

# 8 Mabadiliko ya hali ya hewa

*Kisha tukakufanyeni nyiye ndio wenye kushika mahala pao baada yao katika ardhi ili tuone jinsi mtakavyo tenda. (Qur'an 10:14)*

## Hali ya hewa, na miongo: baadhi ya maelezo

**Hali ya hewa**, ni hali ya hewa inayotuzunguka katika wakati wowote. Je, ni ya joto, au baridi, ya jua au ya mawingu, isiyokuwa na mvua au yenye mvua, yenye upepo au iliyotulia? **Miongo** ni mabadiliko ya kawaida katika aina mbalimbali za hali ya hewa (nguvu ya upepo na muelekeo wake, mvua, n.k.) katika nyakati tofauti za mwaka. **Climate** ni aina moja maalumu (ya kawaida) ya hali ya hewa inayopatikana (inafanyiwa hesabu kutokana na vipimo vya mvua, hali ya joto, n.k.), inayofanyiwa wastani katika kipindi kirefu, katika miongo tofauti kwa miaka mingi. Hali ya hewa (climate) ya dunia ni wastani wa hali ya hewa katika dunia nzima.

**Miongo na hali ya hewa ya Zanzibar** – Zanzibar inayo hali ya hewa ya tropiki ya monsuni (pepo za msimu) kwa kawaida ni ya joto na yenye unyevu. Miongo huletwa na pepo za msimu au za 'biashara'. Kuanzia mwezi wa Novemba mpaka Machi upepo huvuma kutoka kaskazini na kuleta mvua za muda mfupi (vuli) katika mwezi wa Novemba, zinazofuatiwa na msimu wa joto na kiangazi kuanzia Disemba mpaka Machi. Katika mwezi wa Aprili, pepo za msimu huanza kuvuma kutoka kusini, na kuleta mvua za muda mrefu za masika ambazo huendelea mpaka mwezi wa Mei na kufuatiwa na msimu mrefu wa baridi (kipupwe) ambao unaendelea mpaka Septemba.

Hali ya hewa inaweza kubadilika kila siku lakini aina mbalimbali za miongo zinaweza kutaribika na haibadiliki sana, lakini (hali ya hewa ya) kawaida haibadiliki sana katika kipindi cha maisha ya mwanadamu.

## Nini huathiri hali ya hewa ya muda mfupi?

**Jua** – Karibu nishati yote ambayo hudhibiti hali ya hewa yetu ya muda mrefu asili yake inatoka kwenye jua.

**Anga** – Karibu nusu ya nishati inayotoka kwenye jua inayofika duniani hufyonzwa na ardhi na bahari na kuipasha moto, inayobaki hurejeshwa kama joto. Lakini si joto lote linalorejeshwa linaingia kwenye hewa. Tabaka la gesi zinazokuwepo kumaumbile katika mchanganyiko wa gesi katika dunia, hufanya kazi kama paa la blangeti au kiyoo na kuliweka joto ndani yake na kuipasha dunia joto. Mchakato huu wa kuzuia joto unaitwa athari ya mpitisho wa mionzi ya jua kwenye hewa na ni ya lazima kwa maisha ya hapa duniani. Gesi ambazo zinapeleka hali hii zinajulikana kama 'gesi zinazoathiri hali ya hewa'. Gesi hii ambayo ipo kwa wingi sana ni gesi ya dioksidi ya kaboni ambayo hutolewa katika kuvuta na kutoa pumzi, kuchoma vitu, na wanyama na mimea inapooza katika hewa. Mitheni siyo nyingi sana lakini ni kizuia joto chenye nguvu zaidi, huzuia joto mara 20 zaidi kuliko dioksidi ya kaboni. Gesi ya mitheni hutolewa na mimea inapooza bila ya kuwepo hewa, kwa mfano katika ardhi iliyojaa maji au sehemu zenye (landfill sites). Gesi nyengine inayoathiri hali ya hewa oxidi naitrojini inayotolewa na udongo misitu inapokatwa.

