

# MAZAO BIOFUTI (BIOFORTIFICATION) AU BIONUWAI (BIODIVERSITY)?

Mapambano ya kutafuta suluhisho halisi la utapiamlo yameanza



Mwanasayansi anasimama nje ya shamba la majaribio ya ndizi yenye viini tete (GM) katika Maabara ya Taifa ya Utafiti wa Kilimo Kampala, Uganda. (Picha: Christopher Bendana)

# “Biofuti ni mkakati wa biashara, sio suluhisho la utapiamlo duniani.”

Sylvia Mallari wa Umoja wa Watu wa Umiliki wa Chakula<sup>1</sup>

**M**wishoni mwa mwaka wa 2018, serikali ya India ilitangaza kuwa itakuwa ni lazima shule zote na mipango ya lishe ya umma nchini kote itumie mchele biofuti kwa chakula kabla ya mwezi wa Desemba 2019. India ni mojawapo ya nchi zinazolengwa kwa ajili ya usambazaji wa mazao kadhaa ya biofuti kama vile mawe, yenye madini ya chuma na zinki, na provitamini A.

Tangu kutolewa mwaka wa 2004, matumizi ya mazao biofuti yamekua yakiongezeka katika nchi nyingi zinazoendelea. Biofuti ni mchakato wa kuongeza virutubishi vichache katika mazao kwa kuzalisha mimea, iwe ni kwa kutumia mbinu za kawaida au kwa kutumia bioteknolojia. Kutoka Peru hadi Tanzania hadi Indonesia, serikali zinayakubali haya mazao kwa furaha. Mashirika ya Kitaifa ya utafiti wa kilimo yameipa biofuti kipaumbele na wafadhili wanaweka fedha nyingi sana katika utafiti. Madai yakwamba hii ni njia ya gharama nafuu ya kushughulikia utapiamlo yanapendeza serikali nyingi. Lakini je, ni kweli kwamba hushughulikia matatizo ya afya? Ni akina nani wanasaidia haya mashirika na ajenda yao ni nini? Je, wanaweza kufanya mambo kuwa mabaya zaidi?

GRAIN ilianguka hali ya sasa ya biofuti huko Asia, Afrika, na Amerika Kusini na masuala yanayoibuka kutokana na mtazamo wa kike na harakati za umiliki wa chakula. Kile tulichopata ni ushinikizaji wa kutia wasiwasi wa mbinu ya juu-chini, unaopambana na mwelekezo bionuwai wa chakula na afya, ambao hatimaye utadhoofisha uwezo wa watu kuimarisha mifumo yao ya chakula.

## Vifungu muhimu

- Kwa kuisitiza utegemezi kwa mazao machache yanayopatikana sokoni tu, biofuti kweli inaendeleza ulaji wa chakula hafifu bila utofauti wa lishe. Miradi ya biofuti hutumia wanawake kama njia ya kujinufai kwa kuwalenga na mipango ya mafunzo, jitihada za kuuza na majaribio ya kulisha.
- Ingawa wimbi la kwanza la mazao biofuti lilitengenezwa kwa njia ya kawaida ya kuzalisha, wimbi lijalo litatumia viini tete.
- Ili kuendeleza mlo aina mbalimbali wenye afya, ni lazima tueneze kilimo ambacho ni bionuwai. Ukulima

wa agroikologia unaoongozwa na wakulima na ambao unawapa wanawake nguvu, ndiyo njia endelevu zaidi ya kukuza chakula mbalimbali, chenye lishe bora na chakula kinachokubalika kitamaduni na pia kinachoboresha afya.

- Tunatarajia makundi ya wanawake yataangalia kwa makini zaidi suala la biofuti na tunatoa wito kwa washirika wetu wote kimataifa watilie maanani hatua ya kususia mazao biofuti.

## Mwanzo

*Green Revolution* – ambayo tangu miaka ya 1960 kuendelea ililenga kuzalisha aina nyingi mpya za mazao machache muhimu kama mchele, ngano na mahindi – iliongeza ulaji wa kalori katika nchi zinazoendelea lakini imeleta uharibifu wa nuwai kwenye mashamba ya wakulima. Ingawa mara nyingi *Green Revolution* husemeka kuwa inatatua njaa ya dunia, miaka sitini baadaye watu milioni 821 bado hawana chakula cha kutosha (kukosa kalori) wakati bilioni mbili hawatoshelezi chakula (hawapati virutubishi muhimu), kulingana na Shirika la Chakula na Kilimo la Umoja wa Mataifa (FAO). Utapiamlo huathiri wanawake na watoto kwa ukali zaidi: FAO imeona kwamba bado utapiamlo unasababisha zaidi ya nusu ya vifo vya watoto katika nchi zinazoendelea.

Ni wazi kuwa mlo wa chakula mbalimbali wenye wingi wa mboga, matunda, mimea jamii ya kunde, karanga na nafaka una virutubishi vyote viinavyohitajika kwa afya njema.<sup>2</sup> Hata hivyo katika miongo kadhaa iliyopita, utafiti wa kilimo karibu umeangazia tu juu ya kuongeza mavuno ya mazao machache, hasa nafaka, bila kuisitiza sana juu ya ubora wa lishe. Tafiti nchini Marekani zimeonyesha kwamba chakula cha leo kina kiwango cha chini cha madini ya chuma, zinki, protini, kalsiamu, vitamini C na virutubishi vingine kuliko hapo zamani.<sup>3</sup> Kwa mfano, wanasayansi katika Chuo Kikuu

1. PCFS Global, 'On World Consumer Rights Day: Rural groups slam market release of GM rice in Bangladesh', 15 March 2019, <https://foodsof.org/on-world-consumer-rights-day-rural-groups-slam-market-release-of-gm-rice-in-bangladesh/>

2. World Health Organisation, "Healthy diet", 23 October 2018, <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

3. Figures are debated, as are the methods of measuring. For a critical review of the literature see Robin J. Marles, "Mineral nutrient composition of vegetables, fruits and grains: The context of reports of apparent historical declines", *Journal of Food Composition and Analysis*, March 2017, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157516302113>





Naswa! Dk Howarth Bouis, “baba” wa mazao biofuti, anatoa hotuba kuhusu kupambana na utapiamlo na kisha anakunywa soda ya Diet Coke. Kumbe?

cha Washington State walichambua aina 63 za ngano ya masika, zilizokuzwa kati ya 1842 na 2003 na kupata asilimia 11 ya upungufu wa madini ya chuma, asilimia 16 ya upungufu wa madini ya shaba na asilimia 25 ya upungufu wa seleniamu.<sup>4</sup> Tafiti sawa zimefanyika nchini India, Uingereza na kwingine, zikithibitisha kile ambacho kwa ujumla huonekana kuwa mwenendo wa kimataifa.<sup>5</sup> Uzalishaji wa mimea ndio sana unalaumiwa kwa kupunguka kwa ubora wa lishe, ukifuatiwa na uharibifu wa udongo na njia za uzalishaji.

Katikati ya miaka ya 1990, wanasayansi katika Ushauri wa Kundi la Utafiti wa Kimataifa wa Kilimo (CGIAR), muungano wa kimataifa wa taasisi za utafiti ambao uliongoza *Green Revolution*, uliamua kuangazia suala

la lishe bora. Lakini badala ya kurejelea kilimo nuwai, chakula mbalimbali, ujuzi wa kienyeji na agroikolojia kama suluhisho, walichagua kukaa kwa njia ile ile, bila mabadiliko.

Hilo lilimaanisha kuendelea kukuza *monocultures* na kuzingatia mazao machache tu. Mlo ukawa umebaki ni ule wakuchosha, usiobadilika, lakini ukizingatia “vyakula vilivyoboreshwa” zaidi.

### Muhtasari wa Kimataifa

*“Ni jambo rahisi sana. Tunahitaji tu kuchukua mahindi yote nyeupe Afrika na kuyabadili yawe mahindi ya rangi ya machungwa.”*

Dk. Howarth Bouis, Tuzo la Chakula, duniani, 2016, Mshindi katika biofuti <sup>6</sup>

Utafiti wa kimataifa juu ya mazao biofuti unaoongozwa na mfumo wa CGIAR, ulio na utafiti unaoendelea kwa sasa wa kutengeneza mazao biofuti ya mchele, ngano, wimbi, ndizi, ndengu, viazi, viazi vitamu, mihogo, maharagwe na mahindi. Kazi hii inasimamiwa na vitengo vitatu vya CGIAR:

4. See Alana Herro, “Crop yields expand, but nutrition is left behind”, Worldwatch Institute, <http://www.worldwatch.org/node/5339>, Donald Davis, “Declining fruit and vegetable nutrient composition: What is the evidence?”, American Society for Horticultural Science, February 2009, <https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/44/1/article-p15.xml>, and “Dirt poor: Have fruits and vegetables become less nutritious?”, Scientific American, <https://www.scientificamerican.com/article/soil-depletion-and-nutrition-loss/>

5. Vibha Varshney, “Food basket in danger”, Down to earth, 1 December 2017, <https://www.downtoearth.org.in/news/health/food-basket-in-danger-57079>

6. Center for Strategic and International Studies, “Biofortification: Better crops, better nutrition”, 16 June 2017, <https://youtu.be/OZ6DRNsB4YM?t=2084> (34:44)

## Neno kuhusu istilahi (taminolojia)

Wanaounga mkono biofuti mara nyingi hutumia lugha ya udanganyifu ili kuendeleza mazao biofuti -kuanzia na neno "biofuti" lenyewe. Kama vile harakati za kijamii nchini Brazil zimeangazia, neno lenyewe lina-shauri kwamba vyakula vingine vyote ama mimea ya asili ni dhaifu au haitoshi. Maneno kama "golden rice", "super banana" na "orange maize" kweli ni mikakati ya uuzaji ili kuwashawishi watumiaji kuwa mbegu au vyakula biofuti ni bora kuzidi vile visivyo biofuti. Majina haya, bila kutaja mazao yenyewe, wakati mwingine husajiliwa kama miliki ya utaalumu, hata kama nia ni kuyatumia bila malipo.

Kwa madhumuni ya ripoti hii, tumechagua kuzungumza juu ya mahindi yenye provitadini A ama maharagwe yenye madini ya chuma, kuonyesha kuwa yamezalishwa ili yawe na kiwango cha juu cha virutubishi hivyo -badala ya kutumia vivumishi vingine (kama "super") au rangi ("golden"), ambayo hasa ni maneno ya masoko/uuzaji. Sisi husema hasa provitadini A, sio vitamini A, kwa sababu mazao haya hubeba *betacarotene*, ambayo inabadilika kuwa vitamini A, baada ya kupitia mwilini mwetu kimetaboliki (hali ya ujenzi na uvunja-vunjaji wa kemikali baada ya matumizi).

