next Generation), na faida zake kama zikitumiwa na wakulima.

Sehemu ya kwanza

Mfumo wa uvunaji wa mahindi

Mfumo wa shughuli za baada ya kuvuna ni kipindi ambacho mazao yanaondolewa shambani, baada ya kukomaa, hadi wakati wa maandalizi ya mapishi tayari kwa matumizi. Kwa kawaida kazi ya kuvuna inachukuliwa kuwa ni sehemu ya kipindi cha baada ya kuvuna kwa sababu maamuzi yanayochukuliwa wakati wa uvunaji yanaathiri kwa kiasi kikubwa shughuli nyingine zinazofuatia. Mfumo huu unajumuisha uvunaji wa mazao kwa wakati na kuyaondoa sehemu yalipo hadi kuyafikisha kwa wakati sehemu yatakapotumika. Neno “mfumo” linawakilisha mkusanyiko wa taratibu zenye maana zilizowekwa kwa mpangilio kwa ajili ya utendaji (Kisanduku namba 1).

Hatua muhimu baada ya kuvuna

Ukaushaji kabla ya kuvuna

Kuacha mazao yakauke shambani kwa muda mrefu zaidi inatoa uhakika wa uhifadhi mzuri lakini pia unaongeza uwezekano wa kushambuliwa na ndege, panya, wadudu na kuvu. Ingawa pia kuvuna kabla mazao hayajakomaa vizuri hupelekea uwezekano wa kupoteza kwa kuoza na kushambuliwa na ukunngu/kuvu.

Uvunaji

Wakati wa kuvuna unatambulika kutokana na kiwango cha ukomavu. Wakulima wanaweza kutambua hatua sahihi ya uvunaji wa mahindi pale ambapo maganda ya mahindi yamebadilika rangi na kuwa ya kahawia na gunzi kuinama chini (kwa baadhi ya aina za mahindi), au pale ambapo punje za mahindi zinakuwa ngumu kwa kufikicha kwa kidole gumba. Ni muhimu kutofautisha kati ya ukomavu wa shina, maganda ya nje na punje za mahindi. Hatua ya uvunaji inaathiri taratibu endelevu, kama vile hatua za awali za usindikaji, uhifadhi na hatua za pili za usindikaji.

Usafirishaji

Umakini unahitajika ili kuzuia upotevu wa mazao barabarani wakati wa kusafirisha kabla ya kufika eneo sahihi la kuhifadhi na kuchakata mazao. Ukusanyaji na usafirishaji wa awali wa mazao unategemea sehemu na hali ya eneo la kuhifadhi mazao, hasa ukizingatia njia ya upukuchaji wa mazao hayo.

Ukaushaji

Muda unaohitajika kukamilisha ukaushaji wa mazao ambayo hayajamenywa unategemea hali ya hewa, kiwango cha unyevu hewani na muundo wa vifaa vya ukaushaji. Kama punje hazikukaushwa vizuri, wakati zimehifadhiwa zinakuwa katika hatari ya kushambuliwa na ukungu/kuvu na zinaweza kuoza. Punje zikikauka sana huwa ngumu na rahisi kuvunjika wakati wa kupukuchua, hupelekea uzito kupungua na kusababisha upotevu wa kifedha wakati wa mauzo. Aidha, punje zilizovunjika ni rahisi kushambuliwa na wadudu na ukungu.

Kupukuchua

Mazao yakipukuchuliwa kabla ya kukauka vizuri, shughuli hii inaweza isikamilike vizuri na gharama kubwa itahitajika (nishati, muda, nguvu kazi n.k.). Njia bora za upukuchaji zinapaswa kutokupelekea uharibifu wa mbegu.

Uhifadhi

Vifaa, usafi na ufuatiliaji lazima vyote viendane na ufanisi na utunzaji wa mazao wa muda mrefu. Kwa mfumo ya uhifadhi iliyoziwa kama vile vihenge, maghala na vyombo visivyoruhusu hewa, kudhibiti usafi, joto na unyevu ni muhimu wakati wa kuhifadhi mazao. Mbali na kushambulia mazao yaliyohifadhiwa, viumbe waharibifu kama vile wadudu, panya na mchwa pia wanaweza kuharibu vyombo vya kuhifadhi mazao.

Usindikaji

Kukoboa kupita kiasi kunaweza kupelekea upotevu wa chakula. Aina za mashine za kukoboa na sifa za mbegu kama vile ganda la nje, umbo, ukubwa, ugumu na uzito, vinachangia katika ufanisi wa ukobojaji na kiasi cha upotevu wa mazao.

Uuzaji

Hii ni hatua ya mwisho katika mfumo wa shughuli za baada ya kuvuna, ingawa inaweza kutokea katika hatua yoyote katika mfumo huo. Hatua hii pia inahusisha usafirishaji au usambazaji na uhifadhi wa bidhaa zilizo sokoni ambazo zinapaswa kudhibitiwa ili kuepuka upotevu mfano kumwagika na kuoza kwa mazao.

Sanduku Na.1. Shughuli za baada ya mavuno

UVUNAJI



USAFIRISHAJI



HATUA ZA AWALI ZA USINDIKAJI: kukausha, kupukuchua, kutenganisha uchafu, kupepeta



KUHIFADHI: shambani, nje ya shambani



USINDIKAJI WA AWALI: kusafisha, kupanga madaraja, kukoboa, kusaga, kufungasha



USINDIKAJI WA PILI: kuchanganya, kupika, kuchachusha, kukaanga



TATHMINI YA BIDHAA: uthibitishaji wa ubora, viwango vya mapishi



UFUNGASHAJI: kupima, kuweka lebo, kufunika



UUZAJI: uhifadhi wa bidhaa sokoni, matangazo, mauzo, usambazaji



MATUMIZI: ufafanuzi wa mapishi, mapishi ya asili, mapishi mapya



MAPENDEKEZO YA WATUMIAJI: tathmini ya bidhaa, elimu kwa watumiaji

Muhtasari wa upotevu unaotokea katika mfumo wa shughuli za baada ya kuvuna

Upotevu wa chakula ni upungufu wa kiasi na ubora wa chakula. Hii inatokana na ukweli kwamba mazao yaliyovunwa yana uhai; hupumua na hupitia mabadiliko wakati wa shughuli za baada ya kuvuna. Kwa mazao makavu kama vile nafaka na kunde yasiyoharibika kwa urahisi, upotevu hujitokeza kama matokeo ya uharibifu usababishwao na viumbe waharibifu au vitu vingine, ambao huchukua sehemu ya chakula inayopatikana au kusababisha uharibifu, kuzorota na kuharibu kiwango ambacho bidhaa iliyobaki ni ya kiwango duni au haifai kwa matumizi.

Aina za upotevu wa mazao baada ya kuvuna

Upotevu wa kiasi na ubora

Upotevu wa kiasi ni aina ya upotevu unaoweza kupimika kama vile uzito na ujazo. Aina hii ya upotevu ni rahisi kuitathimini. Upotevu wa ubora unahusika na sifa za usalama, kiasi cha virutubisho na thamani kiuchumi.

Upotevu wa uzito

Wakati upotevu wa uzito ni rahisi kupimika, haina maana kuwa ni upotevu wa chakula, bali inaweza kutokana na kupungua kwa kiwango cha unyevu. Hivyo upotevu wa unyevu wakati wa ukaushaji sio upotevu wa chakula. Lakini kukausha kupita kiasi zaidi ya kiwango cha chini (asilimia 13 ya kiasi cha unyevu) ambacho ni salama kwa uhifadhi inaweza kusababisha upungufu wa kipato kutokana na kupoteza uzito wakati wa mauzo.

Kwa upande mwingine uongezekaji wa uzito usio wa kawaida unaweza kutokana na kufyonzwa kwa unyevu utokanao na mvua kunyesha, kulowanishwa kupitia sehemu ambazo hazikufunikwa vizuri na kuvuja au stoo isiyo kavu. Hali hii inaweza kupelekea upotevu mkubwa wa kiasi na ubora wa chakula. Upotevu wa uzito unaweza kusababishwa na umwagikaji wakati wa kusafirisha mazao ikiwa magunia yametoboka au hayakushonwa vizuri na kushambuliwa na wadudu, panya au ndege au vifungashio ufungashaji duni.

Upotevu wa uzito unaotokana na wadudu hautambuliki kwa haraka hivyo mnunuzi asiye na uzoefu anaweza kudanganyika. Unaweza kukaguliwa kwa kuchukua kiasi sawa cha nafaka safi, zenye afya na zile ambazo zimeshambuliwa na kusaga sampuli hizo mbili tofauti na kupima uzito wa unga kutoka kwenye kila sampuli. Sampuli iliyoshambuliwa na wadudu itazalisha kiasi kidogo cha unga ikilinganishwa na isiyoshambuliwa.

Upotevu wa ubora

Viwango vya ubora vinachukua nafasi kubwa ya sifa na vinahusika na uhalisia kama vile umbo na ukubwa, sifa za kihisia kama vile harufu na ladha, sifa za kikemikali kama vile; kiasi cha virutubisho na usalama pamoja na sifa nyingine kama vile; ubora wa usindikaji. Sababu za kiutamaduni au vipaumbele vinavyoweza kuwa na nguvu ya kushawishi mapishi na namna ya ulaji lazima pia vizingatiwe. Usafi na hali nzuri ya bidhaa ni vitu vinavyozingatwa sana kwenye soko. Kwa mfano; mnunuzi akichukua nafaka kidogo kwenye kiganja chake kutoka kwenye gunia anaweza kuona haraka kama zinatoa vumbi na kutafakari kama limesababishwa na kubunguliwa na wadudu. Vivyo hivyo, harufu mbaya inaweza kuashiria kuwa kulikuwa na uwepo wa panya kwenye nafaka ambapo inaweza kuthibitishwa na uwepo wa kinyesi au manyoya ya panya. Vitu vingine vingi vinavyoweza kuchanganywa na chakula na kupelekea kupunguza thamani yake ni pamoja na: punje mbovu, vipande vya mabua au mabaki mengine ya mimea, udongo, kokoto, vipande vya glasi, vinyesi vya viumbe waharibifu, dawa za kuuu wadudu waharibifu n.k. Pia, uwepo wa uchafu, ambao unaweza kupelekea uzito usio halisi wa mazao yanayouzwa, unaathiri ubora na thamani ya mazao sokoni.

Uharibifu

Uharibifu dhahiri wa mazao kama kuvunjika au kutobolewa kwa nafaka, ambapo inaathiri zaidi ubora na baada ya muda mrefu kusababisha upotevu mahususi. Uharibifu na upotevu vyote vinastahili kupimwa kulingana na uzito na gharama.

