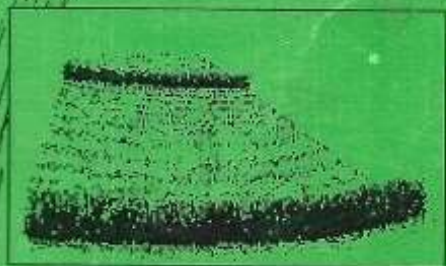


Nyasi za Vetiva



*Huhifadhi Rutuba na Unyevu wa
Ardhi na Kuzuia Mmomonyoko*

Nyasi za Vetiva

*Huhifadhi unyevu wa ardhi na kuzuia
mmomonyoko*

John. C. Greenfield

Kimetolewa na
Benki ya Dunia
Washington, D.C.

Kimetafasiriwa na
Tanzania Vetiver Network (NGO)
Dar es Salaam
Tanzania

Habari zilizo ndani ya kijitabu hiki zimetolewa kwa idhini ya Benki ya Dunia, Washington D.C. Hata hivyo, maoni na tafsiri ya habari zenyewe siyo lazima vikubalike kwa wakurugenzi wa Benki hiyo, au kwa nchi wanazoziwakilisha. Aidha ramani ya Dunia iliyomo ndani ni kwa ajili ya kurahisisha ufahamu wa wasomaji. Hii ina maana kwamba yaliyomo yanahusiana na mipaka, Tawala, mamlaka na ushirika wa nchi, au mji au eneo, siyo lazima yawe maoni muafaka kwa njia yoyote ile na ya Benki ya Dunia, taasisi zake, Bodi zake au nchi wanachama.

Toleo la kwanza 1987,
Toleo la nne Arpil, 1993

ISBN 0-8213-1405-X

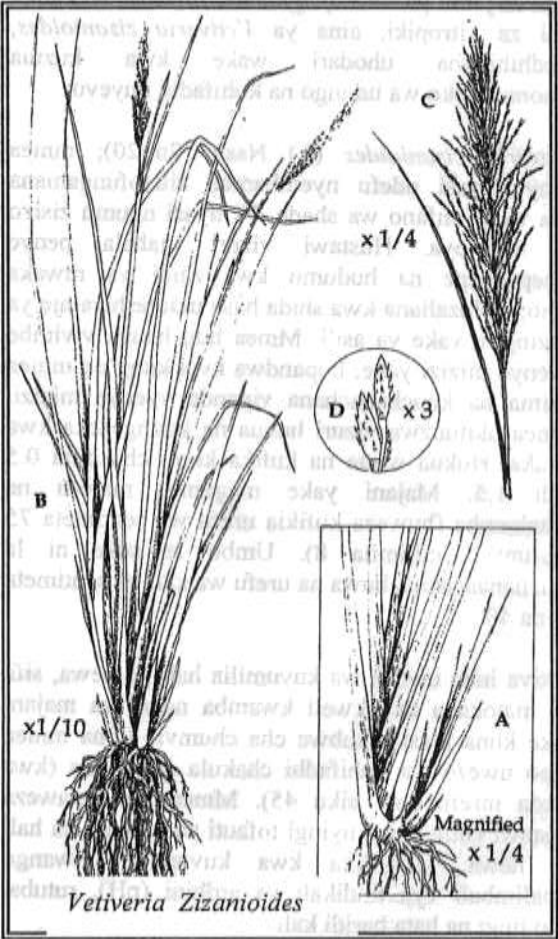
Vetiva inavyoelezewa

Ingawa kuna aina nyingi za nyasi, lakini kati ya aina kumi za jamii ya *Andropogoneae*, zinazostawi katika nchi za kitropiki, aina ya *Vetiveria zizanioides*, imedhihirisha uhodari wake kwa kuzuia mmomonyoko wa udongo na kuhifadhi unyevu.

Vetiveria zizanioides (L) Nash ($2n=20$); mmea wenye nyasi ndefu nyembamba zilizofimgamana kwa wingi mfano wa shada. Ni nyasi ngumu zisizo na manyoya. Hustawi vizuri mahala penye uchepechepe na hudumu kwa zaidi ya mwaka mmoja. Huzaliana kwa shida hasa ukioteshwa nje ya mazingira yake ya asili. Mmea huu hauna vivimbe kwenye mizizi yake, hupandwa kwa kung'oa mmea mzima na kuuchanachana vipande vyenye mizizi. Mmea ukitunzwa vizuri hukua na kuongezeka kwa haraka. Hukua wima na kufika kimo cha mita 0.5 hadi 1.5. Majani yake magumu, marefu na membamba (huweza kufikia urefu wa sentimeta 75 na upana milimita 8). Umbo la suke ni la kuachanaachana, huwa na urefu wa kati ya sentimeta 15 na 40.

Vetiva inao uwezo wa kuvumilia hali ya hewa, sifa hii inatokana na ukweli kwamba ndani ya majani yake kuna kiasi kikubwa cha chumvi, aidha mmea unao uwezo wa kuhifadhi chakula cha akiba (kwa muda mrefu hadi siku 45). Mmea huu unaweza kustawi katika aina nyingi tofauti za udongo na hali ya hewa. Unasifika kwa kuvumilia viwango mbalimbali vya tindikali ya ardhini (pH), rutuba, joto jingi na hata baridi kali.

Katika hali ya kawaida shambani, **Vetiveria zizanioides** haitoi mbegu zinazoweza kuota na kustawi



Utangulizi

Katika kipindi cha miaka kumi au zaidi ijayo, sekta za kilimo na maliasili. zitatawaliwa mno na masuala ya mazingira. Tayari mkazo mkubwa unawekwa kwenye athari za uteketezaji wa misitu, mafuriko, uhaba wa maji kwa ajili ya kumwagilia mashamba, matumizi ya viwandani, na majumbani. Hata hivyo, jambo ambalo bado halijapewa msukumo wa kutosha ni uharibifu na umomonyokaji mkubwa wa udongo; hasa haja ya kudhibiti upotevu wa udongo na maji, ambao kwa kiasi kikubwa unasababishwa na mtiririko wa maji ya mvua.

Inakadiriwa kuwa kati ya hekta milioni 11 za misitu zinazoangamizwa kila mwaka duniani kote, nusu ya eneo hili ni kwa ajili ya kilimo. Yaani kupata maeneo mengine mapya ya kulima baada ya yale ya zamani kuchakaa au kuharibika kutokana na mmomomyoko wa udongo. Wakati huohuo, mamilioni ya hekta za ardhi ambayo huko nyuma ilifaa kwa kilimo, sasa thamani yake inapungua kila wakati, hasa katika sehemu zinazopata mvua ya kutosha. Hii ni kwa sababu kutokuwepo kwa uoto wa asili unaofunika ardhi hufanya maji ya mvua yatiririke bila kipingamizi na kuacha ardhi ikiwa kavu. Sababu kubwa ya kumomonyoka kwa udongo na kupotea kwa maji ya mvua ni uondoaji wa uoto unaofhnika ardhi. Shughuri za binaadamu na ongezeko kubwa la mifugo mbugani ni miongoni mwa vitendo vinavyozidisha kasi ya kuteketeza au kutumia vibaya maliasili ardhi.

Baadhi ya miliki kubwa za kale zilianguka kutokana na upotevu wa udongo wa juu wenye rutuba, na uwezo wa kustawisha mimea. Mifano hai ni Tawala ya Mayas

ya Amerika ya kati, na Urumi iliyostawi kwa kutegemea mavuno makubwa ya nafaka iliyozalishwa na koloni za Afirika ya kaskazini. Hakika mmomonyoko wa udongo ni tatizo la mataifa yote, hivyo haja ya kukabiliana nalo ni jukumu la binaadamu wote. Nchini India karibu nusu ya ardhi inayolimwa imepungukiwa uwezo wake wa kustawisha mavuno. Sababu ni kiwango kikubwa cha kupotea kwa udongo wa juu ikilinganishwa na hatua zinazochukuliwa kurutubisha ardhi husika. Ileweke kwamba, tabaka ya juu ya ardhi ndiyo yenye virutubisho muhimu pamoja na maji kwa matumizi ya mimea, kupotea kwake ni sawa na kufisha ustawi wa mimea.

Katika miaka ya hivi karibuni, kubadika badilika kwa mbinu za kilimo kumechangia ongezeko la tatizo hili. Ili kutosheleza mahitaji ya chakula cha mamilioni ya watu na mifugo, wakulima wamelazimika kuachana na kilimo cha asili, kama kubadilisha mazao na kupanda aina nyingi za mimea katika eneo moja, na kukumbatia mtindo wa kupanda zao moja kwa mfululizo katika mistari. Tendo hili linachochea kutiririka kwa maji ya mvua na kusambaratisha udongo wa juu. Matokeo yake ni kwamba, mimea huzorota kwa kupungukiwa na unyevu wa aridhini inayouhitaji.

Baada ya kutambua ukubwa wa tatizo hili, viongozi wa juu katika nchi nyingi waliamua kuliiongezea bajeti katika matumizi ya serikali zao. Hata hivyo, mara nyingi fedha zinazotengwa hazitoshi ukilinganisha na gharama za uendeshaji, aidha mbinu zinazotumiwa matokeo yake hayaridhishi, wala hazifai kwa wakulima wadogo. Kasi ya kumomonyoka kwa

udongo ni kubwa na inatisha, wakati huohuo, uwezo wa serikali nyingi wa kukabiliana na tishio hili ni mdogo. Dhana kwamba wakulima wenyewe wabebe jukumu la kudhibiti mmomonyoko halileti maana, kwani wao hawana uwezo wa kitaalamu na kifedha. Labda tu kama kuna ushahidi ulio wazi kuhusu faida ya moja kwa moja kutokana na hatua hiyo.

Kijitabu hiki kimetayarishwa kwa lengo la kuwasidia wataalamu wa kilimo na wakulima wenyewe kuendeleza utaalamu wa kupanda mimea yenye uwezo wa kuzuia mmomonyoko wa udongo na kuhifadhi unyevu ardhini. Kueneza utaalamu rahisi na wa gharama nafuu. Kwani uzoefu umebainisha kwamba, mbinu za kisasa za kupambana na upotevu wa udongo, kama kutengeneza ngazi, matuta na kontua katika mashamba madogomadogo ni ghali sana, isitoshe udongo hauzuiliki kabisa. Nyasi kama Vetiva na aina nyingine nyingi za mimea inayotambaa ikipandwa kwa ustadi katika sehemu zinazofaa inao uwezo wa kuzuia mmomonyoko wa udongo.

Tangu kuchapishwa kwa toleo la kwanza mwaka 1987. ilibainika kwamba kwa kame mbili zilizopita wakulima katika jimbo la Mysore nchini India wamekuwa wakipanda Vetiva kandoni mwa kingo |gza matuta ili kuhifadhi udongo. Mafanikio haya yamezidisha hamasa ya kupanda mmea huu kwa ustadi zaidi. Tangu mwaka 1987, majaribio ya kustawisha Vetiva yamefanyika katika nchi nyingi duniani, zikiwemo China, Indonesia, Philippines, Nigeria, Madagascar, Brazil, na Australia. leleweke kwamba, nchi hizi zote zinatofautiana Sana kwa hali ya hewa na udongo. Mathalani huko China mmea huu hupandwa pembeni mwa mashamba ya

chai na michungwa kwenye miinuko mikali (hadi asilimia 60). Udongo wake unatindikali kiasi cha pH 4.1, na ni mwekundu. Nchini India Vetiva hupandwa sehemu za miteremko midogo (asilimia 2), udongo mweusi wa kinamasi. Huko Trinidad mmea huu umekuwa ukipandwa kingoni mwa barabara kwa lengo la kubana udongo wenye changarawe na mawemawe. Katika hali zote za mazingira, mmea huu umedhihirisha umahiri wake wa kuzuia kumomonyoka kwa udongo na kuhifadhi unyevu wa ardhi.

Kuacha taratibu zilizo zoeleka na kutumia tekinolojia mpya ni jambo linalohitaji muda mrefu na uvumilivu mkubwa. Hivyo wale waliochukua dhamana ya kuendeleza mmea huu wana kila sababu ya kujivunia, kwani umaarufu wake unaenea haraka duniani kote. Endapo tekinolojia mpya ya kustawisha vetiva itaenezwa kwa wakulima wadogo ambao bado wanategemea mvua na mbolea ya Vasili, tutakuwa tumepata mafanikio mawili, yaani kuwa na uhakika wa kudhibiti udongo na kuhifadhi unyevu.

Tunawajibika kutoa shukrani kwa wote wanaohusika na uenezaji wa teknolojia hii. Vilevile hatuna budi kuwapongeza wakulima waanzilishi waliokubali kujaribu mmea uu mpya kwenye mashamba yao. Miongoni mwao ni wakulima wa India ya kusini ambao wamepanda vetiva kwa kame kadhaa zilizopita, makampuni ya miwa huko West Indies na Fiji, kabila la Hausa, Nigeria lenye desturi ya kupanda nyasi hizi kwenye mipaka ya mashamba.

Aidha hatuna budi tutambue kazi nzuri ya. Bwana John C Greenfield, aliyechukua jukumu la kuinua

taaluma ya kustawisha mmea huu nchini India katika miaka ya 1980. Pia ndiye aliyefanikisha maandalizi ya uchapaji wa kitabu hiki. Shukrani nyingi ziwaendee wataalamu na wafanyakazi wa kilimo huko Andhra Pradesh, Madhya Pradesh, Karnataka na Maharashtra ambao walijitolea kueneza Vetiva kwa wakulima wadogo maskini. Pongezi nyingi kwa wafanyakazi kwenye mradi wa kilimo uitwao *Red Soil Project* huko China kwa kufanya uchunguzi, majaribio na maonyesho kwa lengo la kusaidia mamilioni ya wakulima wanaohenga kwenye ardhi duni kusini mwa China. Mwisho inabidi tutoe shukrani kwa wafanyakazi wa Benki ya Dunia huko New Delhi na Washington D.C. waliohariri kitabu hiki, pamoja na matoleo fanana mawili yaliyotangulia.

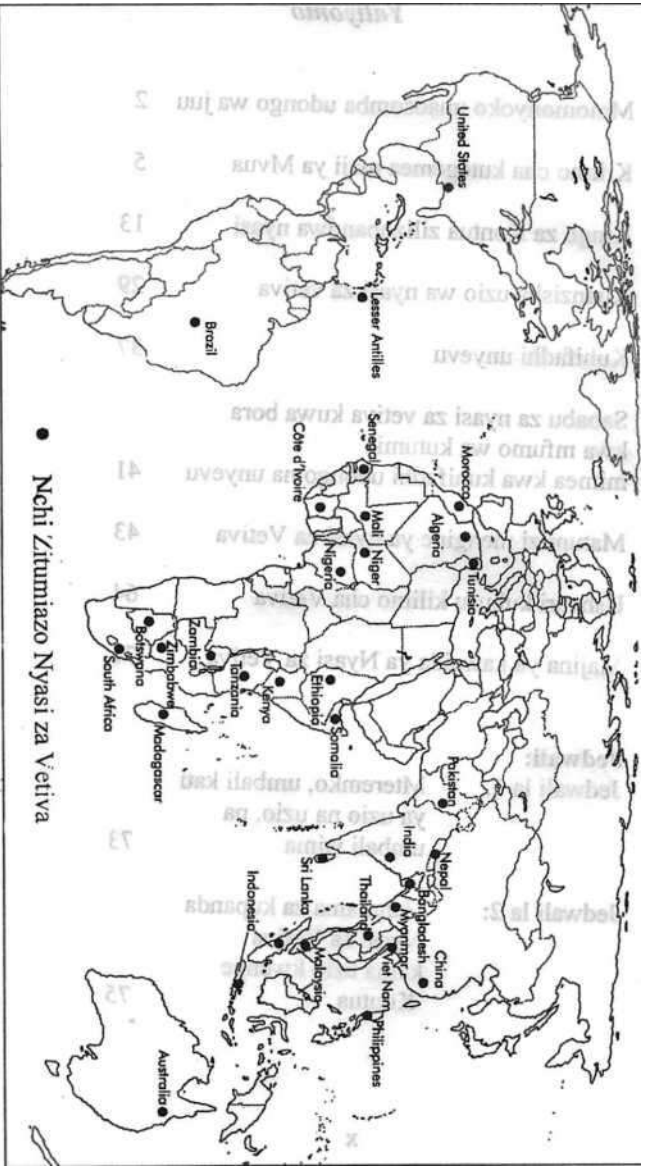
Kitabu hiki kinawalenga waenezaji wa mbinu mpya za kilimo na wakulima wenyewe. Kama ilivyokuwa katika toleo la awali tunaomba maoni yenu wasomaji na mchango wa mawazo yenu ili hapo baadaye yaweze kuingizwa kwenye matoleo ya baadaye.