Tuliona pia ni muhimu kutumia maneno "viini tete" (GM) na kuepuka utumizi wa neno *transgenic* kwani matokeo ya mbinu mpya za kuzalisha kama *gene editing*, huwa ni mazao yenye viini tete hata ingawa ni *transgenic*.

Taasisi ya Kimataifa ya Utafiti wa Mchele, ikizingatia mchele wenye viini tete; Kituo cha Viazi cha Kimataifa, kinachozingatia viazi vitamu; na mpango wa HarvestPlus, ambao unaratibu vingine vyote.

Ingawa kuna virutubishi 40 tunazopaswa kupata kutoka kwa chakula kwa afya bora, taasisi hizi zinazingatia tatu tu: madini ya zinki, chuma na vitamini A. Sababu gani? Kulingana na mkurugenzi wa HarvestPlus, "kati ya vile 40, hivyo vitatu ndivyo hutambuliwa sana katika kueneza, matatizo ya afya ya umma."<sup>7</sup> Lakini wadau mbalimbali wa Ripoti ya Lishe ya Ulimwengu hawatoshaki na haya madai.<sup>8</sup> Na watafiti wengine wanajiluliza kama mipango ya udhibiti wa biofuti ni kuhalalisha mzingatio pungufu wa vitamini A, madini ya chuma na ukosefu wa zinki pekee yake.<sup>9</sup>

Hadi sasa, karibu aina 300 za mazao biofuti zimetengenezwa na kusambazwa duniani kote kupitia msaada kutoka kwa HarvestPlus na sasa zinakuzwa na wakulima milioni 10 na kuliwa na watu milioni 30 (tazama saduku<sup>10</sup>). Ingawa hii ni sehemu ndogo sana kati ya mazao

yanayopandwa na wakulima bilioni 1.5 kutoka kwa nchi zinazoendelea, CGIAR inatarajia kuongeza uenezaji wa mazao biofuti kwa kiasi kikubwa katika miaka kumi ijayo. Lengo lake ni kufanya uzalishaji wa mazao biofuti kuwa ndio mkakati wa msingi, ili utumike kwa asilimia 90 ya ugavi wa chakula cha kimataifa.<sup>11</sup>

Hadi sasa, mazao biofuti ambayo yamewafikia wakulima hayana viini tete. Lakini hata hivyo, idadi kubwa kabisa iko kwa mchakato karibu kusambazwa. (tazama ramani). Ingawa HarvestPlus imeelezea wasiwasi wake kwamba watu watachanganyikiwa wakidhani kuwa "biofuti" ni "viini tete" na kuyakataa, maendeleo ya mazao biofuti yaonekana waziwazi yakihama kutoka kwa uzalishaji wa mimea wa kawaida na kuelekea kwa utumiaji wa viini tete.

Ingawa kuna ushahidi mdogo wa matokeo mazuri kutokana na matumizi ya mazao biofuti, mbinu zinazotumika kuendeleza mazao haya, kama vile ulengaji wa wanawake, zimepatana na upinzani mkali.<sup>12</sup> Katika sehemu nyingi duniani, wanawake na watoto wanateseka kwa kiasi kikubwa kutokana na utapi-amlo. Wakati huo huo, wanawake huonekana kama

7. Dr Howarth Bouis, personal communication, 6 March 2019.

8. They state that there is insufficient data to make these claims in "Global Nutrition Report 2018", <https://globalnutritionreport.org/reports/global-nutrition-report-2018>

9. See for example Sheila Rao "Sweet success? Interrogating nutritionism in biofortified sweet potato promotion in Mwasongwe, Tanzania", 2018, [https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd\\_pdf/fde-32c889036a0e6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionisminbiofortified.pdf](https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd_pdf/fde-32c889036a0e6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionisminbiofortified.pdf)

10. Available at: <https://grain.org/e/6246>

11. Swagata Yadavar, "Fighting hidden hunger: 'Our mission is 90% of crops must be biofortified'", IndiaSpend, 17 February 2019, <https://www.indiaspend.com/fighting-hidden-hunger-our-mission-is-90-of-crops-must-be-biofortified/>

12. Evidence is summarised in Howarth Bouis and Amy Saltzman, "Improving nutrition through biofortification: A review of evidence from HarvestPlus, 2003 through 2016", ScienceDirect, March 2017, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912417300068>.

## HarvestPlus ni nini?

HarvestPlus ni mpango wa Kundi la Ushauri wa Utafiti wa Kimataifa ya Kilimo (CGIAR) na infanya kazi chini ya Mpango wa Utafiti wa CGIAR wa Kilimo ya Lische na Afya. Kazi ya HarvestPlus huratibishwa na vituo viwili kati ya vituo 15 vya utafiti wa kimataifa vya CGIAR:

Taasisi ya Kimataifa ya Utafiti wa Sera ya Chakula (IFPRI) huko Washington DC, ambako ofisi za HarvestPlus ziko, na Kituo cha Kimataifa cha Utafiti cha Kilimo cha Tropiki (CIAT) huko Cali, Colombia. Lengo lake kuu ni kusambaza mazao biofuti ili ifike mikononi ya wakulima wote wa mataifa ya kusini mwa dunia.

HarvestPlus ilizinduliwa rasmi mwaka 2003 na inafadhiliwa hasa na Uingereza (ambayo iliifadhili kwa asilimia 41 mwaka 2017), Shirika la Bill na Melinda Gates (asilimia 30), Marekani (asilimia 9) na Umoja wa Ulaya (asilimia 6).

Maelezo zaidi: <https://www.harvestplus.org/>

wanaofanya maamuzi kuhusu chakula manyumbani. Kwa hivyo, mipango mingi ya kueneza biofuti inazingatia wanawake. Kwa mfano, wanawake wanapata mafunzo juu ya manufaa ya kubadili kutoka kwa mazao ya jadi na kuyakubali mazao biofuti, na kawaida wao kutumiwa katika majaribio ya kulisha ili kuchambua athari za afya za vyakula biofuti.

Kazi nyingi ya biofuti inafadhiliwa kupitia mfumo wa CGIAR, serikali ambazo ni wanachama wake, mashirika ya kibinafsi na makampuni ya kimataifa. CGIAR ime-tumia dola milioni 500 kwa kazi ya biofuti tangu 2002.<sup>13</sup> Kutoka kwa hizo pesa, takribani dola milioni 21 za kima-rekani zimetumika kwenye mpango wa kuendeleza mihogo yenye viini tete iliyo na kiwango cha juu cha madini ya chuma, zinki na provitamini A. Dola zingine milioni 100 zimetumika katika jitihada za kuendeleza mchele wenye viini tete na kiwango cha juu cha provitamini A.

Mfadhili wa kibinafsi mkubwa zaidi CGIAR, Shirika la Bill na Melinda Gates, ametenga mamilioni ya dola ili kutoa msaada wa kutengeneza mazao biofuti ya viazi tamu, viazi, mchele na mihogo Afrika.<sup>14</sup> Kati ya 2009 na 2016, Shirika la Gates lilitumia milioni \$ 69 kwa kutengeneza Afrika viazi vitamu biofuti, asilimia 80 ikaeleke-

zwa kwenye Kituo cha Kimataifa cha Viazi cha CGIAR.<sup>15</sup> Shirika hilo pia lasemekana liliwekeza milioni \$15 ili kuendeleza utengenezaji wa ndizi ya Uganda yenye viini tete na provitamini A, katika chuo kikuu kimoja huko Australia.<sup>16</sup>

Katika mfano mwingine wa ufadhili wa kibinafsi wa kazi ya biofuti, Aliko Dangote, mfanyabiashara tajiri zaidi Afrika, ametenga dola milioni 50 za Marekani kupitia shirika lake ili kukabiliana na utapiamlo Afrika, ikiwa ni pamoja na biofuti. Sekta ya kibinafsi pia inahusika sana kwa kutoa ruzuku, utafiti binafsi, uzalishaji na usambazaji wa mbegu na kubuni hitaji.

13. Charles Hymas, "British government sparks new Green Revolution with £100m investment in super-crops" The Telegraph, 25 May 2018, <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/05/25/british-government-sparks-new-green-revolution-100m-investment/>

14. Matthew Schnurr et al., "Limits to biofortification: farmer perspectives on a vitamin A enriched Banana in Uganda", Journal of Peasant Studies, 27 November 2018, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03066150.2018.1534834>

15. Sheila Rao "Sweet success? Interrogating nutritionism in biofortified sweet potato promotion in Mwasongwe, Tanzania", 2018, [https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd\\_pdf/fde32c889036a0e-6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionism/biofortified.pdf](https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd_pdf/fde32c889036a0e-6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionism/biofortified.pdf).

16. John Woodhouse, "Say no to GMO bananas in Hawaii & biopiracy news", 25 October 2015, <https://mauihawaiitheworld.wordpress.com/2015/10/25/say-no-to-gmo-bananas-in-hawaii/>

# Miradi muhimu kadhaa ya utafiti wa mimea biofuti



**SPAIN**

Mahindi yenye viini tete na kiwango cha juu cha provitamini A, vitamini C na folati iliyotengenezwa na chuo kikuu cha Lleida. Inaitwa "Carolight" na inahusishwa vibali 36. Tavyari ishapitishwa kwa matumizi ya kibashara nchini Hispania, na inaelekea kupeleka India na Afrika Kusini kwa ajili iweze kusambazwa na kutumiwa.

**INDIA**

- ICRIASAT iliunda mtama wa lulu (pearl millet) ulio na kiwango kikubwa cha madini ya chuma na zinki, unaoitwa "Dhanshakti", kutokana na aina mtama ipatikanaayo Kaskazini mwa Togo. Ilikuwa ni mazao ya kwanza ya biofuti kutolewa rasmi nchini India mwaka 2013. ICRIASAT iliitoa wimbi wa madini ya chuma na zinki mwezi Julai 2018. Haradali iliyi na viini tete iliyotengenezwa na Chuo Kikuu cha Delhi imo karibu kupimwa lakini inakabiliwa na upinzani mkubwa. Kuna majadiliano ya kuiendeleza zaidi ili iwe biofuti, yenye kiwango cha juu cha virutubishi (provitamini A).

- Taasisi ya Taifa ya Kilimo-Chakula ya Bioteknolojia inatengeneza ndizi yenye viini tata iliyi na kiwango cha juu cha provitamini A.