**Latitude na Urefu wa Kitu usawa wa bahari** – Katika nchi za tropiki (joto), karibu na mstari wa ikweta, jua huwepo juu usawa wa kichwa na mishale yake hungara moja kwa moja chini mpaka juu ya dunia. Kwa hiyo nishati zaidi hufika aridhini. Hata hivyo, Kaskazini na Kusini ya ncha ya dunia (**latitude** za juu) nishati ya jua lazima isafiri kupitia kwenye **anga** kwa hiyo, ardhi huwa ni baridi zaidi na hufunikwa na barafu kwa mwaka mzima. Katika sehemu zilizonanyuka sana kama vile juu ya milima kuna tabaka chache zaidi za mchanganyiko ya gesi kuzuia joto ndani yake, kwa hivyo kila ukienda juu zaidi, ndivyo kunakokuwa baridi zaidi. Hiyo ndiyo maana kwa nini kuna barafu juu ya Mlima Kilimanjaro ingawa upo katika nchi ya tropiki.

**Bahari** – Bahari inasaidia kudhibiti kiwango cha joto na baridi kupita kiasi kwa kuhifadhi na kuondosha joto. Hali ya joto na baridi katika sehemu za pwani hazibadiliki kama sehemu za ndani. Kwa mfano katika Zanzibar tofauti baina ya hali ya joto na baridi mchana na usiku ni kama nyuzi sita wakati katika ji wa Dodoma ni nyuzi 12 baridi zaidi usiku kuliko mchana. Mikondo ya baridi hupelekea maji yaliyo na joto zaidi kutoka sehemu za tropiki (joto) kwenda kwenye sehemu za baridi zaidi za dunia, na kuzipatia joto zaidi, na maji baridi yanatiririka nyuma.

**Maisha** – Mimea na wanyama huathiri hali ya hewa ya muda mrefu. Tishu za mimea hufyonza hewa chafu inapoota, na huiachia inapooza. Kwa hiyo mimea yote inayoota katika misitu ya duniani na baharini ni ghala za gesiukaa, wanaziweka gesi zinazoathiri hali ya hewa nje ya mchanganyiko wa gesi na kupunguza athari ya joto. Mamilioni ya miaka iliyopita, mingi ya misitu ya dunia ilikuwa imejaa maji, jambo lililopunguza kasi ya uozaji. Kwa hiyo, miti ilipokufa, matawi na majani yaliyokufa yalijenga matabaka katika sehemu zilizotapakaa maji. Baada ya muda, matabaka ya tishu za mimea ziligandamizwa na hatimaye kubadilika na kuwa makaa ya mawe, mafuta na gesi asilia nishati hizi kisukuku, kwa hiyo zimehifadhi hewa chafu na kuizuia nje ya mchanganyiko wa gesi kwa mamilioni ya miaka. Wanyama hutoa gesi ukaa kwa uvutaji na

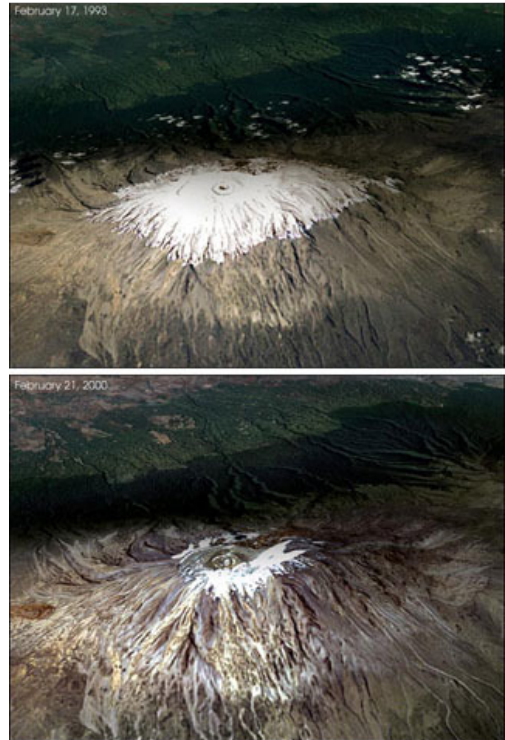
utoaji wa pumzi, na ng'ombe na mchwa wanaposaga chakula chao (majani) hutoa gesi ya mitheni katika matumbo yao, ambayo hutolewa nje wanapokwenda mbweu au wanapojamba!