R.G. Grimshaw
Mkuu wa kitengo cha Kilimo
Idara ya Ufundi, Asia
Benki ya Dunia
Washington , D.C.

Yaliyomo

| | |
|--|----|
| <i>Mmomonyoko Unaosomba Udongo wa Juu</i> | 2 |
| <i>Kilimo cha Kutegemea Maji ya Mvua</i> | 5 |
| <i>Kingo za Kontua Zilizopandwa Nyasi</i> | 13 |
| <i>Kuanzisha Uzio wa Nyasi za Vetiva</i> | 29 |
| <i>Kuhifadhi Unyevu</i> | 37 |
| <i>Sababu za Nyasi za Vetiva Kuwa Bora kwa Mfumo wa kutumia Mimea kwa Kuhifadhi Udongo na Unyevu</i> | 41 |
| <i>Matumizi mengine ya Vetiva</i> | 42 |
| <i>Ushauri Kuhusu Kilimo cha Vetiva</i> | 63 |
| <i>Kuchagua miche ya kupanda</i> | 66 |
| <i>Kuandaa miche Bustanini</i> | 67 |
| <i>Kupanda shambani</i> | 68 |
| <i>Majinaya Kawaidaya Mmea wa Vetiva katika Mataifa na lugha mbalimbali.</i> | 70 |
| <i>Jedwali la 1. Mtremko, Umbali kati ya uzio na uzio, na umbali-wima.</i> | 72 |
| <i>Jedwali la 2. Gharama ya kupanda vetiva sambamba na kontua kwa kuainisha na</i> | 74 |

● Nchi Zitiuziyo Nyasi za Vetiwa



Nyasi za Vetiva

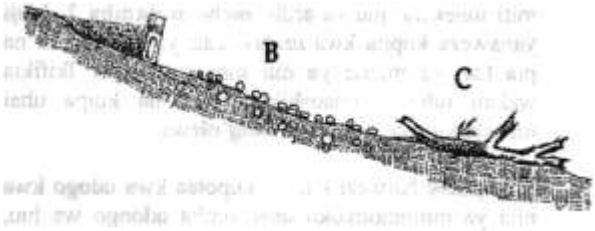
***Huhifadhi unyevu wa ardhi na
kuzuia***

John C. Greenfield

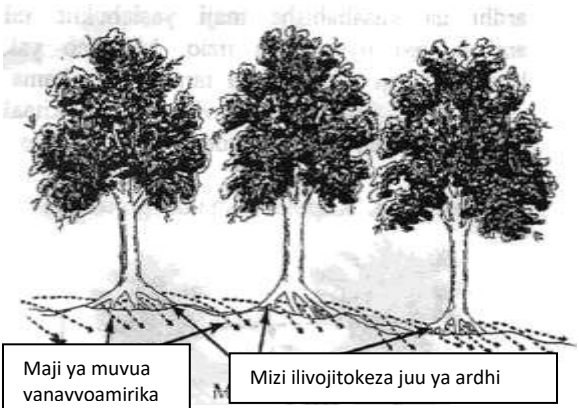
Mmomonyoko Unaosomba Udongo wa Juu

Mmomonyoko unaosomba udongo wa juu huleta athari sana hasa kwa sababu haugunduliki mapema kwa hiyo hatua za kuudhibiti mara nyingi hazichukuliwi. Mmomonyoko huu huchochewa na mvua na husababisha kupotea kwa mabilioni ya tani za udongo kila mwaka. Mvua inaponyesha ardhini chembechembe za udongo hulainishwa na kuchukuliwa na maji. Maji hay a huzoa udongo wa juu ambao ndiyo wenye thamani na rutuba zaidi na hivyo huwa matope ambayo hutiririka kwenye mifereji, vijito na mito. Mmomonyoko huu unaosomba udongo wa juu unapoendelea kusababisha aina nyingine ya mmomonyoko kwa kusababisha vijito na makorongo, eneo ambalo juhudi nyingi za kuhifadhi ardhi zimeelekezwa. Mmomonyoko uaosomba udongo wa juu huleta madhara kama inavyoonekana katika **mchoro namba 1** udongo kujikusanya nyuma ya vizuizi kwenye mteremko kama tofali kwenye mfano **(A)**; mawe mzito ambayo hayakuweza kuzolewa na maji **(B)**; au mabonge ya udongo na mabaki mengine yaliyonaswa kwenye matawi au vijitawi vidogo, **(C)**.

Mchoro wa 1. Dalili za mmomonyoko unaosomba udongo wa juu.



Mchoro wa 2. Mmomonyoko unaosomba udongo wa juu unapotokea kwenye eneo lenye miti.



Madhara ya mmomonyoko unaosomba udongo wa juu huonekana zaidi kwenye maeneo ya misitu ambayo hayana uoto unaofunika ardhi, na kwenye maeneo ya misitu michache, ambapo huonyesha kupotea kwa udongo na hivyo kufanya mizizi ya miti ionekane juu ya ardhi **mchoro wa 2**. Maji yanaweza kupita kwa urahisi kati ya mti na mti na pia kati ya mizizi ya mti mmoja mmoja. Ikifikia wakati udongo unaoshikilia miti na kuipa uhai umechukuliwa, miti hiyo itang'olewa.

Miti pekee haiwezi kuzuia kupotea kwa udongo kwa njia ya mmomonyoko unaosomba udongo wa juu, bali misitu inaweza kutokana na kuwa na udongo uliofunikwa na majani na matawi yaliyoanguka, na kuwa na mimea inayoota juu ya udongo. Vichaka na majani yenye mizizi mingi, yakipandwa kama uzio kwa kufuata kontua, hupunguza kasi ya maji, hufanya maji yazame chini kwenye maeneo mengine ya ardhi, hupunguza uwezo wa maji kumomonyoa ardhi na kusababisha maji yasichukue udongo ambao upo nyuma ya uzio. Matokeo yake ni kwamba maji yatateremka taratibu, na kama uzio umepandwa kwa kufuata vipimo vya kitaalamu, hakutakuwa tena na mmomonyoko wa udongo.

Mchoro wa 3. Kupotea kwa udongo wa juu



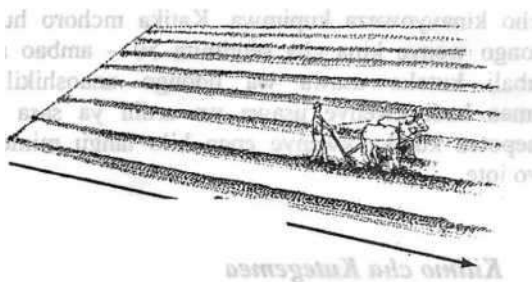
Kina cha sentimita 50 cha udongo wa juu uliosombwa na maji

Kiasi cha udongo kinachopotea kutokana na mmomonyoko unaosomba udongo wa juu kinatia wasiwasi. **Mchoro wa 3** ambao unaonyesha mimea miwili ambayo mizizi yake inazuia mmomonyoko unaosomba udongo wa juu, unaonyesha jinsi kiasi hicho kinavyoweza kupimwa. Katika mchoro huu udongo wenye kina cha sentimita 50 - ambao ni umbali kutoka usawa wa udongo unaoshikilia mimea hadi kwenye usawa wa ardhi ya sasa - umepotea kutoka kwenye eneo hilo tangu mimea hiyo iote.

Kilimo cha Kutegemea Maji ya Mvua

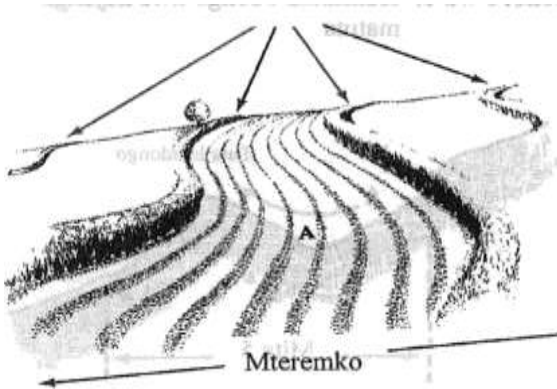
Njia ya asili ya kilimo kwenye maeneo yanayotegemea mvua, bila kujali mwinuko wa ardhi, ni ya kufuata mteremko. Yaani kutoka juu na kuelekea chini ya mwinuko **mchoro wa 4**. Mtindo huu huongeza kiasi cha maji na udongo kinachopotea na hivyo kuongeza mmomonyoko. Mara nyigi, zaidi ya asilimia 50 ya maji ya mvua hupotea kwa kutiririka hivyo hayatumiwi na mimea, na jinsi ardhi inavyokuwa na mwinuko zaidi, ndivyo mtiririko wa maji unavyokuwa wa kasi zaidi, na kuongeza mmomonyoko zaidi. Faida ya maji hupungua kwa sababu maji hayapati muda wa kuingia chini ya ardhi. Kwa mkulima kama akifiyata mteremko, kama ilivyoonyeshwa katika **mchoro wa 4** bila kujua anayafanya maji ya mvua yaondoke kutoka kwenye shamba lake.

Mchoro wa 4. Kilimo cha asili Kinachotegemea mvua



Mchoro wa 5 unaelezea njia inayopendekezwa na kijitabu hiki, kutumia mimea kwa uzio wa kontua ili kuzuia mmomonyoko na kuhifadhi unyevu wa asili kwenye udongo. Ukishaoteshwa uzio huu hauhitaji matunzo yoyote na utaifanya ardhi isipate mmomonyoko kwa miaka, na kuwa unasababisha kutokea kwa ngazi za udongo (*terraces*) za asili. Tofauti na matuta ya kupandia katika **mchoro wa 4**, yale yaliyopo sehemu “**A**” katika **mchoro wa 5**, umefuata kontua ya ardhi kama ilivyoelekezwa na uzio wa mimea (**B**).

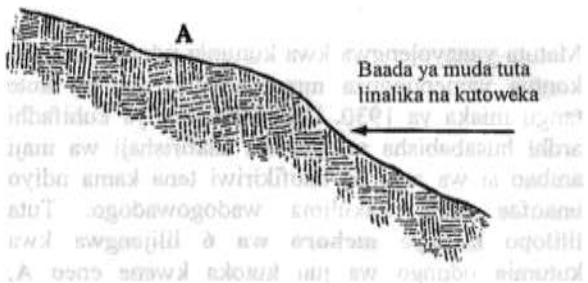
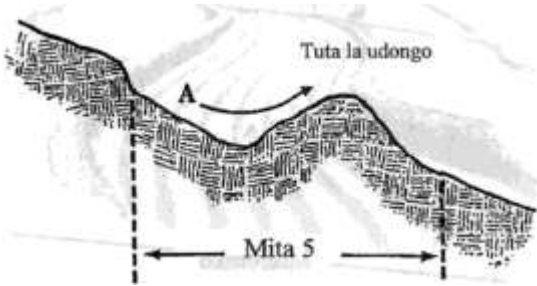
Mchoro wa 5. Kilimo cha kutumia mimea kama uzio kwenye kontua.



wakulima wadogowadogo. Tuta lililopo kwenye **mchoro wa 6** lilijengwa kwa kutumia udongo wa juu kutoka kwene eneo **A**, ambalo kwa hiyo liligeuzwa kuwa mfereji wa kupeleka maji kulia na kushoto kufuata mfereji ulivyochimbwa.

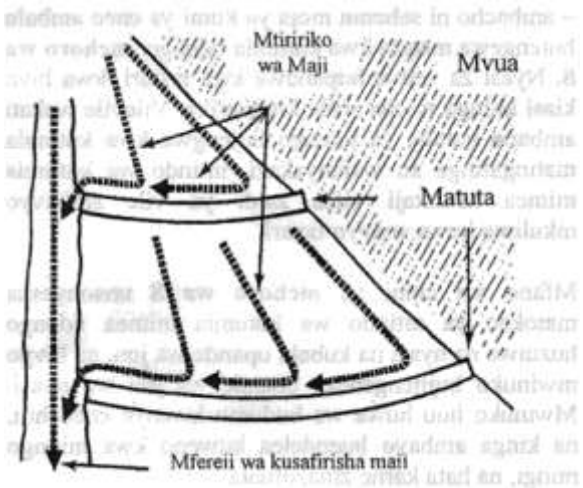
Lakini tuta hilo limejegwa kwa kutumia udongo ambao unatakiwa kuhifadhiwa usipotee, ^ina kwa kujengwa tuta hilo kumeufanya mwinuko kuwa mkali zaidi, baada ya muda tuta hilo litalika na kutoweka. Hivyo itahitajika kulijenga tena, na hivyo kumgharimu mkulima gharama kubwa.

Mchoro wa 6. Kuhifadhi udongo kwa kujenga mutatu



Vilevile ili kupata udongo wa kutosha kujenga tuta namfereji unaoonyeshwa kwenye **mchoro wa 6**, kiasi cha ukanda wa ardhi wenye upana wa mita 5 hautatumika kwa uzalishaji kwa kuwa utakuwa umejenga tuta na mfereji. Kiasi hiki ni sawa na upotevu wa hekta moja kwa kila hekta 20 za ardhi matuta na mifereji ya aina hii.

Mchoro wa 7. Mfumo wa kujenga matuta unavyosafirisha maji

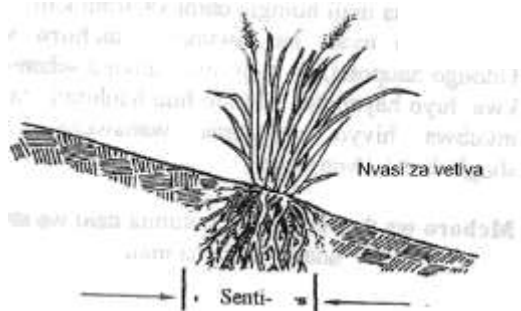


Mchoro wa 7, unaonyesha maji yanayopita kwenye shamba lililojengwa kwa jinsi hii. Maji hupelekwa upande kwa kufuata mifereji na kuingia kwenye mfereji mkubwa ambao wakulima wadogo hawapendi upite kwenye mashamba yao. Mtindo huu hufanya maeneo yaliyo chini ya tuta, kuwa makavu sana, na maeneo yaliyo juu ya tuta yawe na unyevu sana, hivyo hali zote hizi mbili husababisha kupungua kwa uzalishaji.

Tofauti na mtindo huo, mtindo wa kutumia mimea ili kuhifadhi udongo na unyevu huifanya ardhi ijilinde yenyewe. Katika mtindo uliofafanuliwa katika kijitabu hiki kuhusu nyasi za vetiva (*vetiveria zizanioides*), kiasi cha ukanda wa ardhi ambayo haitumiki kwa uzalishaji kina upana wa sentimita 50 - ambacho ni sehemu moja ya kumi ya eneo ambalo hujengwa matuta kwa kutumia udongo, **mchoro wa 8**. Nyasi za vetiva hupandwa kwa mstari, kwa hiyo kiasi kidogo tu cha ardhi kitatumika. Vilevile wakati ambapo matuta ya udongo hujengwa kwa kutumia matingatinga au wafanyakazi, mtindo wa kutumia mimea hauhitaji vifaa zaidi ya vile ambavyo mkulima huwa anavyo tayari.