**BANGLADESH**

- Taasisi ya Utafiti wa Michele ya Bangladesh imeunda na kuutooa mchele wa zinki ikipata usaidizi kutoka kwa HarvestPlus, IIRI na wengine.

- Michele ulio na viini tete na kiwango kikubwa cha provitamini A ("golden rice") uliotengenezwa na IIRI unkwesilisihwa ili upimwe kama una madhara yoyote kwa uhai wa binadamu na unatarajiwa kutolewa mwaka wa 2019 au 2020.

**INDONESIA**

- HarvestPlus pamoja na Shirika la Fedha za Maendeleo ya Kimataifa, walitoa mchele ulio na kiwango cha kikubwa cha madini ya zinki na chuma mwezi wa Desemba 2018 kwa lengo la kuzuia upungufu wa utambuzi na kutokuwa kwa watoto.

- Michele ulio na viini tete ulio na kiwango kikubwa cha provitamini A ("golden rice"), uliotengenezwa na IIRI, unatarajiwa kutolewa mwaka wa 2021 au 2022.

**MEXICO**

Mahindi yenye viini tete na kiwango cha juu cha lysini, asidi ya amino inayotumiwa kwa chakula cha mifugo imetolewa na Monsanto (Bayer) huko Mexico, Japan, Canada na Marekani.

**BRAZIL**

Shirika la Utafiti wa Kilimo la Brazili (Embrapa) na Pepsico ilizindua ushirikiano wa kimkakati mwaka 2011 ili kuendeleza mahindi bifuji, viazi tamu na mihogo.

**NIGER**

Mwaka wa 2018, mtama biofuti wa kwanza Afrika, ulio na madini ya chuma, pearl millet, ulitolewa katika nchi hii ambapo mtama ulifuruduliwa mara ya kwanza duniani.

**NIGERIA**

- Viazi tamu yenye kiwango cha juu cha provitamini A imetolewa na kutumiwa sana.

- African Harvest, DuPont, Gates Foundation na wengine wameungana kutengeneza wimbi ulio na viini tete ulio na kiwango cha juu cha virutubishi A, wakilenga nchi ya Burkina Faso, Kenya na Nigeria. Majaribio kiasi ya mmea huu yanaendelea huko nchini Nigeria.

- Mpango wa mradi wa VIRCA Plus ni kuendeleza mihogo yenye viini tete iliyi na kiwango cha juu cha madini ya chuma na zinki. Lengoni kutolewa nchini Nigeria, Uganda na Kenya.

**ZAMBIA**

- Mahindi Biofuti iliyi na madini ya zinki inatengenezwa na HarvestPlus kwa kushirikiana na Kituo cha Kimataifa cha Uboreshaji wa Mahindi na Ngano na vyuo vikuu kadhaa vya Marekani, ikienga Zambia.

- Mahindi Biofuti iliyi na kiwango cha juu cha provitamini A tayari ishatolewa ilhali mihogo iliyi na kiwango cha juu cha virutubishi A inaendelea kutolewa.

**UGANDA**

Ndizi iliyi na viini tete na kiwango cha juu cha provitamini A inaendelea kutengenezwa na Chuo Kikuu cha Teknolojia cha Queensland pamoja na Shirika la Taifa la Utafiti wa Ukulima la Uganda wakipata msadaa kutoka kwa Shirika la Bill na Melinda Gates. Majaribio ya kulisha yalifanyika mwaka wa 2016 nchini Marekani na majaribio shambani yakitendelea nchini Australia na Uganda. Toleo limepangwa kufanyika 2021.

**KENYA**

- Utafiti wa wimbi ulio na viini tete na kiwango cha juu cha provitamini A umeongozwa wa Shirika la Biotek la Africa Harvest ikiwaungwa mkono na Dupont, Shirika la Bill na Melinda Gates, na Howard na Buffet Foundation (Kijana wa Warren Buffet) yakishirikiana na Shirika la Utafiti wa Kilimo na Wanyama la Kenya. Majaribio kiasi mashambani, ya wimbi ulio na viini tete na kiwango cha juu cha provitamini A, tayari yanaendelea kufanyika nchini Marekani, Kenya na Nigeria. Umepangwa kutolewa nchini Kenya 2019.

- Mihogo ulio na viini tete na kiwango cha juu cha chuma na zinki unaendelezwa na Bayer na Shirika la Gates, lenye uhusiano na Kituo cha Sayansi ya Mimea cha Donald Danforth huko Marekani, wakishirikiana na Shirika la Utafiti wa Kilimo na Wanyama la Kenya. Shirika la Kifaifa la Utafiti wa Ukulima na Kituo cha Kimataifa cha Kilimo katika Nchi za Joto. Majaribio kiasi mashambani tayari yashafanyika huko Puerto Rico na mihogo huu wapangiwa kutolewa nchini Kenya 2020 au 2021.

**UFILIPINO**

- Michele uliopingwa sana wenye viini tete na kiwango kikubwa cha provitamini A ("golden rice") uliotengenezwa na IIRI, unatarajiwa kutolewa mwaka wa 2020 au 2021.

- Michele wenye viini tete ulio na kiwango cha juu cha madini ya chuma na zinki uliotengenezwa na IIRI kutokana na mchele maarufu wa "IR64" wakishirikiana na Kituo cha Kimataifa cha Kilimo katika Nchi za Joto. Hu mchele ulifanywa majaribio nchini Colombia na Ufilipino mwaka 2016.



## Sera za kimataifa zinazotia wasiwasi kuhusu mazao biofuti

Kimataifa, kuna maswala kadhaa ya kisheria kuhusu kushinikiza mazao biofuti:

**Mjadala kuhusu lebo:** Hakuna makubaliano ya kimataifa juu ya ufafanuzi wa biofuti, kwa hivyo hakuna mwongozo wa kile kinachoweza kuuzwa kama “biofuti”. Zimbabwe na Afrika Kusini wanaongoza shtaka la kuibadili hali hii katika Tume ya Codex Alimentarius.<sup>17</sup> Kikwazo kimoja ni kwamba Umoja wa Ulaya unakataa kuruhusu kurasmishwa kwa kitu chochote kinachotumia kiambishi “bio-” kwa maana ina maana ya “kiasili” katika sheria ya EU, na mazao biofuti sio lazima yawe yamekuzwa kwa kutumia kilimo cha kiasili. Wanachama wengine hawana uhakika kwamba Codex inapaswa kupitisha rasmi ufafanuzi wa biofuti hata kidogo, kwani hii itaweza kuendeleza mbinu ya virubutishi-moja moja (au virutubishi chache) kinyume na mlo wa vyakula mbalimbali.

Hatari nyingine ni kwamba neno hilo linaweza kuficha kuwepo kwa viini tete (biofuti), na serikali zingine zinaona huu ni udanganyifu. Bado shida nyingine ni kuamua kiwango cha kuimarisha lishe kinachohitajika, ili kustahili lebo ya “biofuti”. Wenye mamlaka huko Marekani kwa mfano, wametoa maoni kuwa *golden rice* haiwezi wekwa lebo kulingana na ubora wa lishe, chini ya sheria za Marekani, kwa sababu kiasi cha *betacarotene* kinachojumuishwa, hakijatasha.

**Uchafuzi kutoka kwa viini tete:** Kusambazwa kwa mazao yenye viini tete kumeleta mgogoro katika nchi nyingi, kwa sababu ya wasiwasi kuhusu afya ya binadamu na usalama wa mazingira. Mjadala huu unatatizwa zaidi leo sababu serikali zinaendelea kufanya uamuzi kama zitaidhinisha au hazitaidhinisha mazao yaliyozalishwa kupitia mbinu mpya za kuzalisha, kwa mfano *gene editing* kama “GM”<sup>18</sup>. Mazao biofuti kadhaa yametengenezwa kwa kutumia viini tete, kwa hivyo shinikizo bado litaendelea.

Shirika la Afya Duniani linazingatia kwamba uchafuzi kutokana na mazao biofuti yenye viini tete na upotezaji wa bionuwai, kuwa vitisho viwili vinavyotokana na biofuti.<sup>19</sup> Uhamisho wa vifaa vya maumbile ya mimea yenye viini tete kufikia mimea isiyo na viini tete kupitia uzalishaji wa kawaida, ni jambo la kutia wasiwasi kuhusu takriban mazao yote biofuti yenye viini tete inayotengenezwa sasa (mahindi, ngano, mchele, haradali, wimbi na mhogo). Hata kuhusu ndizi, uchafuzi wa mitambo kupitia ushirikiano wa *suckers* kunatia wasiwasi. Lakini kwa kuwa hakuna mazao biofuti yenye viini tete yaliyotengenezwa bado hatuna takwimu za ukweli kuhusu uchafuzi. La kushangaza ni kwamba, mtiririko wa viini kuenda kinyume kwaweza fanyika. Wanasayansi wanaofanya majaribio wamegundua kwamba mahindi ya kawaida yanaweza kuvukiza vimelea kwa mahindi biofuti ya zinki yenye viini tete na kupunguza uboreshaji wake wa lishe kwa sababu unatoka kwa *recessive genes*.<sup>20</sup>

**Hati miliki na wizi wa nuwai:** Vikwazo vya hati miliki vinaweza pia kutokea. Kwa mfano, mahindi biofuti yenye viini tete yaliyotengenezwa nchini Hispania kwa ajili ya matumizi ya Asia na Afrika imetumia teknolojia 36 zilizo na hati miliki ambazo zitahitaji mazungumzo. Syngenta, kampuni ya Uswisi ambayo ilinunuliwa na ChemChina mwaka 2018, ina zaidi ya hati miliki 70 za *golden rice*. Mpango wa kupata hati miliki hadi

17. See Codex Alimentarius, Report of the 39th session of the Committee on nutrition and foods for special dietary uses, 4-8 December 2017, <http://www.jhnfa.org/k173.pdf> and Report of the 40th session of the Committee on nutrition and foods for special dietary uses, 26-30 November 2018, [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-40%252FREPORT%252FREP19\\_NFSDUe.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-720-40%252FREPORT%252FREP19_NFSDUe.pdf)

18. Argentina, Brazil, Japan and the United States have opted not to regulate products of new breeding techniques like CRISPR as GMOs. The EU authorities, on the other hand, are handling them under the current GM legislation for now. Australia has taken an in-between approach while India's position is soon to be released.