### Tunakusudia nini tunaposema mabadiliko ya hali ya hewa au tabia nchi?

Mabadiliko ya hali ya hewa hutokea kunapokuwa na mabadiliko katika wastani wa hali ya hewa kwa kipindi kirefu, kama yanavyooneshwa na vipimo vya hali ya hewa, miongo na mahali ya miaka kadhaa.

**Tunajuaje kama hali ya hewa imebadilika?** – Katika kipindi cha maisha ya mwanadamu, hali ya hewa inaonekana kama haibadiliki, lakini wanasayansi wamegundua ushahidi mwingi (unaonesha) kwamba katika mamilioni ya miaka iliyopita, dunia imekuwa baridi na joto zaidi kuliko ilivyo leo. Katika sehemu baridi zaidi za dunia, kuna mawe yenye wanyama wa tropiki waliogeuka kisukuku kama vile matumbawe, katika mahali ambapo sasa ni baridi mno kwa mawe kuota, kwa hiyo maeneo hayo lazima yalikuwa na joto hapo zamani. Barafu (kubwa) itelezayo kuelekea chini ya mlima leo huchonga mabonde katika miamba, na tunaona mabonde kama hayo katika maeneo yenye joto mno kwa barafu kubwa, kwa hiyo lazima zilikuwa na joto zaidi hapo zamani.

**Tunapimaje mabadiliko ya hali ya hewa?** – Wanasayansi wamekuwa wakiweka kumbukumbu ya hali ya joto na baridi na mvua duniani kote kuanzia mwaka 1850! Vipo vituo 22,000 vinavyoangalia na kufuatilia hali ya hewa yetu duniani kote na baharini. Setilaite hupima mawingu na joto linalotolewa duniani kote, zikitupa vipimo sahihi sana juu ya yaliyotokea kwa hali ya hewa ya dunia kwa miongo mingi. Tunaweza kujifunza zaidi kuhusu hali ilivyokuwa zamani sana kutokana na barafu ya kudumu – katika barafu kubwa za juu ya mlima kama Mlima Kilimanjaro, au katika barafu zilizoko katika ncha ya dunia. Kila mwaka tabaka jipya la barafu kubwa hufanyika tabaka nene katika miaka ya baridi na tabaka jembamba katika miaka ya joto zaidi. Wanasayansi wamehesabu matabaka ya barafu katika miaka ya nyuma na kupima unene wao kujua jinsi hali ya hewa ilivyobadilika, na kwa haraka kiasi gani katika miaka ya 800,000 iliyopita. Pia tunapima ukubwa wa mabamba ya barafu na barafu kubwa, na kufuatilia viwango vya bahari, ambavyo hupanda na kushuka wakati barafu ya ncha ya dunia inapoyeyuka na kuganda: kipimo cha [maji kujaa na kupwa](#) kilichopo nje ya Mji Mkongwe kinapima kiwango cha bahari cha Bahari ya Hindi.