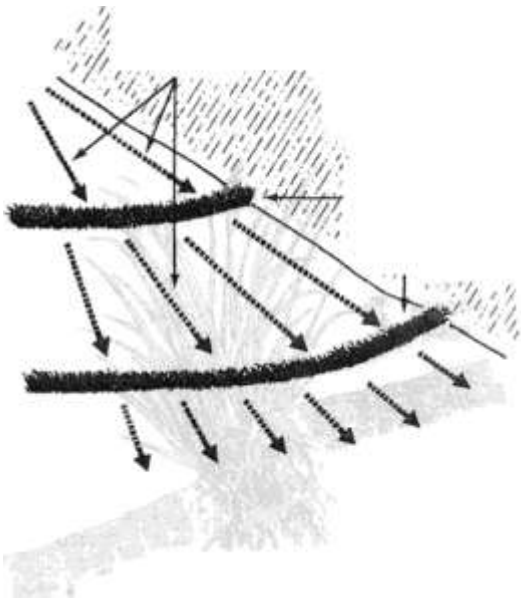
Mfano wa chini ya **mchoro wa 8** unaonyesha matokeo ya mtindo wa kutumia mimea udongo huzuiwa na nyasi na kubaki upande wa juu, na hivyo mwinuko hujitengeneza upande wa juu wa nyasi. Mwinuko huu huwa wa kudumu kwenye eneo hili, na kinga ambayo huendelea kuwepo kwa miongo mingi, na hata kame zinazofuata.

Mchoro wa 8. Mfumo wa kuhifadhi udongo kwa kutumia mimea.



Maji yanapofikia uzio wa nyasi, hupungua kasi, hutawanyika na kufanya udongo iliouzoa kutoka sehemu ya juu uzame chini, kisha maji hujipenyeza kwenye uzio wa nyasi na wakati huohuo kiasi kikubwa cha maji huingia chini ya ardhi kati ya uzio mmoja wa nyasi na mwingine, **mchoro wa 9**. Udongo haupotei, na maji hutawanyika sehemu zote kwa hiyo hayapotei. Mtindo huu hauhitaji utaalamu mkubwa hivyo wakulima wanaweza kufanya shughuli zote wenyewe.

Mchoro wa 9. Mfumo wa kutumia uzio wa mimea unavyosafirsha maji.

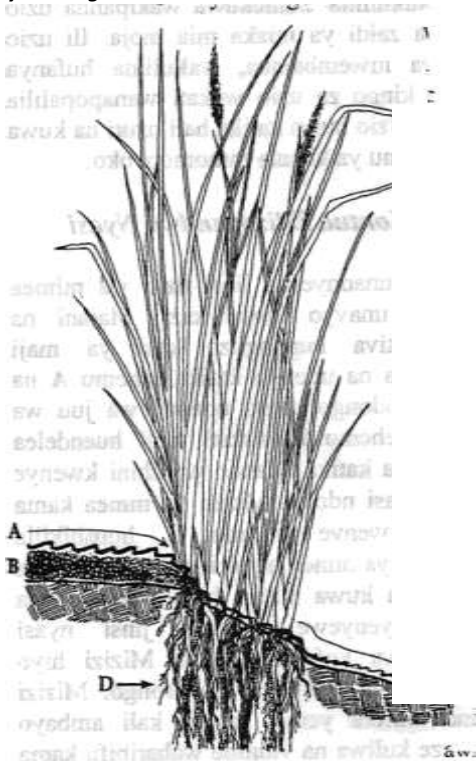


Katika jimbo la kusini mwa India la Karnataka, eneo la Mysore (kwa mfano katika vijiji vya Gundalpet na Nanjangud), wakulima wamekuwa wakipanda uzio t^Aa vetiva kwa zaidi ya miaka mia moja. Ili uzio uendeleo kuwa mwembamba, wakulima hufanya palizi kwenye kingo za uzio wakati wanapopalilia mashamba yao. Uzio huwa katika hali nzuri na kuwa ni kinga ya kudumu ya kuzuia mmomonyoko.

Kingo za Kontua Zilizopandwa Nyasi

Mchoro wa 10 unaonyesha jinsi uzio wa mimea kwenye kontua unavyo fanya kazi. Majani na mashina ya vetiva hupunguza kasi ya maji yaliyochanganyika na udongo katika sehemu **A** na hivyo kuufanya udongo ubaki upande wa juu wa mmea kwenye sehemu **B** wakati maji huendelea kutiririka kuelekea katika upande wa chini kwenye sehemu **C** kwa kasi ndogo. Mizizi ya mmea kama inavyoonekana kwenye sehemu **D**, huushikilia udongo ulio chini ya mmea mpaka kwenye kina cha hadi mita 3. Kwa kuwa mizizi hiyo hushikamana yenyewe kwa yenyewe, kufuata jinsi nyasi zilivyopandwa kwa kufuata kontua, Mizizi hiyo huzuia kutokea kwa vijito na makorongo. Mizizi hiyo pia ina mafuta yenye harufu kali ambayo hufanya isiweze kuliwa na viumbe waharibifu kama panya na wengineo. Wakulima wengi wa India pia wamesema kuwa hali hii huwafanya panya wasiweze kuishi eneo hilo. Mizizi iliyoshikamana ya vetiva huzuia magugu ya nyasi zingine kama *Cynodon dactylon* kuingia kwenye eneo la shamba. Wakulima wa Mysore, India wamesema kuwa majani ya vetiva, ambayo ni magumu na yenye ncha kali hufanya nyoka wasiweze kuishi humo.

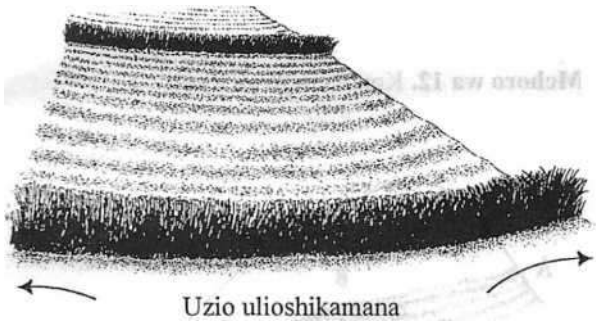
Mchoro wa 10. Ukingo wa mimea unavyoonekana kwenye udongo.



Ili mtindo huu wa kuhifadhi mafanikio, lazima kama inavyoonyeshwa kwenye, **mchoro wa 11**

kuzuia udongo kupotea. Katika misimu miwili hadi mitatu ya kwanza, mimea inahitaji kukingwa, na uwazi wowote katika mstari wa mimea iliyopandwa lazima uzibwe (Katika misimu miwili ya kwanza ni rahisi kuona udongo ukizuiwa na mimea wakati ikikua, na wataalamu wanapaswa kuwaonyesha wakulima ili nao wajionee hali hiyo wakati wakiwaelezea kuhusu mfumo huu).

Mchoro wa 11. Mfumo wa kutumia mimea kama uzio.



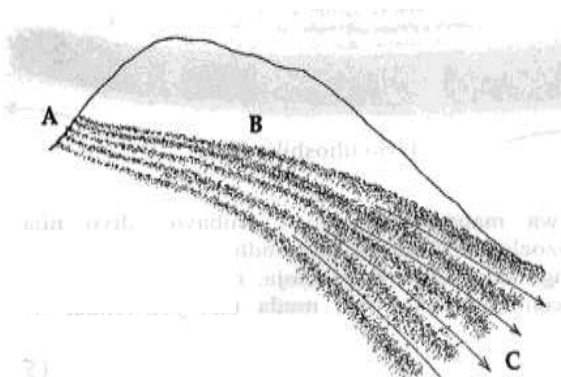
Ingawa matuta ya udongo ambayo ndiyo njia iliyozoeleka zaidi ya kuhifadhi udongo, huzuia udongo kikamilifu mara moja, matuta hayo hulika na kumomonyoka jinsi muda unavyokwenda na wakati wa mvua nyingi matuta hubomolewa. Mara uzio wa

mimea ukishakuwa thabiti hautalika wala hautahitaji kushughulikiwa zaidi, ila tu kwa kupunguza ukubwa wake kila baada ya muda.

Kudhibiti urefu wa majani ya uzio kwa kuyapunguza ili yawe kati ya sentimeta 30 na 50 huyafanya yasitoe mbegu, huufanya uzio utoe matawi mengi na hivyo kuongeza uwezo wake wa kuzuia udongo usichukuliwe na maji na kupotea. Katika vijiji kadhaa karibu na Mysore, wakulima hupunguza uzio kila baada ya majuma mawili na kuwapa wanyama wanaowafuga majani machanga kama chakula. Hivyo kunakuwa na uhakika wa majani kwa mifugo kwa mwaka mzima bila kutegemea mvua.

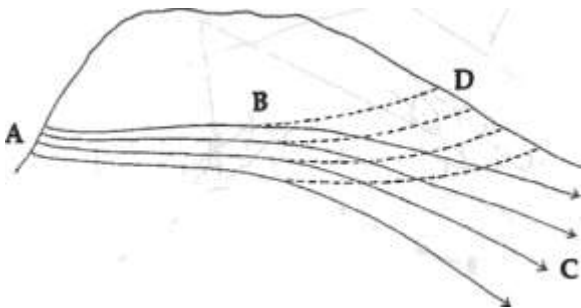
Inaonekana kwamba wafanyakazi wa mashambani - na hata watafiti - hawaelewi vizuri maana ya kontua". **Mchoro wa 12** unaonyesha makosa ambayo hufanyika; kudhani kwamba mfereji uliochimbwa kufuata "mteremko" unafuata kontua.

Mchoro wa 12. Kontua isiyo ya kweli



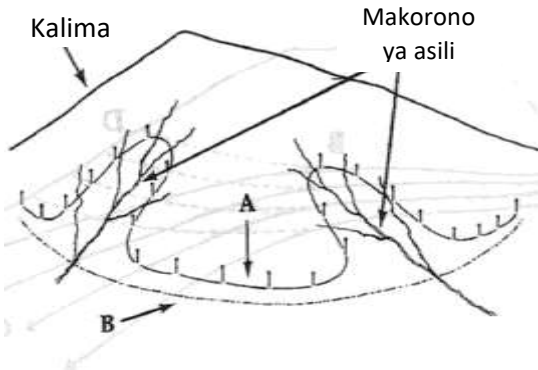
Hii si kweli, kontua halisi hujumuisha miteremko yote, mikubwa na midogo; ni mstari unaoonyesha mwinuko sawa kwenye kilima. Mifereji kwenye **mchoro wa 12**, ambayo inaanzia sehemu **A** na kufuata mteremko kuelekea sehemu **C** badala ya kuzunguka mlima, haipo kwenye kontua na kwa hiyo haiwezi kuhifadhi unyevu wala kuzuia mmomonyoko. Kontua halisi, kama inavyoonekana kwenye **mchoro wa 13**, hutoka sehemu **A** kupitia **B** hadi **D** na kuendelea kuzunguka mlima, huku ikizingatia na kufuata mwinuko sawa.

Mchoro wa 13. Kontua ya kweli.



Kwa kuwa matuta yanayojengwa kwa udongo ili kuzuia mmomonyoko lazima yapeleke maji kwenye mfereji utakaoyapeleka maji chini, lazima matuta haya yajengwe kwenye kontua ileile. Kama inavyoonyeshwa kwenye **mchoro wa 14**, itakuwa vigumu kwa mkulima kuufuata mstari huo wa kontua uliowekewa alama kwa kutumia vigingi (sehemu **A**) wakati analima.

Mchoro wa 14. Mstari wa kontua “uliorahisishwa”.



Tofauti na hilo, uzio wa mimea siyo lazima ufuate kontua sawa ili kuweza kuhifadhi udongo na unyevu inavyotakiwa kwa kuwa lengo lake ni kupunguza kasi ya maji yanayopita na siyo kuyapeleka sehemuningine. Baada ya mstari wa kontua kuwekewa vigingi bwana shamba atamsaidia mkulima afahamu jinsi ya kutayarisha mstari wa kupandia uzio wa mimea, na kuurekebisha au “kuurahisisha” ili uwiane na hali ya ardhi.

Mfano katika **mchoro wa 14**, mstari wa kontua A “umerahisishwa” na kuwa mstari B. Ili kudhibiti mmomonyoko, uzio wa matuta ya mazao yaliyopandwa yatafuata mstari B. Udongo ambao unazuiwa na uzio hujikusanya upande wa juu wa uzio na hatimaye kufanya ardhi iwe na ngazi kila baada ya uzio. Kwa kuwa kila uzio upo kwenye mwinuko sawa, mwisho wa kila mstari wa uzio lazima uoteshwe kuelekea juu ya mwinuko ili kuzuia maji yasitiririke kutokea mwisho wa uzio. Hii itasababisha ngazi zijengeke kwa haraka zaidi kila baada ya uzio na kuzuia mmomonyoko kila mwisho wa uzio hasa kwenye maeneo ya miinuko mikali.

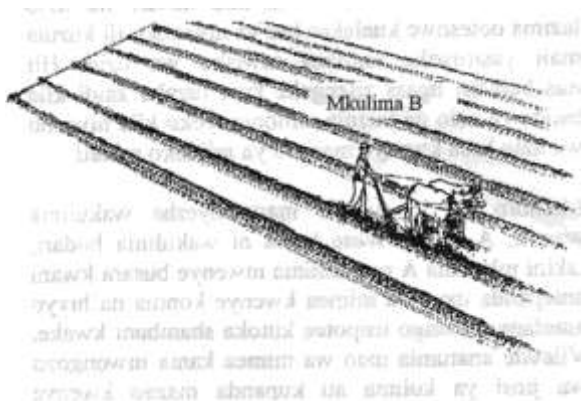
Michoro ya 15 na 16 inawaonyesha wakulima wawili, A na B. Wote hawa ni wakulima hodari, lakini mkulima A ni mkulima mwenye busara kwani amepanda uzio wa mimea kwenye kontua na hivyo amefanya udongo usipotee kutoka shambani kwake. Vilevile anatumia uzio wa mimea kama mwongozo wa jinsi ya kulima au kupanda mazao kwenye kontua.

Mchoro wa 15. Shamba linalokingwa.



Mifereji inayotengenezwa kwa mtindo huu itatunza maji ya mvua na kuhifadhi unyevu wa ziada kwenye udongo, kwa hiyo mazao huweza kuhimili kipindi kirefu kisicho na mvua. Gharama kwa mkulima **A** hazitofautiani na zile za mkulima B, bali tofauti ya jinsi ya kuitumia ardhi.

Mchoro wa 16. Shamba lisilokingwa.



Mkulima **B** ingawa ni mkulima ghodari, hatumii busara. Yeye analima juu ya kilima akielekea kwenye mteremko, na mvua ikinyesha, maji hutiririka kutoka shambani na kufuata mteremko.

huku yakizoa mbolea na udongo bora wa juu. Maji ya mvua huenda kwa kasi na kwa hiyo ni kiasi kidogo cha maji kinachonyonywa na udongo, hivyo mazao hayawezi kuhimili kipindi kirefu kisicho na mvua.