19. WHO and FAO, “Technical consultation: Staple crops biofortified with vitamins and minerals: considerations for a pub-lic health strategy”, 6-7 April 2016, [https://www.who.int/nutrition/events/2016\\_consultation\\_staplecrops\\_biofortified\\_vitminerals\\_5to8april.pdf?ua=1](https://www.who.int/nutrition/events/2016_consultation_staplecrops_biofortified_vitminerals_5to8april.pdf?ua=1)

20. Muhammad Amir Maqbool and Abdu Rahman Beshir, “Zinc biofortification of maize (*Zea mays* L.): Status and challenges”, *Plant breeding*, 22 November 2018, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/pbr.12658>

waleo unamaanisha kwamba teknolojia inaweza kutumika bure katika nchi zinazoendelea, sababu kampuni hiyo inasisitiza kuwa haina nia ya matumizi ya kibiashara ya teknolojia katika masoko ya nchi zilizoendelea, lakini hilo laweza badilika. Hivi majuzi, profesa wa Chuo Kikuu cha Purdue alichukua utafiti alioufanya na HarvestPlus kuendeleza mahindi ya provitami A na kuunda shirika lake la kibinafsi wakiwa na kijana wake wa kiume. Mnamo Februari 2019, walizindua mstari wa bidhaa pekee nchini Marekani, kutokana na utafiti wao uliokuwa umefadhiliwa na pesa za umma.<sup>21</sup>

Ingawa halijadiliwa sana, suala la wizi wa nuwai pia latia wasiwasi. Mtama biofuti uliotengenezwa na ICRISAT nchini India hupata sifa zao za lishe iliyoimarishwa kutoka kwa mtama uliotengenezwa na wakulima wa Togo, chanzo asili cha mtama.<sup>22</sup> Je, Wakulima nchini Togo watapata chochote kwa ajili ya mchango wao? Vile vile, hapa Afrika, viazi vitamu biofuti, mihogo na mahindi zinazoendelezwa, zimetoka kwa aina ipatikanayo Amerika Kusini. Je, michango hii itatambuliwa? Wengine pia wanasema kwamba ndizi ya provitami A tayari imekwisha kuwepo katika jumuiya za kisiwani huko Indonesia hadi Hawaii.<sup>23</sup> Kwa kweli, gene iliyotengwa na wanasayansi wa Australia kutengeneza ndizi ya biofuti ikilenga Uganda ilikuwa imetengwa na aina mbalimbali zilizotumiwa huko Papua New Guinea. Je, jumuiya za kilimo asili za awali ambazo zimechangia kwa utengenezaji na usimamizi bora wa mimea inayotumika katika biofuti waleo, zitafaidika vipi?

21. Evan Rocheford, CEO of Nutramaize, personal communication with GRAIN, 7 Feb 2019.

22. "Almost all identified iron sources are based on iniaidi germplasm (early-maturing, large-seeded landrace materials from a geographic area adjoining Togo, Ghana, Burkina Faso, and Benin) or have a large proportion of iniaidi germplasm in their parentage," ICRISAT reports in HarvestPlus "Biofortification progress briefs", August 2014, [https://www.harvestplus.org/sites/default/files/Biofortification\\_Progress\\_Briefs\\_August2014\\_WEB\\_0.pdf](https://www.harvestplus.org/sites/default/files/Biofortification_Progress_Briefs_August2014_WEB_0.pdf)

23. John Woodhouse, "Say no to GMO bananas in Hawaii & biopiracy news", 25 October 2015, <https://mauihawaiitheworld.wordpress.com/2015/10/25/say-no-to-gmo-bananas-in-hawaii/>

## Tazama - Je, unaona mfumo?



Dk. Potrykus, mchele biofuti:  
Time magazine: -Mchele huu waweza kuokoa watoto million moja kwa mwaka



Dk. Dale, ndizi biofuti



Dk. Bouis, baba wa biofuti: 2016 Tuzo ya Chakula cha Dunia



Dk. Taylor, mhogo biofuti

## Wote. Wanaume. Wazungu.

Mazao biofuti, ni moja ya mbinu ya wanaume wazungu wa kutoka magharibi mwa dunia, ya vile chakula na kilimo kinatakiwa kuwa: masoko ya kibepari, yakitumikiwa na utafiti rasmi wa kisayansi.



## Barani Asia

Asia Kusini ni nyumbani mwa watu wengi ulimwengu ambao wanakabiliwa na utapiamlo wa *micronutrients*. La kushangaza ni kwamba, eneo hili lina aina mbalimbali ya matunda na mboga ambayo ni chanzo bora cha *micronutrients*. Viwango vya upungufu wa damu katika wanawake wajawazito, kwa mfano, ni vya juu zaidi huko Asia Kusini kuliko mahali pengine popote, na zaidi ya nusu ya wanawake wajawazito wanakabiliwa na hii hali.<sup>24</sup> Asia Kusini pia ina idadi kubwa zaidi ya watoto walio dumaa au walio na ukuaji kasoro unaosababishwa na utapiamlo, ambao mara nyingi unaleta madhara maishani.<sup>25</sup>

**Hali ya biofuti Asia:** Vituo vya CGIAR kama IRRI na ICRISAT (Utafiti wa Mazao ya Kimataifa Taasisi ya Tropiki ya eneo-kame) wamekuwa kipaumbele katika kuendeleza mazao biofuti Asia.

Mazao maarufu zaidi ya biofuti ni ule mchele wa IRRI, wenye provitamin A, unaoitwa “Golden Rice”. Ni mchele wenye viini tete ambao bado haujasambazwa kila mahali kwa sababu umekuwa ukipingwa kwa nguvu na wakulima na vyama vya kiraiaya tangu mwanzo wa miaka ya 2000. Kwa sasa mchele huu unaelekea kudihihishwa huko Bangladesh na Philippines.

IRRI pia imetengeneza mchele usio na viini tete na wenye kiwango cha juu cha madini ya zinki na chuma, ambao hujapatana na vikwazo kama golden rice. Ulizinduliwa nchini Indonesia Desemba 2018, na pia nchini China hapo awali, bila mjadala mkubwa.<sup>26</sup> IRRI sasa inajitahidi kutengeneza mchele mwingine wenye kiwango cha juu cha zinki na chuma kwa kutumia viini tete.<sup>27</sup> Hatimaye, lengo lake kuu ni kutengeneza mchele biofuti wenye viini tete na ulio na tatu-ndani ya-moja: wenye kiwango cha juu cha madini ya zinki, chuma na provitamins A. Kupitia kwa HarvestPlus, viazi tamu

24. Hannah Ritchie and Max Roser, “Micronutrient deficiency”, Our world in data, August 2017, <https://ourworldindata.org/micronutrient-deficiency>

25. UNICEF, “Malnutrition rates remain alarming: stunting is declining too slowly while wasting still impacts the lives of far too many young children”, April 2019, <https://data.unicef.org/topic/nutrition/malnutrition/>

26. Peg Willingham and Ben Uchitelle-Pierce, “Launch of high-zinc rice in Indonesia could help stem childhood stunting”, HarvestPlus, January 2019, <https://www.harvestplus.org/knowledge-market/in-the-news/launch-high-zinc-rice-indonesia-could-help-stem-childhood-stunting>

27. IRRI, “Healthier rice varieties. High iron and high zinc rice”, January 2017, [http://books.irri.org/Healthier\\_Rice\\_Varieties\\_brochure.pdf](http://books.irri.org/Healthier_Rice_Varieties_brochure.pdf)

yenye provitamins A na maharagwe yenye kiwango cha juu cha madini ya chuma pia yamesambazwa katika nchi kadhaa huko Asia. Wimbi wenye kiwango cha juu cha madini ya chuma na zinki pia waendelea kutengenezwa.

Taasisi za kitaifa za utafiti za Kihindi pia zimeanza kujihusisha na biofuti. Taasisi ya Taifa ya Bioteknolojia ya Kilimo-Chakula huko Punjab imetengeneza ndizi ya provitamins A kwa kutumia teknolojia ya CRISPR.<sup>28</sup> Na mbegu yenye utata ya haradali iliyo na viini tete, iliyotengenezwa na Kituo cha Viini Tete cha Mazao ya Mimea ya Chuo Kikuu cha Delhi, ni mojawapo ya zile zitakazofanywa biofuti ili ziwe na provitamins A. Kwa vile China na India wana mipango ya biofuti ya kujitegemea inayofadhiliwa na taifa, tunaweza kutarajia miradi zaidi ya utafiti wa kitaifa kuibuka.

Sekta ya kibinafsi ya India imechangamka pia. Kwa mfano, Baraza la India la Utafiti wa Kilimo linafanya kazi ya biofuti na PepsiCo.<sup>29</sup> Na tangu 2016, ICRISAT imekuwa ikishirikiana na makampuni ya mbegu huko India kama Karnataka State Seeds Corporation Ltd na Maharashtra State Seeds Corporation Ltd ili kusambaza mawe, ambayo ina kiwango cha juu cha madini ya chuma, ifike mikononi ya wakulima.<sup>30</sup>

Aidha, Taasisi ya Uingereza ya John Innes imeunda aina ya ngano yenye viini tete kwa kutumia teknolojia ya CRISPR ambayo huzalisha miligramu 20 za madini ya chuma kwa kilo ya unga wakusiagwa. Ombi la kufanya majaribio mashambani ya mazao haya biofuti, yameshaidhinishwa na yataanza baadaye mwaka 2019. Mbali na uwezekano wa kutumiwa nchini Uingereza, wanaounga mkono ngano hii biofuti wangependa kuiona inakuzwa nchini Pakistan, India na Bangladesh.

**Masuala yanayoibuka:** Nambari moja katika masuala kuhusu biofuti barani Asia ni kwamba ni uendelezaji wa *Green Revolution*, ambayo ilisababisha uharibifu wa mimea yenye kilimo-bionuwai kwa kushinikiza mimea michache peke yake, yenye lishe kidogo, na mazao yenye mavuno mengi. Hadi miaka ya 1970, wakulima wa India walikuza aina 110,000 za mchele; leo, 6,000

28. CRISPR stands for “clustered regularly interspaced short palindromic repeats”. It’s a technique that allows scientists to snip out or paste in segments of DNA in a plant or animal cell. For that reason it’s also called gene or genome “editing”, although the term is contested.