**Kilele cha barafu katika Mlima Kilimanjaro mnamo mwaka 1993 na 2000; wanasayansi wanakadiria barafu kutoweka ifikapo mwaka 2015 © NOAA**



**Takataka ambazo zinaoza hutoa mitheni, gesi chafu © Nell Hamilton**

**Tumegundua nini?** – Taarifa na vipimo vyote vinatujulisha jambo hilo: dunia yetu inakuwa na joto zaidi. Katika kipindi cha miaka 25 iliyopita dunia imeongezeka joto kwa nyuzi 0.5. Katika Tanzania, wastani wa hali ya joto kwa mwaka umeongezeka kwa nyuzi moja kuanzia mwaka 1960 na inategemewa kuongezeka nyuzi nyingine kufikia mwaka 2060; ongezeko hilo la wastani wa nyuzi 0.02 kwa mwaka katika Tanzania. Ongezeko hili linaweza kuonekana si kubwa – ni dogo mno kulihisi – lakini hali hii inarudiwa duniani kote: hatua ndogo zinaongeza mabadiliko makubwa. Taarifa hizo zinaonesha kwamba barafu ya kudumu inayeyuka – barafu ya ncha ya dunia na barafu kubwa zieleazo milimani zinapotea kwa kasi kutokana na kuongezeka kwa joto. Viwango vya bahari vinaongezeka wakati barafu inapoyeyuka na kutiririkia baharini. Hali ya joto inaongezeka kwa kasi zaidi na mabadiliko yanatokea kwa haraka zaidi kuliko yalivyotokea kabla. Athari ya ongezeko la joto haidhibitiki.

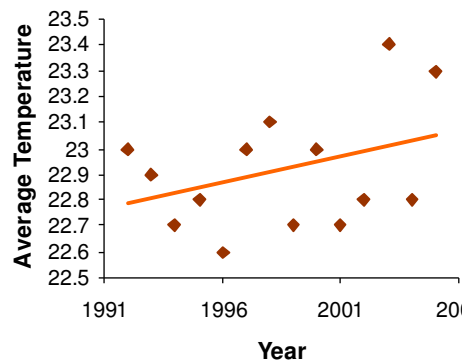
**Nini kinapelekea mabadiliko ya hali ya hewa sasa?** – Nguvu za kimaumbile zitaathiri hali ya hewa daima, lakini hazitoshi kuelezea kasi ya mabadiliko ya hali ya hewa yanayotokea sasa. Kwa hiyo, nini kilichobadilika?

**Uchomaji wa mabaki ya fueli** – Tunapochoma **mabaki ya fueli** (petroli, makaa ya mawe na gesi asilia) kwa kupikia nishati ya vyombo vya usafiri au kuzalisha umeme kwa matumizi ya nyumbani na biashara, gesi ya ukaa ambayo ilikuwa imehifadhiwa na mimea kwa mamilioni ya miaka, hutolewa. Hali ya joto la dunia ilianza kupanda miaka 150 iliyopita: muda ambao binaadamu alianza kuchoma **mabaki ya fueli**.

**Ukataji wa Miti** – Kila idadi ya watu inapoongezeka duniani, ndivyo tunavyohitaji gesi ya ukaa, tunavyohitaji kuni na ardhi zaidi, kwa ajili ya kupanda mazao. Miti inayoishi hufyonza dioksidi ya kaboni wakati wa mchakato wao wa kutengeneza chakula (usanidi mwanga) na huhifadhi kaboni katika tishu zao inapokua. Tunapokata misitu, inaacha kuchukua gesi ya ukaa kutoka kwenye mchanganyiko wa gesi, na tunapochoma kuni tunaiacha gesi ukaa iliyohifadhiwa irudi hewani. Idadi ya watu wa Zanzibar inaongezeka kwa asilimia 3 kwa mwaka na ukataji wa misitu unaongezeka – tunakata zaidi ya hekari 500 za misitu kila mwaka.

### Ulikua unajua...?

- Ng'ombe mmoja hutoa zaidi ya lita 200 za mitheni kila siku!
- Joto la Tanzania linaongezeka kwa nyuzi 0.2 kila miaka 10.