Michoro ya 17 na 18 inaonyesha matokeo ya mvua nyingi inaponyesha kwenye mashamba yaliyotayalishwa kwa aina hizi mbili. Ardhi ya shamba la A inalindwa na uzio wa mimea, kwa hiyo udongo haupotei, **mchoro wa 17**. Mifereji ya matuta inayofuata kontua inahifadhi maji kadri inavyoweza. Maji ya mvua ya ziada yanateremka kuelekea upande wa pili wa shamba, lakini yanapofika kwenye uzio wa nyasi za vetiva yanapunguza kasi, na yana sambaa shambani, na hivyo kufanya udongo kutulia chini. Kwa ujumla maji ya mvua huteremka kuelekea upande wa chini ya shamba bila kusababisha mmomonyoko wala madhara mengine yoyote

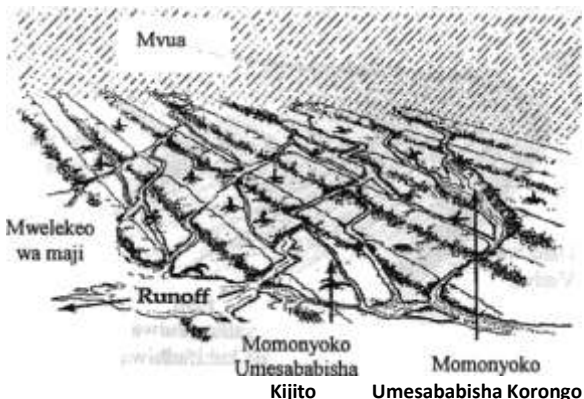
Mchoro wa 17. Mvua kwenye shamba linalokingwa.



maji yanayozuiwa
na kuhifadhiwa

Katika shamba la mkulima **B** ambalo halina uzio wa mimea, maji ya mvua yanateremka kwa kasi kubwa huku yakisomba mbolea na udongo wa juu wenye rutuba kutoka shambani. Hali hii husababisha mmomonyoko wa udongo **mchoro wa 18**. Maji hutiririka kwa kasi kwa hiyo hakuna unyevu wa kutosha unaohifadhiwa. Mvua hufaa kwa kiasi cha asilimia 40 hadi 50, na mkulima **B** kila gmara hulalamika kuhusu ukosefu wa maji shambani. Hatimaye itabidi aliache shamba lake kwa kuwa udongo mwingi utakuwa umezolewa na mazao hayataweza kustawi. Mkulima A hatapata tatizo hilo na mavuno yake kutoka shambani yatakuwa yakiongezeka.

Mchoro wa 18. Mvua kwenye shamba lisilokingwa.



Mkulima **A** anapata mavuno mengi kwa kuwa alitengeneza uzio wa kontua kwa kutumia nyasi za vetiva **mchoro wa 19**. Ardhi ya shamba lake ilihifadhi unyevu uliotokana na mvua zilizonyesha kabla, kwa hiyo mazao yanakua kwa kiwango sawa kwenye shamba lote, na yanatoa mavuno mengi. Mkulima **A** atavuna mavuno mengi.

Mchoro wa 19. Mazao ya mkulima A.



Kwa upande mwingine, Mkulima **B** amepata mazao kidogo **mchoro wa 20**. Mazao yake hayakuota vizuri, na yale yaliyoota kwenye sehemu kadhaa zilizohifadhi unyevu kiasi, yananyaushwa na jua.

Mkulima **B** atapata mavuno kidogo pamoja na kwamba alipanda mazao yaleyale sawa na Mkulima **A** na kutumia mbolea ileile, mazao yote yalipandwa kwa wakati mmoja na kupata kiasi sawa cha mvua najua.

Mchoro wa 20. Mazao ya Mkulima B



Asilimia 60 ya maji ya mvua imepotea bure kutoka Okatika shamba la mkulima **B**, na maji hayo yamesomba kiasi kikubwa cha mbolea na tabaka la udongo linalofikia kiasi cha kina cha sentimita moja na hii yote ni kwa sababu hakukatua ardhi na kutumia uzio wa mimea ili kuzuia mmomonyoko na kuifanya ardhi yake iweze kuhifadhi unyevu wa mvua inaponyesha. Kama angefuata ushauri wa fj Bwana

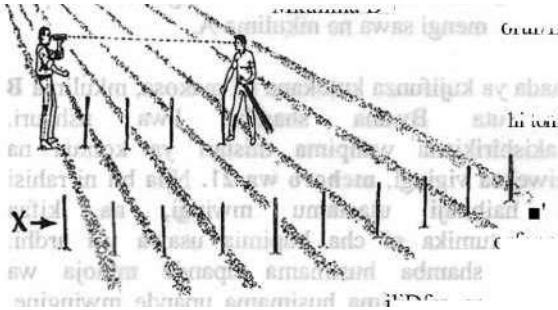
shamba wa kulima na kupanda mazao kwa kutumia kontua, mkulima **B** angeweza kupata mavuno mengi sawa na mkulima **A**.

Baada ya kujifunza kutokana na makosa, mkulima **B** alimtafuta Bwana shamba kwa ushauri.

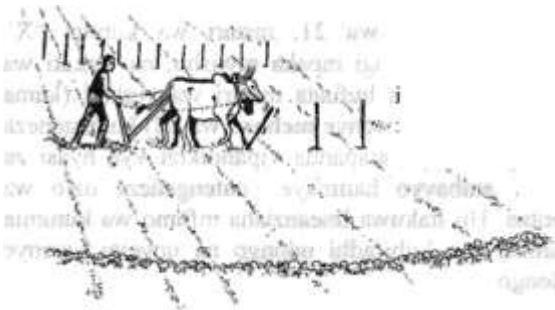
Wakishirikiana walipima mistari ya kontua na kuiwekea vigingi, **mchoro wa 21**. Njia hii ni rahisi na haihitaji utaalumu mwingi, na kifaa kinachotumika ni cha kupimia usawa wa ardhi. Bwana shamba husimama upande mmoja wa shamba, na mkulima husimama upande mwingine. Bwana shamba hutumia kifaa cha kupimia kwa kuangalia shamba, na humuelekeza mkulima kupanda juu kwenye mwinuko au kushuka kwenye mteremko mpaka pale wote wawili watakapokuwa kwenye usawa mmoja wa ardhi, na hapo mkulima atapawekea kigingi.

Katika **mchoro wa 21**, mstari wa kontua “**X**” umewekewa vigingi mpaka mwisho, na wakati wa kulima, mkulima hufuata mstari wa vigingi (kama inavyoonekana kwenye **mchoro wa 22**) kutengeneza mfereji ambapo atapanda vipandikizi vya nyasi za vetiva ambavyo hatimaye vitatengeneza uzio wa kontua. Hii itakuwa imeanzisha mfumo wa kutumia mimea kwa kuhifadhi udongo na unyevu kwenye udongo

Mchoro wa 21. Kuweka alama kwenye



Mchoro wa 22. Kutifua Udongo kwa Kufuata Kontua.

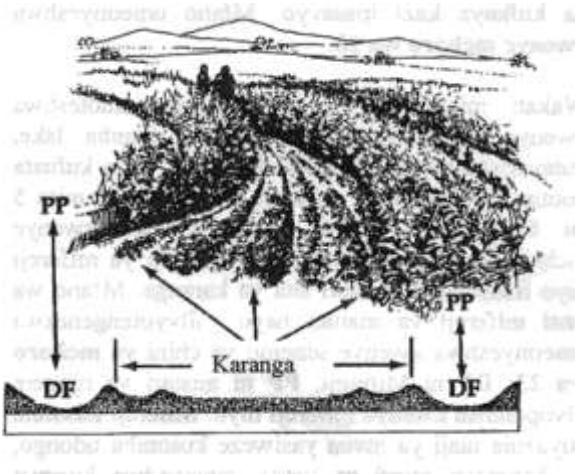


Lakini kama mmea wowote unaodumu kwa muda mrefu, kwa kwaida inachukua misimu miwili hadi mitatu kwa mfumo wa kutumia uzio wa nyasi za vetiva kuanza kufanya kazi kikamilifu. Kwa hiyo.

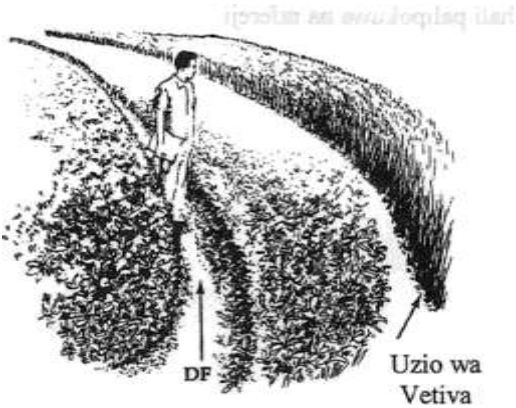
kontua ili kusaidia kuhifadhi unyevu wa udongo hadi pale uzio wa nyasi za vetiva utakapokamilika na kufanya kazi ipasavyo. Mfano umeonyeshwa kwenye **mchoro wa 23**.

Wakati miche ya vetiva ikiendelea kuoteshwa kwenye kitalu, mkulima huandaa shamba lake, hutayarisha matuta ya kuotesha mazao kwa kufuata kontua, na kuchimba mifereji kila baada ya mita 5 au 6. Mifereji miwili inayoonyeshwa kwenye mchoro imeoteshwa njegere na katikati ya mifereji hiyo imepandwa mistari sita ya karanga. Mfano wa jinsi mifereji ya matuta hayo yalivyotengenezwa umeonyeshwa kwenye sehemu ya chini ya **mchoro wa 23: DF** ni Mifereji, **PP** ni mistari ya njegere iliyopandwa kwenye mifereji hiyo. Mifereji itasaidia kuyazuia maji ya mvua yasiweze kusomba udongo, na hatimaye nyasi za vetiva zitapandwa kwenye baadhi ya mifereji hiyo. Kuonda nyasi za vetiva kutaimarisha mfumo mzima, kama inavyoonyeshwa kwenye **mchoro wa 24**, ambapo uzio wa nyasi za vetiva umekwishaota mahali palipokuwa na mfereji.

Mchoro wa 23. Shamba linavyoonekana Mwanzoni



Mchoro wa 24. Hali iliyo imarika



Kuanzisha Uzio wa Nyasi za Vetiva

Maelezo yanayofuata yanaelezea hatua kwa hatua jinsi yakuanzisha uzio wa vetiva. Pia kutakuwa na maelezo ya jinsi ya kutayarisha miche, muda mzuri wa kupanda na matarajio baada ya upandaji.

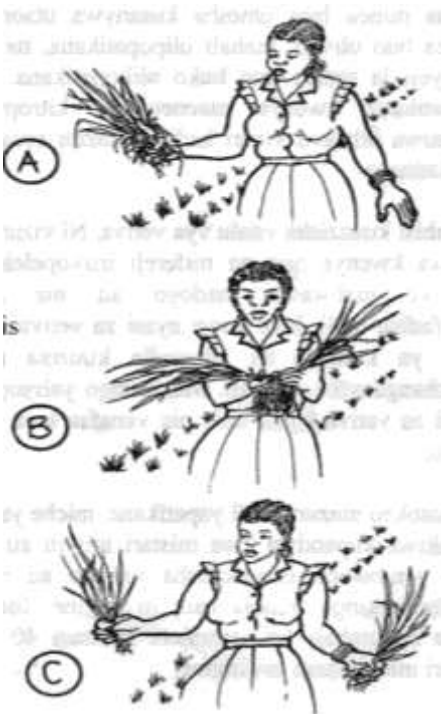
Hatua ya kwanza ni kupata mimea, ambayo kwa kawaida inapatikana kwenye vitalu vinavyootesha vetiva. Iwapo nyasi za vetiva hazifahamiki kwenye eneo lako, nenda kaulize kwenye bustani ya mimea. Waulize wahusika kuhusu *Vetiveria zizanioides*. Kama mmea huu umesha kusanywa utaona jinsi mmea huo ulivyo, mahali ulipopatikana, na jina la kienyeji la mmea huo huko ulikopatikana. Vetiva inapatikana kwenye maeneo ya kitropiki na imekuwa ikistawi vizuri hadi kaskazini mwa nyuzi 42° latitude

Ni rahisi kuanzisha vitalu vya vetiva. Ni vizuri vitalu vikiwa kwenye njia na mifereji inayopeleka maji kwenye mabwawa madogo au matangi ya kuhifadhia maji, kwa kuwa nyasi za vetiva zitapata maji ya kutosha na zitasaidia kuuzuia udongo uliochanganyika na maji. Makorongo yaliyopandwa nyasi za vetiva kama uzio pia yanafaa kwa ajili ya vitalu.

Hi matokeo mazuri zaidi yapatikane, miche ya vetiva inatakiwa kupandwa kwa mistari miwili au mitatu iliyo sambamba inayokatisha vijimto au mifereji kutokea ukingo mmoja hadi mwingine. Inatakiwa kuwe na umbali wa sentimeta 30 hadi 40 kutoka mstari mmoja hadi mwingin.

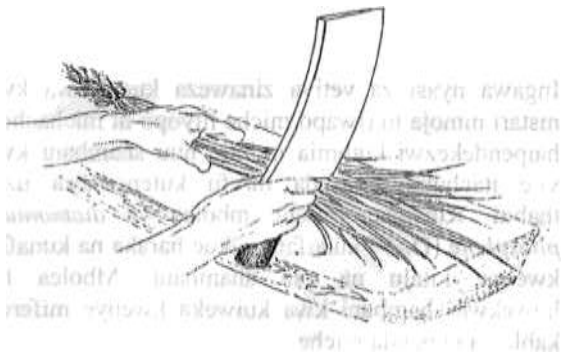
Fungu la nyasi za vetiva huondolewa kutoka kwenye kitalu kwa kuchimba kwa kutumia sepetu au uma wa kuchimbia **mchoro wa 25**, mfano **A**. Mfumo wa mizizi ni mkubwa na una nguvu hivyo siyo rahisi kung'oa nyasi hizo kwa mikono. Tenganisha mafungu ya nyasi yakiwa pamoja na mizizi kutoka kwenye fungu (Mfano **B**). Mafungu hayo ya nyasi, yaani miche, ndiyo inayopandwa kwenye shamba (Mfano **C**).

Mchoro wa 25. Mche unaopandwa.



Inatakiwa kupunguza urefu wa miche kabla ya kuipeleka shambani ili majani yabaki na urefu wa sentimeta 15 hadi 20, na mizizi iwe na sentimeta 10. Hii itapunguza uwezekano wa miche kutositawi baada ya kupandwa kwa kupunguza kiasi cha unyevu kinachopotea kutoka kwenye majani na hivyo kuifanya miche isikauke. Kama inavyoonyeshwa kwenye **mchoro wa 26**, vifaa vinavyohitajika kutayarisha miche ni kipande cha ubao na kisu au panga. Mche uliotayari kupandikizwa umeonyeshwa kwenye **mchoro wa 27**.

Mchoro wa 26. Kutayarisha Miche.



Mchoro wa 27. Miche wa kupandwa



Ingawa nyasi za vetiva zinaweza kuoteshwa kwa mstari mmoja tu (iwapo miche iliyopo ni michache), haipendekezwi kutumia mtindo huu shambani kwa vile itachukuwa muda mrefu kutengeneza uzio thabiti. Kuiwekea miche mbolea ya *diamonium phosphate* (DAP) kutaifanya ikue haraka na kunafaa kwenye kitalu na pia shambani. Mbolea hii huwekwa shambani kwa kuiweka kwenye mifereji kabla ya kupanda miche.