Upotevu wa moja kwa moja na usio wa moja kwa moja

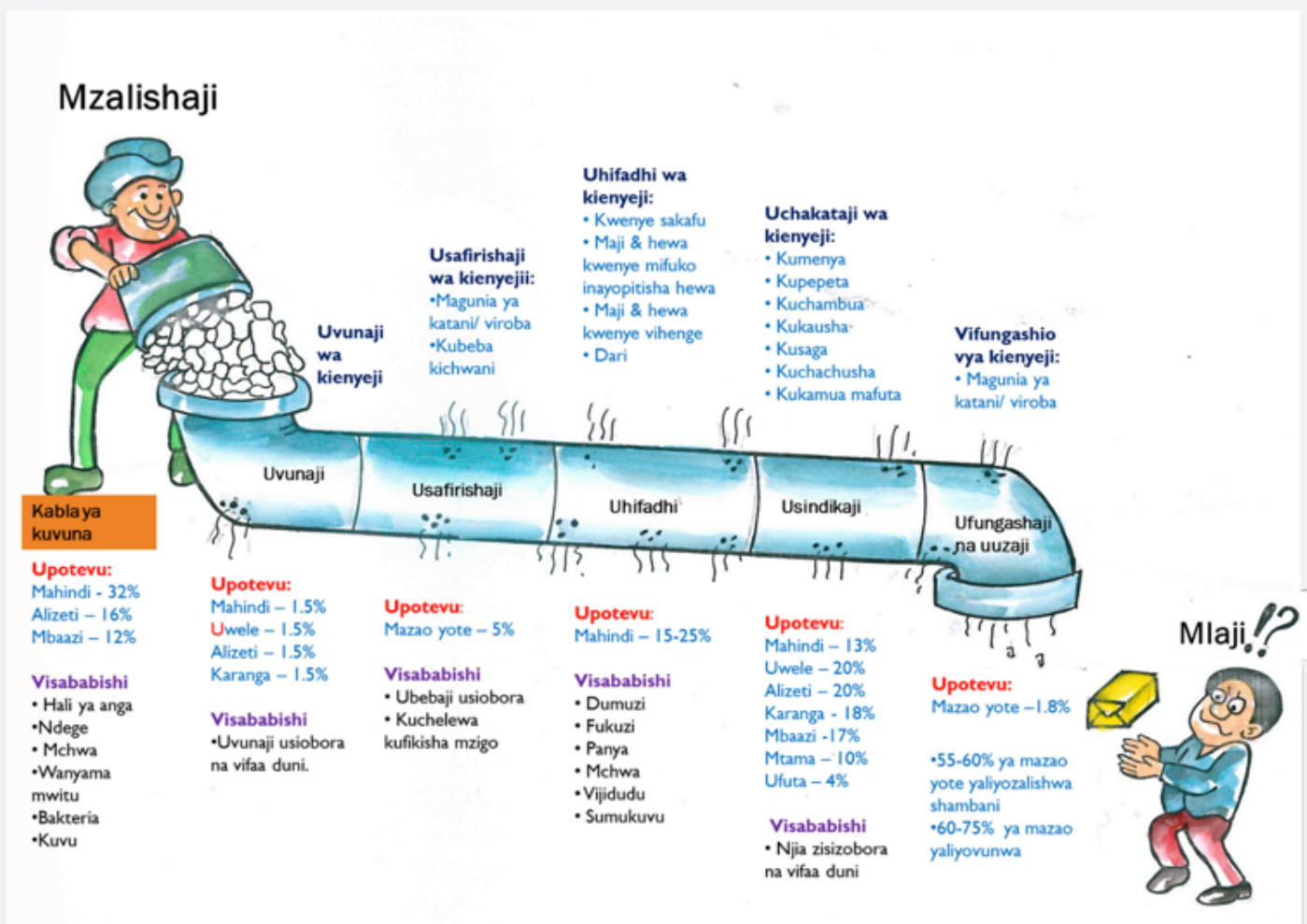
Upotevu wa moja kwa moja hutokea pale ambapo kupotea kwa chakula kunatokana na kuvuja, udokozi au wizi, kumwagika kutoka kwenye mifuko, au kuliwa na viumbe waharibifu (wadudu, panya, ndege) ambapo, hasara zisizokuwa za moja kwa moja hutokea kwa kupungua kwa ubora kunakopelekea mnunuzi kukataa kununua mazao.

Hasara za kibiashara

Upotevu wa kibiashara au upotevu wa kiuchumi ni tafsiri ya hasara mbalimbali zilizoordheshwa hapo juu kwenda kwenye hali ya kifedha. Ingawa bei ya mazao kwa kawaida hutegemea zaidi uzito na vigezo vingine. Hivi hutumika sana kwenye sifa za ubora zilizosisitizwa hapo juu kuanzia usafi na uhalisia ambapo vyote vitaathirika zaidi ikiwa mazao ni mengi sokoni.

Ukubwa wa tatizo la upotevu katika mfumo wa kilimo cha mahindi nchini Tanzania

Tafti zilizofanyika kanda ya kati na ya kaskazini mwa Tanzania mwaka 2012 juu ya namna mbali mbali za shughuli za baada ya kuvuna zinavyofanyika na kiwango cha upotevu wa mazao zinaonyesha wingi wa upotevu hutokea shambani (asilimia 15); wakati wa usindikaji (asilimia 13-20) na wakati wa kuhifadhi (asilimia 15-25). Shughuli nyingi za usindikaji (kupepeta, kukoboa, kukausha, kupanga madaraja na kupukuchua) hufanywa kwa mikono kwa kiasi kikubwa na wanawake. Wadudu waharibifu ambao kwa kiasi kikubwa wanahusika na upotevu ni dumuzi, fukuzi, na dumuzi wadogo. Wakulima wengi walihusisha sababu kuu tatu muhimu zinazosababisha upotevu wa chakula kama mabadiliko ya hali ya hewa (asilimia 40), uharibifu shambani (asilimia 33), na wadudu waharibifu wakati wa uhifadhi (asilimia 16). Hata hivyo, matokeo ya tafti yanaonyesha kwamba mbinu na ujuzi haffu wa wakulima kuhusu usimamizi wa shughuli za baada ya kuvuna ni sababu kubwa ya upotevu wa chakula. Picha ya kina kuonyesha upotevu wa mazao tofauti kupitia hatua mbalimbali kama inavyoonekana katika (Kielelezo Na.1).



Kielelezo Na.1. Upotevu baada ya shughuli za kuvuna katika mfumo wa kilimo cha mahindi Tanzania. Kiwango cha upotevu wa mazao tofauti katika hatua mbali mbali za shughuli ya baada ya kuvuna umeonyeshwa. Pia, visababishi vya upotevu vimeonyeshwa. Chanzo: Abass et al., 2014.

Sehemu ya pili

Sababu za kibaolojia za upotevu wakati wa shughuli baada ya kuvuna

Sehemu hii inagusia visababishi vikuu vya kibaolojia (wadudu, panya, ukungu/kuvu), na inataja hatua za jumla zinazoweza kuchukuliwa ili kupunguza upotevu unaosababishwa na viumbe hao. Nafaka zilizohifadhiwa ni chakula cha wadudu, panya, na kuvu. Uhifadhi bora na usimamizi mzuri unapaswa kulenga kuwaondoa viumbe waharibifu wa chakula kilichohifadhiwa ghalani. Nafaka zinapoendelea kuhifadhiwa kwa kipindi kirefu, ndipo haja kubwa zaidi inahitajika kusimamia ghala ili kudumisha uhifadhi bora. Endapo hakutakuwa na uhifadhi sahihi, idadi ya wadudu, panya na kuvu utaongezeka haraka. Matokeo yake ni upoteaji wa chakula na kupungua kwa ubora pamoja na kushuka thamani ya kiuchumi kwa sababu nafaka haitafaas tena kwa matumizi ya binadamu, usindikaji au biashara. Ili kuweza kupunguza hasara hizi, uelewa mzuri wa viumbe waharibifu na aina ya uharibifu wanaosababisha, ni muhimu.

Wadudu

Kuna wadudu wa aina nyingi ambao hushambulia mahindi. Wadudu waharibifu wanaopatikana Africa ya Mashariki wanaweza kuwekwa katika makundi mawili:

a) **Wadudu wa msingi**

Hushambulia nafaka nzima ambayo haijharibika. Mabu yao hula kutoka ndani ya nafaka na kusababisha uharibifu. Ni pamoja na Fukuzi, Dumuzi (Scania), Dumuzi mdogo na vipepeo wa aina tofauti.

b) **Wadudu wa pili**

Hawa hushambulia nafaka ambazo tayari zimeharibiwa na wadudu wa msingi. Ni pamoja na Fukuzi wa punje na Fukuzi wa unga.

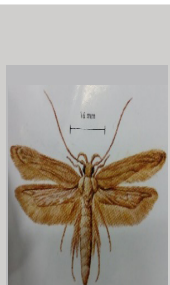
Mdudu		Maelezo
Fukuzi		Mdudu huyu ana rangi nyekundu-hudhurungi hadi nyeusi. Ana urefu wa milimita 3-5 na kawaida ana alama zenye rangi ya nyekundu au manjano kwa nyuma. Ni moja kati ya wadudu wakuu kwenye mahindi yaliyohifadhiwa. Kichwa kinamalizikia kwenye mdomo uliochongoka (proboscis). Majike hutaga yai moja katika kila nafaka baada ya kutengeneza shimo dogo juu yake: kisha hufunika na kitu kigumu (gelatin). Yai hubadilika na kuwa buu, pupa na kisha mdudu kamili ndani ya punje. Kushambuliwa hakutambuliwi kwa urahisi kwa nje mpaka mdudu mzima atakapotokea. Kimsingi mabu ndio ambayo hula kutoka ndani ya nafaka ambapo husababisha hasara. Pia, mdudu kamili hula. Ushambuliaji unapokuwa mkubwa zaidi hufanya joto na unyevu kuongezeka katika nafaka, ambayo husababisha ukuaji wa kuvu. Mzunguko wa kuishi huchukua karibu siku 28-35. Jike moja linaweza kutaga mayai 150. Fukuzi wakubwa wana mabawa mawili kamili, wanaweza kupaa hivyo huenea kwa haraka kwenye hifadhi ya mahindi na kwenye mashamba.
Dumuzi (Scania)		Wadudu kamili ni weusi au hudhurungi na umbo la bomba na kichwa huinama chini. Wadudu hawa hushambulia mahindi na mazao ya mizizi yaliyokaushwa kama vile mihogo na viazi vitamu. Huweza kutoboa shimo kwenye kakao, kahawa na mchele lakini hawawezi kushambulia mazao hayo. Dalili za ushambuliaji zinajumuisha mashimo mengi kwenye punje. Wadudu kamili huchimba kwa kiasi kikubwa, huacha mashimo yanayoonekana kwa urahisi na kiasi kikubwa cha unga. Kula kwa mabu huchagua kwa kiasi kikubwa uharibifu wa wadudu kamili. Wadudu hawa wanavumilia sana hali ya joto na hushambulia punje zilizokauka vizuri. Wanaweza kushambulia mahindi yaliyohifadhiwa na ambayo hayajamenywa na wanaanza kushambulia mazao yakiwa shambani kabla ya kuvuna. Majike hutaga yai moja au kwa makundi ndani au karibu na punje. Mabu yaliyototolewa huzunguka nafaka na kula ndani ya nafaka iliyoharibika au unga uliozalishwa na wadudu kamili. Mabu yanaweza kufanikiwa kukua ndani ya punje moja.

Dumuzi wadogo



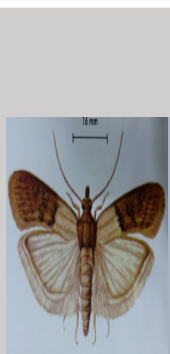
Mdudu huyu ana urefu wa milimita 2-3 na nyekundu-hudhurungi. Ana umbo jembamba la bomba. Ana ngao ya shingo iliyoshonwa kwa kofia ambayo huficha kichwa. Majike hutaga mayai 300-500 juu ya nafaka. Mayai hubadilika na kuwa mabuu ambayo huingia kwenye mbegu au hukua kwa kula kwa nje au kula vumbi la unga uliozalishwa na mabuu mengine au wadudu kamili. Kwa ujumla, mabuu na wadudu kamili huzaliwa na kukua ndani ya punje na hula wanga wote uliopo ndani ya punje. Kiasi kikubwa cha vumbi laini hutolewa. Mzunguko wa maisha hudumu kwa muda wa wiki 3-6. Ana uwezo wa kuruka.

Kipepeo aina ya Angoumois



Kipepeo huyu ana urefu wa milimita 6-9. Mabawa yake yana mzunguko wa milimita 13-19. Hushambulia sehemu ya juu ya nafaka zilizohifadhiwa kwa wingi kwani wadudu wakubwa hawawezi kupenya kwa undani. Majike hutaga mayai juu ya nafaka, ambayo huwa mabuu au viwavi. Mabuu huchimba na kuingia kwenye punje na hula kwa ndani wakiacha ganda laini la nje likiwa zima. Mabuu hutengeneza hariri na pupa ndani ya mbegu. Wadudu kamili huibuka kutoka kwenye nafaka kwa kusukuma ganda jembamba na kuacha mlango mdogo ukiwa umefungwa kwa mtego unaofunika shimo kutoka kwenye punje. Nondo huyu hushambulia mahindi yaliyohifadhiwa na maganda au kitu kingine. Mashambulizi yanaweza kuanza shambani. Uharibifu unaweza kusababisha kupungua kwa uzito na ubora. Nafaka iliyoathirika vibaya ina harufu ya kuugua na ladha mbaya.

