



PROGRAMU YA MAFUNZO YA GEAVET KWA CSA

PROGRAMU YA MAFUNZO YA GEAVET KWA KILIMO KINACHOZINGATIA HALI YA HEWA (CSA):

KENYA

KITENGO 2.3 - UTABIRI WA MSIMU KWA AJILI YA USINDIKAJI WA CHAKULA

TOLEO LA KISWAHILI

GEAVET Project n° 101129027



Open Educational Resources



Kanusho: Imefadhiliwa kwa Pamoja na Umoja wa Ulaya. Hata hivyo, maoni na maoni yaliyotolewa ni ya waandishi pekee na si lazima yaakisi yale ya Umoja wa Ulaya au Wakala wa Utendaji wa Elimu na Utamaduni wa Ulaya (EACEA). Umoja wa Ulaya wala EACEA hawawezi kuwajibika kwa ajili yao.

SEHEMU YA I - NYENZO ZA KUJIFUNZA

1. Utangulizi

Utabiri wa msimu unarejelea kutabiri hali ya hewa, kama vile mvua, halijoto, ukame, au hatari ya mafuriko, kwa miezi michache ijayo, na kuwaruhusu wakulima na wasindikaji kutarajia changamoto zinazohusiana na hali ya hewa kabla hazijatokea. Kwa sababu inawezesha matumizi bora ya rasilimali, hupunguza upotevu, na inasaidia kufanya maamuzi kwa busara kuhusu hali ya hewa, utabiri wa msimu ni zana muhimu ya kujenga mifumo endelevu na thabiti zaidi ya chakula. Kitengo hiki kinawafahamisha wanafunzi umuhimu wa utabiri wa msimu katika kilimo na usindikaji wa chakula, kuonyesha jinsi taarifa za hali ya hewa zinavyoweza kutoa taarifa kuhusu upangaji, kupunguza hasara, na kuimarisha minyororo ya thamani. Wanafunzi watajifunza utabiri wa msimu ni upi, kwa nini ni muhimu kwa mifumo endelevu ya chakula, na jinsi unavyozalishwa na mashirika ya kikanda na kimataifa barani Ulaya na Afrika. Kitengo pia huendeleza ujuzi wa vitendo, ikiwa ni pamoja na jinsi ya kusoma ramani za utabiri wa msimu, kutambua hatua zinazofaa wakati utabiri unaonyesha hali ngumu, na kuchunguza vikaushio vya jua kama teknolojia ya gharama nafuu na inayostahimili hali ya hewa kwa ajili ya kuhifadhi chakula.

2. Maarifa

2.1. Ufafanuzi na Umuhimu wa Utabiri wa Msimu katika Usindikaji wa Chakula

Utabiri wa msimu unamaanisha kutabiri hali ya hewa, kama vile mvua, halijoto, au ukame, kwa miezi michache ijayo (kawaida miezi 1-6). Utabiri huu huwasaidia wakulima na wasindikaji wa chakula kuelewa ni aina gani za hatari za hali ya hewa zinazoweza kuwa zinakuja (ECMWF, n.d.).

Katika kilimo na minyororo ya thamani ya chakula, utabiri wa msimu hufanya kazi kama mfumo wa tahadhari ya mapema. Unaweza kuonyesha kama kunaweza kuwa na mvua kidogo sana, mvua nyingi sana, halijoto ya juu sana, au hali nyingine ambazo zinaweza kupunguza mavuno ya mazao, kubadilika wakati mazao yako tayari kuvunwa, au kuongeza nafasi ya upotevu wa chakula. Wakulima au makampuni ya usindikaji wanapokuwa na taarifa hii, wanaweza kupanga mapema. Kwa mfano, wanaweza kurekebisha tarehe za mavuno, kuandaa nafasi ya ziada ya kuhifadhi, kubadilisha kiasi cha usindikaji, au hata kuchunguza mazao tofauti au chaguzi za mapato ili kupunguza hatari (WMO, 2020).

Huko Ulaya, mifumo ya utabiri huchanganya uchunguzi wa setilaiti, mifumo ya hali ya hewa, na mbinu za kujifunza kwa mashine ili kutoa mitazamo ya kina ya

hali ya hewa ya kilimo. Mtoa huduma mmoja mkuu ni Kituo cha Ulaya cha Utabiri wa Hali ya Hewa wa Masafa ya Kati (ECMWF), ambacho huunda utabiri wa msimu hadi takriban miezi 13 mapema (WMO, 2020).

Barani Afrika, mashirika kadhaa ya kikanda pia hutoa utabiri wa msimu unaowasaidia wakulima na wasindikaji wa chakula. Kwa mfano:

- **YaKituo cha Utabiri na Matumizi ya Hali ya Hewa cha IGAD (ICPAC)** hutoa mitazamo ya hali ya hewa ya msimu kwa Afrika Mashariki kupitia Jukwaa la Mtazamo wa Hali ya Hewa la Pembe Kuu ya Afrika (GHACOF). <https://www.icpac.net/>
- **YaJumuiya ya Maendeleo Kusini mwa Afrika (SADC)** inaendesha **Jukwaa la Mtazamo wa Hali ya Hewa Kusini mwa Afrika (SARCOF)**, ambayo hutoa utabiri wa mvua na halijoto kwa eneo hilo. <https://www.sadc.int/services-and-centres/climate-services-centre>
- **YaKituo cha Mkoa cha AGHRYMET** Afrika Magharibi hutoa ufuatiliaji wa hali ya hewa ya kilimo na utabiri wa msimu ili kusaidia kilimo na usalama wa chakula. <https://ccr1-agrhymet.cilss.int/en/>

Mifumo hii husaidia nchi za Afrika kujiandaa kwa ukame, matukio ya mvua kubwa, na hatari zingine zinazohusiana na hali ya hewa zinazoathiri mazao na minyororo ya usambazaji wa chakula.