Miche ipandwe mwanzoni mwa msimu wa mvua ili ipate mvua za kutosha. Miche ya vetiva hupandwa kwa namna sawa na upandaji wa miche ya mpunga. M Kwenye mfereji uliochimbwa ili kuonyesha kontua f* tengeneza kishimo. Ingiza mche kwenye shimo, na uwe mwangalifu mizizi isipinde kuelekea juu. Halafu shindilia udongo. Kwa kufuata mfereji uleule unaofuata kontua, endelea kupanda miche kila baada ya

umbali wa sentimeta 10 hadi 15, **mchoro 28.**

Mchoro wa 28. Upandaji wa miche

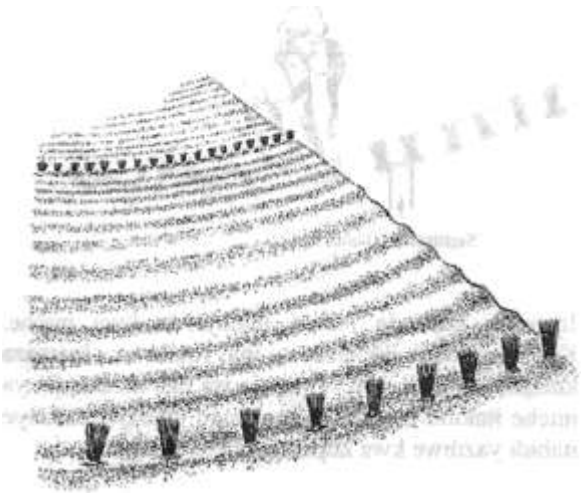


Inatosha kupanda mstari mmoja tu kwa miche. Kama miche ikipandwa inavyotakiwa inaweza kustahimili hadi mwezi mmoja wa ukavu. Baadhi ya miche itakufa na kuacha mapengo ambayo baadaye itabidi yazibwe kwa kupanda miche mingine.

Wakati mwingine inawezekana kutumia matawi yanayotoa maua ya mimea ya jirani kwa kuipinda na kuinamisha matawi hayo kwenye eneo la pengo na kuyafukia matawi hayo ardhini. Mizizi na majani vitatoka kwenye mafundo ya matawi haya.

Ili mfumo wowote unaotumia mimea ufanye kazi sawasawa, mimea inapaswa itengeneze uzio, vinginevyo mfumo huu hauwezi ukazuia udongo usichukuliwe na maji. Iwapo umbali kati ya mche mmoja hadi mwingine utakuwa mkubwa, **mchoro wa 29**, itachukua muda mrefu sana kutengeneza uzio na pia uzio huo hautafanya kazi yake kwa ukamilifu, na kwa hiyo mfumo mzima hautaleta matokeo yaliyotarajiwa

Mchoro wa 29. Kitu cha kuepokwa.



Bila kuwepo kwa uzio wa nyasi za vetiva kwa kuzuia ili kuhifadhi udongo, mbolea na unyevunyevu, mimea haitaweza kuvumilia ukame wa muda mrefu. Hata katika sehemu kame ambazo hupata mvua chini ya mm 200 kwa mwaka, uzio wa vetiva uliokamilika kwenye kontua hautaathiriwa na ukame. Uzio unapofanya kazi yake, pamoja na ulimaji kwa kufuata kontua vitapunguza

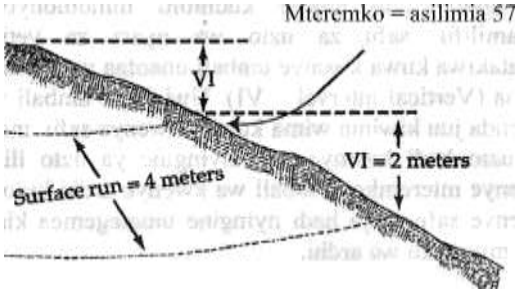
kasi ya maji na kuyatawanya shambani na kwa hiyo maji mengi yataingia chini ya ardhi. Kwa hiyo uziohautaathiri wa na kupungua kwa mvua.

Ili mfano huu uweze kudhibiti mmomonyoko - kikamilifu, safu za uzio wa nyasi za vetiva zinatakiwa kuwa kwenye umbali unaofaa wa kiwima wima (Vertical interval - VI). Uwima ni umbali wa kwenda juu kiwima wima kutoka kwenye safu moja ya uzio hadi kwenye safu nyingine ya uzio iliyo kwenye mteremko. Umbali wa kwenye ardhi kutoka kwenye safu moja hadi nyingine umategemea kiasi cha mwinuko wa ardhi.

Kwa umbali wa kiwimawima, au umbali wima (VI) wa mita 2, kwa mfano, umbali wa ardhi toka uzio mmoja hadi mwingine kwenye mteremko wa asilimia 5 utakuwa ni mita 40, wakati ikiwa mteremko ni wa asilimia 2 umbali utakuwa ni mita 100. Kama inavyoonekana kwenye **mchoro wa 30** kwenye mteremko wa asilimia 57 na umbali wa wima wa mita 2, umbali toka uzio mmoja hadi mwingine ni mita 4. Hi kupata habari kamili kuhusu uhusiano kati ya mteremko na ardhi angalia jedwali namba 1 mwisho wa kijitabu hiki. Katika hali halisi, umbali wima wa mita 2 unaonekana unafaa.

Uzio ukishastawi kikamilifu kwenye shamba, utakachohitaji ni kupunguza tu kila mwaka ili ubaki na urefu wa kati ya sentimita 30 na 50 ili utoe majani mengine na pia kuzuia usilete kivuli kwenye mazao ya shambani. Kupalilia pembeni mwa uzio kutaondoa majani yanayoota kuelekea shambani na hivyo kuuzuia uzio usiwe mpana kuzidi kiasi.

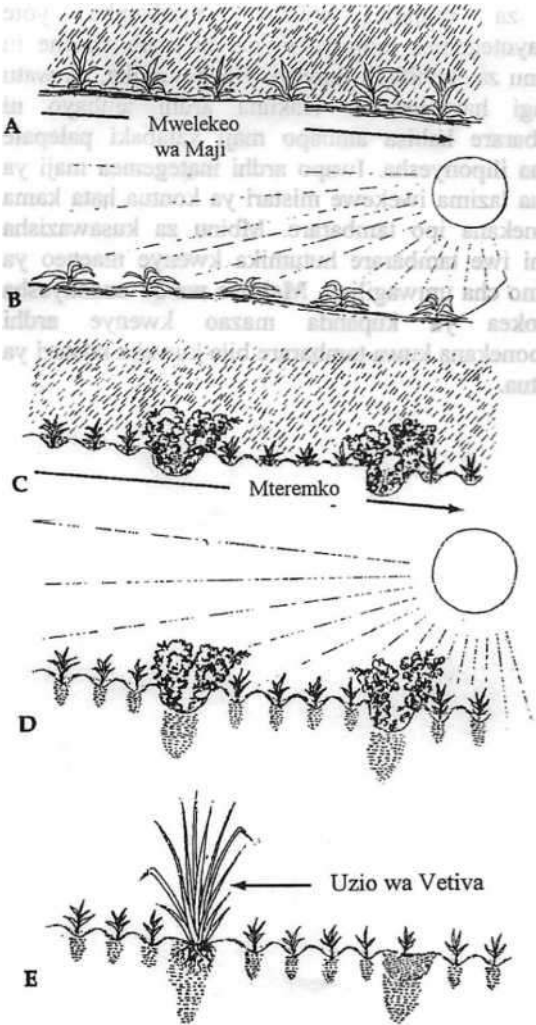
Mchoro wa 30. Umbali wa Wima.



Kuhifadhi Unyevu

Ingawa mbinu za kuhifadhi unyevu kwenye udongo ni za muhimu kwenye mashamba yote K yanayotegemea maji ya mvua, ni mara chache tu mbinu za kuhifadhi unyevu zinapotumika, na watu wengi hawazielewi. Hakuna ardhi ambayo ni tambarare kabisa ambapo maji yatabaki palepale mvua iliponyesha. Iwapo ardhi inategemea maji ya mvua lazima iwekewe mistari ya kontua hata kama itaonekana ipo tambarare. Mbinu za kusawazisha ardhi iwe tambarare hutumika kwenye maeneo ya kilimo cha umwagiliaji. **Mchoro wa 31** unaonyesha matokea ya kupanda mazao kwenye ardhi iliyoonekana kuwa tambarare bila kuweka mistari ya kontua.

Mchoro wa 31. Faida za Mifereji ya Kontua.



Katika mfano **A**, mvua inateremka moja kwa moja kuelekea chini. Mfano **B**, unaonyesha matokeo yake: kwa kuwa unyevu haukuhifadhiwa kwenye udongo, mimea itanyauka na kufa kutokana na jua. Mfano **C** unaonyesha eneo lililile likiwa bdimejengwa Smifereji ya matuta, ambapo mifereji miwili inaonekana ambayo inahifadhi maji ya zaiada mpaka pale nyasi za vetiva zitakapopandwa. Maji yatakayohifadhiwa kwenye kila mfereji yatakuwa na muda flwai kunyonywa na ardhi.

Mara nyingi maji yatabaki kwenye mifereji, kwa kuwa kila mfereji unauwezo wa kuhifadhi kiasi cha milimita 50 za mvua. Kwa mtindo huu wa lasili wa kuhifadhi maji, jua halitaathiri mimea, basi litakuwa na manufaa, kama mfano **D** unavyoonyesha. Mfano **E** unaonyesha jinsi nyasi za vetiva zilivyopandwa katika moja ya mifereji ili kuimarisha mfumo mzima.

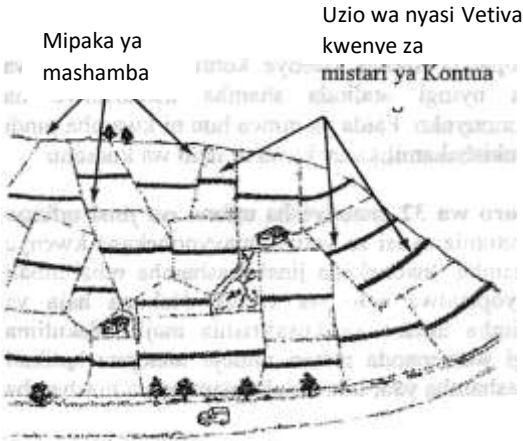
Uzio wa nyasi za vetiva ni muhimu sana kwenye mfumo mzima wa kuhifadhi unyevu. Uzio ukishakamilika, utakuwa unaonyesha jinsi ya kulima na kupanda mazao kwenye kontua, na wakati wa mvua nyingi utalinda shamba lisiharibiwe na mmomonyoko. Faida ya mmea huu ni kwamba pindi uzio ukishakamilika utakuwa ni uzio wa kudumu

Mchoro wa 32 unaonyesha mfano wa jinsi mfumo wa kutumia nyasi za vetiva unavyoonekana kwenye mashamba. Inaonekana jinsi mashamba mbalimbali yalivyopandwa uzio wa vetiva. Hakuna haja ya kuchimba mitaro ya kusafirishia maji. Wakulima wengi wamepanda mstari wmmoja unaopita katikati ya mashamba yao, bila kujali maumbo ya mashamba yao hayo; na mengine yanaweza kuwa na misitari

miwili ya vetiva ili kudhibiti mmomonyoko.

Ingawa kila shamba limepandwa uzio wa vetiva peke yake kwa kujitegemea, eneo lote hilo la milimani linakingwa dhidi ya nmomonyoko kwa kuwa kila mstari wa uzio wa vijetiva unailinda mingine iliyo bondeni zaidi. Kwa mfumo huu, uzio ukishakamilika shughuli za kuzuia mmomonyoko huwa zimekamilika. Pia wakulima wanakuwa naj sehemu za kupata miche pindi wanapoihitaji. Ikiwa korongo litaanza kujitokeza mahala popote, nyasi za vetiva zinaweza kuchukuliwa kutoka kwenye uzio uliopo na kupandwa ili kupita kwenye korongo ili kuzuia lisiongezeke, na hakuna gharama za ziada, zaidi ya nguvu za mkulima mwenyewe, na kinga hii huwa ya kudumu.

Mchoro wa 32. Mfumo wa Vetiva - Mipaka ya mashamba.



Sababu za Nyasi za Vetiva Kuwa Bora kwa Mfumo wa kutumia Mimea kwa Kuhifadhi Udongo na Unyevu

- Shina la mimea huanzia chini ya ardhi, na hii hufanya mimea usiharibiwe na moto na kuliwa na wanyama.
- Majani yake yana ncha kali, na mizizi yake hutoa harufu, vitu ambavyo hufanya mimea usishambuliwe na panya, nyoka au wadudu wengine waharibifu
- Mimea ukishakomaa, hauwezi kuliwa [^]na wanyama. Lakini nyasi majani machanga yanaweza kuliwa, hivyo yanaweza kukatwa na kuwa chakula cha mifugo (Huko Karnataka, India, aina ya *Vetiveria zizanioides* iliyochaguliwa na wakulima, ina majani laini kiasi ambacho huliwa na mifugo. Aina hii pia hutengeneza uzio uliosongamana zaidi na unaweza kustahimili ukame kuliko baadhi ya aina nyingine zilizopo).
- Mimea huu huweza kuota na kustawi kwenye ardhi ya aina mbailimbali, kuanzia ardhi kame hadi kwenye matindiga na ukishakua huweza kuvumilia ukame, mafuriko na kujaa kwa maji kwa muda mrefu.
- Haitanyang'anyana virutubisho na mazao ya shambani inayopaswa kuyalinda dhidi ya mmomonyoko. Imeonekana kwamba uzio wa

nyasi za vetiva hauna madhara, na vile vile unaweza kuongeza mavuno ya mazao yaliyo karibu.

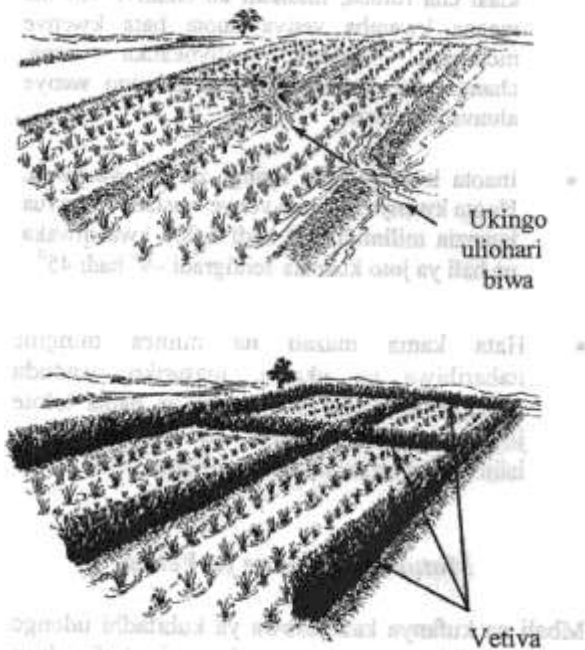
- Inadhaniwa kwamba nyasi za vetiva zina tabia ya kuhusiana na aina ya fangasi wanaotengeneza naitrojeni (*mycorrhiza*), na hii itakuwa ni sababu ya vetiva kuwa na kijani kwa muda wote.
- Ni rahisi kwa gharama na kazi kupanda uzio wa vetiva na kuudumisha. Pia ni rahisi kuuondoa ikiwa hauhitajiki tena.
- Inaota kwenye aina zote za udongo, bila kujali kiasi cha rutuba, tindikali au chumvi. Hii ina maana kwamba vetiva huota hata kwenye mchanga, matope yaliyokauka sana, changarawe, na hata kwenye udongo wenye aluminium sana.
- Inaota kwenye aina nyingi za hali ya hewa. Huota kwenye maeneo yenye wastani wa mvua kuanzia milimita 200 hadi 6,000 kwa mwaka na hali ya joto kuanzia sentigradi -9° hadi 45° .
- Hata kama mazao na mimea mingine itaharibiwa na ukame, mafuriko, wadudu waharibifu, magonjwa, moto, au balaa lolote jingine, vetiva itabaki na kulinda ardhi isiharibiwe na mvua zitakazofuata.

Matumizi mengine ya Vetiva

Mbali na kufanya kazi kubwa ya kuhifadhi udongo na

kuhifadhi unyevu, mmea huu pia hufaa kwa matumizi mbali mbali. Mojawapo ni kutunza ardhi iliyo wazi, matuta ya mifereji, mabwawa na kingoni mwa barabara. **Mchoro wa 33** unaonyesha jinsi vetiva inavyoweza kutumiwa kuimarisha kingo za majaruba ya mpunga. Bila ya nyasi hizi, kingo dhaifu zinaweza kubomolewa na maji au miguu ya watu, penyezo za panya buku na kadhalika. Uharibifu huu ukiendelea unaweza kusababisha maji ambayo ni pembejeo muhimu kwa mpunga, yatoroke.