Kipepeo aina ya Indian



Kipepeo huyu ana urefu wa milimita 8-10, na mabawa ambayo huzunguka milimita 14-20. Majike hutaga yai moja moja au kwa makundi. Mayai huanguliwa na kuwa mabuu ya manjano, kijani au ya rangi ya hudhurungi. Mabuu au viwavi wakubwa hutengeneza utando na kuacha nyuzinyuzi popote wanapotambaa. Utando huu mara nyingi huwa kama kivutio, kwa hiyo kuwepo kwa utando kwenye nafaka ni dalili ya uwepo wa wadudu hawa. Buu mzima hubadilika na kuwa pupa ndani ya nyufa kwenye nta za Hariri. Mzunguko wa maisha hukamilika kwa wiki 3-4. Uharibifu wa nafaka wa moja kwa moja hutokana na buu kula viini vya mahindi. Katika nafaka za kuuza, kama vipepeo watakula punje uzito hupungua. Wakati huohuo uzito wa nafaka huweza kuongezeka kwa sababu ya kunyonya maji; Kuongezeka kwa kiwango cha maji kunaweza kusababisha ukungu. Kupungua kwa thamani ni matokeo ya uchafu na mabuu ambayo huacha matone na utando wa hariri kwenye nafaka. Usafi wa sehemu ya kuhifadhi ni muhimu kwa udhibiti wa wadudu hawa.

Fukuzi wa punje



Mdudu huyu ni mwembamba mwenye urefu wa milimita 2.5-3.5 mwenye rangi ya hudhurungi. Mara nyingi wadudu hawa hujulikana kama wadudu wa pili pamoja na wadudu wengine lakini mara chache hupatikana peke yao kama wadudu wa msingi. Majike hutaga yai moja moja au kwa vikundi vidogo kwenye mipasuko katika nafaka zilizoharibika. Katika unga yai hutagwa moja moja. Mayai huanguliwa na kuwa buu ambao wako huru kutambaa juu ya nafaka na kula zilizovunjika. Mabuu wakubwa wanaweza kuingia kwenye punje na kula. Mabuu yaliyokamilika huunda muundo kama wa nta kwa kuunganisha chembe za chakula ambazo hupelekea mabuu kuwa pupa. Mzunguko wa maisha huchukua wiki 3-10 kutegemea na joto na unyevu.

Fukuzi wa unga

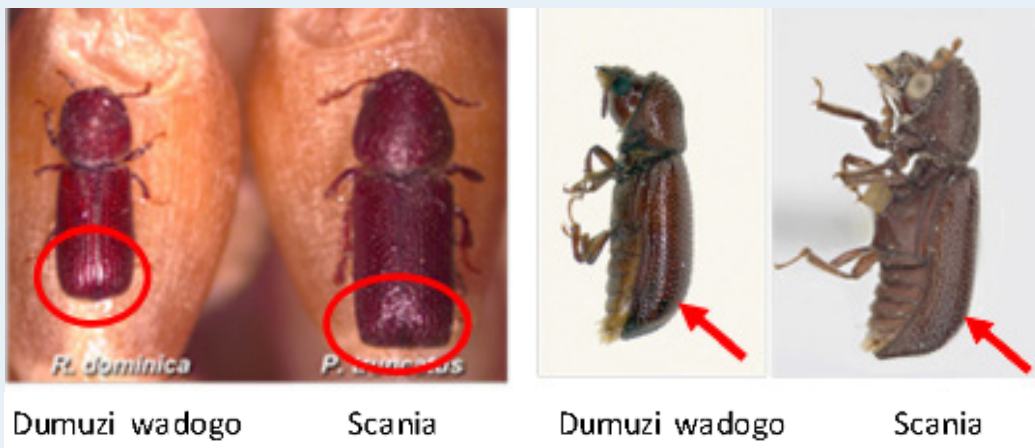


Mdudu huyu ni mwembamba mwenye urefu wa milimita 3-4 mwenye rangi nyekundu-hudhurungi hadi nyeusi- hudhurungi. Wadudu hawa hushambulia bidhaa au nafaka ambayo tayari imeharibiwa na wadudu waharibifu wa awali, au mazao yaliyosagwa. Hupatikana mara kwa mara kwenye unga. Wadudu kamili na mabuu hula katika vumbi la nafaka na mbegu zilizovunjika na hawashambulii punje nzima. Jike hutaga hadi mayai 500 kwenye mazao ya chakula. Huanguliwa na kuwa mabuu ambayo pupa huzalishwa kwenye mazao ya chakula. Mzunguko wa maisha ni siku 20 katika hali nzuri. Wadudu hawa mara chache huruka. Husababisha uharibifu kwa kula nafaka, lakini husababisha matatizo zaidi kwa kuchafua nafaka. Unga ulioshambuliwa sana una harufu mbaya na isiyopendeza na hubadilika kuwa hudhurungi. Harufu na ladha mbaya ya unga ulioshambuliwa na wadudu hawa hupelekea malisho duni ya mifugo na kukataliwa na wanunuzi wa nafaka. Mara nyingi, uwepo wa wadudu hai kwenye nafaka unaonesha uwepo wa unyevunyevu na kuvu kwenye nafaka.

Mdudu huyu ni mwembamba mwenye urefu wa milimita 3-4 mwenye rangi nyekundu-hudhurungi hadi nyeusi- hudhurungi. Wadudu hawa hushambulia bidhaa au nafaka ambayo tayari imeharibiwa na wadudu waharibifu wa awali, au mazao yaliyosagwa. Hupatikana mara kwa mara kwenye unga. Wadudu kamili na mabuu hula katika vumbi la nafaka na mbegu zilizovunjika na hawashambulii punje nzima. Jike hutaga hadi mayai 500 kwenye mazao ya chakula. Huanguliwa na kuwa mabuu ambayo pupa huzalishwa kwenye mazao ya chakula. Mzunguko wa maisha ni siku 20 katika hali nzuri. Wadudu hawa mara chache huruka. Husababisha uharibifu kwa kula nafaka, lakini husababisha matatizo zaidi kwa kuchafua nafaka. Unga ulioshambuliwa sana una harufu mbaya na isiyopendeza na hubadilika kuwa hudhurungi. Harufu na ladha mbaya ya unga ulioshambuliwa na wadudu hawa hupelekea malisho duni ya mifugo na kukataliwa na wanunuzi wa nafaka. Mara nyingi, uwepo wa wadudu hai kwenye nafaka unaonesha uwepo wa unyevunyevu na kuvu kwenye nafaka.

Sanduku Na. 2. Jinsi ya kutofautisha kati ya dumuzi na dumuzi wadogo

Dumuzi (*Scania*) huweza kutofautishwa na dumuzi wadogo kwa umbo la sehemu ya tumbo na mabawa. Mwisho wa sehemu ya tumbo wa dumuzi wadogo umepinda kwa usawa wakati ule wa dumuzi mkubwa ni mraba na pembe tofauti. Pia inapotazamwa kutoka upande, mwelekeo wa mabawa, pahali ambapo bawa linapanda kuelekea ncha huzungushwa kwa dumuzi wadogo wakati kwa dumuzi wakubwa ni mwinuko na tambarare. Viashiria vingine lakini visivyaminika ni saizi ya wadudu wakubwa na rangi yao. Dumuzi wadogo ni wepesi na wana milimita 2-3 kwa urefu ambapo dumuzi wakubwa ni weusi na wana urefu wa milimita 3-4.



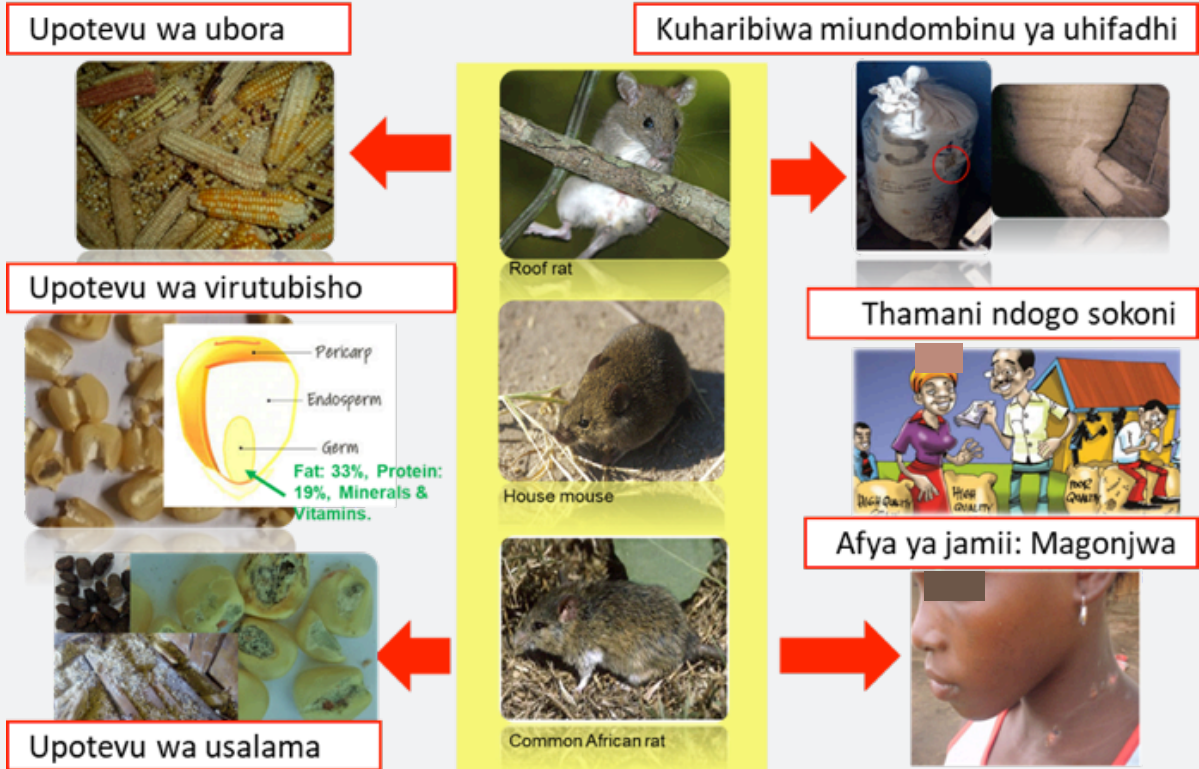
Hatua za kudhibiti wadudu

Hatua	Maelezo
Tekeleza shughuli kwa ufasaha na vuna wakati mwafaka	Vuna katika hatua sahihi ya ukomavu; Usiruhusu mahindi kukaa kwa muda mrefu shambani baada ya kukomaa. Mkulima anaweza kutambua wakati sahihi wa kuvuna kwa kuangalia maganda ya mhindi yamekuwa kaki na aina nyingine za mahindi huning'inia chini, au wakati punje ni ngumu, kwa kusugua na kidole gumba.
Hakikisha ukaushaji sahihi kabla ya kuhifadhi.	Kausha mahindi hadi kufikia asilimia 13 ya unyevu. Wadudu hustawi vyema kwenye nyuzi joto 25-32 na unyevu wa hewa wa asilimia 70. Uwepo wa fukuto na unyevu hupunguzwa mahindi yanapokuwa yamekauka hadi unyevu wa asilimia 13 au chini.
Tumia vyombo safi vya kuhifadhi, safisha mahali pa kuhifadhi na dumisha usafi sehemu ya hifadhi.	Usihifadhi nafaka mpya na za zamani pamoja. Safisha ghala vizuri kabla ya kuhifadhi mazao mapya. Ondoa na haribu mifuko ya zamani. Safisha na ondoa vyombo vya kuhifadhi nafaka; Safisha ghala na nyunyiza dawa aina ya Actellic ya maji kwenye kuta na sakafu kwa kufuata maelekezo; Chunguza mifuko inayoweza kutumika tena na ikihitajika tumia kiuadudu au tumbukiza katika maji moto ili kuuwa wadudu hai na mayai yote.
Zuia ubunguaji wakati wa uhifadhi.	Hifadhi nafaka zilizo pukuchuliwa kwa sababu hazishambuliwi na wadudu kiurahisi na ni rahisi kudhibiti ushambuliwaji na wadudu ghalani. Pepeta na chekecha ili kuondoa uchafu, udongo na punje zilizovunjika kabla ya kuhifadhi. Hakikisha usafi wa sakafu, kuta za kuzuia maji, na paa ambalo halivuji. Hifadhi kwenye vifaa/vyombo visivyoruhusu hewa kupita.
Kagua ghala na mazao mara kwa mara.	Kagua hifadhi ikiwezakana kila baada ya kila majuma mawili. Chukua sampuli ili kukagua. Ikiwa utapata wadudu zaidi ya 4 kwa kilo moja ya nafaka, hatua zinapaswa kuchukuliwa.