29. “CGIAR-ICAR collaboration”, 2017, <https://icar.org.in/file/2957/download?token=B9DeiKAS>

30. ICRISAT, “Mainstreaming biofortification of pearl millet to tackle malnutrition”, 10 March 2017, <https://www.icrisat.org/mainstreaming-biofortification-of-pearl-millet-to-tackle-malnutrition/>

## Mchele na ugonjwa wa kisukari

Mchele ni mfano mzuri wa madhara ya afya ya umma yanayotokana na kuendeleza mlo wa aina moja. Mchele mwingi dunia huzalishwa na huliwa barani Asia. *Green Revolution* ambayo ilizinduliwa katika miaka ya 1960 ilishinikiza aina mpya ya mchele, wenye mavuno mengi kwa wakulima wa Asia, kama njia ya kuongeza uzalishaji wa chakula-na hivyo kuzuia uenezaji wa harakati za mrengo wa kushoto wa kisiasa katika kanda (ambayo inadhaniwa kusababishwa na njaa). Matokeo yake ni kwamba mchele mweupe unatawala mlo wa Asia-ambao awali ulikuwa mlo wenye vyakula mbalimbali - na umeadhiri afya kwa njia kubwa.<sup>31</sup> Mchele mweupe una kiwango cha juu cha *glycemic*: hii husababisha sukari ya damu kupanda haraka na kisha kushuka, na hivyo kuharibu uwezo wa mwili wa kutengeneza insulini na kudhibiti kiwango cha sukari katika damu. Leo, asilimia 60 ya watu wote wanaosumbuliwa na ugonjwa wa kisukari wako Asia, kati ya wao asilimia 90 wanapatwa na ugonjwa wa kisukari wa aina 2, aina ya kisukari inayoweza kuzuiliwa. Rais wa Endocrine na Metabolic Society ya Malaysia anadai kuwa, fetma kubwa iliyo katika nchi yake haisababishwi na chakula isiyofaidi mwili kutoka nchi za Magharibi, lakini inasababishwa na mchele mweupe.<sup>32</sup> Kutoka Uhindi hadi China, aina 2 ya kisukari, pamoja na kulipuka kwa fetma kote Asia, kunasemekana kuwa kumesababishwa na mchele mweupe.<sup>33</sup>

Je, inawezekanaje kuongeza virutubishi vichache katika mchele, ili watu waendeleo kula mchele kwa wingi, bila kudhuru afya yao zaidi?

31. Historically, white rice has been the preferred form because the oil in the grain's endosperm turns rancid quickly in the tropics - meaning you cannot keep brown rice long, it spoils.

32. See Simon Baroke, "White rice exacerbates diabetes threat in Asia", Euromonitor International, 8 September 2014, <https://blog.euromonitor.com/white-rice-exacerbates-diabetes-threat-in-asia-pacific/>

33. See Arun Nanditha et al, "Diabetes in Asia and the Pacific: Implications for the global epidemic", Diabetes Care, American Diabetes Association, March 2016, <http://care.diabetesjournals.org/content/39/3/472>

tu zimensusurika.<sup>34</sup> Kwa kushinikiza idadi kama hiyo ndogo ya mazao, vituo vya CGIAR vimechangia kufanya mlo huko Asia kuwa ni wakuchosha zaidi. Kuna wakati mmoja ambapo mlo katika kusini mashariki mwa Asia, ulikuwa mchanganyiko wa vyakula mbalimbali kama vile mihogo, mahindi, maharagwe, nduma (kiasi kijimbi/taro) na viazi vitamu; siku hizi watu katika eneo hili hula mchele mara tatu kwa siku, jambo ambalo limetokana na lengo la *Green Revolution* la kuendeleza ulaji wa mchele. Mlo huu husababishi tu upungufu wa virutubishi, lakini pia huchangia magonjwa yanayohusiana na lishe kama vile ugonjwa wa kisukari. (*Angalia sanduku: Mchele na ugonjwa wa kisukari.*)

Waendelezaji wa mazao biofuti hudai kwamba biofuti ni njia bora zaidi ya kushughulikia upungufu wa virubutishi katika jumuiya za mapato ya chini ambazo hazawezi kununua vyakula mbalimbali kama matunda na mboga. Lakini utafiti shirikishi katika Andhra Pradesh

na Telangana pamoja na wakulima wa Adivasi na jamii ndogo maskini, unaonyesha kuwa mifumo ya kilimo ya jadi huwa na mlo wenye lishe bora, na ni chanzo cha virutubishi vingi vya vitamini A, *folic acid*, vitamini D, zinki na *micronutrients* zingine.<sup>35</sup> Hivyo swali ni hili; ni mfumo gani utachagua kueneza: mlo wa chakula mbalimbali wa jadi wenye msingi wa mfumo nuwai wa kilimo, ama kutupilia mbali mfumo nuwai, na badala yake kukubali kilimo chenye idadi ndogo ya mazao yenye "lishe ilioimarishwa".

UBINIG yenye makao yake huko Dhaka imetoa utafiti unaoonyesha kwamba watu wana wasiwasi kuhusu *monocultures* ya mazao biofuti kama vile mchele wa zinki ambao unaharibu misingi ya ikolojia ya kilimo nchini Bangladesh.<sup>36</sup> Kuna pia wasiwasi sababu ya mbinu za uuzaji wa mazao biofuti zinazowalenga wanawake na

34. Debal Deb, "We have more hardy, nutritious grains than GM can offer", India water portal, 16 February 2017, <https://www.indiawaterportal.org/articles/we-have-more-hardy-nutritious-grains-gm-can-offer>

35. Read the wonderful research by Food Sovereignty Alliance India and Catholic Health Association of India, "Exploring the potential of diversified traditional food systems to contribute to a healthy diet", 2018, <https://foodsovereigntyalliance.files.wordpress.com/2018/12/Report-1.pdf>

36. Personal communication, March 2019.

watoto. Kama wasemavyo “Ingawa ni kweli kwamba wanawake na vijana wasichana wanaumia kutokana na upungufu wa lishe bora ambao umesababisha asilimia kubwa ya kudumaa (asilimia 40), suluhisho haipaswi kuwa kufanya chakula iwe kama ‘kapsuli’ kama aina za mchele biofuti wa viwanda. Badala yake, tunahitaji kilimo bionuwai”.<sup>37</sup> Waendelezaji biofuti husema kwamba watu wa Bangladeshi hawali mchele peke yake, ila wao hutumia mboga, samaki na ndengu. Hata wale maskini sana, wasemekana ni lazima wawe na viazi, mchicha na ndengu wale pamoja na mchele. Lakini usambazaji wa mchele na ngano mpya biofuti nchini Bangladesh hauambatani na ushahidi, bali kudhani kwamba wanawake maskini wana upungufu wa zinki, chuma na vitamini A. Kwa kweli, wanawake maskini, mara nyingi hawaelewi sababu ya kupawa mchele biofuti.

Jamii mashinani na vikundi vya wanawake kote katika kanda hutazama mifumo ya vyakula mbalimbali na mlo wa jadi kama suluhisho halisi la umasikini na utapiamlo. Jamii nyingi zinapinga kikamilifu kunyang’anywa mazao, mifugo, maeneo na tamaduni zao. Kama mojawapo ya haya mapambano, wanawake wanapigana ili kudumisha ujuzi wao wa jadi kama msingi wa afya bora na utamaduni, kama vile ujuzi wa utumiaji wa aina nyingi za majani na vyakula vingine vilivyopatikana katika misitu na maeneo-kame, ambapo wanaishi.

## Barani Afrika

Afrika, ambayo daima inaonyeshwa kama bara la njaa, mazao biofuti hudaiwa kuwa suluhisho la kiajabu la kushughulikia upungufu wa virutubishi. Rais wa Benki ya Maendeleo ya Afrika, Dr Akinwumi Adesina, alisema: “Mazao biofuti yataleta mabadiliko makubwa mno ya jinsi suala la utapiamlo linashughulikiwa duniani.”<sup>38</sup> Mwaka wa 2018, Umoja wa Afrika ulipitisha biofuti kama mkakati mpya wa kuhakikisha kutokosa chakula barani. Hata hivyo, Afrika ina utajiri mkubwa wa chakula na tamaduni na mahusiano maalum ya kijamii ambayo mara nyingi wanawake huwa na jukumu kuu. Hivyo basi kushinikiza biofuti barani kunashukiwa sana mahala kwingi.

**Hali ya biofuti Afrika:** Kiashiria zaidi cha uendelezaji wa mazao biofuti Afrika ni ile kesi ya ndizi la provitami A lenye viini tete, nchini Uganda. Ndizi hilo lilitenenezwa ili kushughulikia upungufu wa vitamini ambao kwa sasa unaathiri asilimia 28 ya watoto wachanga kabisa ambao hawajaanza shule. Mandizi ni chakula cha kawaida cha watu wa Baganda ambao wakihesabiwa

37. Ibid.

38. “Biofortified crops will be game changers”, HarvestPlus, 7 July 2017, <https://youtu.be/3IWPuWpOiu4>

wamefika asilimia 17 ya wakazi wa Uganda. Kuanzia miaka ya mwisho ya 2000, Shirika la Bill na Melinda Gates lilianza kutoa fedha za kazi katika Chuo Kikuu cha Queensland nchini Australia ili kutengeneza ndizi yenye viini tete. Ingawa kuna aina zaidi ya 20 ya ndizi ambazo hukuzwa na kuliwa nchini Uganda, kazi hiyo imejilimbikizia kwa ndizi moja tu, aina ya Nakitembe. Hadi sasa dola milioni 10 za Marekani zimetumika. Majaribio ya kuila ile ndizi yalifanyika mwaka wa 2014 huko Marekani na ndizi linatarajiwa kuzinduliwa mwaka 2021, likisubiri kukamilika kwa kanuni za *biosafety* hivi karibuni nchini Uganda.

Zao lingine kubwa Afrika ambalo laelekea kufanywa biofuti ni viazi tamu. Ingawa watu wengi Afrika wanapenda kula ile aina nyeupe na ile aina ya rangi ya njano, kazi ilianza mwaka 1995 ili kutengeneza aina ya rangi ya machungwa ambayo ina kiwango cha juu cha provitami A. Kazi hii ilikuwa imeongozwa na CIP ya CGI hapo awali, pamoja na Taasisi ya Utafiti wa Kilimo ya Kenya, lakini mwaka 2006, Shirika la Bill na Melinda Gates lilijiunga na kuongeza fedha zaidi kwa kazi hiyo. Hii viazi tamu tayari ishatolewa katika nchi 15 ikiwa ni pamoja na Tanzania, Uganda, Msumbiji, Rwanda, Côte d Ivoire na Nigeria.