2.2. Jukumu katika Usindikaji Endelevu wa Chakula na Minyororo ya Thamani

Utubiri wa msimu una jukumu muhimu katika kuimarisha usindikaji wa chakula na minyororo ya thamani ya kilimo kwa sababu husaidia kupunguza hatari na kuboresha mipango. Kwa kutabiri hali kama vile ukame, mvua nyingi, au mkazo wa joto miezi kadhaa mapema, utabiri huu husaidia kupunguza hasara zinazohusiana na hali ya hewa, kwa mfano, wakati kushindwa kwa mazao kunapunguza kiwango cha malighafi inayopatikana kwa wasindikaji (WMO, 2020). Wakati ukame unatarajiwa, vyama vya ushirika vya wakulima vinaweza kuboresha rasilimali zao kwa kupunguza usindikaji wa mazao yanayotumia maji mengi au kuhamia kwa muda kwenye malighafi zilizohifadhiwa. Utubiri pia huongeza thamani, kwani wasindikaji wanaweza kupanga vyema shughuli za ukusanyaji, kukausha, kuhifadhi, na usindikaji ili kudumisha ubora wa bidhaa na kutumia fursa ya hali nzuri ya soko.

Hatimaye, wakati utabiri wa msimu unaunganishwa na mifumo ya tahadhari ya mapema, huchangia uendelevu na ustahimilivu wa muda mrefu kwa

kuwasaidia wakulima na wasindikaji kujiandaa kwa kuongezeka kwa tofauti za hali ya hewa na mabadiliko ya hali ya hewa (ECMWF, n.d.).

2.3. Changamoto na Suluhisho Zinazowezekana

Utabiri wa msimu hutoa faida nyingi kwa kilimo na usindikaji wa chakula, lakini changamoto kadhaa zinaweza kupunguza jinsi taarifa hii inavyotumika kwa ufanisi. Jedwali lililo hapa chini linaonyesha vikwazo vya kawaida vinavyowakabili wakulima, pamoja na suluhisho za vitendo ambazo zinaweza kusaidia kuboresha upatikanaji na manufaa ya taarifa za hali ya hewa ya msimu.

Jedwali 8. Kuunganisha Changamoto na Suluhisho

| Changamoto | Suluhisho |
|--|---|
| Ustadi wa utabiri unaweza kuwa mdogo katika baadhi ya maeneo | Tumia urekebishaji wa ndani, pamoja na uchunguzi wa ndani, sisitiza uwezekano badala ya uhakika. |
| Ukosefu wa ufahamu/ujuzi miongoni mwa vyama vya ushirika/wakulima | Mafunzo, ujenzi wa uwezo, huduma za ugani, miradi ya majaribio. |
| Vikwazo vya data/miundombinu (intaneti, vitambuzi) | Tumia arifa za SMS za simu, vituo vya ufuatiliaji vya gharama nafuu, na ushirikiane na huduma za kitaifa za hali ya hewa. |
| Pengo la mawasiliano kati ya utabiri na ushauri unaoweza kutekelezwa | Hurekebisha utabiri kulingana na mahitaji ya mtumiaji (k.m., upangaji wa usindikaji), kubuni pamoja na wadau. |
| Kuunganisha utabiri na shughuli za usindikaji | Ingiza utabiri katika mipango ya biashara, tengeneza SOP zinazosababishwa na arifa za utabiri. |

3. Ujuzi

3.1. Kusoma Ramani za Uwezekano katika Utabiri wa Msimu

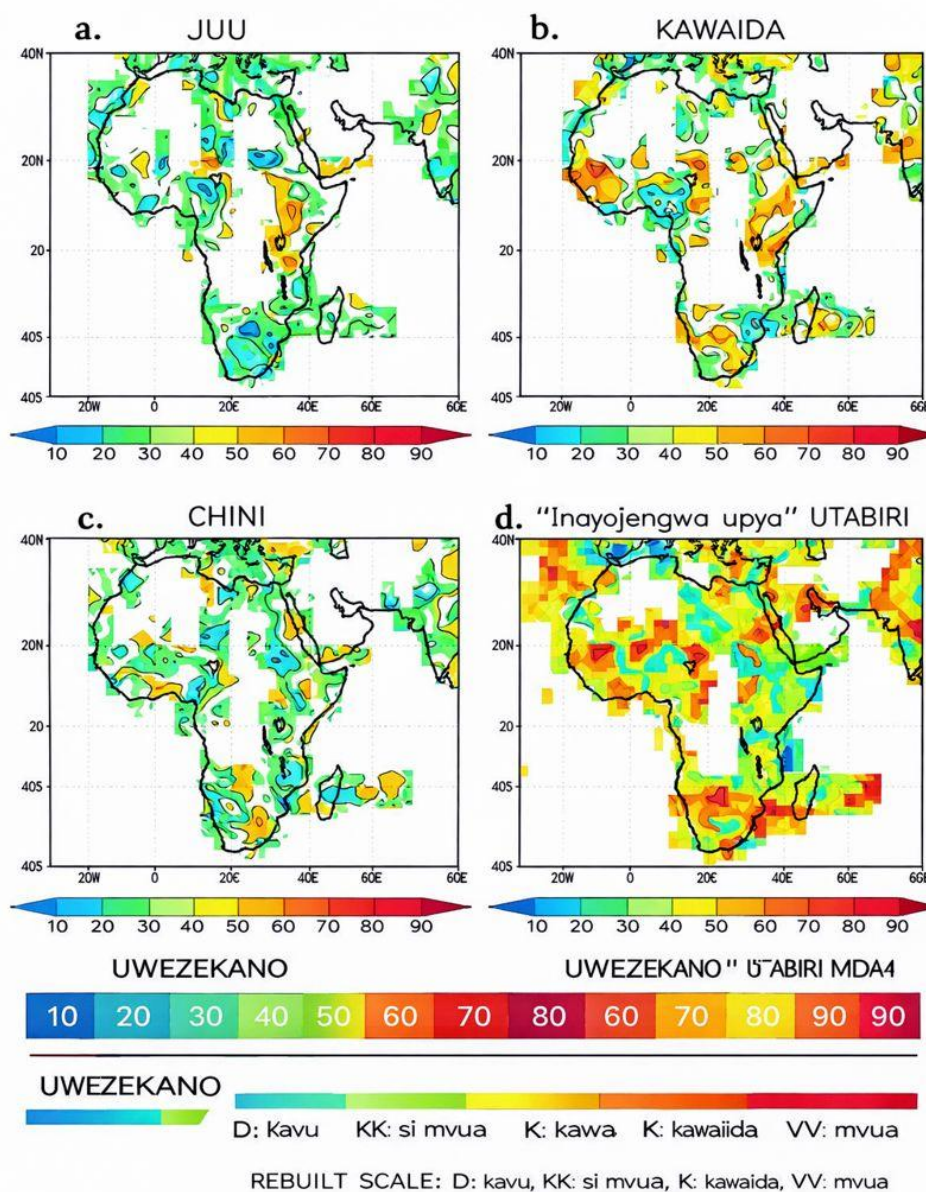
Ripoti za utabiri wa msimu mara nyingi hujumuisha ramani za uwezekano zinazoonyesha jinsi ilivyo uwezekano kwamba mvua au halijoto itakuwajuu ya kawaida, karibu na kawaida au chini ya kawaida katika miezi ijayo. Ramani hizi hazitoi thamani halisi lakini badala yake zinaonyesha ni kategoria gani inayowezekana zaidi kulingana na rekodi ya hali ya hewa ya muda mrefu. Vituo vingi vya utabiri, kama vile ECMWF barani Ulaya au ICPAC Afrika Mashariki, hutumia mfumo huu wa kategoria tatu (tercile), ambapo msimu umegawanywa katika hali ya juu ya kawaida, karibu ya kawaida, na chini ya kawaida, ambayo kila moja kwa kawaida ina uwezekano wa takriban 33% wa kutokea. Ramani ya utabiri inapoangazia kategoria moja, inamaanisha tu kwamba kategoria hii ina uwezekano mkubwa kuliko zingine.