**Kilimo** – Ukataji wa misitu kwa ajili ya ardhi ya kilimo huiachia oksidi za naitrojini kwenye mchanganyiko wa gesi ulioko hewani. Watu wanafuga ng'ombe na mbuzi wengi ambao hutoa mitheni, na mimea inapooza katika mashamba ya mpunga na uchafu wa chakula na mimea inapooza katika ardhi, mitheni nyingi hutolewa.

**Je, binadamu kweli wanaibadili hali ya hewa ya dunia nzima?** – Ndio. Kwa bahati mbaya tunafanya hivyo. Wanasayansi wana uhakika kwamba dunia inapata joto, na hii sana inatokana na vitendo na shughuli za binadamu, hususan uchomaji wa **mabaki ya fueli**. Viwango vya gesi ukaa katika mchanganyiko wa gesi vimeongezeka kwa asilimia 40, na viwango vya mitheni vimeongezeka mara mbili tangu mwaka 1750, na vinaweza kuongezeka tena mara mbili hadi kufikia 2050. Uongezaji wa gesi hatari kwenye mchanganyiko wa gesi ni kama kuvaa nguo zaidi – gesi hizo hukamata joto zaidi, dunia hupata joto, na hali ya hewa inabadilika.

### Vipi Mabadiliko ya hali ya hewa huathiri mazingira yetu

#### na sisi (wenyewe)?

**Hali ya hewa iliyovuka mpaka** – Dhoruba, ukame, mafuriko na matokeo mengine ya hali ya hewa iliyovuka mpaka, kama vile vimbunga katika Bahari ya Hindi, hutokea mara kwa mara. Misitu, miamba, mashamba, miji na vijiji vinazidi kuathirika na matokeo hayo na hayapati muda wa kujirudi katika hali yake ya awali baina ya dhoruba moja na nyengine.

**Hali joto za juu na bahari zenye joto zaidi** – Kumbukumbu zinaonesha hali joto katika **bahari kuu** katika miongo ya karibu zimesababisha upayukaji ulioenea wa matumbawe katika Bahari ya Hindi, ambayo mengi yao hayajajirudi katika hali yake ya awali, ikiwa na athari muhimu zinazoendelea za kiuchumi na kijamii kwa **spishi** muhimu kwa samaki wa miamba.

**Bahari yenye tindikali** – Hewa chafu kutoka angani / hewani huyeyuka katika bahari, na kuifanya iwe na tindikali zaidi, na inaweza kuuwa viumbe wa baharini (hususan mayai ya samaki) huyeyusha mifupa ya matumbawe na hudumaza ukuaji wa kombe na chaza.

**Mabadiliko ya mvua** – Nyakati za mababu na mabibi zetu, miongo ilikuwa ikitokea kwa kawaida na ikitabirika. Lakini sasa nyakati za miongo zinabadilika sana, na katika baadhi ya miaka, katika sehemu nyingine za Afrika ya Mashariki, miongo ya mvua haiji kamwe. Hili linapotokea maelfu, hata mamilioni ya watu hukumbwa na njaa. Katika Zanzibar, maji yote tunayokunywa yanatokana na mvua ambayo huzama ardhini. Tabaka la matumbawe hufanya kazi kama sponji la chini ya ardhi na kuyahifadhi. Tungekuwa na mwaka mmoja bila ya mvua hapa sehemu kubwa ya Zanzibar zingekosa maji safi ya kunywa na badala yake maji chumvi yangeingia katika mawe. Baadhi ya vijiji vya pwani tayari wameshapta tatizo hili. Wale wanaoweza kununua maji wanayanunua sehemu nyengine lakini watu wengi hawawezi – na ingekuwa kusingekuwa na maji mahali popote?

**Kuyeyuka kwa barafu na theluji** – Mabadiliko ya hali ya hewa yamesababisha kutoweka kwa asilimia 80 ya kofia ya theluji juu ya kilele cha Mlima Kilimanjaro katika kipindi cha miaka 100, iliyopita. Kwa wastani huu, theluji yote itakuwa imetoweka ifikapo mwaka 2015. Theluji na barafu, kubwa itelezayo kwenye Mlima Kilimanjaro inafanya kazi kama mnara wa maji, unaohifadhi maji ambayo yanaingia kwenye mito kadha inapoyeyuka wakati wa kiangazi. Barafu inapotoweka mito hukauka, na kuziwacha jamii za karibu bila ya maji.