Panya

Panya hushambulia mahindi na kusababisha upotevu kwa njia mbalimbali (Kielelezo Na.2).

- Hula mazao yaliyohifadhiwa. Panya hula takribani gramu 25 za chakula kwa siku. Panya wadogo hula takribani gramu 3-4 kwa siku.
- Huchafua mazao kwa mkojo, kinyesi, manyoya na vimelea vya magonjwa.
- Mazao yaliyochafuliwa hayafai kwa matumizi ya binadamu.
- Huharibu vifaa na vyombo vya uhifadhi kama maturubali, mifuko ya kuhifadhi na ghala lenyewe.
- Huambukiza magonjwa kwa binadamu kama homa ya matumbo na kuwashwa.



Kielelezo Na.2. Upotevu baada ya shughuli za kuvuna unaosababishwa na panya. Panya wa kwenye paa, panya wa ndani, na panya wa kawaida wa Afrika ndio aina kuu za panya zinazohusiana na upotevu wa mazao katika Afrika mashariki. Panya wa kwenye paa na panya wa ndani huishi ndani na sehemu za kuhifadhia nafaka, wakati panya wa kawaida wa Afrika hupatikana shambani lakini huvamia maeneo ya kuhifadhia mwishoni mwa msimu wa kuvuna wakati hakuna tena chakula shambani.

Sanduku Na.3. Hatua za kupunguza uharibifu unaosababishwa na panya

- Maghala yanapaswa kuinuliwa na kuwekewa vizuizi vya panya.
- Hakikisha milango, vipitisha hewa na nafasi kati ya paa na kuta za ghala zimefungwa vizuri.
- Hakikisha sehemu ya kuhifadhia ni safi. Ondoa nafaka zote zilizomwagika ambazo zinaweza kuwa kivutio kwa panya.
- Panga mifuko yenye mazao kwa mafungu juu ya chaga za mbao au magogo yaliyopangwapangwa vizuri na kuhakikisha kuna nafasi ya kutosha kati ya fungu moja na lingine.
- Hifadhi mifuko yote iliyo tupu au ya zamani kwenye vifurushi na ikiwezekana katika hifadhi tofauti.
- Pasiwe na takataka mahali pa hifadhi kwa sababu patafanya mahali pa kujificha na viota kwa panya.
- Fyeka maeneo yanayozunguka eneo la kuhifadhia mazao kuondoa magugu marefu, takataka na maji yaliyotuma
- Tumia njia sahihi za kudhibiti panya kama vile mitego na njia za kibaolojia (paka). Njia zisizo za kikemikali zinashauriwa.

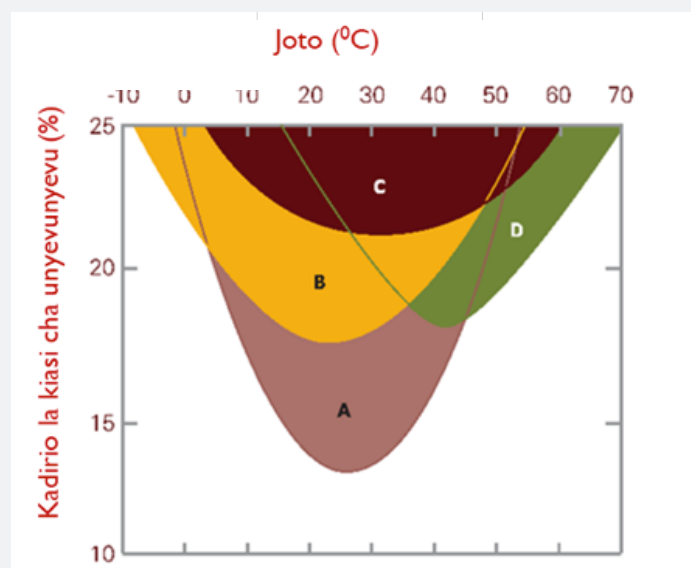
Kuvu

Kuvu husababisha upotevu wa uzito, virutubisho, ubora wa uyeuyushwaji na kuzorota kwa ladha na rangi ya mahindi. Pia hutengeneza sumu kama vile sumukuvu ambayo huathiri wanadamu namifugo ikiwa ni pamoja na kusababisha vifo. Mazao yaliyochafuliwa na sumukuvu hayafai kuliwa na binadamu na hayana thamani sokoni. Kiwango cha uchafuzi wa kuvu hutegemea na kiasi cha unyevu wa nafaka, joto, hali ya nafaka kama vile uharibifu, muda wa kuhifadhi, na uharibifu wa wadudu wakati wa kuhifadhi.

Kuvu hukua kwenye mahindi yaliyohifadhiwa yakiwa na unyevu zaidi ya asilimia 14. Mahindi yanaweza kushambuliwa na kuvu yakiwa shambani, na uchafuzi kuongezek katika hatua ya shughuli za baada ya kuvuna ikiwa mazao hayatashughulikiwa au kuhifadhiwa vizuri. Aina mbali mbali za kuvu kama vile aina za *Aspergillus* na *Penicillium* ambao wanahusiana na uhifadhi, lakini kuvu wanaotawala hutegemea unyevu nyevu na kiwango cha joto katika mahali pa kuhifadhi. Aina ya kuvu wanaotokana na aina hii wana uwezo wa kuzalisha sumu. Kundi kubwa la kuvu wenye uwezekano mkubwa wa kuwa chanzo cha tatizo Africa Mashariki ni *Aspergillus flavus*. Katika hali nzuri (asilimia 14 unyevu nyevu na zaidi, na nyuzi joto 28-30 (Kielelezo Na.3) kuvu huyu anaweza kuzalisha sumukuvu. Viwango vya oksijeni au hewa ya ukaa, uthabiti wa punje za mahindi, uwepo wa kuvu wengine wanaoleta ukinzani, na ubunguaji wa wadudu wakati wa uhifadhi vitachangia viwango vya uchafuzi wa sumukuvu.

Sanduku Na.4. Hatua za kupunguza uharibifu wa kuvu

- Vuna katika hatua sahihi ya ukomavu na pukuchua bila kuchelewa kwa muda mrefu.
- Kausha kufikia unyevu salama (asilimia 13 au chini) kwenye turubali, sio moja kwa moja kwenye udongo.
- Pepeta mahindi kabla ya kuhifadhi kuondoa vitu visivyohitajika; punje zilizovunjika, vumbi na uchafu mwingine.
- Safisha vizuri mahali pa kuhifadhi na kuondoa uchafu, vumbi, makapi, uchafu wa nafaka n.k.
- Linda nafaka kutokana na uharibifu wa wadudu. Uharibifu wa wadudu unasababisha joto na unyevu kwenye nafaka kuongezeka, na hivyo kutengeneza hali nzuri ya kuvu kukua na kuzaliana.
- Kagua nafaka zilizohifadhiwa na ruhusu hewa kuingia na kutoka mahali pa kuhifadhi mara kwa mara.
- Epuka kulowanisha mazao ghalani, Hifadhi sehemu iliyoinuliwa, mbali na makazi ya wanyama na hakikisha paa la mahali pa kuhifadhi halivuaji.



Kielelezo Na.3. Viwango vya joto na unyevu kwa ukuaji wa aina tofauti za kuvu. Aina tofauti za kuvu hustawi vyema katika viwango tofauti vya joto na unyevunyevu. Sehemu A: Aina za *Aspergillus*; Sehemu B: Aina za *Penicillium*, Sehemu C: Aina za *Fusarium* (kuoza sana); Sehemu D: Kuvu anayestahimili mazingira ya joto, ambaye hustawi kwenye viwango vya juu vya joto, kama wale wanakulia kwenye mboji na mashimo ya silage. Chanzo: Mwongozo wa HGLA uhifadhi wa nafaka na mbegu za mafuta, toleo la tatu. <http://www.hgca.com/grainstorage>.

Sehemu ya tatu

Teknolojia zilizoboreshwa za kupunguza upotevu wa mazao baada ya shughuli za kuvuna

Kuruhusu upotevu wa chakula kuendelea bila kuzuiliwa ni hasara kwani rasilimali za uzalishaji ambazo ni ardhi ya kilimo, mbegu, mbolea, maji, na nguvukazi, hutumika kuzalisha chakula ambacho hakuna anaekitumia (kimepotea). Upotevu kama huu hupunguza uzalishaji shambani na faida ya uwekezaji. Upotevu huu pia hupelekea wakulima kufikiri kutafuta maeneo mengine mapya kwa ajili ya uzalishaji zaidi jambo ambalo linaongeza hofu kubwa kwenye rasilimali ardhi ambayo ni adimu. Hivyo kupunguza upotevu wa mazao kutapelekea uzalishaji bora na kuongeza kipato cha kaya zinazojihusisha na kilimo, kuondoa umasikini na kuongeza uhakika wa chakula kwa jamii, na kuhifadhi vyanzo vya rasimali (ardhi). Nchini Tanzania ukaushaji, usindikaji, na uhifadhi ni hatua kuu muhimu ambazo upotevu mkubwa wa mazao hutokea wakati wa shughuli za baada ya kuvuna. Sura hii inaelezea teknolojia kadhaa zilizothibitishwa katika mradi wa Afrika RISING ambazo ni: Teknolojia iliyoboreshwa ya ukaushaji wa nafaka, upukuchujaji kwa kutumia mashine, na njia za uhifadhi zisizoruhusu hewa kuingia Njia hizi zinatoa uthibitisho wa matokeo chanya kwa wakulima wanapotumia teknolojia hizo.

Ukaushaji

Ukaushaji ni hatua muhimu inoyopelekea nafaka zilizovunwa kuhifadhiwa vizuri bila uharibifu. Wakulima wengi wadogo hutegemea kukausha kwa kutumia jua la moja kwa moja. Changamoto za kukausha kwa kutumia jua ni pamoja na nafaka kukauka polepole, kuvurugika kwa hali ya hewa na uchafuzi, ambazo hupelekea upotevu wa mazao kutokana na kumwagika, kushambuliwa na ndege na panya. Pia, upotevu wa ubora kutokana na udongo, kuvu na mabaki ya viuadudu unaweza kutokea. Nchini Zambia na Zimbabwe, upotevu wakati wa kukausha mahindi uliripotiwa kuwa kilogramu 35-45 katika tani moja.