Rangi kwenye ramani kwa kawaida huonyesha jinsi uwezekano huu ulivyo na nguvu au dhaifu. Rangi nyeusi zaidi huonyesha kujiamini zaidi, kama vile nafasi ya 50–70% ya mvua iliyo juu ya kawaida, ikimaanisha kuwa mifumo hiyo inaonyesha kuwa hali ya mvua iliyo juu ya kawaida ina uwezekano mkubwa kuliko uwezekano wa kawaida wa moja kati ya tatu. Kivuli kidogo huonyesha kujiamini dhaifu (kwa mfano, karibu 35–40%), ambayo hupunguza kidogo tu nafasi kuelekea kundi moja. "Mvua iliyo juu ya kawaida" inamaanisha kuwa mvua kamili kwa msimu mzima inaweza kuwa kubwa kuliko wastani, sio kwamba mvua itatokea kila siku. Vivyo hivyo, "chini ya kawaida" kwa ujumla huashiria hatari kubwa ya ukame wa msimu na unyevu mdogo wa udongo.

Uwezekano (%) wa mvua ya A-N-B

Utabiri wa Des-Jan-Feb 1998 ECHAM ukitumia
CAC Global SSTs za August 1997 Zinazotegemea 1997

Zinazotegemea tathwini za 1970-1991 simulations



Picha ya 5. Mfano wa Viwango vya Mvua(Mason & Goddard, 1999)

Kuelewa ramani hizi za uwezekano ni muhimu kwa wakulima kwa sababu inasaidia kupanga mapema na kupunguza hatari. Ishara ya mvua chini ya kawaida inaweza kuhimiza vyama vya ushirika kujiandaa kwa kupungua kwa mtiririko wa mazao au kutegemea zaidi malighafi zilizohifadhiwa. Utabiri wa mvua au halijoto juu ya kawaida unaweza kuwatahadharisha wasindikaji kuhusu ucheleweshaji wa mavuno, hatari za kuongezeka kwa uharibifu, au

hitaji la kuongeza uwezo wa kukausha na kuhifadhi. Hata ramani inapoonyesha "karibu na kawaida," haipaswi kufasiriwa kama isiyo na hatari, bali kama msimu usio na makubaliano madhubuti ya kielelezo kuelekea hali kavu au yenye unyevunyevu. Kwa kutafsiri ramani hizi kwa usahihi, mashirika yanaweza kufanya maamuzi sahihi ambayo yanaboresha ustahimilivu wa hali ya hewa na kupunguza usumbufu unaohusiana na hali ya hewa katika mnyororo wa thamani.

3.2. Kusoma Tabaka za Ukali wa Ukame na Mafuriko katika Utabiri wa Msimu

Ramani za ukame na mafuriko katika utabiri wa msimu huwasaidia watumiaji kuelewa jinsi hali ya ukame au mvua inavyokuja ilivyo mbaya na mahali ambapo kuna uwezekano mkubwa wa kutokea. **Viwango vya ukame mkali** (mara nyingi huitwa laini, wastani, kali, au kali sana) hutokana na viashiria kama vile upungufu wa mvua, unyevu wa udongo, mkazo wa mimea, na halijoto isiyo ya kawaida; rangi nyepesi kwa kawaida huonyesha ukavu unaoendelea, huku vivuli vyeusi vikionyesha athari kubwa zaidi kwenye mazao na usambazaji wa maji. **Tabaka za uwezekano wa mafuriko** kwa upande mwingine, huchanganya mvua inayotarajiwa, kueneza udongo, na hali ya mito ili kuonyesha maeneo yaliyo katika hatari ndogo, ya kati, au kubwa ya mafuriko, ambayo kwa kawaida huwakilishwa na kivuli kinachoongezeka. Kategoria ya ukame au mafuriko mengi haihakikishi kwamba tukio hilo litatokea, lakini inaashiria hatari kubwa ikilinganishwa na hali ya kawaida. Ramani hizi zinapotafsiriwa kwa usahihi, huwasaidia wakulima kujiandaa mapema, kwa mfano, kwa kulinda miundombinu, kurekebisha matumizi ya ardhi na maji, kupata hifadhi, au kuhamisha mipango ya uzalishaji, na hivyo kupunguza hasara na kuimarisha ustahimilivu wa hali ya hewa.