Mihogo, chakula kingine ambacho huliwa sana katika jamii nyingi za Afrika, pia ishaanza kutengenezwa iwe biofuti yenye madini ya chuma, zinki na provitami A. Baadhi ya utafiti huu huhusisha uzalishaji wa kawaida na baadhi inahusisha viini tete. Moja ya mipango inayojulikana zaidi ni kazi inayoongozwa na Kituo cha Utafiti cha Donald Danforth, kinachofadhiliwa na Monsanto/Bayer nchini Marekani, wakiwa na ushirikiano na Taasisi ya Kimataifa ya Kilimo cha Tropiki ya CGIAR pamoja na Taasisi za Kitaifa za Utafiti. Lengo la kazi hii ni kutengeneza nchi ya Kenya, Nigeria na Uganda mihogo yenye viini tete na madini ya chuma na zinki. Hadi sasa, jaribio moja limefanywa shambani huko Puerto Rico kukiwa na mpango wa kuzinduliwa nchini Kenya mwaka 2020 au 2021. Wimbi wa provitami A wenye viini tete pia ni ajenda inayolenga Wakenya, kufuatia miaka mingi ya utafiti unaofadhiliwa na Shirika la Gates, DuPont na wengine.

Mahindi biofuti pia yanatengenezwa kupitia Kituo cha Uboreshaji wa Mazao ya Kimataifa ya Mazao na Ngano (CIMMYT) cha CGIAR, yenye provitami A na zinki. Kama viazi tamu biofuti, hii ni ya rangi ya machungwa badala ya ile ya kawaida ya njano au nyeupe. Imeshapelekwa karibu nchi nane tayari, ikiwa ni pamoja na Ghana, Mali, Nigeria, Zimbabwe, Tanzania, Malawi na Rwanda, ikidhaminiwa na serikali na sekta ya kibinafsi. Mawele yenye madini ya chuma, ilitolewa mara ya kwanza huko Niger, Afrika mwaka wa 2018, ambako kihistoria, ni chanzo asili cha mawele.

Makampuni yanatafuta sana mipango ya kutengeneza mazao biofuti yao wenyewe pia. Nestlé imekuwa ikitengeneza mihogo, mtama, mchele na mahindi biofuti





Maharagwe biofuti, yauzwa huko Rwanda. (Picha: Harvestplus)

ikilenga Côte d'Ivoire, Madagascar, Nigeria na Senegal.<sup>39</sup> Hiyo kazi inafanyika katika Kituo cha Utafiti cha Nestlé, Abidjan. Kufikia mwaka 2018, kampuni hiyo iliunganisha mahindi biofuti yenye Vitamini A, katika mstari wake wa bidhaa za nafaka ya *Golden Morn*, nchini Nigeria – ingawa ilipatwa na matatizo.

Ukosefu wa motisha kwa wakulima umesababisha kutotosha kwa ugavi wa mahindi<sup>40</sup> Na kiwango cha vitamini A katika mahindi ya rangi ya machungwa yanaripotiwa kuwa chini ya kiwango cha kuimarishwa kinachohitajika kwa uji.<sup>41</sup> Huko Madagascar, kazi inazingatia

mchele na ilianza mwaka 2010.<sup>42</sup> Kufikia mwaka wa 2019, ni wakulima 1,000 tu waliokuwa wamepewa mbegu, na kampuni sasa inazingatia kutoa mafunzo kwa wazalishaji wa mbegu.<sup>43</sup>

Chini ya mkakati wa HarvestPlus, makampuni ya kibinafsi inatarajiwa kuzalisha na kuwauzia wakulima mbegu za mazao biofuti.<sup>44</sup> Nchini Zambia, HarvestPlus inafanya kazi moja kwa moja na Zamseed, ikiwa inaitolea kampuni hiyo vifaa vya kuisaidia kuuza na utaalumu wa uuzaji. Mazao yenye faida zaidi ya Zamseed ni mazao ya mahindi biofuti yenye provitamini A. Huko Zimbabwe, HarvestPlus imetia sahihi mikataba na Prime Seed Co na Zimbabwe Super Seeds ili kuongoza

39. Bridging the micronutrient gap: Nestlé's approach to bio-fortification in Africa", Nestle, 4 August 2015, <https://www.nestle-cwa.com/en/media/newsandfeatures/documents/bio-fortification%20en>

40. "Biofortification" by Yerry Mendoza, Nestle, May 2018, <https://www.nestle.com/stories/biofortification-addresses-micronutrient-deficiencies>

41. MQSUN+, "Where business and nutrition meet", 15 June 2018, [http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN\\_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet\\_15June2018\\_FINAL.pdf](http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet_15June2018_FINAL.pdf), page 64

42. Madagascar Voly Vary rice project, <https://www.nestle-ea.com/en/csv/individuals-families/micronutrient%20fortification/madagascar%20voly%20vary%20rice%20project/home>

43. Voly Vary rice project press release, 12 March 2019, <https://www.nestle-ea.com/en/media/pressreleases/voly-vary-rice-project>

44. MQSUN+, "Where business and nutrition meet", 15 June 2018, [http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN\\_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet\\_15June2018\\_FINAL.pdf](http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet_15June2018_FINAL.pdf) (page 61)

katika uzalishaji wa mbegu.<sup>45</sup> Ingawa HarvestPlus inasisitiza kuwa hakuna manufaa inayopata kutokana na uuzaji wa aina ya mazao yao iliyo na utalamu miliki, wanayahimiza makampuni kutengeneza mbegu mseto (hybrid), ambazo zitahitaji kununuliwa kila msimu wa kupanda, ili wapate faida wao wenyewe.<sup>46</sup> Mbegu kama hizi za mseto tayari zinakuzwa nchini Zambia, Nigeria, Ghana, Zimbabwe, Malawi na Tanzania.<sup>47</sup>

**Masuala yanayoibuka:** Uzoefu na maarifa ya mazao biofuti Afrika umeleta masuala kadhaa. Kwanza, huonekana kama mbinu ya juu-chini ya kushughulikia utapiamlo. Ingawa miradi mingine inadai kushauriana na wanawake, hakuna uwazi jinsi mashauriano hayo yameenea na ni kwa kiwango kipi wao huwa wanawashawishi wanawake kukubali mazao mapya kama “watumiaji” wa matokeo ya utafiti wa taasisi hizi.

Mchakato wa aina hii uliandikwa huko Mwasongowe, Tanzania, ukigusia viazi vitamu vyenye provitamini A vinavyoshinikizwa na Shirika la Bill na Melinda Gates.<sup>48</sup> Nchini Tanzania, viazi vitamu sio bidhaa; badala yake, ni aina ya mazao ya chakula msingi ya kujistawisha, ambayo kawaida hupandwa na wanawake. Viazi vitamu biofuti vilivasilishwa Mwasongowe bila kushauriana na wanawake, wataalamu wa afya, ama “Mama lishe bora” - wauzaji barabarani ambao wana umuhimu kitamaduni kwani wao hupika chakula chenye lishe bora. Ingawa wanawake walipitisha viazi tamu mpya ambayo ni bio-futi, walifanya hivyo ili wapate pesa wakiiuza, na sio kwa kuzingatia afya bora.

Biofuti hapa Afrika pia hukosa kuangalia kwa makini mazao yenye lishe bora ambayo wakulima tayari wanaikuza. Kwa mfano Malawi, kama ilivyo katika nchi zingine,

45. CGIAR, “A4NH annual performance monitoring report - January to December 2016”, [https://a4nh.cgiar.org/files/2018/08/2016-A4NH-Annual-Performance-Monitoring-Report\\_final.pdf](https://a4nh.cgiar.org/files/2018/08/2016-A4NH-Annual-Performance-Monitoring-Report_final.pdf)

46. MQSUN+, “Where business and nutrition meet”, 15 June 2018, [http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN\\_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet\\_15June2018\\_FINAL.pdf](http://demo-mqsunplus-path.ml/wp-content/uploads/2018/09/MQSUN_Report-Where-Business-and-Nutrition-Meet_15June2018_FINAL.pdf)

47. Margaret Sowa et al, “Retention of carotenoids in biofortified maize flour and -cryptoxanthin-enhanced eggs after household cooking”, ACS Omega, American Chemical Society, 27 October 2017, <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsomega.7b01202>

48. Sheila Rao “Sweet success? Interrogating nutritionism in biofortified sweet potato promotion in Mwasongwe, Tanzania”, 2018, [https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd\\_pdf/fde32c889036a0e-6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionism/biofortified.pdf](https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd_pdf/fde32c889036a0e-6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionism/biofortified.pdf)

kumekuwa na ushinikizaji wa soko la mahindi biofuti yaliyo na kiwango cha juu cha provitamin A. Lakini jitihada hizi zimepuuza kuwepo kwa aina ya mazao maarufu nchini inayojulikana kama mthikinya, ambayo haina tu kiwango cha juu cha provitamini A, lakini pia *protini na lipids*, na huhitaji mbolea kidogo tu, hukomaa mapema, na huhifadhika vizuri. Mthikinya ilipotea miaka ya 1960, lakini ilipatikana hivi majuzi na wakulima nchini humo, na sasa hutumiwa sana na shule zinazoendeleza uku-lima wa kiagroloikologia. Aina hii ya mahindi ni sugu dhidi ya ukame, na inasaidia wakulima kustahimili shinikizo la mabadiliko ya hali ya hewa.

Maswali kama hayo yanaweza ibuka kugusia mtende wa Afrika (African palm). Mafuta ya Mtende nyekundu, ambayo hupigwa na kutakaswa kijadi kutoka kwa mbegu za mafuta ya mtende, ina kiasi kikubwa cha provitamin A kati ya vyakula vyote asili.<sup>49</sup> Lakini badala ya kuunga jamii mkono katika kuzalisha na kusindika mitende, ambayo mara nyingi huongozwa na wanawake, benki za maendeleo na serikali zinatoa ruzuku kwa viwanda ili kuzalisha mtende kwa kiwango kikubwa sana wakiongozwa na mashirika ya kigeni yanayolenga masoko ya kimataifa.

Mafuta ya mitende ya viwanda yanasafishwa sana, na hii huharibu provitamini A yake. Kuunga mkono uzalishaji kijadi wa mafuta ya mitende nyekundu ya jadi, ni mbinu ya wazi ya kupigana na upungufu wa vitamini A na pia kueneza bionuwai asili, ujasiriamali wa wanawake na uchumi nchini. Lakini badala yake, tunaona huku kushinikiza kwa mazao biofuti yenye provitamin A.

Kutamatisha, mazao mengi ya biofuti Afrika ina viini tete, na inasababisha hatari kubwa kwa bionuwai na afya ya watu. Shinikizo kubwa limewekewa nchi za Afrika ili zipitishie sheria zitakazowezesha utumizi wa viini tete na ubinafsishaji wa mbegu ili makampuni yaanze kuzizalisha. Lakini hili ni jambo ambalo linapingwa na wakulima, wanawake, vijana na harakati nyingine za kijamii barani kote, ambao wanapigana kulinda mazao ya nchi zao, ardhi na mifumo ya chakula.