**Kupanda kwa viwango vya bahari** – Barafu ya ncha ya dunia na inayoteleza milimani inapoingia baharini, na maji ya bahari yanapopanda yenyewe, yanapokuwa na joto zaidi: kiwango cha bahari kinapanda. Jambo hili litakuwa na athari kubwa kwa maeneo ya pwani yaliyo mabondeni pamoja na visiwa kama Zanzibar. Upandaji wa maji ya bahari, pamoja na dhoruba za mara kwa mara, huongeza mmomonyoko wa **ufukwe**, kurudi nyuma ukanda wa pwani, na ardhi huwa bahari. Zanzibar bado haijaathirika, lakini visiwa vingine vya Bahari ya Hindi vimeathirika. Viwango vya bahari katika bara la Afrika

vinaweza kuongezeka kwa karibu sentimita 60 kufikia mwaka 2100, jambo ambalo litaadhiri vibaya pwani ya Zanzibar.

**Athari kwa bioanuwai** – Maisha (viumbe) katika dunia vimestahamili na kuvumilia mabadiliko ya ardhi yaliyotokea kabla, lakini mabadiliko ya kihistoria yalitokea kwa kasi ndogo, na wanyama pori waliweza kuishi kulingana na hali halisi iliyokupepo, ama na makundi ya watu kwa kila kizazi kutawanyika zaidi kuelekea Kaskazini au Kusini, au kubadilika ili kuishi katika hali mpya. Mabadiliko yanayotokea sasa yanatokea kwa haraka sana kwa makundi ya watu kuweza kuishi kulingana na mazingira kimaumbile, na kama wangeweza, mashamba, barabara na makazi ni vikwazo vinavyozuia uhamiaji baina ya maeneo yenye wanyama pori wengi. Wanyama na mimea iliyopo visiwani haiwezi kuvuka bahari, kwa hiyo iwapo visiwani mabadiliko ya hali ya hewa yanasababisha maji mengi mno au yasiyotosha, au **spishi** za chakula zinakuwa adimu, **spishi** nyingi hazitoweza kujirekebisha kuweza kuishi na zitatoweka kutoka Zanzibar, na **spishi** za wanyama adimu kuna uwezekano wa kutoweka kabisa.

**Athari kwa shughuli za kiuchumi** – Tunamwaga mbegu, tunapanda na kuvuna mazao kulingana na msimu. Mawimbi ya joto, ukame au mvua zisizokuwa za miongo zinaweza kuharibu mazao yetu. Mafuriko yanaweza kuangamiza ardhi ya mashamba na mali, na ukame ulioenea unaweza kusababisha mateso makubwa. Matumbawe yanapopauka na kufa, idadi ya samaki hupungua, na iwapo Zanzibar itapungukiwa na maji, haitaweza kuhimili watalii wengi. Watu wengi watapoteza au kukosa kazi.