Makaushio ya ukaushaji wa haraka wa nafaka kwa kutumia jua yanayoweza kufungwa na kufunguliwa

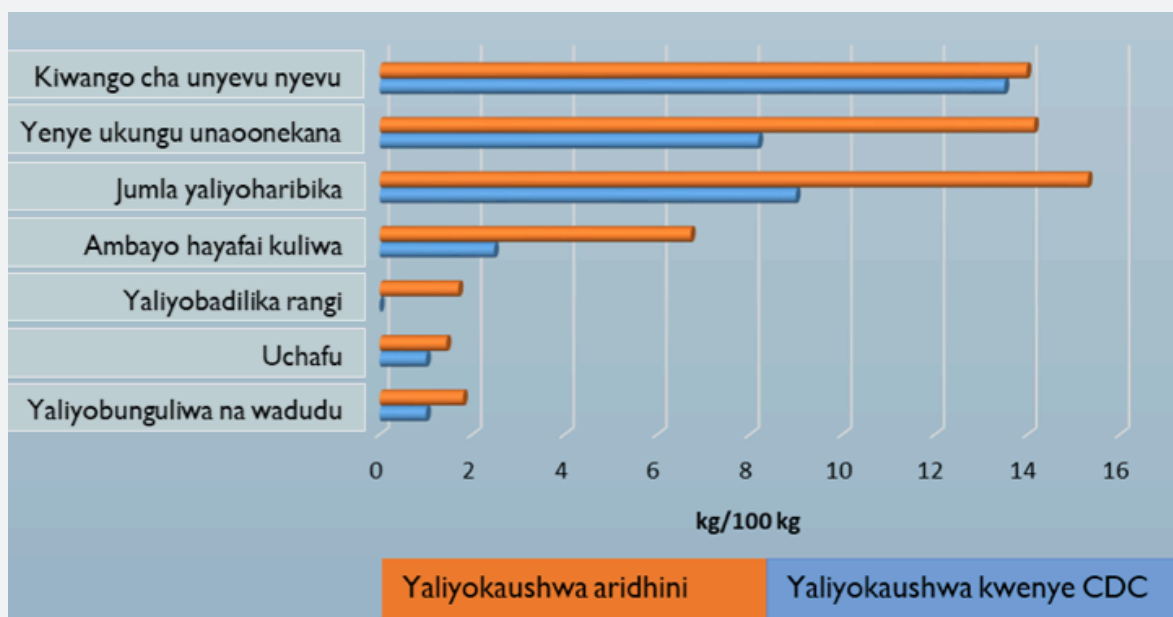
Mahindi yanahitaji kukaushwa hadi kufikia kiwango cha unyevu wa asilimia 13 wakati usafi ukizingatiwa ili kuondokana na changamoto ya uchafuzi. Ikiwa nyevu wa nafaka umezidi asilimia 13, kiasi cha maji kitakuwa juu ya 0.65 na hii inaweza kusaidia ukuaji wa kuvu ambao huzalisha sumu kama vile sumukuvu. Kaushio bora la "GrainPro Collapsible Dryer Case (CDC)" imeundwa kusaidia wakulima kufikia ukaushaji wa mazao kwa haraka na kulinda nafaka dhidi ya upotevu. (Kielelezo Na.4). Nailoni ngumu inayozuia miale ya jua na karatasi nyeusi ya "polyvinyl klorid" iliyomo kwenye CDC imewezeshwa kuongeza uwezo wa kusharabu nishati ya jua. Kwa matumizi, mkulima anaweza kufunika mazao bila kuyaondoa kwa ajili ya mvua zisizotarajiwa au wakati nafaka itapaswa kukaushwa baadaye au kesho yake.



Kielelezo Na.4. Wakulima wakitumia kaushio bora (*collapsible drier case*) kwenye Wilaya ya Mvomero, Tanzania. Picha: Audifas Gaspar/IITA.

Faida

Matumizi ya kaushio lililoboreshwa, mfano “*Grainpro collapsible dryer case*” (Kielelezo Na.4) yanaboresha mchakato wa kukauka kwa kufikia joto la juu na hivyo kukausha kwa haraka. Ubora wa punje na upotevu wakati wa kukausha hupunguzwa kwa kiasi kikubwa. Nafaka zilizobadilika rangi hupungua kabisa, wakati kiwango cha takataka, nafaka zenye ukungu na nafaka zilizoharibiwa na wadudu zinapunguzwa kwa asilimia 30, 42 na 44 kwa kufuatana (Kielelezo 5). Kwa pamoja, kiasi cha nafaka zinazoharibiwa huweza kipunguzwa kwa asilimia 41 na kiwango cha nafaka zisizofaa kwa kuliwa hupungua kwa takribani asilimia 63 kutoka kilo 67 kwa tani moja hadi kilo 24.7. Hivyo kuzingatia upotevu unaotokana na kukausha ulioripotiwa kwingine katika ukanda wa Afrika mashariki na Kusini, kaya zingeweza kuokoa takribani kilo 32 kwa tani moja ya nafaka inayozalishwa, ambayo ni sawa na TShs. 15,000/= . Hii inaweza kupunguza hitaji la kutumia ardhi kwa kilimo cha mahindi kwa hekta 0.03 kwa kila tani ya nafaka inayohitajika kwa kaya kwa matumizi ya chakula na matumizi mengine.



Kielelezo Na.5. Ubora wa mahindi yaliyokaushwa ardhini na kwenye kaushio la bora (collapsible drier case, CDC) Wilaya ya Babati.

Jinsi ya kutumia ‘Collapsible drier case, CDC’

Wakulima au vikundi vya wakulima wanaotaka kutumia teknolojia hii wanapaswa kununua makaushio halisi ya “*GrainPro*” kutoka kwa wasambazaji au wauzaji wa pembejeo waliothibitishwa. “*GrainPro collapsible dryer*” zina mwongozo wa mtumiaji. Hakuna wazalishaji mbadala wa teknolojia hii kwenye soko kwa sasa.

Fursa za kutumia ‘Collapsible drier case, CDC’

Wakulima wanaweza kupunguza upotevu kwa kiasi kikubwa na kuboresha mazao yao kwa ajili ya soko. Uboreshaji huu una matokeo chanya katika kufikia soko na kupata bei bora ya mazao kwenye soko kwa mfano nafaka zilizoharibika au zenye kasoro zaidi ya kilogramu 8.5 kwa gunia la kilogramu 100 hayakidhi mahitaji ya viwango vya ubora kwa biashara ndani ya nchi za Umoja wa Afrika ya Mashariki kulingana na viwango vya ubora wa mahindi vya Afrika Mashariki (ICS 67.060 | EAS 2:2013). Mahindi yenye kiwango cha uharibifu (jumla) cha 3.3-7.0 kwa kilo 100, na kilo 7-8.5 kwa kilo 100, yameainishwa kama daraja la 2 na daraja la 3 kwa kufuatana yakiwa na bei duni.

Usindikaji kwa kutumia mashine

Mashine ya kupukuchua ni zana muhimu katika kupunguza upotevu wa mazao baada ya shughuli za kuvuna kwenye mahindi na nafaka nyingine. Hii inaruhusu uondoaji wa haraka wa mazao shambani, kupunguza upotevu kutokana na kuvunjika au magonjwa na kupunguza uharibifu wa ndege, panya na hali mbaya ya hewa. Zaidi ya hayo njia za kiutamaduni za upukuchaji hazisaidii umenyaji bora na wa haraka wa mahindi hasa kwa malengo ya kibiashara. Kwa wakulima wadogo mashine za kupukuchua zinaweza kuwa mbadala wa kupukuchua kwa kutumia mkono. Mashine ikiwa imeundwa vizuri na kutumika inavyostahili, kupukuchua kwa kutumia mashine kunaweza kupunguza upotevu kutokana na kumwagika kwa nafaka, kuvunjika, na kutokujitenga kabisa kwa nafaka kutoka kwenye makapi. Kupukuchua kwa kutumia mikono ni kazi ngumu inachukua muda mrefu. Hii inachangiwa pia na shughuli za ziada za kutenganisha magunzi na punje na kupepete, kazi ambazo pia zinafanywa kwa mikono. Kupukuchua kwa mikono na kupepete kunapoteza wastani wa asilimia 6 ya mazao nchini Tanzania. Ikipatikana kwa gharama ndogo, mfumo wa upukuchaji kwa wakulima wadogo unaweza kupunguza kwa kiasi kikubwa tatizo la upotevu wa mazao wakati wa shughuli za baada ya kuvuna, kupunguza kazi ngumu, kupunguza gharama za nguvu kazi, kufanya kazi nyingi kwa wakati mmoja na kuboresha uzalishaji.

Maelezo kuhusu mashine zilizo boreshwa za kupukuchua nafaka

Kuna aina kadhaa za mashine za kupukuchua zinazopatikana kwa bei ndogo ikiwa ni pamoja na mashine zinazotumia injini za petroli, trekta na umeme zote zikiwa zimeundwa kutoa njia mbadala wa upukuchaji wa mikono. Kutokana na mapitio ya ufanisi wa upukuchaji, uwezo, kiasi cha nafaka kinachotoka, mashine ya injini ya dizeli yenye nguvu ya 4 hp ilionekana kuwa pendekezo bora la wakulima wengi wadogo (Kielelezo Na. 6). Mashine hii yenye injini ya dizeli ina sehemu kuu 3; injini ya dizeli, kinu cha kupukuchulia mahindi na sehemu ya kuingizia mahindi. Sehemu ya kupukuchulia imezunguka kinu chenye vyuma vilivyotokeza kwa ajili ya kuondoa mahindi kutoka kwenye gunzi, chekeche na sehemu ya punje zilizopukuchuliwa kutokea. Wakati wa ufanyaji kazi, injini ya dizeli inalipa nguvu chuma linalozungusha kinu ya kupukuchua. Mahindi yaliyomenywa yanawekwa kwenye sehemu ya kuingizia mahindi (mdomo wa mashine); haya huteleza kwenda kwenye kinu kinachozunguka. Kitendo cha kupukuchua hukamilika kwa msugurano laini kwenye gunzi kadiri kinu cha kupukuchua kinavyozunguka. Kinu kinapozunguka pia husukuma magunzi nje ya chemba ya kupukuchulia. Hii inapotokea, punje zinadondoka kupitia kwenye chekeche na kukusanyika na kutolewa nje. Feni iliyofungwa pembeni hupepete kwa kupuliza takataka na vumbi kutoka kwenye punje. Hivyo teknolojia hii hukamilisha kupukuchua, hutenganisha na kupepete kwa wakati mmoja. Mashine hii ya kupukuchua inaweza kuendeshwa na mtu mmoja na inaweza kutembezewa kutoka sehemu moja kwenda nyingine.



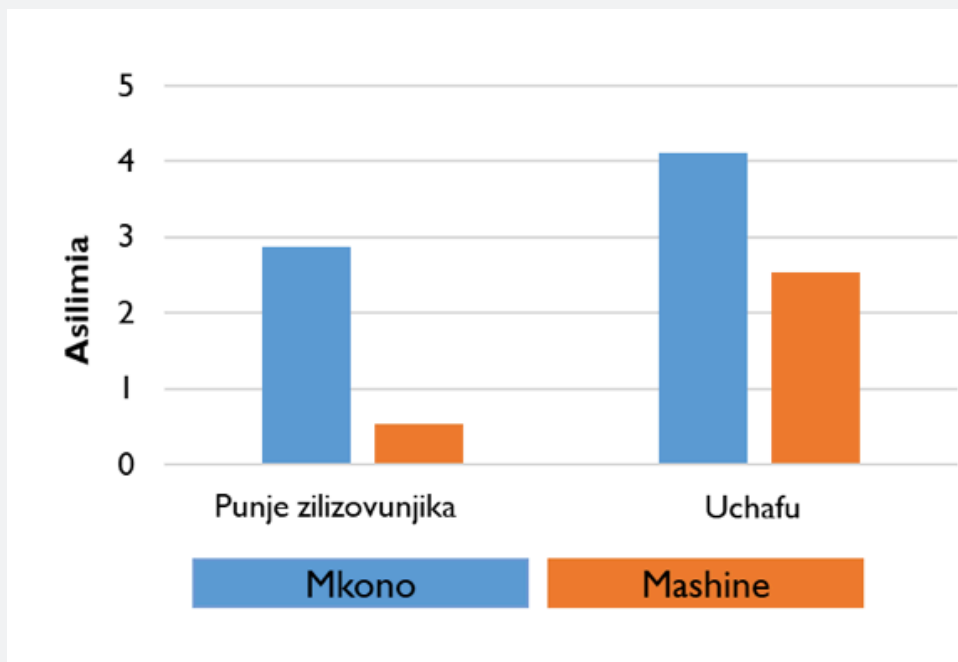
Kielelezo Na.6. Sehemu muhimu za mashine ya kupukuchua yenye injini ya dizeli. Picha: Christopher Mutungi/IITA.

Faida

- Hupunguza kazi ngumu na kuongeza ufanisi wa kazi
Teknolojia hii ina okoa muda na nguvu kazi. Injini ya dizeli yenye ukubwa wa 4.0 horsepower hupukuchua hadi kilo 690 kwa saa moja kwa kutumia lita 0.3 za mafuta ya dizeli (680 TSHS), ikilinganishwa na kilo 68.5 zinazoweza kupukuchuliwa na mtu mmoja kwa kutumia mikono. Kwa hiyo kiwango cha ufanisi wa kazi ni mara kumi zaidi. Hii ni muhimu kwa sababu, kulingana na ujira Tanzania wa Tshs 500 kwa saa, inapunguza nguvu kazi kwa asilimia 77 na kuongeza ufanisi wa nguvu kazi kwa asilimia 88. Mkulima anayeamua kutumia mashine hii atanufaika na muda wa siku nzima kwa kuwa na wakati wa kutosha kufanya shughuli nyingine za kujipatia kipato.