## Barani Amerika Kusini

Ingawa ushinikizaji wa mazao biofuti unafanyika zaidi huko Asia na Afrika, mienendo kama hiyo huko Amerika Kusini inaleta maswali kuhusu vitisho kwa mifumo ya chakula barani na mazao nuwai katika mashirika ya wanawake na wakulima.

49. Just two to six teaspoons can provide 100% of a person's daily requirement for infants up to adults.





Majani asili kama “quelites” huko Mexico ni muhimu kwa mlo, na ni hazina ya dawa ya jadi, na hukomesha kusikia njaa. Hata hivyo, aina hii ya utofauti hupuuzwa na ajenda ya wanaoshinikiza mazao biofuti kutoka viwandani. (Picha: Larousse de la cocina Mexicana)

**Hali ya biofuti huko Amerika Kusini:** Kama ilivyo katika Asia na Afrika, vituo vichache vya CGIAR vimeongoza kwa utafiti wa mazao biofuti ya kilimo, Amerika Kusini. CIMMYT, kwa mfano, imekuwa na jukumu muhimu katika utengenezaji wa mahindi biofuti, mazao ambayo asili yake ni Mexico na yenye umuhimu mkubwa wa kitamaduni na ni ishara ya thamani ya jamii asili na jamii nyinginezo Amerika Kusini. CIMMYT ilianza utafiti wa mahindi biofuti 2004 na sasa imeanza kusambaza aina mbalimbali. CIP pia ni muhimu kwa sababu ya kazi yake, sio tu juu ya viazi vitamu lakini pia ile ya viazi, ambayo ilitoka Andes. CIAT, ilioko nchini Colombia pia ina jukumu muhimu, ikiwa ni pamoja na usambazaji wa maharagwe biofuti hivi majuzi. Katika kanda yote, hivi vituo vitatu vinashirikiana na mipango ya kitaifa ya majaribio, kusambaza na kuendeleza mazao biofuti, mara nyingi kwa kushirikiana na sekta ya kibinafsi na mashirika yasiyo ya serikali. Kwa kweli, Panama na Colombia zilikuwa miongoni mwa nchi za kwanza kujumuisha biofuti katika mipango ya kitaifa ya kuzuia uko-sefu wa chakula, na Brazil sasa ina mpango imara wa biofuti ambao unafadhiliwa na taifa.

Huko Karibbean, Taasisi ya Interamerican ya Ushirikiano wa Kilimo (IICA) inashirikiana na Vituo vya CGIAR kuendeleza maharagwe biofuti yasiyo na viini tete, mihogo, mahindi, mchele na viazi vitamu. Kama mahali kwingine, virutubishi vinavyotumika ni zinki, chuma na provitamin A.

Mnamo Novemba 2018, mawaziri wa kilimo wa Caribbean na Baraza la Biashara na Maendeleo ya Kichumi, walikubali pendekezo la IICA la kukuza mazao

biofuti ili kupambana na seratani, fetma, ugonjwa wa moyo na ugonjwa wa kisukari katika kanda.

Mnamo mwaka wa 2018, Guatemala ilianza kuuza mahindi mseto biofuti, iliyo na zinki, ikiwa ndio ya kwanza kuusambaza duniani. Waendelezaji wake wana-dai kwamba ina aina bora ya protini, karibu sawa kwa ubora na ile inayopatikana kwa maziwa, pamoja na asilimia 15 ya zinki zaidi kuliko aina zisizo biofuti. Mbegu hizi zinazalishwa na serikali pamoja na wazalishaji wa mbegu nchini, ambako kunaleta wasiwasi mkubwa kwani zaweza kuchukua nafasi ya mbegu asili nchini, ikiwa hii ni nchi ambayo ni moja ya vituo ambavyo ni chanzo asili cha mahindi. Katika nchi nyingine kama Panama na Colombia, mahindi biofuti isiyo ya mseto na isiyo na viini tete lakini ina kiwango cha juu cha provitami A, protini na/au zinki yanaendelezwa.

Mnamo Februari 2019, mchele wa kwanza biofuti, wenye asilimia 30 zaidi ya zinki kuliko aina ya kawaida, ulitolewa huko Amerika Kusini, baada ya miaka mingi ya kazi na CIAT nchini Bolivia.<sup>50</sup> Aina yake iliyo na viini tete na zinki na chuma inaendelea kutengenezwa pia, kupitia utafiti wa pamoja kati ya CIAT na watafiti wengine.<sup>51</sup>

50. “Bolivia ya produce arroz biofortificado con zinc”, El Deber, 18 February 2019, <https://www.eldeber.com.bo/rural/Santa-Cruz-ya-produce-arroz-biofortificado-con-zinc-20190218-7017.html>

51. Desarrollan arroz transgénico biofortificado en hierro y zinc para combatir la desnutrición, Chile Bio, 23 August 2016, <https://www.chilebio.cl/2016/08/23/desarrollan-arroz-transgenico-bio-fortificado-en-hierro-y-zinc-para-combatir-la-desnutricion/>



Brazil labda ndiyo ina ule mpango biofuti wa kitaifa wenye nguvu zaidi. Unajulikana kama BioFORT na unafadhiliwa na Shirika la Bill na Melinda Gates na Benki ya Dunia, na wengine. Hiyo huunganisha kazi yote ya mazao biofuti chini ya uratibu wa Embrapa, ambalo ni Shirika la Kitaifa la Utafiti wa Kilimo nchini Brazil. Ingawa inazingatia ule utatu wa zinki, chuma na provitamin A, BioFORT ina nia ya kuzalisha mbegu za kawaida za biofuti pekee.<sup>52</sup> Mazao mengi yashafanywa biofuti na yanaliwa na watu tayari. Kwa mfano, aina mpya ya viazi vitamu iitwayo Beauregard ina mara 10 zaidi ya provitamin A kuliko ile maarufu ya kawaida.<sup>53</sup> Wamefanya vile vile kwa mihogo, na kuzalisha aina yenye mara kumi zaidi ya *betacarotene*, inayotangulia vitamini A.<sup>54</sup>

Makampuni binafsi pia wanajihusisha. PepsiCo, moja ya wazalishaji wakubwa duniani wa chakula isi-yofaidi mwili kama vile viazi vya kukaanga na vinywaji vya sukari nyingi, imekuwa ikifadhili utafiti wa mahindi biofuti kwa miaka mingi. Wao hutoa misaada ya moja kwa moja kwa CIMMYT nchini Mexico na pia msaada kwa watafiti katika vyuo vikuu duniani kote. Huko Brazil, PepsiCo South America Foods inashirikiana na Embrapa ili kutengeneza vitafunio vilivyo na viungo biofuti na kiwango cha juu cha provitamin A, chuma na zinki.<sup>55</sup>

Nichini Brazil, kazi moja ya BioFORT pia inafadhiliwa na mkataba wa muda mrefu na Monsanto (sasa inayomilikiwa na Bayer), ikiwa ni pamoja na malipo kutoka kwa kazi ya pamoja yakuzalisha mbegu za soya zenye viini tete.<sup>56</sup> Monsanto, Nestlé na PepsiCo pia wanafadhili mikutano kuhusu biofuti huko Brazil.

52. See Rede BioFORT, <https://biofort.com.br/rede-biofort/>: No Brasil, a biofortificação vem consistindo em melhoramento genético convencional, ou seja, por meio de seleção e cruzamento de plantas da mesma espécie, gerando cultivares mais nutritivos, excluindo assim ações transgênicas. Of course in future this could change.

53. "Embrapa apresenta o potencial da batata-doce biofortificada para a merenda escolar", Embrapa, 18 April 2018, <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33490417/embrapa-apresenta-o-potencial-da-batata-doce-biofortificada-para-a-merenda-escolar>.

54. BioFORT, "Resultados", <https://biofort.com.br/resultados/>

55. PepsiCo, "2011/2012 GRI Report", [https://www.unglobalcompact.org/system/attachments/60421/original/PEP\\_RPT12\\_GRI\\_Report\\_%2824%29.pdf?1390321746](https://www.unglobalcompact.org/system/attachments/60421/original/PEP_RPT12_GRI_Report_%2824%29.pdf?1390321746)

56. Convênio Embrapa-Monsanto coloca mais de R\$ 1 milhão no projeto Biofort, Suino Cultura Industrial, 3 de junho de 2009, <https://www.suinoindustr.com.br/imprensa/convenio-embrapa-monsanto-coloca-mais-de-r-1-milhao-no-projeto-biofort/20090603-141907-u605>

**Masuala yanayoibuka:** Jambo moja linalotia harakati za kijamii wasiwasi mkubwa katika kanda ni kwamba, mazao mengi yanayobadilishwa kuwa biofuti- kama vile mahindi, viazi na maharagwe- asili yake ni Amerika ya Kusini. Wasiwasi ni kwamba aina mpya zitachukua nafasi ya mbegu za asili na za jadi, ambazo zilikuwa zimeendelezwa na kulindwa hasa na wanawake. Hisia kali sana zinahusu mahindi, ambayo ina umuhimu wa kiutamaduni na kiroho katika kanda. Aina ya mahindi mseto iliyo biofuti, ambayo inaweza kusababisha kupotea kwa haraka kwa aina ile asili ya wakulima, ni tishio kubwa kwa mfumo wa chakula barani.

Wanaohusishwa pia ni makampuni ya kibinafsi kama Nestlé, PepsiCo na Monsanto. Wao wanashinikiza kwa vurugu, mfumo wa uzalishaji wa chakula na utumiaji ambao unahusisha unyakuaji wa ardhi, uchafuzi wa udongo na maji, matumizi ya madawa kwa kilimo, ukataji miti, usindikaji uliokidhiri, ufungaji uliokidhiri na masoko ya kimataifa. Mfumo huu unaharibu mifumo ya chakula nchini, unadhuru wafanyakazi, unadhuru afya ya umma na kuendelea kuharibika kwa hali ya hewa. Lakini haya hayajadiliwa katika uendelezaji wa biofuti kama mkakati wa kupambana na utapiamlo Amerika Kusini au mahali kwingine.

Suala lingine ni kwamba mazao biofuti ni njia mbaya ya kuboresha afya. Harakati za kijamii huko Brazil, kwa mfano, ziliangalia ushinikizaji wa biofuti huko na waka-hitimisha kwamba chakula mbalimbali na mazao na mifugo nuwai ni suluhisho bora zaidi kuliko kuongeza virutubishi kwenye mazao machache tu ya vyakula vya nafaka<sup>57</sup>. Suluhisho halisi - sio tu kwa utapiamlo bali pia umaskini na ukosefu wa haki kijamii na mazingira - ni katika kuendeleza nuwai ya mlo wa Kilatini na mifumo ya kilimo chini ya udhibiti wa jamii asili nchini. Vinginevyo, miradi hii itakuwa tu inapanua udhibiti wa makampuni badala ya mifumo ya kilimo ya jamii na kudhoofisha tamaduni za chakula nchini.