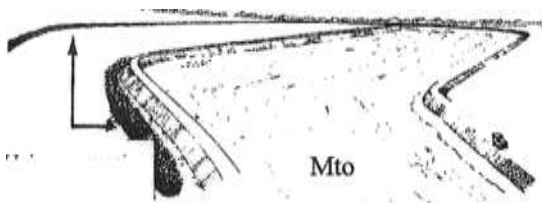
Mchoro wa 33. Kuimarisha Kingo zilizojengwa kwa udongo



Vetiva ina uwezo wa kustawi kwa haraka kingoni mwa majaruba; aidha mmea huu haudhuriwi na maji mengi yaliyotuama. Sifa nyingine ni kwamba mizizi yake ina mafuta ambayo marashi yake hufukuzia mbali wanyama wagugunao kama panya, buku na kindi. Aidha kwa kuwa mizizi ya vetiva hujipenyeza ardhini kwa wima, wala si kwa kusambaa, tishio la mizizi yake kunyang'any ana chakula na mazao mengine yaliyopandwa, halipo. Nyasi hizi zinaweza kupunguzwa kwa kukatwa kila mwaka ili kuondosha uwezekano wa kuweka kivuli kwenye mimea mingine.

Matumizi mengine ya vetiva ni kuimarisha na kudumisha kingo za mito au mifereji kwa kuzuia udongo wake kubomoka, **mchoro wa 34**. Vile vile nyasi hizi zinaweza kuzuia udongo au mchanga wa mbugani na mashambani kusafirishwa na maji ya mvua.

Mchoro wa 34. Kulinda kingo za mito.



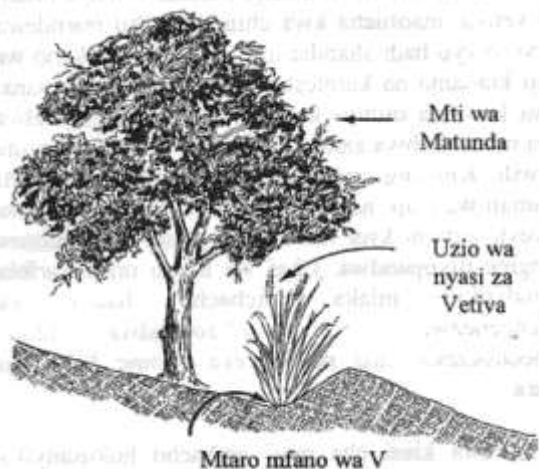
Uzio wa nyasi
za Vetiva
kwenye

Umahiri wa vetiva unahitajiwa sana kwenye milima na miinuko, sehemu ambazo ni vigumu kuthibiti unyevu ardhini. Ingawa sehemu kama hizo hazifai kwa nafaka, mboga na mazao mengine ya msimu, lakini zinafaa kwa mazao ya muda mrefu kama michungwa, chai na kahawa. Mradi tu hatua za kuzuia mmomonyoko wa udongo zichukuliwe.

Mara nyingi wakulima hukata tamaa ya kustawisha mazao katika sehemu zisizo tambarare kutokana na mavuno duni yanayosababishwa na upotevu wa maji na udongo wa juu wenye rutuba.

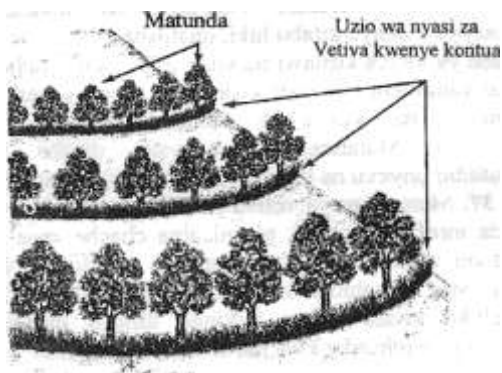
Isitoshe, gharama za kudhibiti vitu hivyo viwili muhimu, ni kubwa mno. Mmea wa vetiva ndiyo suluhisho la tatizo hili. **Michoro ya 35-37** inaonyesha jinsi ya kupanda nyasi hizi mahali penye miinuko panapolimwa mazao ya kudumu. Kwanza, sehemu za kupanda vetiva huwekwa alama ya mambo, halafu mkulima hutengeneza mitaro mfano wa V kwa kufuata mistari ya kontua, kisha mimea inayotakiwa hupandwa kwa safu ikikaribiana na mitaro. Baadaye vetiva hupandwa ndani ya mitaro hiyo

Mchoro wa 35. Utunzaji wa miti.



Mchoro wa 36. Nfiti ya Kuimarisha

Miti ya



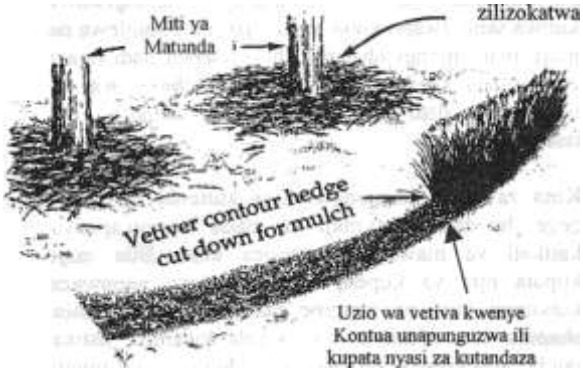
Kwa utaratibu huu maji ya mvua yanayokusanyika ndani ya safu mbili za mimea huishia kwenye mtaro wa vetiva unaofuatia kwa chini. Hali hii huendelea vivyo hivyo hadi shamba lote, hivyo uwezekano wa maji kutuama na kutotesha udongo ni mdogo sana. Kwa kawaida mimea kandoni mwa tuta hupandwa kwa nafasi kubwa zaidi kuliko iliyo ndani ya matuta mawili. Kimsingi mtaro hufanya kazi ya kudhibiti uhamaji wa maji, na hivyo kuhakikisha kuwepo kwa unyevu ardhini kwa matumizi ya vetiva na mimea mingine iliyopandwa. Uhai wa mtaro unapokaribia kumalizika, miaka michache baada ya kutengenezwa, nyasi zilizopandwa huwa zimeongezeka sana na kuweka ngome hai iliyo imara.

Kwa kuwa kiasi cha maji ambacho hukusanyika kwenye mitaro ni mara mbili au tatu zaidi ya yale yanayopatikana kwa njia mvua tu, mimea inayooteshwa sehemu hiyo haihitaji huduma ya kumwagiliwa kwa kipindi cha miaka mitatu ya mwanzoni. Hii ni kwa sababu unyevu unaohifadhiwa ardhini kutokana na utaalamu uliotajwa kwenye kitabu hiki, unatosha kabisa.

Baada ya vetiva kustawi na kuimarika vizuri, majani yake yanaweza kukatwa kwa chini sana nyakati za kiangazi na kutumiwa kama matandazo ya shambani. Matandazo hayana uwezo wa kuhifadhi unyevu na kuzuia magugu yasiote **mchoro wa 37**. Matandazo ya vetiva yanasifa ya kuishi kwa muda mrefu shambani, pia ni aina chache sana za wadudu waharibifu ambao hupenda kujificha chini yake. Sifa nyingine ni kwamba mimea hii ikikua na kurefuka kivuli chake hukinga.

Mchoro wa 37. Vetiva kama nyasi za kuhifadhi unyevu wa ardhini.

Nyasi za
Vetiva



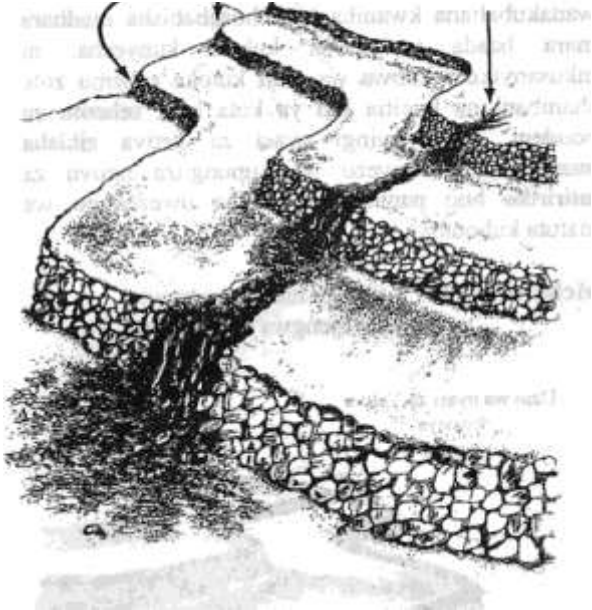
Mimea ya miti nayo pia inapaswa kupandwa kwa utaratibu uleule unaotumiwa kupanda mazao mengine. Tayari imedhihirika kwamba matokeo ya kufanya hivyo huwa mazuri sana, kwa mfano huko Andhra Pradesh, India, pamoja na ukame uliolikumba jimbo hilo mwaka 1987, lakini asilimia 90 ya miche iliyostawishwa kwa njia hii iliweza kuvumilia na kuendelea kukua. Huu ni ushahidi wa kutosha, kwa sehemu zilizopandwa miti kwa njia ya kawaida, asilimia 30 tu ndiyo iliyostahimili kipindi cha ukame

Katika nyanda za juu za himalaya ambako wakulima hutengeneza ngazi kwa miinuko mikali, nyasi za vetiva zinatumiwa sana kuimarisha kingo au kuta za ngazi hizo, zilizotengenezwa kame kadhaa zilizopita. Ilibainika kwamba bila uoto wa kuimarisha kuta hizo, gharama ya kuziimarisha na kuzidumisha kwa kutumia njia nyingine ingekuwa kubwa sana. Iwapo kuna mahali palipo bomolewa na maji, mara nyingi uharibifu huo huenea hadi ngazi zinazofuata kwa kuelekea chini. **Mchoro wa 38** unaonyesha jinsi gani uharibifu huu wa aina hivo unavyoenea.

Kuta za ngazi hazijengwi kwa kutumia saruji au zege, hii huruhusu maji ya ziada kupenyapenya katikati ya mawe yaliyojengea kuta. Bila maji kupata njia ya kupenya na kuondoka yanaweza kubomoa kuta na pengine madhara hayo kuenea shamba lote. Pamoja na ukweli kwamba katika jambo hilo kilimo cha ngazi kimedumu kwa miongo mingi iliyopita, na kuta zake zimefanya kazi yake barabara, lakini hasara zake ni upungufu wa kiasi fiilani cha mavuno, pamoja na kazi ngumu ya kuimarisha kuta mara kwa mara.

Mchorowa 38. Matuta ya ngazi yaliyo jengwa kwa mawe.

*Kuta zilizojengwa
kwa mawe*

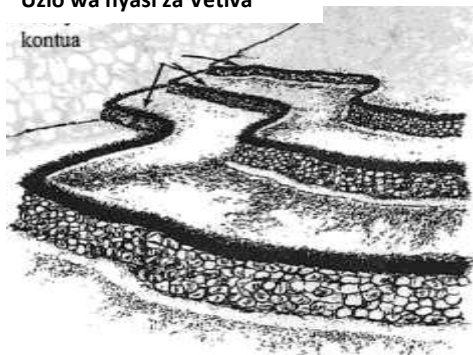


Mara baada ya wakulima kutambua faida za mmea huu, waliamua kuueneza sehemu nyingi iwezekanavyo. Kwa kutumia msaada wa Benki ya Dunia mwaka 1986, vetiva ilipandwa kwa wingi kwenye kuta za matuta ya mashamba kwa lengo la kuziimarisha.

Mchoro wa 39 unaonyesha jinsi matuta yalivyo imarika baada ya nyasi kustawi vema. Mmea huu hupandwa kandoni kabisa juu ya ngazi ili usiweze kuzuia mapitio ya maji katikati ya mawe. Wakulima wanakubaliana kwamba kinachosababisha madhara mara baada ya mvua kubwa kunyesha, ni mkusanyiko mkubwa wa maji kutoka sehemu zote shambani na kupitia juu ya kuta hadi sehemu za bondeni. Mara nyingi nyasi za vetiva zikisha imarika, zinao uwezo wa kupunguza nguvu za mtiririko huo pamoja na kuzuia uwezekano wa matuta kubomoka.

Mchoro wa 39. Kukinga matuta ya ngazi

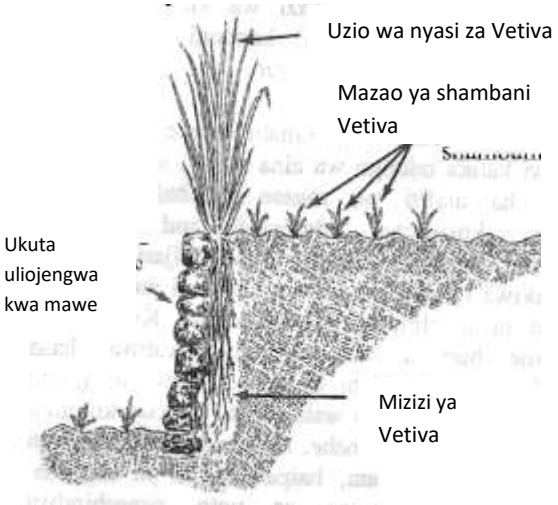
Uzio wa nyasi za Vetiva



.yaliyojengwa kwa mawe

Kama inavyoonyeshwa kwenye **mchoro wa 40**, kuta zilizotengenezwa kwa mawe pekee yaliyopangwa moja juu ya lingine, na wakati mwingine kufikia hadi kimo cha mita 2 hadi 3, siyo imara. Hata hivyo imebainika kwamba mizizi madhubuti ya vetiva inaweza kujipenyeza polepole hadi kuenea eneo lote na kushikamana pamoja na mawe.

Mchoro wa 40. Uzio wa Vetiva unavyokinga ukuta.

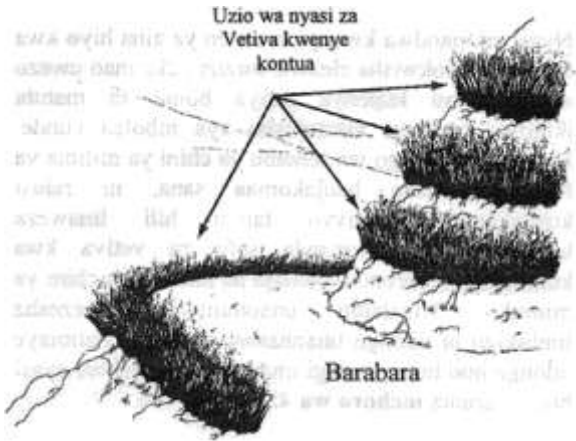


Mradi mwingine unaoendeshwa huko kwenye nyanda za juu za Himalaya ambao hautumii mawe kwa ajili ya kuzuia udongo, ni wa kupanda nyasi za vetiva, kwa kufuata kontua. Shabaha ni kuona kama mkusanyiko wa udongo unaozuiwa na uoto wa nyasi hizi ni nguzo tosha ya kudhibiti mmomonyoko na kufanikisha ustawi wa miti ya kuni na chakula cha mifugo. Katika majimbo ya Jiangxi na Fujian nchini China, safu za nyasi hizi hutumiwa kutunza kingo za mashamba ya chai na michungwa.

Pia vetiva hupandwa kwa ajili ya kudhibiti udongoij pembezoni mwa barabara kama inavyoonyeshwa kwenye **mchoro wa 41**. Kwa miaka mingi sasa matumizi ya nyasi hizi huko West Indies yamefanikisha kabisa mradi wa kuzuia kutoroka kwa udongo. Aidha wakazi wa visiwa vya St. Vincent hupanda vetiva kandoni mwa njia zinazolekea kwenye nyumba zao.