3.3. Vitendo Vinavyopendekezwa Kulingana na Ishara za Utabiri wa Msimu

Jedwali 9. Mambo ya kufanya katika kila hali

| Ishara ya Utabiri | Hatua Zilizopendekezwa kwa Wakulima |
|---|--|
| Uwezekano mkubwa wa ukame / Mvua chini ya kawaida | <ul style="list-style-type: none"> ● Hifadhi maji na uboreshe ufanisi wa umwagiliaji. ● Badilisha hadi mazao yasiyotumia maji mengi. ● Rekebisha tarehe za kupanda. ● Tegemea zaidi malighafi zilizohifadhiwa. |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Jitayarishe kwa ajili ya kupunguza ujazo wa usindikaji. • Tumia vikaushio vya jua ili kupunguza utegemezi wa kukausha kwa kutumia mafuta wakati wa kiangazi. |
| Mvua iliyo juu ya kawaida / Uwezekano mkubwa wa mafuriko | <ul style="list-style-type: none"> • Imarisha mifumo ya mifereji ya maji na udhibiti wa mmomonyoko. • Linda vifaa vya kuhifadhia kutokana na uharibifu wa unyevu. • Panga mavuno mapema ili kuepuka hasara shambani. • Hakikisha njia za usafiri zinabaki kutumika wakati wa mvua kubwa. |
| Halijoto ya juu ya kawaida | <ul style="list-style-type: none"> • Ongeza uwezo wa kupoeza au kukausha. • Fuatilia mazao kwa makini kwa mkazo wa joto. • Rekebisha ratiba za usindikaji ili kuzuia kuharibika. • Boresha uingizaji hewa katika vitengo vya usindikaji. |
| Halijoto chini ya kawaida | <ul style="list-style-type: none"> • Ruhusu muda zaidi kwa ajili ya michakato ya kukausha. • Panga mahitaji ya juu ya nishati kwa ajili ya kupasha joto na kukausha. • Rekebisha muda wa mavuno ikiwa ukuaji wa mazao unapungua. |

Ikiwa kuna nia ya kupata maelezo zaidi kuhusu utabiri wa msimu na jinsi ya kuusoma, mfululizo ufuatao wa sehemu nne kwenye Youtube unaweza kuwa rasilimali ya kuvutia: [Utabiri wa Msimu Uliofafanuliwa Sehemu ya 1: Sayansi ya Msingi](#)

3.4. Vikaushio vya Jua

Kikaushia kwa kutumia nishati ya jua ni kifaa rahisi kinachotumia joto la jua kuondoa unyevu kutoka kwa mazao ya kilimo kama vile matunda, mboga mboga, nafaka, au mimea, na kusaidia kuyahifadhi na kuongeza muda wa matumizi yake bila kutumia umeme au mafuta ya visukuku. Vikaushia kwa kutumia nishati ya jua hufanya kazi kwa kukamata mwanga wa jua katika chumba kilichofungwa au sanduku lenye nyuso zenye uwazi au nyenzo nyeusi zinazonyonya joto. Hewa ya joto ndani ya kikaushia huinuka na kusogea juu ya mazao, ikibeba unyevu na kuuruhusu kuyeyuka haraka zaidi kuliko katika ukaushaji wa jua wa nje. Baadhi ya miundo hutumia mtiririko wa hewa asilia (ukaushaji wa nishati ya jua usio na nguvu), huku mingine ikitumia matundu ya hewa au feni ndogo ili kuboresha uingizaji hewa na kuharakisha mchakato (Energypedia, 2022; FAO, 1995). Ukaushaji kwa kutumia nishati ya jua ni muhimu kwa sababu hupunguza hasara baada ya mavuno, huboresha ubora na thamani ya soko ya bidhaa zilizokaushwa, hupunguza gharama za nishati, na hulinda chakula kutokana na vumbi, wadudu, na mvua zisizotarajiwa - matatizo ambayo mara nyingi hutokea kwa ukaushaji wa jadi wa jua (Energypedia, 2022).

Video ifuatayo kutoka Sawa World inaonyesha jinsi kifaa cha kukaushia jua kinavyoweza kujengwa hatua kwa hatua: <https://www.youtube.com/watch?v=ckN5aMWXVg8>

4. Uchunguzi wa Kifani: Jinsi Rwanda Inavyowasaidia Wakulima Wadogo kwa Kutumia Utabiri wa Msimu

Maelezo ya Kitendo: Kama utafiti uliofanywa na Birachi et al. (2020) unavyoonyesha, kilimo nchini Rwanda kinategemea sana mvua, na wakulima mara nyingi hukabiliwa na changamoto kama vile ukame, mafuriko, na misimu ya upandaji isiyotabirika. Ili kushughulikia masuala haya, mradi wa Huduma za Hali ya Hewa za Rwanda kwa Kilimo (RCSA) ulilenga kuwasaidia wakulima kutumia utabiri wa hali ya hewa wa msimu ili kuboresha uamuzi. Mradi huo uliboresha mfumo wa data ya hali ya hewa wa Rwanda kwa kutumia mbinu ya ENACTS, ambayo huchanganya vituo vya hali ya hewa na data ya setilaiti ili kutoa utabiri sahihi zaidi na unaofaa katika eneo husika. Utabiri huu mpya kisha ulitafsiriwa kuwa ujumbe rahisi na wa vitendo na kutolewa kupitia njia ambazo wakulima tayari wanaamini—wafanyakazi wa ugani, vipindi vya redio, arifa za SMS, mikutano ya vikundi vya wakulima, na “vilabu vya wasikilizaji” vya jamii. Maafisa wa ugani pia walipewa mafunzo kwa kutumia mbinu ya Huduma Shirikishi za Hali ya Hewa kwa Kilimo (PICSA), na kuwawezesha kuwaongoza wakulima katika kutumia utabiri wa msimu kuchagua mazao, kurekebisha tarehe za upandaji, na kudhibiti udongo na maji kwa ufanisi zaidi.