Huko Mexico, utamaduni wa kuzalisha, kukusanya, kupika na kuhifadhi mboga asili, iitwayo "quelites", ni muhimu sana kwa afya ya watu na lishe bora.<sup>58</sup> Quelites-ambayo inaweza kuwa majani au terere mwitu, *goose-foot*, aina yote ya shina, na maua - ni sehemu muhimu sana ya vyakula mashinani. Pia huu mimea ni hazina ya madawa na hushibisha njaa kwa urahisi wakati wa ukame au matatizo mengine yanapojia. Tamaduni nyingi ulimwenguni pote hutengemea majani kama hayo mashinani kwa ajili ya lishe bora na afya. Hata hivyo aina

57. Brazilian Forum on Food and Nutrition Security and Sovereignty, "Biofortification: a threat to food security and sovereignty?", 2017, <https://fbssan.org.br/2017/05/boletim-sobre-biofortificacao-em-espanhol-e-ingles/>

58. See UNAM, "Quelites. Historia de sabores y saberes", 12 January 2018, <https://youtu.be/e62KVDS05hI>.



Msaidizi wa jamii anaunga mkono uchunguzi kwenye mifumo ya jadi ya chakula katika Kijiji cha Sikandelapur, Wilaya ya Sangareddy, Jimbo la Telangana, India, mwaka wa 2018. (Picha: Umoja wa Umiliki wa Chakula, India)

hii ya nuwai imepuuzwa kabisa na ajenda ya upunguzaji ili kushinikiza mazao machache ya bidhaa biofuti.

Kama katika maeneo mengine, watu wa Amerika Kusini wana wasiwasi kwamba mbegu biofuti zinaweza kuwa ni njia ya kuficha viini tete na kuvieneza haraka na kwa urahisi. Suala la lishe bora ni ngumu kuleta hoja dhidi yake, na hata kama taasisi kama Embrapa zaidi kutumia tu mbinu za kawaida zakuzalisha mazao biofuti, watafiti na makampuni yanayowaunga mkono yamewekeza katika bioteknolojia.<sup>59</sup>

### Wito wa kuchukua hatua

Taasisi za kimataifa za kisayansi, zinaendelea kupokea fedha kutoka kwa wafadhili wanaojali mslahi yao ya kibinafsi bila kuajibika, kutoka Shirika la Gates hadi Pepsico hadi Bayer na DuPont. Pamoja, hawa ndio wahusika ambao wanashinikiza biofuti kwa ukali. Zaidi ya kuipigia debe 'golden rice' ama 'super banana', kuna ajenda ya mashirika kuimarisha ubinafsishaji wa chakula na kilimo yakitumia masuala ya njaa ambayo hulete hisia kali, na pia kutumia wanawake ili kufikia lengo lao.

Ingawa wimbi la kwanza la mazao biofuti halijawahi kuwa na viini tete, kukubalika kwa mazao biofuti, kutali-fungulia njia wimbi la pili la mazao biofuti yenye viini tete ambayo yatauziwa wakulima na watumiaji.

GRAIN wanatoa wito wa kuchukua hatua na wanakaribisha vikundi vya wanawake na mashirika ya wakulima, ili kuchunguza suala la biofuti katika - nchi, kanda, kitaifa

au kimataifa. Tunadhani kuna maarifa na uzoefu waku-tosha unoweza kuhalalisha kususia mazao na vyakula vyote biofuti, pamoja na kudai uwekezaji katika utafiti wa mbinu tofauti za kilimo kulingana na agroikologia, utamaduni, na umiliki wa chakula.

Tunapendekeza kuwa mbinu tofauti za kukabiliana na njaa na utapiamlo zinawezekana kulingana na kanuni tano zifuatazo:

- 1 Kueneza habari na elimu kuhusu mlo bora na mai-sha, kwa kusisitiza usawa wa wanawake na usawa wa kijinsia;
- 2 Kuimarisha uongozi wa wanawake katika uamuzi wa sera za chakula na utafiti wa mifumo ya chakula;
- 3 Kuendeleza nuwai katika kilimo na katika mlo, sio chakula aina moja pekee. Hii inajumuisha udhamini wa mimea na wanyama asili, chakula cha kitamaduni, mbegu na elimu asili inayoendeleza afya na kuimarisha jamii;
- 4 Kupunguza gharama na kuongeza upatikanaji wa matunda na mboga, njia moja ikiwa ni kurejesha ruzuku na fedha nyingine za umma, ambazo kwa sasa zinatumiwa kueneza bidhaa za viwanda na vyakula vilivyosindikwa; na
- 5 Kuzuia uriberali mamboleo wa chakula na kilimo ambao huchukulia chakula na mimea kama bidhaa na kuziwekea milki ya utaalumu, ili kuwezesha makampuni haya kujifaidi yenyewe. Kushugulikia sababu haswa za umasikini na njaa yahitaji chakula na kilimo ziwe chini ya udhibiti wa umma na jamii.

59. Estudio: La edición genética se usa principalmente para desarrollar cultivos de alto rendimiento, más saludables y resistentes , Chilebio, 29 November 2017, <https://www.chilebio.cl/2017/11/29/estudio-la-edicion-genetica-se-usa-principalmente-para-desarrollar-cultivos-de-alto-rendimiento-mas-saludables-y-resistentes/>.

# Masomo zaidi (Ili kujifunza zaidi):

- 📖 The Brazilian food sovereignty forum's 2017 report, "Biofortification: A threat to food security and sovereignty?" is available in Portuguese, Spanish and English: <https://fbssan.org.br/2017/05/boletim-sobre-biofortificacao-em-espanhol-e-ingles/>
- 📖 Aya Hirata Kimura, "Hidden hunger: Gender and the politics of smarter foods", Cornell University Press, 2013, <http://www.cornellpress.cornell.edu/book/?GCOI=80140100834350>
- 📖 Sheila Rao, "Sweet success? Interrogating nutritionism in biofortified sweet potato promotion in Mwasongwe, Tanzania", 2018, [https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd\\_pdf/fde32c889036a0e6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionisminbiofortified.pdf](https://curve.carleton.ca/system/files/etd/a7ded06b-6df1-428f-94a5-85ca7e4bdec8/etd_pdf/fde32c889036a0e6aaf98e358fe47470/rao-sweetsuccessinterrogatingnutritionisminbiofortified.pdf)
- 📖 Food Sovereignty Alliance India and Catholic Health Association of India, "Exploring the potential of diversified traditional food systems to contribute to a healthy diet", 2018, <https://foodsovereigntyalliance.files.wordpress.com/2018/12/Report-1.pdf>
- 📖 GRAIN, "Engineering solutions to malnutrition", 2000, <https://grain.org/e/54>

## Muhtasari wa masuala yanayoibuka wa mazao biofuti

1. Tatizo kuu la msingi la mazao biofuti ni imani kwamba afya inaweza kuimarishwa na virutubishi vichache. Ukosefu wa lishe bora hauwezi kutengwa na suala la umaskini na usawa. Kwa kuwa biofuti haishughulikii sababu haswa za umasikini na utapiamlo, kuna hatari ya kuendeleza umaskini, bila habari.
2. Tatizo kubwa la pili ni imani kwamba kuongeza virutubishi kwa mimea michache ambayo maskini hupata zaidi kuwa ni bora kuliko kueneza ukuzaji wa vyakula mbalimbali vyenye mlo tofauti tofauti na virutubishi vingi. Mkakati huu unaendeleza kilimo hatari kama *monocultures* na mlo wakuchosha.
3. Mazao biofuti ni sehemu ya mbinu ya Mataifa ya Magharibi inayotawaliwa na wanaume wazungu na huu ndio mtazamo wao wa chakula na kilimo: masoko ya kibepari yanayotumikiwa na utafiti wa kisayansi rasmi (ambao mara nyingi hufadhiliwa na makampuni ya kibinafsi).
4. Wanawake na watoto wanakabiliwa na aina nyingi za ubaguzi na utapiamlo, lakini hawapaswi kutumiwa kama kisingizio cha kushinikiza suluhisho la kiteknolojia ambalo laweza kusababisha kuongezeka kwa dhuluma za kijamii. Kuna ukosefu wa mashauriano na mazungumzo yenye maana ili kuwahusisha wanawake kabla ya miradi ya utafiti na tathmini yao.
5. Mazao biofuti ni suluhisho la juu-chini. Hakuna lengo la kuimarisha mifumo ya kilimo na vyakula asili, ila kuleta mazao yao wanayodai kuwa bora zaidi.
6. Ingawa mipango nyingi biofuti huwasilishwa kama eti zinatumiya mbinu za kawaida za kuzalisha, ni njia ya kuficha viini tete na kuvitumiya bila vikwazo. Wanasayansi hutumia zana nyingi za kibayoteknolojia ili kuingiza virutubishi katika vyakula chache vikuu vinavyojumuisha *transgenesis*, *mutagenesis* na *genome editing*. Hizi hutumika kwa kutengeneza viini tete vilivyo na hati miliki jambo ambalo ni tisho kubwa kwa umiliki wa chakula.
7. Jukumu la kilimo-biashara na mashirika ya chakula kama PepsiCo, Nestlé, Bayer na DuPont katika kuendeleza biofuti linatia wasiwasi. Makampuni haya ni sehemu ya mfumo wa chakula ya viwanda unao-tumia *mono-cultures* na unaoharibu mifumo ya kilimo cha vyakula mbalimbali na kusababisha utapiamlo duniani na ugonjwa unaosababishwa na lishe.





GRAIN ni shirika ndogo la kimataifa lisilo la faida, linalojitahidi kusaidia wakulima wadogo na harakati za kijamii katika mapambano yao kuhusu mifumo ya chakula inayojumuishwa na jamii. GRAIN hutoa ripoti kadhaa kila mwaka. Hizi huwa ni nyaraka za utafiti zinazowasilisha maarifa ya kina kwa ukamilifu na uchambuzi wa mada maalum.

Mkusanyiko kamili wa taarifa zote za GRAIN unaweza kupatikana kwenye tovuti yetu kwenye <http://www.grain.org>

GRAIN

Girona 25 pral., 08010 Barcelona, Spain

Tel: +34 93 301 1381, Fax: +34 93 301 16 27

Email: [grain@grain.org](mailto:grain@grain.org)