Mmea huu umedhihirisha umahiri wake wa kuweza kustawi katika udongo wa aina nyingi sana. Katika kituo cha utafiti wa mazao kilichoko Andhra Pradesh, kiitwacho “Medicinal and Aromatic Research Station” mmea huu ulijaribiwa na kufanikiwa kustawi kwenye ardhi duni ambayo iko kileleni mwa kilima na ni wazi kabisa. Kwa maana nyingine huo ulikuwa ushindi mkubwa, hasa tukifahamu kuwa ardhi ya mahali hapo ni ngumu mno na ilibidi udongo wake utifuliwe kwa kutumia tingatinga kubwa. Isitoshe, kwa kuwa sehemu hiyo iko juu sana kilimani, haipati mvua ya kutosha. Ingawa aina nyingine za uoto zimeshindwa kuvumilia hali ya sehemu hiyo, lakini vetiva haikuonyesha dalili za kutetereka. Hakika mmea.

Mchoro wa 41. Kuinga Kingo za Barabara

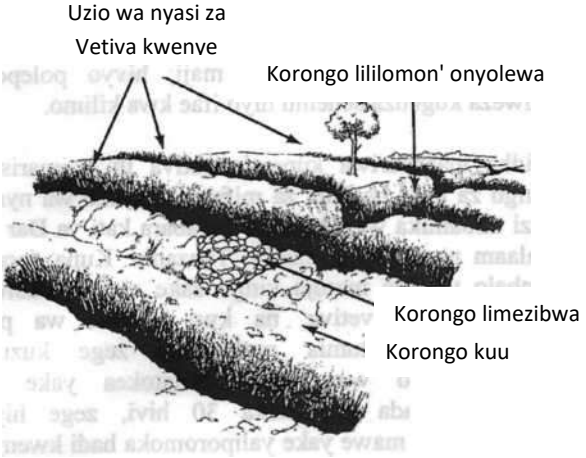


Katika miaka ya karibuni mmea huu umejaribiwa mahala pengi, hasa kwenye sehemu zilizo uchi na zisizo faa kwa kilimo kutokana na sababu mbalimbali. Katika harakati hizi mmea huu umehakikisha kuwa ni hodari kwa kuweza kustawi na kubadilisha sura ya sehemu kama hizo.

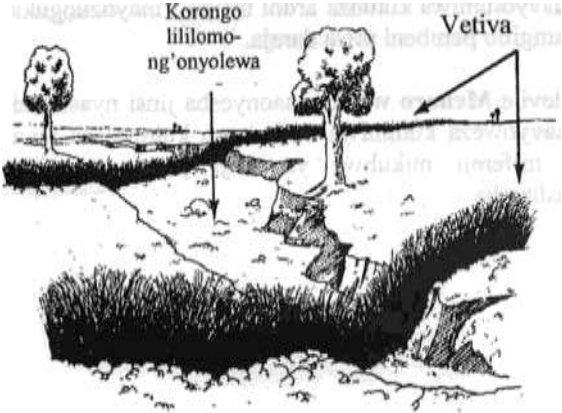
Kwa mfano, katika ardhi ya jangwa huko Kano, kaskazini mwa nchi ya Nigeria, na Bharatpur, katikati mwa India, sehemu ambazo wakazi wake wana desturi ya kuchoma moto mapori mara kwa mara, nyasi aina ya *vetiveria nigrifana* (kwa Nigeria) na *vetiveria zizanioides* (kwa India) zimeweza kuonyesha umahili wake kwa kusitawi katika hali hiyo ngumu kwa kame kadhaa.

Nyasi zikipandwa kwenye maeneo ya aina hiyo kwa utaratibu uliokwisha elezwa. mizizi yake inao uwezo mkubwa wa kupenya penya boma za matuta ikitafuta maji na virutubisho vya mbolea vunde. Kwa kuwa udongo wa sehemu ya chini ya milima ya Himalaya bado haujakomaa sana, ni rahisi kumomonyoka. Hivyo tatizo hili linaweza kutatuliwa kwa kupanda safu za vetiva kwa kuzunguka miteremko pamoja na sehemu za chini ya miinuko. Utaalamu unaotumiwa huwezesha limbikizo la udongo unaonaswa na nyasi, hatimaye udongo huo huwa msingi imara kwa ustawi wa nyasi hizo. Tazama ***mchoro wa 42***.

Mchoro wa 42. Kuimarisha maeneo makame.



Mchoro wa 43. Kuimarisha makorongo.



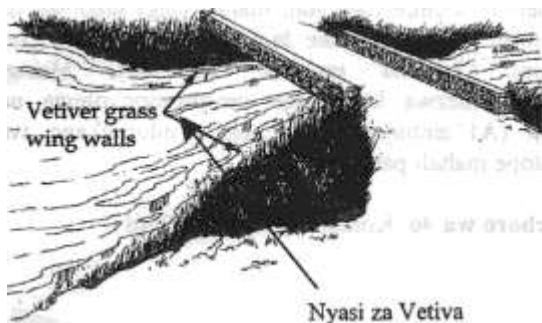
Hali au mabadiliko haya yanaweza kutokea katika sehemu zenye makorongo **mchoro wa 43**. Mara baada ya nyasi kuimarika, zinao uwezo wa kudhibiti udongo unaohamishwa na maji; hivyo polepole kuweza kugeuza sehemu hiyo ifae kwa kilimo.

Aidha inashauriwa kupanda vetiva ili kuimarisha kingo za mito na kuta za mifereji. Uwezo wa nyasi hizi ulibainika wazi kwenye barabara kati ya Dar es Salaam na Dodoma, nchini Tanzania. Kuna daraja ambalo upande mmoja kingo zake zimeimarishwa kwa kupanda vetiva, na kwa upande wa pili wahandisi walitumia mawe na zege kuzuia mmomonyoko wa udongo. Matokea yake ni kwamba baada ya miaka 30 hivi, zege hiyo ilibomoka na mawe yake yaliporomoka hadi kwenye kijito. Lakini upande uliopandwa vetiva unaendelea kuimarika bila matatizo.

Mchoro wa 44 unaonyesha jinsi nyasi za vetiva zinavyotumiwa kutunza ardhi nyepesi inayozunguka maingilio pembeni mwa daraja.

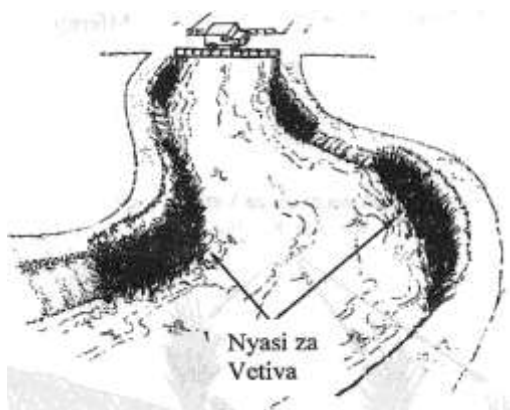
Vilevile **Mchoro wa 45** unaonyesha jinsi nyasi hizi zinavyoweza kutumiwa kulinda au kuimarisha kuta za mifereji mikubwa ya maji ya kumwagilia mashamba.

Mchoro wa 44. Kukinga Madaraja.



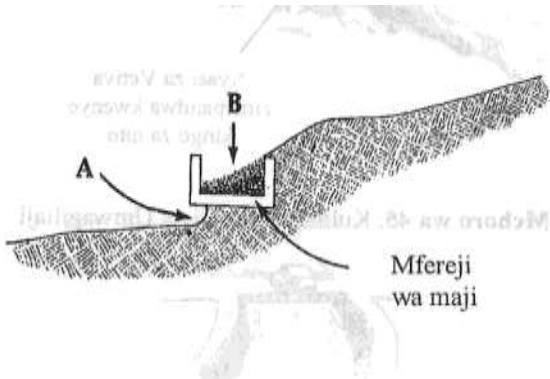
zimepandwa kwenye kingo za mto

Mchoro wa 45. Kulinda mifereji ya Umwagiliaji..

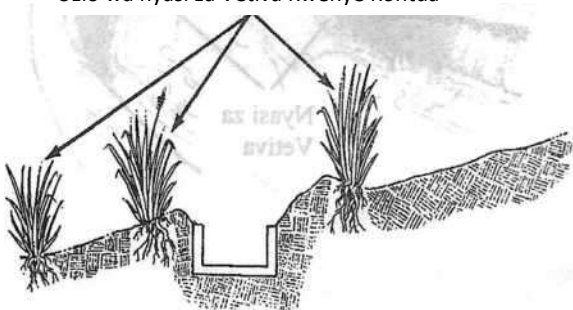


Mifereji midogo inayoongoza maji kutoka kwenye mfereji mkubwa, na ambayo imeenea kote tangu sehemu za chini hadi juu, mara nyingi huzibwa na matope pia kingo zake humomonyoka mara kwa mara. (Tazama **mchoro wa 46**). Msingi uliotengenezwa kwa zege umemomonyolewa na maji (A) ambayo umesababisha mlundikano wa matope mahali pengine (B)

Mchoro wa 46. Kulinda mifereji ya Maji.



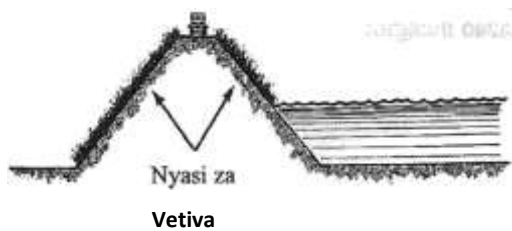
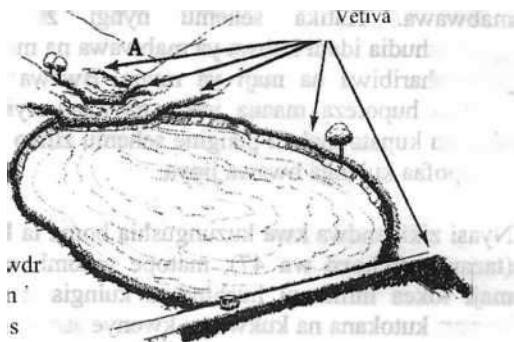
Uzito wa nyasi za Vetiva Kwenye Kontua



Ufumbuzi wa tatizo la aina hii ni kustawisha safu za vetiva sehemu ya chini na ya juu ya mfereji. Kama **mchoro wa 46** unavyoonyesha, safu ya juu kazi yake ni kuzuia udongo usichukuliwe na maji. Hivyo nyasi hizi hudhibiti uharibifu wa aina yoyote unaoweza kusababishwa na mtiririko wa maji.

Pia njia hii inaweza kutumiwa kwa kutunza mabwawa. Katika sehemu nyngi za dunia, tunashuhudia idadi kubwa ya mabwawa na malambo yanayoharibiwa na maji ya mvua. Bwawa likijaa matope hupoteza maana yake, na mara nyingi ni vigumu kupata mahali pengine sehemu zilizo karibu panapofaa kujenga bwawa jipya.

Nyasi zikipandwa kwa kuzungushia boma la bwawa (tazama **mchoro wa 47**), matope yasombwayo na maji tokea milimani hushindwa kuingia ndani ya bwawa kutokana na kukwama kwenye safu za nyasi. Aidha, nyasi zikipandwa kwa kuingia njia za maji (**A**) kwa kila hatua chache hufanya kazi ya kulinda malambo yasijae matope. Mbali na kazi hii udongo unaokwama na kulundikana mwishowe hutengeneza ngazi za ardhi ambazo zinaweza kustawisha miti na mazao mengine



Mchoro wa 47 unaonyesha jinsi vetiva ilivyopandwa kwenye bwawa lenyewe kusudi udongo wake usimomonyoke kutokana na michururiko ya maji, tatizo ambalo hutokea sana kwenye mabwawa mengi. Ili kukuwezesha ugundue kuvuja kwa maji usipande nyasi hizo kwenye sehemu zifuatazo: sehemu za chini kabisa za bwawa, au boma la mawe yanayoimarisha bwawa pamoja na njia ya maji.

Mmea huu unaweza kutumiwa kwa kazi nyingi na uwezo wake ni mkubwa. Mathalani, nyasi zake kavu ni nzuri kutandika kwenye zizi, kwa sababu zinasifa ya kunyonya mkojo na kubaki kavu kwa muda mrefu. Hatimaye nyasi hizo huwa mbolea safi ya kutumiwa shambani. Mahala penye tatizo la pepo kali, nyugo za vetiva huvunja nguvu za upepo na kukinga mimea isidhurike. Aidha, nyasi hizi hutumiwa kuelekea nyumba, mabanda, nyua, na kama matandiko shambani. Hutumiwa pia kwa kutengeneza vikapu, fagio, na kadharika.

Ushauri Kuhusu Kilimo cha Vetiva

- Kwenye utangulizi wa toleo la kwanza la kitabu hiki tuliomba watu wote wanaostawisha vetiva watoe maoni yao kuhusu mmea huu. Yafuatayo ni baadhi ya shuhuda yao:
- Vetiva ikisitawishwa ipasavyo inao uwezo kubwa wa kupunguza kutiririka kwa maji ya mvua, hivyo husababisha kiasi kikubwa cha maji hayo yahifadhiwe ardhini. Aidha, nyakati za kiangazi sehemu hiyo huwa na akiba ya maji chini ya ardhi na unyevu wa kutosheleza mahitaji ya mimea.
- Katika hali ya kawaida, ardhi ambayo mwinuko wake hauzidi asilimia 5, baki ya udongo au matope yanayozuiwa na mimea hii hufikia sentimita 10 kwa mwaka.
- Mbali na kusaidia kuhifadhi udongo na kuhifadhi unyevu, nyasi hizi hutumiwa kwa kulisha mifugo, kuezekea, kutandaza shambani au zizini, kuvunja nguvu za upepo, kutunza kingo za barabara na kutengeneza fagio.
- Sehemu ambazo zinastahili kuondoa maji ya ziada, kwa mfano kwenye matuta ya tumbaku, safu ya vetiva iliyopandwa kwa kufuata kontua inauwezo wa kudhibiti madhara yanayoweza kusababishwa na uondoaji wa maji hayo.
- Mizizi ya mmea huu hupenya ardhini kwa wima hadi mita tatu na zaidi. Ingawa mizizi midogomidogo husambaa juu kwa juu umbali a

setimita 50 hivi, lakini uwezo wake wa kuathiri mimea mingine ni mdogo sana. Huenda hii ni kutokana na kiasi kikubwa cha unyevu ulio ardhini, hali inayosababishwa na kuwepo kwa vetiva.

- Mahali penye kiasi kidogo cha mvua, vetiva huchukua kiasi cha miaka mitatu kufikia kilele cha uwezo wake wa kudhibiti mazingira. Vikonyo vyake vikipandwa kwa hatua ya sentimita 10 hadi 15, mimea hustawi na kufungamana kwa haraka. Hata sehemu zenye mapengo, tatizo la mmomonyoko halipo-kwa sababu mizizi inao uwezo wa kusogeleana na kubana udongo katika kipindi cha mwaka mmoja tu tangu kupanda.
- Vetiva ikipandwa sambamba na ukingoni mwa ngazi, imebainika kwamba ngazi zilizoinamia mbele ni bora kuliko zilizoinamia nyuma, hii ni kwa kuwa maji yanayoweza kuondoka kwa njia ya mifereji ya nyuma ni kidogo zaidi. Vile vile mkulima anaweza kuweka au kutoweka kabisa mifereji hiyo, na hivyo kuongeza nafasi ya kupanda mazao. Pale inapowezekana, shabaha kubwa iwe ni kuachana na utengenezaji wa ngazi, na badala yake kujenda boma za vetiva, kitendo ambacho kitapunguza uvurugaji wa udongo wa juu wenye rutuba.
- Nyasi hizi zimeonyesha umahili wake kwa kusitawi katika sehemu zinazopata mvua kidogo sana hadi nyingi sana (kati ya milimita 200 na 6,000), na kutoka usawa wa bahari hadi mita 2,600. Zinauwezo wa kustahimili baridi kali hata theruji, pia zina weza kustawi katika aina nyingi

sana za udongo. Hata hivyo, hustawi vizuri zaidi mahali penye rutuba na unyevu wa kutosha. Hata penye mazingira magumu, mmea huu umeonyesha ustadi mkubwa kuliko aina nyingine za nyasi.