Matokeo: Athari ya mradi huo ilikuwa kubwa. Zaidi ya wakulima 111,000 walipokea ushauri wa moja kwa moja unaotegemea utabiri, na vipindi vya redio vya kitaifa vilifikia karibu 70% ya idadi ya watu wa Rwanda (Birachi et al., 2020). Wakulima wengi waliripoti kutumia kikamilifu utabiri wa msimu—kwa mfano, watatu kati ya wanne walitumia kuchagua mazao au tarehe za kupanda. Wale walioshiriki katika mafunzo ya PICSA walipata thamani ya uzalishaji wa mazao ya juu kwa 24% na mapato ya juu kwa 30% kuliko wakulima sawa ambao hawakutumia taarifa za hali ya hewa (Birachi et al., 2020). Mafunzo ya PICSA yalipojumuishwa na vilabu vya wasikilizaji wa redio, maboresho yalikuwa makubwa zaidi. Kwa ujumla, wakulima waliweza kulinganisha shughuli zao na mifumo ya mvua inayotarajiwa, kupunguza hasara zinazohusiana na hali ya hewa, na kuimarisha usalama wao wa chakula.

Mambo Muhimu ya Kuzingatia kwa Wanafunzi wa Kenya: Uzoefu wa Rwanda unaonyesha kwamba utabiri wa msimu unakuwa na ufanisi kweli unapofanywa kuwa rahisi, unaopatikana kwa urahisi, na unaohusishwa moja kwa moja na maamuzi ya shamba. Kwa wanafunzi wa Kenya, somo muhimu ni kwamba taarifa za hali ya hewa ni muhimu tu zinapowafikia wakulima kwa wakati unaofaa na katika mfumo ambao wanaweza kutumia kwa urahisi. Kama Rwanda, Kenya ina mitandao imara ya ugani, matumizi ya redio, na mawasiliano ya simu, ikimaanisha kuwa mbinu kama hizo zinaweza kuwasaidia wakulima wa Kenya kuamua wakati wa kupanda, ni mazao au aina gani ya kuchagua, kiasi gani cha kumwagilia, na jinsi ya kujiandaa kwa ukame au mvua kubwa. Kesi hiyo pia inaangazia umuhimu wa kuchanganya utabiri na zana kama vile PICSA, majadiliano ya ndani, na mifumo ya tahadhari ya mapema. Kwa kutumia mbinu hizi, vyama vya ushirika vya Kenya, wakulima, na wasindikaji wanaweza kuboresha mipango, kupunguza hasara zinazohusiana na hali ya hewa, na kujenga mfumo wa chakula unaostahimili zaidi.

5. Marejeleo/Vyanzo

Kituo cha Hali ya Hewa cha AGHRYMET cha Afrika Magharibi na Sahel. (n.d.). *Huduma za AGHRYMET RCC-WAS*. <https://ccr1-agrhymet.cilss.int/en/>

Birachi, E., Hansen, J., Radeny, M., Mutua, M., Mbugua, M. W., Munyangeri, Y., Rose, A., Chiputwa, B., Solomon, D., Zebiak, S. E., & Kagabo, D. M. (2020). *Huduma za Hali ya Hewa za Rwanda kwa Kilimo: Tathmini ya uelewa, matumizi na athari za wakulima* (Karatasi ya Kazi ya CCAFS Nambari 304). Programu ya Utafiti ya CGIAR kuhusu Mabadiliko ya Tabianchi, Kilimo na Usalama wa Chakula (CCAFS).

Energypedia. (2022). *Kukausha kwa jua*. https://energypedia.info/wiki/Solar_Drying

Kituo cha Ulaya cha Utabiri wa Hali ya Hewa ya Masafa ya Kati. (n.d.).*Nyaraka na usaidizi wa utabiri wa msimu*. <https://www.ecmwf.int/en/forecasts/documentation-and-support/seasonal>

Tume ya Ulaya. (2020).*Mpango Mpya wa Utekelezaji wa Uchumi wa Mzunguko*.

FAO. (2019).*Hali ya chakula na kilimo*.

Shirika la Chakula na Kilimo. (1995).*Kukausha kwa jua: Kanuni na desturi*FAO. <https://www.fao.org/3/x5018e/x5018e0a.htm>

Greenhouse Kenya. (2020, Juni 25).*Jinsi ya kutengeneza mashine ya kukaushia umeme kwa kutumia nishati ya jua*[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ckN5aMwXVg8>

Kituo cha Utabiri na Matumizi ya Hali ya Hewa cha IGAD. (n.d.).*Ukurasa wa nyumbani wa ICPAC*. <https://www.icpac.net/>

Mason, S. J., & Goddard, L. (1999).*Uwezekano kwamba mvua itaanguka kwenye tercile iliyo juu ya kawaida, karibu na kawaida, au chini ya kawaida*[Ramani ya uwezekano]. Katika *Mfumo wa Utabiri wa Hali ya Hewa wa Msimu wa IRI na Tukio la El Niño la 1997/98* Taasisi ya Kimataifa ya Utafiti wa Hali ya Hewa na Jamii. Mchoro 12. Imechukuliwa kutoka <https://www.researchgate.net/profile/Lisa-Goddard-3/publication/234472445/figure/fig12/AS:668211729154061@1536325499990/Probability-that-the-precipitation-will-fall-into-the-a-above-normal-b-near-normal.ppm>

Ofisi ya Met. (2019).*Utabiri wa Msimu Uliofafanuliwa Sehemu ya 1: Sayansi ya Msingi*[Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=JdwxliVqzbQ>

Kituo cha Huduma za Hali ya Hewa cha SADC. (n.d.).*Muhtasari wa Kituo cha Huduma za Hali ya Hewa cha SADC*. <https://www.sadc.int/services-and-centres/climate-services-centre>

Programu ya Chakula Duniani. (2020).*Mwongozo wa Usindikaji na Uhifadhi wa Chakula*.

Shirika la Hali ya Hewa Duniani. (2020).*Miongozo kuhusu utabiri wa msimu kutoka kwa msimu*WMO.