- Huboresha ubora wa nafaka na kupunguza upotevu

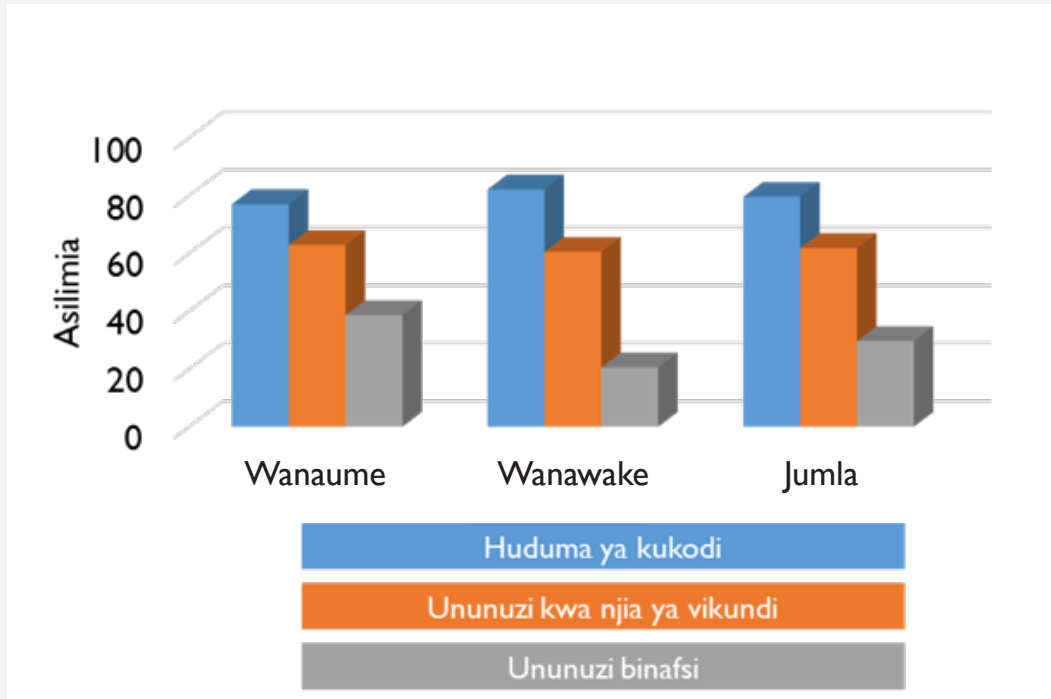
Upukuchaji wa kutumia mashine hutoa punje zenye ubora zaidi (Kielelezo Na.7). Kiasi cha punje zilizovunjika na takataka kinapunguzwa kwa asilimia 81 na 38 kwa kufuatana, ikitafsiri kuongezeka kwa ubora kwa asilimia 55. Kwa ufanisi wa upukuchaji wa asilimia 98, kiasi cha chakula ambacho kingepotea kwa sababu ya kutokuwepo kwa ufanisi kwenye kupukuchua, kusafisha na kupepeta kunapunguzwa kutoka kilogramu 68 kwa tani moja hadi chini ya kilogramu 20 kwa tani moja. Hivyo, kaya zina ziada ya kilogramu 48 zaidi kwa kila tani inayozalishwa, ambapo ni sawa na kiasi cha chakula kinachohitajika kwa muda wa mwezi mmoja na nusu ikiwa kiasi chote kilichookolewa kitatumika kwenye kaya kama chakula. Kwa upande mwingine, kaya zinaweza kupunguza kiasi cha ardhi kwa hekta 0.041 (asilimia 4.9) kwa kila tani ya nafaka inayohitajika. Pia, matumizi na gharama za pembejeo nyingine (mbolea, mbegu, majinanguvukazi) inapungua kwa sababu ya kupungua kwa upotevu.



Kielelezo Na.7. Ulinganisho wa ubora wa mahindi yaliyopukuchuliwa kwa mikono na kwa kutumia mashine.

Maoni ya wakulima kuhusu teknolojia hii

Utafiti kuhusu uhiari wa kulipa uliofanywa katika Wilaya za Babati na Kongwa ulionyesha kuwa asilimia 80 ya wakulima wataweza kutumia teknolojia hii ikiwa itapatikana kwa njia ya huduma za kukodisha. Asilimia 62 ya wakulima watatumia teknolojia lakini wataunganisha rasilimali pamoja katika vikundi vya wazalishaji, wakati asilimia 30 ya wakulima watanunua kama mtu binafsi (Kielelezo Na.8). Hiki kiwango cha chini cha utayari wa kulipa katika vikundi na manunuzi binafsi yanahusishwa na bei. Mashine hii inagharimu kiasi cha Tshs. milioni1.4, ambayo kimsingi ni gharama ya chini. Mfumo wa huduma za kukodisha ni rahisi zaidi na hivyo unahusishwa na asilimia kubwa zaidi ya wanaoweza kuutumia. Wanawake na wanaume wana uwezo wa kuitumia teknolojia hiyo kwa usawa kwa kupata huduma ya kukodisha au hata kwa ununuzi wa vikundi. Hata hivyo, wanawake watanufaika zaidi kwa vile shughuli za baada ya kuvuna kama vile kupukuchua, kusafisha na kupepeta ni kazi zinazofanywa zaidi na wanawake kuliko wanaume nchini Tanzania. Asilimia kubwa ya wakulima walio tayari kutumia teknolojia hii kwa mfumo wa huduma za kukodisha watotoa fursa kwa wale ambao watanunua kama mtu binafsi au kama vikundi kuingiza kipato kwakutoa huduma.



Kielelezo Na.8. Uhiari wa kulipa huduma ya kupukuchua kwa kutumia mashine. Uhiari wa kununua na kumiliki kama mtu binafsi ni mkubwa kwa wanaume kuliko wanawake.



Kielelezo Na.9. Wakulima wakijifunza namna ya kutumia mashine ya kupukuchua mahindi inayotumia injini ya dizeli katika kijiji cha Kitunduweta, Wilaya ya Kilosa. Picha: Cristopher Mutungi/IITA.

Jinsi ya kupukuchua mahindi kwa kutumia mashine

- Menya na kausha mahindi ili kuhakikisha kuwa mahindi kwenye gunzi yanapukuchuliwa kwa urahisi kwa kutumia nguvu kidogo.
- Chambua ili kutenganisha mahindi yaliyoharibika na yenye ukungu yakiwa kwenye magunzi.
- Safisha mashine na angalia kama kuna vizuizi kwenye sehemu ya kuingizia mahindi (mdomo) na chemba ya kupukuchulia.
- Jaza dizeli ya kutosha kwenye tenki la mafuta, ongeza maji ya kutosha katika tenki la kupoozea, na hakikisha kuna oili ya kutosha kulainisha injini.
- Sogeza mashine kwenye sehemu tambarare ambapo turubali safi limetandikwa.
- Funga mfuko wa kukusanyia kwenye sehemu ya kutolea uchafu na vumbi.
- Washa injini, dhibiti kasi na kisha jaza mahindi kupitia mdomo wa mashine kwenda kwenye sehemu yenye kinu cha kupukuchua.
- Kusanya mahindi yaliyopukuchuliwa na magunzi katika sehemu tofauti za kutolea (Kielelezo Na.9).
- Zima mashine kama mahindi yote yamepukuchuliwa, safisha na peleka mahali salama pa kuhifadhi mbali na chanzo cha moto.



Kielelezo Na.10. Wakulima wanawake wakitumia mashine yakupukuchua yenye injini ya dizeli wilaya ya Kongwa, Tanzania. Picha: Christopher Mutungi/IITA.

Fursa za kutumia mashine ya kupukuchua nafaka

Muungano wa nchi kikanda (Jumuiya ya Afrika ya Mashariki) umepanua biashara ya nafaka katika masoko ya kikanda ambapo viwango vya ubora vinatumika, kwa mfano, viwango vya ubora wa nafaka Afrika ya Mashariki, vinabainisha viwango vinavyoweza kuvumiliwa kwa vigezo muhimu. Hitaji hili linatakiwa kuwa mfano kwa kuleta msukumo kwa wakulima kutumia teknolojia sio tu kwa ajili ya kuwawezesha kuhudumia mazao mengi ndani ya kipindi kifupi, bali pia kuongeza ubora kwa ajili ya soko. Mashine kwa ajili ya shughuli za baada ya kuvuna pia zinajipambanua vizuri kwenye mahitaji ya ajira na kipato kwa vijana na wakulima Vijijini. Zinafungua fursa za kibiashara kwa wakulima binafsi au vikundi bora vya wakulima ambavyo vinaweza kununua mashine kwa ajili ya kutoa huduma kwa wakulima wengine kwenye ngazi ya Kijiji. Mafundi ambao kwa kiasi kikubwa ni vijana wanaweza kujipatia kipato kwa kutoa huduma.

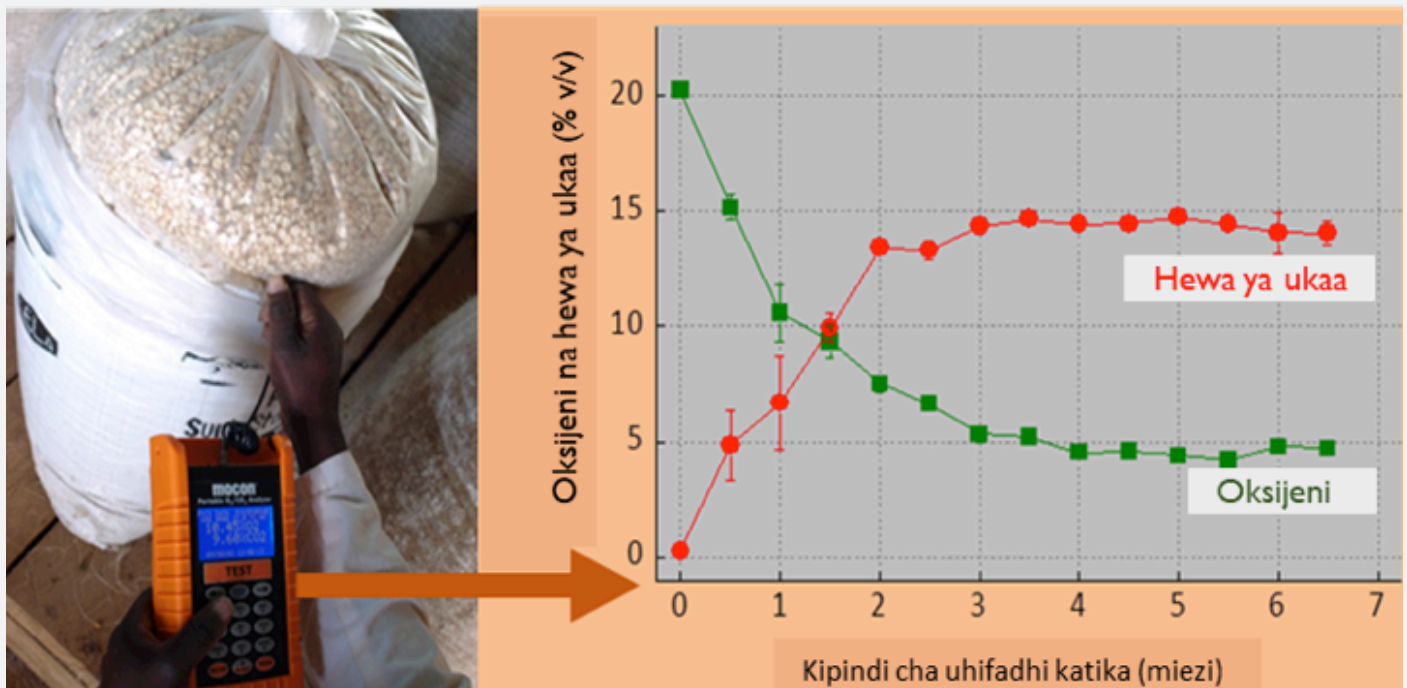
Uhifadhi usioruhusu hewa kupita

Hifadhi ya mazao ni muhimu kwa wakulima wadogo. Wanahifadhi sehemu ya mazao yao ili kuwa na uhakika wa chakula baada ya vya vipindi vya kuvuna na pia kuuza wakati bei ikiwa juu ili kujipatia kipato zaidi. Uhifadhi bora bado ni changamoto kwa wakulima wengi wadogo. Wadudu waharibifu (tazama sehemu ya pili ya mwongozo huu) husababisha uharibifu wa nafaka na upoteaji wa chakula hasa kwa sababu vifaa vya uhifadhi kwa wakulima na viwadudu vya kawaida haviwezi kuzuia wadudu. Kila mwaka wakulima nchini Tanzania wakati wa uhifadhi, wanapoteza kilo 150-250 kwa tani ya mahindi yaliyovunwa.