- Katika sehemu nyingi za dunia mmea huu umeonyesha dalili za kushambuliwa na ugongwa wa madoa ya hudhurungi (brown spot). Hata hivyo ugonjwa huu hauathiri sana ukuaji wake. Aidha matokeo ya hapa na pale ya ugonjwa wa kutu nyeusi (black rust) yameshuhudiwa bila kusababisha madhara ya maana. Nchini India inaelekea ugonjwa huu hushambulia vetiva tu, kwani mimea mingine ya karibu haidhuriwi. Huko China wakulima wameshuhudia mashambulizi ya bugua wa shina (stem borer), lakini mara nyingi bugua huyo hufa mara baada ya kupenya shina. Wakulima wengi hawababaishwi ma magonjwa haya yaliyotajwa, walilolifanya ni kuchagua mbegu zisizo na dalili ya kushambuliwa.
- Huko India, matokeo ya awali kwenye udongo wa aina mbili yaani *alfisols* na *vertisols*, yameonyesha kwamba mtiririko wa maji ya mvua yanayopotea ulipunguzwa kutoka asilimia 40 hadi 15, na usombwaji wa udongo ulipungua kutoka tani 25 hadi tani 6 kwa hekta kwa mwaka. majaribio haya yalifanyika kwenye shamba lenye mwinuko wa asilimia mbili na vetiva ya umri wa miaka miwili). Kwa kuzingatia mbinu za kawaida za kuhifadhi unyevu, iligunduliwa kuwa katika udongo wa *alfisols* mimea iliweza kuongeza muda kukaa bila kunyauka kutoka siku 7 hadi 20.

- Mbinu muhimu iliyogunduliwa huko china ni ya kusuka nyasi za vetiva na mashina ya mimea mingine iliyo jirani kwa lengo la kutengeneza kizuizi cha udongo cha muda hadi hapo uoto wa vetiva utakapokua na kuimarika.
- Gharama ya kuotesha miche kwa mara Ulya kwanza inategemea upatikanaji wa miche/vikonyo vyake na gharama ya kupanda na kutunza. Nchini India gharama ya kustawisha mita 100 za safu ya vetiva ni dola 8 (sawa na shillingi 6,400), kati ya hizo, dola 6 (shillingi 4,800) ni kwa Sajili ya ununuzi wa miche na pembeji zingine. Baada ya kustawisha nyasi hizi, gharama ya kuzieneza sehemu zingine hupungua; inaweza kufikia dola 2 (shilingi 1,600) kwa kila mita 100. Kwa mahesabu haya, faida ya zao hili ni zaidi ya asilimia 100. Mahali ambapo mwinuko wake si zaidi ya asilimia 5 vetiva ipandwe kwa umbali wa mita 40 toka safu hadi nyingine. Jumla ya mita 250 za wigo wa nyasi hizi zinatoshwa hekta moja ya ardhi. Gharama yake ni kati ya dola 5 na 20 (shillingi 4,000 na 16,000). (Rejea jedwali la 2 nyuma ya kitabu hiki).

Kuchagua miche ya kupanda

- Huko Karnataka, India, tayari watafiti wamekwisha gundua aina 6 za mmea huu. Kati ya hizo, aina moja ambayo wakulima wameitumia kwa miaka mingi sana, ndiyo inayoonyesha ubora mkubwa zaidi. Hutoa nyasi nyingi kwa umbo linalotakiwa, hufaa kwa

kutandazwa na hustahimili wadudu, magonjwa na ukame

- Wakati wa kuchagua mbegu ya kupanda, ni muhimu sana kuzingatia suala la uvumilivu wa wadudu na magonjwa, pamoja na uwezo wake wa kutoa mashina mengi.

Kuandaa miche Bustanini

- Vetiva iliyopandwa kwa msongamano kwenye njia kubwa za maji, inaweza kupunguzwa kwa ustadi na kupandwa mahali pengine. Hivyo, imabonde ya aina hiyo ingawa tunaweza kuyaita bustani zisizo rasmi, lakini kwa sababu zina unyevu mwingi wakati wote, ni sehemu zinazofaa sana kwa kazi hii.
- Njia nyingine ya kustawisha miche, ni kukata vipande vya mashina na mizizi yake na kuzikuzia chini ya shuka ya plastiki.
- Ili kuweza kupata vikonyo vingi iwezekanavyo, inashauriwa kurutubisha bustani (kwa kuweka kilo 150 za mbolea ya nitrojeni kwa kila hekta moja). Aidha kila inapobidi bustani imwagiliwe maji.
- Miche iliyo bustanini ipunguzwe urefu wake na kubakiza sentimita 30 hadi 50. Kitendo hiki kitashawishi miche kutoa mashina mengi.
- Miche hustawi vizuri zaidi katika ardhi yenye

mchanganyiko mzuri wa udongo, mahali pasipotuamisha maji, na ambapo ni rahisi kuchimbua na kung'oa miche kwa ajili ya kupandikiza. Udongo wa kichanga uliokandoni mwa mito ya kudumu pia unafaa kwa kustawisha miche.

Kupanda shambani

Miche ya vetiva ikipandwa wakati ardhi ina maji mengi, inaweza kuvumilia vipindi virefu vya ukame.

Katika vishamba vidogo vidogo au sehemu ambazo ardhi ni tatizo, inashauriwa kupanda vetiva kwenye mipaka ya shamba.

Kwenye ardhi isiyo limika kwa kuathiriwa sana na mmomonyoko, vetiva ipandwe kwa kuanzia ndani ya makorongo hayo. Baadaye mimea hiyo inaweza kupunguzwa na kupandwa mahali pengine panapostahili.

Kila mara ni vema kufanya uchunguzi kwa lengo la kujaza sehemu zenye mapengo. Kazi hii ifanyike mwanzoni mwa msimu wa mvua. Kila inapowezekana, ni vizuri kueneza mimea hii kwa kuinamisha mashina yake na kuyafunika kidogo kwa udongo

Ili kuchochea ongezeko la mashina au vichipukizi na kupanuka kwa ngome, mwaka wa kwanza mimea ipunguzwe urefu wake na kubakiza sentimita 30 hadi 50. Kwa mwaka wa kwanza, ukataji huo hauonyeshi dalili za kuongeza wingi wa machipukizi.

Kwa kusudi gla kudhibiti madhara ya mchwa mweupe ambao hushambulia sehemu zisizo hai, inashauliwa kutumia dawa iitwayo BHC. Kilo moja ya dawa hii inatosha mita 150 za safu ya vetiva.

Miche ikiisha jiimarisha (Mwezi mmoja hivi baada ya kuipanda), inashauriwa kuchimba mfereji kandoni kabisa mwa safu, ambavyo vitasaidia kuzuia maji ya mvua yasiendeleo na safari yake, hivyo kuyawezesha mimea iyatumie

Majinaya Kawaidaya Mmea wa Vetiva katika Mataifa na lugha mbalimbali.

| Nchi | Lugha | Jina |
|---------------|--------------|---|
| | | |
| China | | Xiang-Geng-chao |
| Ethiopia | Amharic | Yesero-Mekelakeya |
| Ghana | Dagomba | Kulikarili |
| India | Hindi | Bala, Bala, Bena |
| | Ganrar | Khas, Onei, Panni |
| | Urdu | Khas |
| | Bengali | Khas-Khas |
| | Gurajati | Vaio |
| | Punjabi | Panni |
| | Tamil | Ilamichamver, Vilhalver, Vettiver, |
| | Mysore | Ramaccham, Vettiveru, Ramachehamver |
| Indonesia | - | Aga wagi, Larasetu, Raraweatu |
| Iran | Persian | Bikhiwala, Khas |
| Malaysia | | Nara wastu, Naga setu, Akar wangi, |
| | | Ramput wangi |
| Nigeria | Hausa | Jema |
| | Fulani | So'dornde, So'nayo, Zemako, Ngongonari, |
| | | Chor'dor'de |
| Puerto Rico | - | Pachuli |
| Philippines | - | Ilib, Mora, Moro, Muda, Rimora, |
| | | Narawasta, Amooru, Giron, Vetiver, |
| | | Anias de moras |
| Nchi za Sahel | Bambara | Babin, Ngongon, Ngoko-ba |
| | Fulani | Kiel, Dimi, Pallol |

| Nchi | Lugha | Jina |
|-------------|--------------|------------------------|
| Nchi | Lugha | Jina |
| | Soghai | Diri |
| | Mossi | Roudoum |
| | Sarakolle | Kamare |
| | Gurma | Kulkadere |
| Senegal | Wolof | Sep, Tiep |
| | Fulani | Toul |
| | Tukulor | Semban |
| Siera Leon | Mende | Pindi |
| | Susu | Barewali |
| | Temne | Anu-wunga, ro-gban |
| Sri-Lanka | Sinhaqlese | Saivandera, Svandramul |
| Sudan | Sudanese | Janur, Narawastu, Usar |
| Thailand | | Faeg |

Jedwali la 1. Mtremko, Umbali kati ya uzio na uzio, na umbali-wima.

| Kiasi cha Mteremko | Asilimia ya Mteremko | Uwiano wa Mteremko | Umbali Kati ya uzio hadi uzio |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 1.7 | 1 kwa 57.3 | 57.3 |
| 2 | 3.5 | 1 kwa 28.6 | 28.7 |
| 3: | 5.3 | 1 kwa 19.1 | 19.1 |
| 4 | 7.0. | 1 kwa 14.3 | 14.3 |
| 5 | 8.8 | 1 kwa 11.4 | 11.5 |
| 6 | 10.5 | 1 kwa 9.5 | 9.6 |
| 7 | 12.3 | 1 kwa 8.1 | 8.2 |
| 8 | 14.0 | 1 kwa 7.1 | 7.2 |
| 9 | 16.0 | 1 kwa 6.3 | 6.4 |
| 10 | 17.6 | 1 kwa 5.7 | 5.8 |
| 11 | 19.4 | 1 kwa 5.1 | 5.2 |
| 12 | 21.3 | 1 kwa 4.7 | 4.8 |
| 13 | 23.1 | 1 kwa 4.3 | 4.5 |
| 14 | 25.0 | 1 kwa 4.0 | 4.1 |
| 15 | 27.0 | 1 kwa 3.7 | 4.0 |
| 16 | 28.7 | 1 kwa 3.5 | 3.6 |
| 17 | 30.6 | 1 kwa 3.3 | 3.4 |
| 18 | 32.5 | 1 kwa 3.1 | 3.2 |
| 19 | 34.4 | 1 kwa 3.0 | 3.1 |
| 20 | 36.4 | 1 kwa 2.8 | 3.0 |
| 21 | 38.4 | 1 kwa 2.6 | 2.8 |
| 22 | 40.4 | 1 kwa 2.5 | 2.7 |
| 23 | 42.5 | 1 kwa 2.4 | 2.6 |
| 24 | 44.5 | 1 kwa 2.3 | 2.5 |

| Kiasi cha Mteremko | Asilimia ya Mteremko | Uwiano wa Mteremko | Umbali Kati ya uzio hadi uzio |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| 25 | 46.6 | 1 kwa 2.1 | 2.4 |
| 26 | 48.8 | 1 kwa 2.0 | 2.3 |
| 27 | 51.0 | 1 kwa 2.0 | 2.2 |
| 28 | 53.2 | 1 kwa 1.9 | 2.1 |
| 29 | 55.4 | 1 kwa 1.8 | 2.1 |
| 30 | 57.7 | 1 kwa 1.7 | 2.0 |
| 31 | 60.1 | 1 kwa 1.7 | 2.0 |
| 32 | 62.5 | 1 kwa 1.6 | 1.9 |
| 33 | 65.0 | 1 kwa 1.5 | 1.8 |
| 34 | 67.5 | 1 kwa 1.5 | 1.8 |
| 35 | 70.0 | 1 kwa 1.4 | 1.7 |
| 36 | 72.7 | 1 kwa 1.3 | 1.7 |
| 37 | 75.4 | 1 kwa 1.3 | 1.7 |
| 38 | 78.1 | 1 kwa 1.2 | 1.6 |
| 39 | 80.1 | 1 kwa 1.2 | 1.6 |
| 40 | 84.0 | 1 kwa 1.2 | 1.6 |
| 41 | 87.0 | 1 kwa 1.2 | 1.5 |
| 42 | 90.0 | 1 kwa 1.1 | 1.5 |
| 43 | 93.0 | 1 kwa 1.1 | 1.5 |
| 44 | 96.6 | 1 kwa 1.0 | 1.4 |
| 45 | 100.0 | 1 kwa 1.0 | 1.4 |

Jedwali la 2. Gharama ya kupanda vetiva sambamba na kontua kwa kuainisha na Mteremko na gharama ya kufanya kazi hii.

(Katika dola za kimarekani kwa hekta)

| Mtereko | Kazi kwa siku | | | Gharama kwa siku | | |
|---------|----------------|--------|--------|------------------------|---------|---------|
| (Slope) | (Daily labour) | | | (Cost per day in US\$) | | |
| % | 0.50 | 1.00 | 1.50 | 2.00: | 2.50 | 3.00: |
| 0-1 | 2.43 | 3.44 | 4.45 | 5.46 | 6.47 | 7.48 |
| 1-2 | 7.29 | 10.32 | 13.35 | 16.38 | 19.40 | 22.43 |
| 2-5 | 17.20 | 24.08 | 31.15 | 38.21 | 45.28 | 52.34 |
| 5-10 | 36.46 | 51.60 | 66.74 | 81.88 | 97.02 | 112.17 |
| 10-15 | 60.77 | 86.00 | 111.24 | 136.47 | 161.71 | 186.94 |
| 15-20 | 85.08 | 120.40 | 155.73 | 191.06 | 226.39 | 261.72 |
| 20-30 | 121.54 | 172.01 | 222.48 | 272.95 | 323.42 | 373.89' |
| 30-40 | 170.15 | 240.81 | 311.47 | 382.12 | 452.78 | 523.44 |
| 40-50 | 218.77 | 309.61 | 400.46 | 491.30 | 582.15 | 672.99 |
| 50-60 | 267.38 | 378.41 | 489.45 | 600.48 | 711.51 | 822.55 |
| 60-70 | 316.00 | 447.22 | 578.44 | 709.66 | 840.88 | 972.10 |
| 70-80 | 364.61 | 516.02 | 667.43 | 818.84 | 970.25 | 1121.66 |
| 80-90 | 413.22 | 584.82 | 756.42 | 928.02 | 1099.98 | 1271.21 |
| 90-100 | 461.84 | 653.62 | 845.41 | 1037.19 | 1228.9 | 1420.77 |



The World Bank

Headquarters

1818 H Street, N.W.
Washington, D.C. 20433, U.S.A.

Telephone: (202) 477-1234
Facsimile: (202) 477-6391
Telex: WUI64145 WORLDBANK
RCA 248423 WORLDBK
Cable Address: INTBAFRAD
WASHINGTONDC

European Office
66, avenue d'Iena
75116 Paris, France

Telephone: (1)40.69.30.00
Facsimile: (1) 47.69.30.66 Telex: 640651

Tokyo Office
Kokusai Building
1-1 Marunouchi 3-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100,
Japan

Telephone: (3) 3214-5001
Facsimile: (3) 3214-3657 Telex:26838

ISBN 0-8213-1405