SEHEMU YA 2 - MTAALA

Malengo ya Kujifunza:

| MAARIFA | UJUZI | MITAZAMO |
|--|---|---|
| <p><i>Wanafunzi watajua:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Jinsi utabiri wa msimu (k.m., "msimu wa kiangazi unaokuja") unavyoweza kutabiri upatikanaji wa chakula. Misingi ya usindikaji rahisi wa chakula (kukausha, kuhifadhi) ili kupunguza hasara. Jinsi ujumbe wa tahadhari za mapema unavyohusiana na usalama wa chakula | <p><i>Mwanafunzi ataweza:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Panga ratiba ya usindikaji wa chakula (k.m., wakati wa kukausha maembe) kulingana na utabiri wa msimu. Tumia mashine rahisi ya kukaushia chakula kwa ajili ya kuhifadhi chakula. Tambua njia sahihi za kuhifadhi vyakula tofauti vilivyosindikwa. | <p><i>Mwanafunzi ataendeleza mawazo yafuatayo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Ubunifu: Kuona usindikaji wa chakula kama njia ya kuongeza thamani na kupunguza upotevu. Usimamizi wa Hatari: Kutumia utabiri kulinda chakula na mapato yao kutokana na mishtuko ya hali ya hewa. |
| <p>UJUZI WA KIPEKEE UMEJUMUISHWA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ujasiriamali: Kuona chakula kilichosindikwa kama bidhaa ya kuhifadhiwa na kuuzwa baadaye kwa bei ya juu zaidi. Kutatua Matatizo: Kujua jinsi ya kusindika mavuno ya ziada kabla hayajaharibika kutokana na hali ya hewa. | | |
| <p>UJUZI WA KIDIJITALI UMEJUMUISHWA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mawasiliano ya Kidijitali: Kutumia vikundi vya WhatsApp na wakulima wengine kushiriki utabiri na vidokezo vya usindikaji. TEHAMA kwa Kilimo: Kutumia programu za simu ili kupata bei za soko kwa bidhaa zilizosindikwa. | | |
| <p>UJUZI WA KIJANI UMEJUMUISHWA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Uchumi wa mzunguko na usimamizi wa taka za kikaboni: Kutumia ziada ya mazao na matunda "mabaya" kwa ajili ya usindikaji badala ya kuyatupa. Ujumuishaji wa nishati mbadala: Kutumia vikaushio vya jua badala ya kuchoma kuni au kutumia umeme. | | |

Mpango wa utekelezaji wa shughuli za ufundishaji - Mpango wa kazi

| Muda: Saa 3.5 | | | | |
|---|-----------|--|---|--|
| Lengo: Wanafunzi wa TVET, wakulima, wasindikaji wa kilimo | | | | |
| Idadi ya Shughuli | Muda | Mbinu/Shughuli za Mafunzo | Wakufunzi hufanya nini | Washiriki hufanya nini |
| 1. | Dakika 50 | <ul style="list-style-type: none"> Uwasilishaji shirikishi kama utangulizi wa jumla wa utabiri wa msimu Majadiliano ya kikundi kuhusu hali: "Ukame Unaokuja" | <ul style="list-style-type: none"> Toa uwasilishaji mfupi kuhusu matumizi ya jumla ya utabiri wa msimu na athari zake kwenye uendelevu. Wasilisha hali: "Utabiri unasema msimu ujao utakuwa mkavu. Una ziada ya nyanya. Unafanya nini?" | <ul style="list-style-type: none"> Andika maelezo na uulize maswali. Katika vikundi, fikiria njia tofauti za kusindika nyanya (kukausha, kutengeneza mchuzi) ili kuepuka hasara. |
| 2. | Dakika 65 | <ul style="list-style-type: none"> Hotuba kuhusu data ya utabiri wa msimu Kupanga hatua: "Mpango Wangu wa Kusindika" | <ul style="list-style-type: none"> Eleza vipengele vikuu vya jinsi ya kusoma data ya utabiri wa msimu. Toa/onyesha video ya Youtube iliyoonyeshwa Waongoze wanafunzi kujaza mpango rahisi | <ul style="list-style-type: none"> Sikiliza maelezo, uliza maswali, tazama video iliyotolewa kwenye Youtube. Unda mpango binafsi unaoelezea ni zao gani watakalolicha kata, lini (kulingana na msimu), na jinsi gani |

| | | | | |
|---|-----------|---|---|--|
| | | | wa ukurasa mmoja kwa <ul style="list-style-type: none"> • ajili ya zao wanalolima. | (k.m., kukausha kwa kutumia nishati ya jua) |
| 3. | Dakika 95 | <ul style="list-style-type: none"> • Ongoza majadiliano mafupi kuhusu vitendo vinavyoweze kana kulingana na ishara za utabiri wa msimu. • Maonyesho ya vitendo: "Kukausha kwa Jua Kunafanya Kazi" | <ul style="list-style-type: none"> • Toa uwasilishaji unaotoa nafasi ya majadiliano/k utafakari kuhusu vitendo vilivyothibitishwa baada ya data ya utabiri wa usomaji. • Onyesha jinsi ya kujenga na kutumia kikaushio cha jua rahisi na cha gharama nafuu kwa kutumia vifaa vya ndani. | <ul style="list-style-type: none"> • Fikiria mifano ya vitendo vilivyorekebis hwa na hali ya hewa kutoka kwa jamii yao na ushiriki katika uchangiaji wa mawazo. • Saidia kukusanya kifaa cha kukaushia umeme kwa kutumia nishati ya jua na ujifunze jinsi ya kukijaza na sampuli za chakula. |
| Nyenzo (Kile ambacho wakufunzi wanahitaji kuwa wameandaa): <ul style="list-style-type: none"> • Video ya Youtube ya Shughuli ya 2:https://www.youtube.com/watch?v=JdwxliVqzbQ • Vifaa vya kukaushia umeme kwa kutumia nishati ya jua (fremu ya mbao, wavu, plastiki nyeusi, plastiki inayong'aa). • Sampuli za vyakula vibichi na vilivyokaushwa kwa kutumia nishati ya jua (k.m., maembe, nyanya). | | | | |
| Maelezo mengine: <ul style="list-style-type: none"> • Kipindi hiki ni bora kufanywa katika eneo lenye ufikiaji wa mwanga wa jua kwa ajili ya onyesho la kikaushio cha nishati ya jua. • Wahimize washiriki kuleta sampuli ya zao ambalo wangependa kujifunza kulichakata. | | | | |