Uhifadhi usioruhusu hewa ni nini?

Huu ni uhifadhi usiotumia kemikali, ambao hutegemea mazingira yaliyoiboreshwa ndani ya chombo kisichoruhusu hewa kupita ili kuzuia wadudu waharibifu. Pia huitwa uhifadhi wa "hermetic". Nafaka hujazwa kwenye vyombo ambavyo haviruhusu hewa kuingia ndani au kutoka nje. Mara tu vyombo vikiwa vimefungwa, kiwango cha oksijeni hupungua na hewa ya ukaa huongezeka kwasababu yakupumua kwa nafaka, wadudu, na aina nyingine za viumbe ndani ya vyombo hivyo (Kielelezo Na.11). Kiwango cha oksijeni kinapokuwa chini, wadudu huacha kula, huishiwa nguvu na hatimaye hufa. Aina tofauti za vyombo vya uhifadhi wa hermetic vinapatikana kwa matumizi ya wakulima. Kuna maghala ya chuma na plastiki, yenye ukubwa tofauti, yaliyozibwa vizuri kuhakikisha hayaruhusu hewa kupita. Pia mifuko ya hermetic inapatikana kwa aina tofauti tofauti.

Nchini Tanzania Mifuko isiyoruhusu hewa imeonekana kuvutia zaidi wakulima wadogo kuliko maghala ya chuma na plastiki. Mifuko inayojulikana zaidi hutumia tabaka moja au mbili za la karatasi la nailoni lisiloruhusu hewa kupita zilizo wekwa ndani ya mfuko wa kawaida wa kiroba. Kiroba cha nje ni kwa ajili ya kusaidia utunzaji (Kielelezo Na.13).

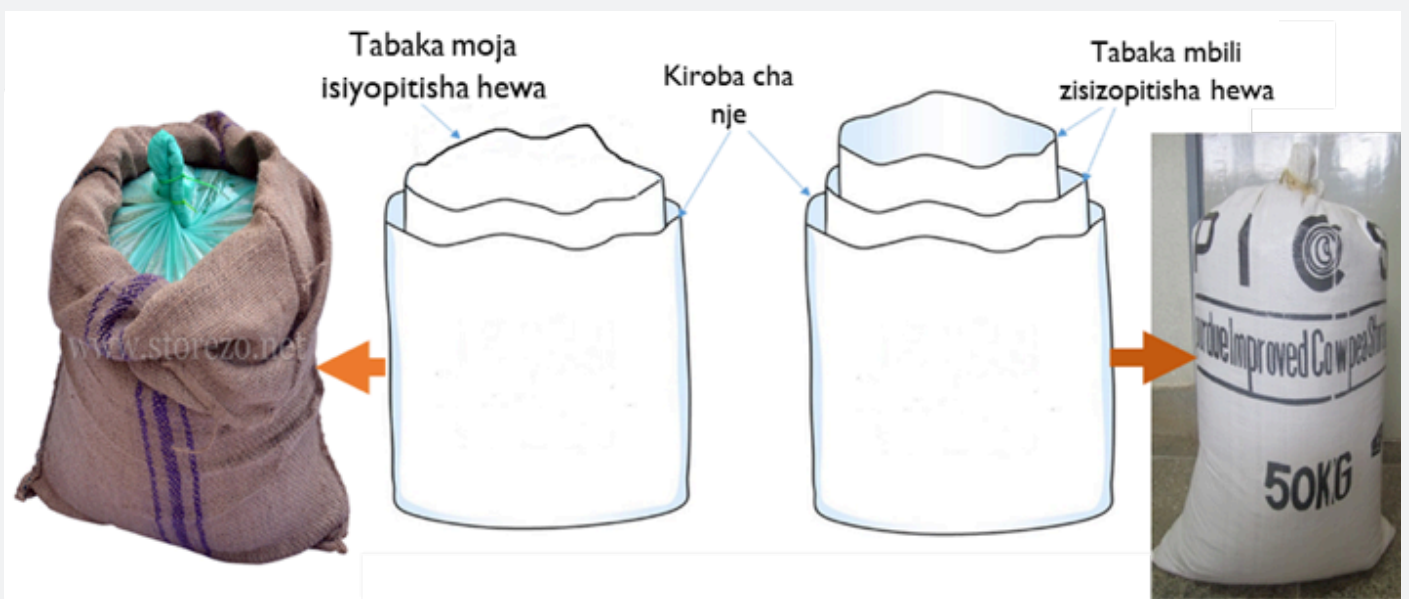


Kielelezo Na.11. Uhifadhi usiopitisha hewa – kiwango cha oksijeni hupungua wakati hewa ya ukaa huongezeka.



Kielelezo Na.12. Aina mbalimbali za vyombo visivyoruhusu hewa kupita vinavyopatikana kwa matumizi ya wakulima nchini Tanzania.

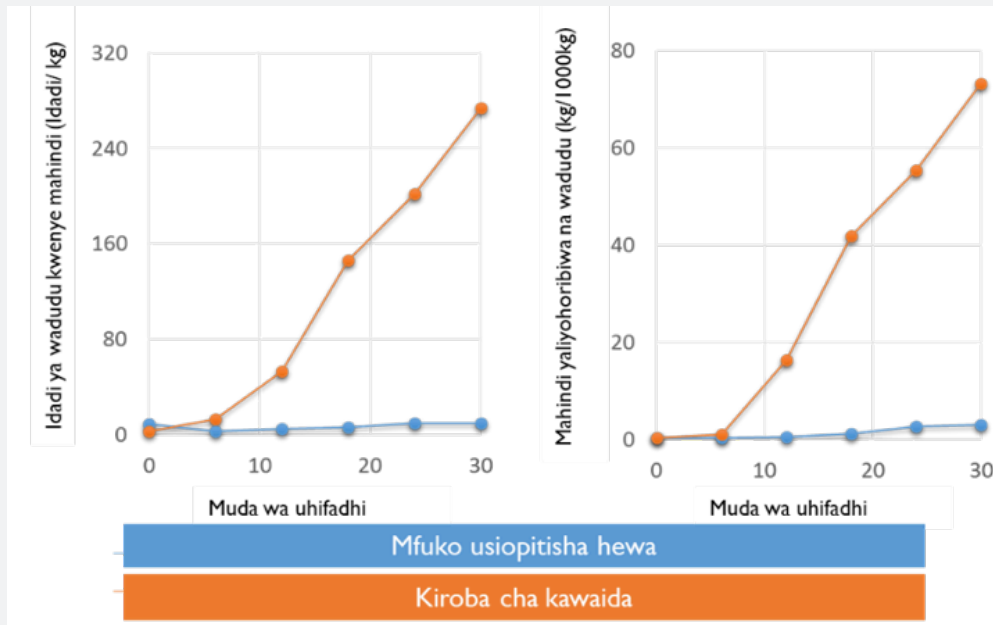
Mifuko isiyoruhusu hewa kupita imeonekana kuvutia zaidi wakulima wadogo kuliko maghala ya chuma na plastiki nchini Tanzania. Mifuko inayojulikana zaidi hutumia tabaka moja au mbili za karatasi la nailoni lisiloruhusu hewa kupita zilizo wekwa ndani ya mfuko wa kawaida wa kiroba. Kiroba cha nje ni kwa ajili ya kusaidia utunzaji (Kielelezo Na.13).



Kielelezo Na.13. Mfuko usiopitisha hewa wenye tabaka moja (kushoto) na tabaka mbili (kulia) za nailoni zilizowekwa kwenye kiroba. Kiroba cha nje ni kwa ajili ya kusaidia utunzaji wa tabaka za ndani.

Faida za uhifadhi usioruhusu hewa kupita

Uwepo wa wadudu waharibifu na uharibifu kwenye nafaka zilizohifadhiwa unatokomezwa au unapunguzwa kwa kiasi kikubwa (Kielelezo Na.14). Uharibifu wa mahindi na upotevu hupunguzwa kwa zaidi ya asilimia 85. Kwa wastani, unaokoa sawa na kilo 148 za mahindi kwa kaya moja, ambapo ni sawa na Tshs. 81,000/= au chakula cha kutosha kulisha wastani wa watu 5 wa familia kwa miezi 4-5 kulingana na matumzi ya mahindi kwa mwaka ya kiasi cha kilo73 kwa mwaka. Kiwango hiki cha chakula kinaweza kuwa ni kile kinachohitajika kusaidia katika kipindi cha msimu wa upatikanaji mdogo wa chakula baada ya msimu wa kuvuna. Kaya ambazo huokoa kiasi hiki cha chakula zinaweza kuhitaji ardhi takribani asilimia 7 chini zaidi kufikia mahitaji yao ya uzalishaji wa nafaka, na hii ina matokeo chanya katika utumiaji wa rasilimali za asili, mbolea, mbegu, na mazingira kwa ujumla.



Kielelezo Na.14. Idadi ya fukuzi wakubwa na punje zilizoharibiwa kwenye mifuko ya kawaida na ile isiyoruhusu hewa kupita katika kipindi cha miezi 8 ya uhifadhi katika maghala ya wakulima Wilaya ya Babati.

Katika Wilaya ya Kiteto iliyopo kaskazini mwa Tanzania, uhifadhi wa mahindi kwenye mifuko isiyopitisha hewa iliongeza upatikanaji wa nafaka katika kaya zenye uhitaji wa manunuzi kwa asilimia 38 ikiwawezesha kupunguza upungufu wa nafaka kwa karibu asilimia 17 ambayo ni matokeo chanya katika upatikanaji wa chakula kwenye kaya. Teknolojia hii ina faida kwa wakulima isipokuwa kwa wazalishaji wa chini, ambao kwa kawaida humaliza chakula chote walichovuna ndani ya miezi michache (Jedwali Na.1). Matumizi ya kemikali kwa ajili ya uhifadhi wa mahindi hayatahitajika tena na hivyo watumiaji wanaweza kufaidika kutokana na upatikanaji wa chakula kisicho na kemikali.