### Tunawezaje kupunguza athari za mabadiliko ya hali ya hewa?

**Punguza kutolewa kwa gesi zinazoathiri hali ya hewa** – Gesi nyingi zinazoathiri hali ya hewa hutolewa na nchi nyingi zilizoendelea zaidi, lakini lazima tufanye sehemu yetu hapa Zanzibar. Tunaweza kutembea au kupanda baiskeli au daladala badala ya kuendesha gari n.k. na kutumia kivuko badala ya kutumia ndege. Watu wenye magari au pikipiki wahakikishe inatembea vizuri na inaunguza fueli ipasavyo – kusiwe na moshi mweusi unaoruka. Kwa kununua bidhaa zinazolimwa au kufanywa Zanzibar, na zilizofanywa kwa vitu vya hapa hapa, tunapunguza fueli inayotumika kuzisafirisha. Tunaweza kupunguza utolewaji wa gesi ya mitheni kutokana na mabaki ya mimea na chakula (kwa hiyo inaoza hewani) badala ya kuitupa – **mbolea** hiyo itarutubisha udongo na mazao yetu! Plastiki hufanywa kutokana na **mabaki ya fueli**, kwa hiyo kuifanya na kuichoma hutoa **gesi zinazoathiri hali ya hewa**. Lazima tupunguze matumizi ya plastiki, tuanzishe vituo vya matumizi mapya ya plastiki katika jamii zetu, na tuvutumie! Katika siku za usoni, Zanzibar inaweza kutoa umeme unaohitaji kutokana na vyanzo vinavyorejeshika kama jua, upepo na nishati ya maji kupwa na kujaa. Ipo teknolojia hata ya kuzalisha umeme kutoka takataka!

**Punguza ukataji wa misitu** – Misitu ya Zanzibar ilindwe na ihifadhiwe. Kila mmoja wetu anaweza kupunguza matumizi ya kuni kwa kutumia majiko yanayotumia fueli kidogo na vizuri badaa ya jiko la mawe matatu na kuchoma vitu vya biokemia badala ya kuni na makaa. Tutumie mbao kutokana na miti inayoota haraka, zilizovunwa kutoka mashamba makubwa na siyo misitu ya upepo, na panda miti mipya badala ya ile iliyokatwa.

**Na hatimaye – jifunze kuishi na mabadiliko ya hali ya hewa** – Bila ya shaka lazima sote tufanye sehemu zetu kupunguza mabadiliko ya hali ya hewa, lakini lazima tukubali kwamba hali ya hewa inabadilika kuwa ya joto zaidi na baridi kali zaidi, na jambo hili litaleta mabadiliko katika mazingira. Kwa hiyo, lazima tujifunze kuishi katika dunia inayobadilika. **Miamba ya matumbawe**, vitalu vya nyasi bahari, **fukwe**, mikoko – mimea na miti yote ya pwani –



**Mikoko kusaidia kulinda jamii za pwani kutokana na kuongezeka kwa kima cha maji, dhoruba, na mmomonyoko wa udongo** © Rachel Hamilton

inasaidia kulinda mali ya pwani dhidi ya athari za dhoruba na kuongezeka kwa kiwango cha bahari, kwa hiyo tunahitaji kuyathamini makazi haya. Maendeleo mapya katika maeneo ya pwani yaanzishwe mbali na **ufukwe** ili kuruhusu bahari inayosogea, na mchanga usichukuliwe kutoka kwenye **fukwe**. Mimea na miti ilindwe na kuhifadhiwa, ili maji ya mvua yaweze kufyonzwa ndani ya ardhi, badala ya kupelekwa baharini, huku ikichukua udongo na virutubisho. Lazima tuyakinge maji ya mvua na tusitumie maji kupita kiasi. Wakulima wanaweza kuchagua aina za mazao yanayohimili ukame ambayo hayahitaji maji mengi na shughuli ya utalii ipunguze matumizi yake ya maji. **Sote kwa pamoja tunaweza kuvilinda visiwa vyetu vizuri kwa**

### Kitunze kidumu!

- Zima taa, mafeni na kiyoyozi ikiwa huvitumii.
- Tumia matungi ya taa yanayookoa nishati.
- Usiwache mferaji wazi unapoosha masufuria, nguo au wewe mwenyewe – tumia ndoo!

### Tembea ujionee!

- Waulize babu na bibi yako iwapo miundo ya hali ya hewa imebadilika uhai wao.
- Tembelea hoteli zilizopo kwenye ufukwe – zinayaacha majani, mimea na miti iliyopo ufukweni kulinda dhidi ya kupanda kwa viwango vya bahari?