SEHEMU YA 3 - MWONGOZO WA SHUGHULI

MAELEZO YA SHUGHULI

1. Majadiliano ya Kikundi na Hali: “Ukame Unaokuja”

Katika shughuli hii, washiriki hufanya kazi kupitia hali halisi ili kuchunguza jinsi utabiri wa msimu unavyoweza kuongoza maamuzi katika usindikaji wa chakula wakati wa changamoto zinazohusiana na hali ya hewa. Kwa kutumia mfano wa msimu ujao wa kiangazi na ziada ya nyanya, vikundi vinajadili hatari zinazowezezekana, kutafsiri taarifa rahisi za utabiri, na kutambua mikakati inayofaa ya usindikaji ambayo inaweza kupunguza hasara baada ya mavuno. Kupitia uchangiaji wa mawazo na uwasilishaji shirikishi, wanafunzi hufanya mazoezi ya kutumia taarifa za hali ya hewa katika maamuzi halisi ya mnyororo wa thamani, wakiwaandaa kwa hali ambapo usindikaji na mipango ya wakati ni muhimu.

1. Lengo la shughuli: Ili kuwasaidia washiriki kuelewa jukumu la utabiri wa msimu katika kupanga shughuli za usindikaji wa chakula na kupunguza upotevu wa mazao baada ya mavuno wakati wa changamoto zinazohusiana na hali ya hewa. Washiriki huchunguza njia za usindikaji wa vitendo wanapokabiliwa na msimu wa kiangazi unaotabiriwa.

2. Muda: 50 mkatika

3. Nyenzo zinazohitajika:

- Kidokezo cha hali kwenye chati mgeuzo au projekta
- Mifano ya utabiri wa msimu (chatu rahisi, utabiri wa mvua, au taarifa za ugani za eneo husika)
- Kalamu na karatasi ya chati mgeuzo
- Hiari: picha/sampuli za bidhaa za nyanya zilizosindikwa

4. Maelekezo ya hatua kwa hatua ya kazi/zoezi la vitendo/utafiti wa kesi:

- Tambulisha utabiri wa msimu: Eleza utabiri wa msimu ni nini na kwa nini ni muhimu kwa wakulima na wasindikaji wa kilimo (k.m., kutabiri misimu mikavu au ya mvua husaidia kupanga wakati wa kuvuna, kusindika, na kuhifadhi vyakula).
- Wasilisha hali: *“Utabiri unasema msimu ujao utakuwa mkavu. Una ziada ya nyanya. Unafanya nini?”*
- Mgawanyiko wa kikundi: Unda vikundi vya washiriki 4–6.
- Kujadiliana kwa kikundi: Kila kikundi kinajadili...
 - Hatari zinazosababishwa na msimu wa kiangazi
 - Jinsi utabiri wa msimu unavyosaidia kupanga mapema
 - Ni chaguzi zipi za usindikaji wa nyanya (kukausha, mchuzi, kuweka, kuchuja, n.k.) zinazofaa zaidi msimu wa kiangazi uliotabiriwa
 - Jinsi mipango ya mapema inavyoweza kuzuia hasara
- Uwasilishaji wa kikundi: Kila kikundi hushiriki mikakati yao ya usindikaji na jinsi walivyotumia utabiri wa msimu kuongoza maamuzi.

- Muhtasari: Mkufunzi anaangazia uhusiano kati ya utabiri wa msimu na usindikaji kwa wakati. Mpito hadi kwenye maonyesho ya kukausha kwa jua kama njia moja inayofaa kwa hali ya kiangazi.

Marejeleo/Vyanzo/Nyenzo zaidi:

Hakuna marejeleo maalum au nyenzo zaidi zinazohitajika.

2. Kupanga Hatua – “Mpango Wangu wa Kusindika”

Katika shughuli hii, wanafunzi huandaa mpango wa utekelezaji wa usindikaji uliobinafsishwa unaotumia utabiri wa msimu kuongoza maamuzi halisi kuhusu wakati na jinsi ya kusindika bidhaa za kilimo. Kwa kufanya kazi na karatasi rahisi ya kazi, washiriki hutambua mazao yanayofaa, huchagua mbinu sahihi za usindikaji kama vile kukausha kwa jua, na kuelezea nyenzo na hatua zinazohitajika ili kujiandaa kwa msimu ujao. Kupitia tafakari iliyoongozwa na maoni, wanafunzi hufanya mazoezi ya kutumia taarifa za hali ya hewa katika muktadha wao wa kilimo au usindikaji, wakiimarisha uwezo wao wa kupanga mapema, kupunguza hasara, na kufanya maamuzi yanayozingatia hali ya hewa.

- 1. Lengo la shughuli:** Kuwasaidia wanafunzi kuunda mpango halisi wa usindikaji binafsi unaotumia utabiri wa msimu kuamuwakatikusindika, ambayo mazao ya kuchagua, na ambayo mbinu (k.m., kukausha kwa kutumia nishati ya jua) ndizo zinazofaa zaidi.
- 2. Muda:** Dakika 65
- 3. Nyenzo zinazohitajika:**
 - Kiolezo cha karatasi ya kazi ya "Mpango Wangu wa Usindikaji"
 - Kalamu au penseli
 - Utabiri wa hali ya hewa wa msimu wa eneo au kalenda ya mvua
 - Mifano ya mipango iliyokamilishwa (hiari)
- 4. Maelekezo ya hatua kwa hatua ya kazi/zoezi la vitendo/utafiti wa kesi:**
 - Eleza jinsi ya kusoma data ya utabiri wa msimu (ramani za mvua, viwango vya ukame, tabaka za mafuriko) na onyesha mifano ambayo inaweza kujadiliwa pamoja na wanafunzi. Kwa hivyo, video iliyopendekezwa ya Youtube inaweza kuwa na manufaa.
 - Eleza umuhimu wa kupanga msimu: Onyesha jinsi utabiri wa msimu unavyoongoza maamuzi kama vile...
 - Wakati mazao yatavunwa
 - Wakati kukausha kuna ufanisi zaidi
 - Wakati wa kuandaa nyenzo kwa ajili ya usindikaji
 - Kazi ya kupanga: Washiriki wana muda wa kuchambua taarifa za utabiri wa msimu, ambapo wanatafuta...