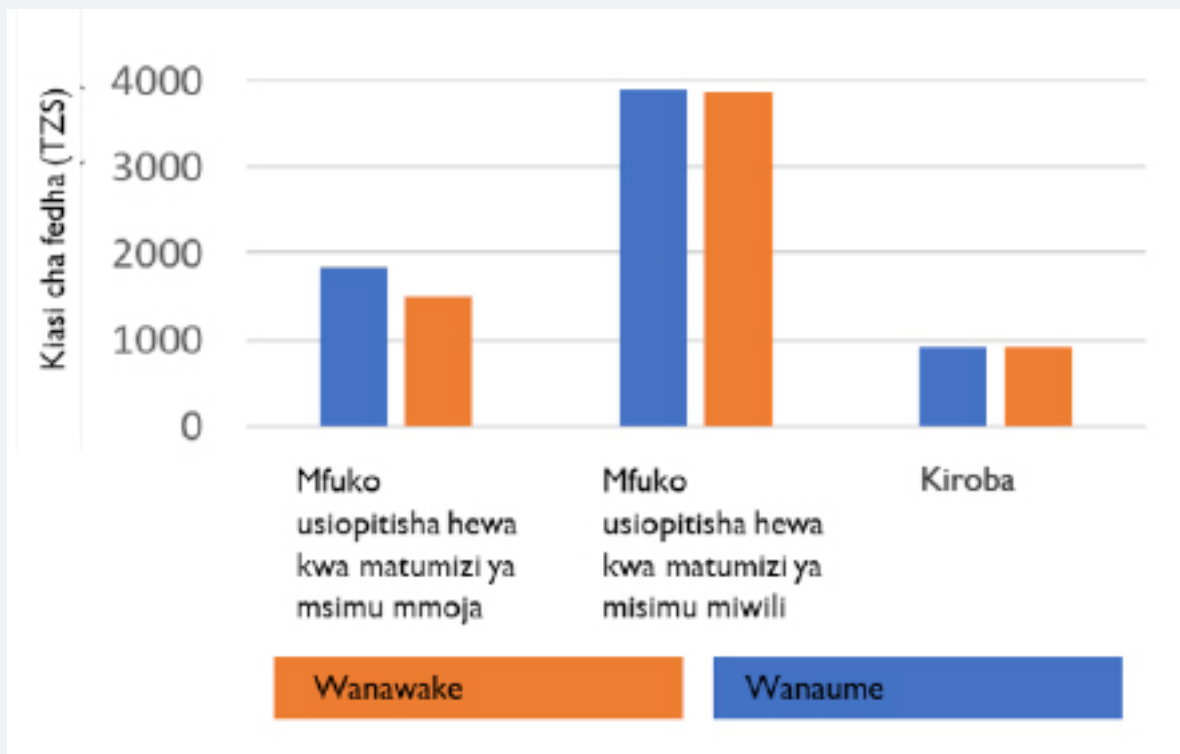
Faida nyingine za teknolojia hii ni uwezo wa kaya kupata kipato hadi asilimia 43 na zaidi kutokana na uuzaji wa nafaka zenye ubora kwa bei nzuri, wakati wakulima ambao wanafanya kilimo cha kibiashara kwa kuhifadhi na kuuza wakati usio wa msimu wanaweza kupata faida ya asilimia 34 ya kiasi kilichowekezwa. Tahadhari katika utumiaji wa uhifadhi ya "hermetic" ni kwamba lazima mkulima kuzingatia ukaushaji kwa usahihi na uhakiki. Pia ni muhimu kuhamasisha udhibiti wa panya wakati mifuko ya hermetic inapotumiwa kwa sababu panya wana uwezo wa kutoboa mifuko na kuifanya isiwe na ufanisi. Mitego ya panya, na paka kwa udhibiti wa kibaolojia, usafi sehemu ya uhifadhi, na vizuizi vya panya kwenye maghala ni baadhi ya hatua ambazo zinaweza kutumika hasa kwenye maeneo yenye panya wengi.

Jedwali Na.1. Jinsi makundi tofauti ya wakulima nchini Tanzania yanavyofaidika kiuchumi kutokana na matumizi ya mifuko isiyoruhusu hewa.

Kundi la wakulima	Kiwangocha wastani kinachozalishwa (kg)	Faida (TSHS)	Uwiano wa gharama na faida	Kiwango cha ndani cha faida (%)
Wazalishaji wa chini	335	-1650	0.5	-10
Wazalishaji wa chini wa kati	741	12,073	2.8	114
Wazalishaji wa kati	1168	41,582	5.1	228
Wazalishaji wa juu wa kati	2024	71,808	5.1	228
Wazalishaji wa juu	4782	178,810	5.7	254
Wastani	1826	67,087	5.4	243

Maoni ya wakulima kuhusu teknolojia hii

Utafiti uliofanywa mwaka 2017 katika Wilaya za Kitemo, Kongwa na Babati ulibaini kuwa asilimia 59.5 ya wakulima (asilimia 59 wanaume; asilimia 41 wanawake) walikuwa na uelewa wa mifuko isiyopitisha hewa kutokana na elimu iliyotolewa na mradi wa Afrika RISING au ushirika wa miradi ya Afrika RISING-NAFAKA (asilimia 34.7), wakulima wengine (asilimia 51.2), na vyanzo vingine (asilimia 14.1). Kati ya wakulima hawa, asilimia 21.4 (asilimia 54.9 wanaume, asilimia 45.1 wanawake) walikuwa wametumia mifuko hii kwa angalau msimu mmoja. Zaidi ya mbili ya tano ya watumiaji (asilimia 57.1 wanaume; asilimia 42.9 wanawake) walinunua teknolojia hii kutoka kwenye maduka ya rejareja kwa bei ya wastani ya Tshs. 4,227/= (Tshs. 4,000-5,500/=) kwa kutumia pesa kutoka kwenye akiba zao. Wastani wa idadi ya mifuko iliyonunuliwa kwa kila mkulima ilikuwa 12 (uwiano: 1-70). Wanawake walinunua mifuko zaidi (wastani 15) kuliko wanaume (wastani mifuko 9), na kwa ujumla, umiliki wa wanawake ulikuwa juu (asilimia 52.3) ikilinganishwa na wanaume (asilimia 47.7). Labda hii ni kwa sababu wanawake wanahusika zaidi katika upatikanaji wa chakula kwa uhakika muda wote kwenye kwenye familia kuliko wanaume. Hata hivyo, wanaume walipata mifuko hiyo kwa bei ndogo (Tshs. 4,192/=) kuliko wanawake (Tshs. 4,278/=) pengine kutokana na nguvu kubwa ya ushawishi wa punguzo la bei na wepesi (kulingana na muda na nguvu) wa kusafiri umbali mrefu kwenda sehemu wanapoweza kununua kwa bei ndogo. Wanawake wako tayari zaidi kukubali bei ya wafanyabiashara haraka kuliko wanaume, hii ikimaanisha kwamba kuna uhitaji wa kutoa mafunzo kwa wanawake kuhusu mbinu za ushawishi kwenye punguzo la bei. Kama inavyoonekana katika kielelezo 15, wakulima walikuwa tayari kulipa Tshs. 3,891/= kwa kila mfuko kama una uwezo wa kutumika kwa misimu miwili; Watalipa takribani nusu ya bei hiyo mfano Tshs. 1,709/= kama itatumika kwa msimu mmoja ambao ni karibu mara mbili ya bei ya wastani ya mifuko ya kiroba. Hii inaonyesha kuwa tayari wakulima wana uelewa kuhusu uhifadhi wa mazao bila kutumia kemikali.



Kielelezo Na.15. Kiasi cha fedha (TZS) ambacho wakulima wapo tayari kulipa kwa mfuko mmoja wa kilo 100 usioruhusu hewa kupita kulinganisha na gharama inayolipwa kwa mfuko wa kawaida wa kiroba.

Jinsi ya kutumia mifuko isiyo ruhusu hewa

- Nunua mifuko isiyoruhusu hewa kupita kutoka kwenye duka la pembejeo. Aina mbalimbali za vifaa au mifuko isiyoruhusu hewa kupita huambatanishwa na mwongozo wa mtumiaji.
- Kausha nafaka hadi kufikia kiwango cha unyevunyevu kinachoshauriwa kwa uhifadhi salama (mahindi asilimia 13; mchele asilimia 12; mtama asilimia 12; maharagwe asilimia 14; kunde asilimia 14; mbaazi asilimia 13; choroko asilimia 12; maharage ya soya asilimia 11; karanga zenye maganda asilimia 7; mbegu za karanga asilimia 5).
- Chekecha nafaka ili kuondoa makapi, uchafu na mabaki mengine.
- Kagua kifaa kisichopitisha hewa kuangalia kama kinavuja kabla ya kuweka nafaka. Usinunue au kutumia kama kinavuja au kama kuna kasoro yoyote iliyogundulika.
- Jaza nafaka kwenye mifuko kulingana na mwongozo wa mtengenezaji na fungua kama ilivyopendekezwa au kwa njia ambayo itazuia upitaji wa hewa.
- Hifadhi mahali palipoinuka (chaga), sehemu safi ya kuhifadhi, mbali na mwanga wa jua na hakikisha udhibiti wa panya.

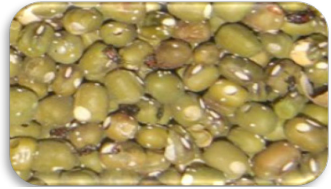


Kielelezo Na. 16. Mkulima anayetumia mifuko ya kuhifadhi isiyoruhusu hewa kupita Wilaya ya Mbozi, Tanzania.
Picha: Christopher Mutungi/IITA.

Fursa za kutumia teknolojia bora za kuhifadhi mazao

Aina tofauti za vifaa visivyoruhusu hewa kupita vina faida kulingana na wingi wa mazao yanayozalishwa na wakulima. Mifuko isiyopitisha hewa ina faida kwa wakulima ambo wamevuna mahindi angalau nusu tani (Kilo 500) kwa ajili ya kuhifadhi, hivyo malengo haya kwa aina hii ya wakulima ni muhimu kuendelea kutumia teknolojia hii. Teknolojia hii ya uhifadhi usiopitisha hewa ina faida kwa walaji na viwanda vinavyopendelea bidhaa zisizo na kemikali kwa mfano kwenye mnyororo wa thamani wa vyakula asili. Kuna fursa ya kupanua matumizi ya vifaa visivyopitisha hewa kuhakikisha ubora wa hali ya juu, thamani kubwa ya mazao mfano karanga, maharage, na njegere (Kielelezo 17). Teknolojia hii inavutia kwa sababu ni nyepesi kutumia na ni ya ukubwa tofauti tofauti; wakulima wanaweza kufanya uamuzi kulingana na uwezo wao kifedha, kiasi cha mazao kinachohifadhiwa, nafasi ya kuhifadhi iliyopo na namna ya kutumia. Mfano kujaza na kutoa au kusafirisha mazao kwenda sokoni.

Uhifadhi wa kawaida



Uhifadhi usioruhusu hewa



- Hupunguza upotevu
- Ubora sokoni
- Huongeza bei ya soko
- Huongeza thamani ya lishe
- Hakuna mabaki ya kemikali
- Chakula salama
- Hakuna gharama ya viuatilifu
- Uhifadhi wa muda mrefu

Kielelezo Na.17. Faida za kutumia teknolojia isiyoruhusu hewa kupita katikauhifadhi wa nafaka.

Bibliografia

1. Abass, A. B., Fischler, M., Schneider, K., Daudi, S., Gaspar, A., Rüst, J., Kabula, E., Ndunguru, G., Madulu, D., & Msola, D. (2018). On-farm comparison of different postharvest storage technologies in a maize farming system of Tanzania Central Corridor. *Journal of Stored Products Research*, 77, 55-65.
2. Abass, A. B., Ndunguru, G., Mamiro, P., Alenkhe, B., Mlingi, N., & Bekunda, M. (2014). Post-harvest food losses in a maize-based farming system of semi-arid savannah area of Tanzania. *Journal of Stored Products Research*, 57, 49-57.
3. Gwinner, J., Harnisch, R., & Muck, O. (1996). Manual of the prevention of post-harvest grain losses. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 338 pp.
4. Kotu, B. H., Abass, A. B., Hoeschle-Zeledon, I., Mbwambo, H., & Bekunda, M. (2019). Exploring the profitability of improved storage technologies and their potential impacts on food security and income of smallholder farm households in Tanzania. *Journal of Stored Products Research*, 82, 98-109.
5. Mutungi C., Muthoni F., Bekunda M., Gaspar A., Kabula E., Abass A. (2019) Physical quality of maize grain harvested and stored by smallholder farmers in the Northern highlands of Tanzania: Effects of harvesting and pre-storage handling practices in two marginally contrasting agro-locations. *Journal of Stored Products Research* 84:101517.
6. Sims B., Hilmi M., Kienzle, J. (2016). Agricultural mechanization: A key input for sub-Saharan African smallholders. Integrated Crop Management VOL 23. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Muongozo huu umewezeshwa kwa msaada wa watu wa Marekani kupitia USAID kama sehemu ya Serikali ya Marekani katika mradi wa Feed the Future. IITA inawajibika kwa yaliyomo kwenye muongozo huu na wala sio msimamo au maoni ya USAID au Serikali ya Marekani.