- Mwezi wa mavuno unaotarajiwa
 - Msimu uliotabiriwa (mvua/kavu)
 - Njia ya usindikaji iliyochaguliwa (k.m., kukausha kwa jua wakati wa miezi kiangazi)
 - Vifaa vinavyohitajika
 - Hatari na suluhisho zinazowezekana za hali ya hewa
- Kupanga hatua kwa mtu binafsi: Washiriki hukamilisha mpango wao wenyewe kulingana na mazao wanayolima na utabiri wa msimu uliochambuliwa.
 - Kushiriki na kutoa maoni: Wajitolea wanawasilisha mipango yao. Wahimize majadiliano kuhusu shughuli za usindikaji wa muda kulingana na msimu.

Marejeleo/Vyanzo/Nyenzo zaidi:

Ofisi ya Met. (2019). *Utabiri wa Msimu Uliofafanuliwa Sehemu ya 1: Sayansi ya Msingi* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=JdwxliVqzbQ>

3. Onyesho la Vitendo: "Kukausha kwa Jua Kunafanya Kazi"

Shughuli hii ya vitendo inawafahamisha washiriki kuhusu ukaushaji wa jua kama mbinu bora ya usindikaji wa chakula ambayo inakuwa na thamani hasa wakati wa misimu ya kiangazi inayotarajiwa. Wanafunzi huchunguza na kusaidia katika kujenga kikaushio rahisi cha jua, kupata uzoefu wa vitendo na vifaa, hatua za ujenzi, na utayarishaji wa mazao kwa ajili ya kukausha. Kwa kuunganisha onyesho na utabiri wa hali ya hewa wa msimu, washiriki wanaona jinsi utabiri wa jua, unyevu mdogo, na hali kavu unavyoathiri moja kwa moja wakati ukaushaji wa jua unapokuwa na ufanisi zaidi. Shughuli hii huwasaidia wanafunzi kuelewa uendeshaji wa kiufundi wa kikaushio cha jua na umuhimu wa kutumia taarifa za hali ya hewa kupanga shughuli za usindikaji zinazopunguza hasara baada ya mavuno.

1. Lengo la shughuli: Kutoa uzoefu wa vitendo katika kujenga na kutumia mashine rahisi ya kukaushia mimea kwa kutumia nishati ya jua, huku ikionyesha jinsi utabiri wa msimu unavyoongoza muda na uchaguzi wa kukausha mimea kwa kutumia nishati ya jua kwa mazao tofauti.

2. Muda: Dakika 95

3. Nyenzo zinazohitajika:

- Vifaa kwa ajili ya sehemu ya kinadharia: bango au boriti yenye slaidi za uwasilishaji
- Vifaa vya kukaushia umeme kwa kutumia nishati ya jua: fremu ya mbao, wavu, plastiki nyeusi, plastiki inayong'aa
- Zana: mkasi/kisu, misumari/viungo vikuu, nyundo
- Mazao mapya (nyanya, maembe, n.k.); Sampuli za vyakula vilivyokaushwa awali kwa kutumia jua; Chati za utabiri wa hali ya hewa wa eneo/msimu;
- Nafasi ya nje yenye mwanga wa jua

4. Maelekezo ya hatua kwa hatua ya kazi/zoezi la vitendo/utafiti wa kesi:

- Usuli wa kinadharia: Eleza/toa mifano ya vitendo vya kimantiki kulingana na ishara maalum za utabiri wa msimu. Waache wanafunzi wafikirie mifano kutoka kwa jamii na mashamba ya wenyeji.
- Utabiri wa msimu wa kukausha: Eleza jinsi msimu wa kiangazi unaotabiriwa ulivyo bora kwa kukausha kwa jua kwa sababu zifuatazo. Pia, sisitiza umuhimu wa kuchagua msimu sahihi kabla ya kujenga au kutumia mashine za kukaushia.
 - Jua kali = kukauka haraka
 - Unyevu mdogo = hatari ya kuharibika iliyopunguzwa
 - Ratiba rahisi zaidi kwa shughuli za usindikaji
- Utangulizi wa kukausha kwa kutumia nishati ya jua: Eleza jinsi kukausha kwa kutumia nishati ya jua kunavyofanya kazi na faida zake katika hali ya kiangazi.
- Kagua nyenzo: Onyesha nyenzo zote zinazohitajika kujenga kikaushio cha msingi cha nishati ya jua.
- Maonyesho ya ujenzi: Mkusanyiko wa hatua kwa hatua ni kama ifuatavyo.
 - Kuandaa fremu ya mbao
 - Kuongeza wavu
 - Kuweka plastiki nyeusi kwa ajili ya kunyonya joto
 - Kufunika kwa plastiki inayoonekana ili kuhifadhi joto
- Ushiriki wa Kikundi: Washiriki husaidia kukusanya na kufunga kifaa cha kukaushia.
- Kupakia kifaa cha kukaushia: Onyesha kukata, kupanga, na kuweka nafasi kati ya mazao kwa ajili ya kukausha kwa ufanisi. Jadili jinsi unyevunyevu na kifuniko cha mawingu - vilivyotabiriwa katika utabiri wa msimu - vinavyoathiri nyakati za kukausha.
- Uchunguzi na maswali: Onyesha/onja sampuli zilizokaushwa na ujibu maswali kuhusu muda bora wa msimu.

Marejeleo/Vyanzo/Nyenzo zaidi:

Hakuna marejeleo maalum au nyenzo zaidi zinazohitajika.