

### *Utangulizi*

Matokeo ya majaribio hasi ya udongo ambayo yanaonyesha kiwango cha uchafuzi wa udongo yanaweza kuathiri mtazamo tulionao wa kilimo cha bustani cha mijini/jumuiya. Badala ya kuvunjika moyo, zipo njia za kuendeleza kilimo cha bustani na kuwa na hakika kuwa chakula kitakachopatikana ni salama kwa kula na/au kuuza. Hapa chini ipo orodha ya chaguzi tupaswazo kuzitilia maanani katika maswala ya upunguzaji wa uchafuzi wa udongo na inahusu uchafuzi wa chini kabisa wa udongo.

### *Kilimo cha Kawaida cha Bustani & Matumizi ya Ardhi*

- Tandaza maunzi safi kwenye eneo la bustani kama vile udongo ambao haujachafuliwa, mboleavunde, mbolea, au mbolea ya kigoga.
- Shughulikia kiwango cha uasidi au ualikali cha udongo hadi kikaribie hali ya usawa. Metali nyingi huwa na unyonyaji wa kiwango cha juu katika udongo wenye asidi nyingi na huweza kudhuru mimea au wanyama wakati kiwango cha uasidi au ualikali kipo chini sana. Mimea mingi inaweza kusitawi katika kipimo cha 7 cha kiwango cha uasidi au ualikali (pH 7); hata hivyo, baadhi ya mimea huhitaji kiwango cha uasidi au ualikali kilicho kati ya 6.2 – 6.7. (pH 6.2 – 6.7)
- Weka matandazo kwenye njia za kutembelea na sehemu zingine ili upunguze vumbi na kuruka kwa udongo kwenye mazao, au hifadhi nyasi zenye afya au aina nyingine za vifunikizo vya ardhi.
- Usioteshe mazao ya kulika karibu na majengo, ambapo viwango vya risasi kwa kawaida huwa vipo juu.
- Tengeneza matuta yaliyo na udongo safi kwenye eneo lenye udongo uliochafuliwa ili uoteshe mazao ya chakula. Ni vyema kupima viwango vya sumu na vya virutubisho vilivyo kwenye udongo uliopo kwenye matuta bila kujali chanzo ambacho udongo huo ulitoka. Baada ya kufanya hivi, aina ya kitambaa kitakachokuwa kama rusu ya mandhari kitazuia mizizi ya mimea kupenya na kufikia udongo uliochafuliwa ulio chini ya tuta.
- Kwa matuta yaliyo inuliwa na miradi mingine ya bustani, usitumie aina za mbao ambazo zimetwa dawa ambazo zinaweza kuwa na kemikali zitakazoweza kuchafua udongo. Nyakati zilizopita, mbao zilizokuwa zinazwa zilikuwa zina shaba, kromiamu na aseniki.
- Katika sehemu zilizochafuliwa mno, angalia kama hatua hizi zilizotolewa hapa zinaweza kufaa katika kupunguza vichafuzi ambavyo hugusana na mazao. Hili linaweza kuthibitishwa kwa kufanya majaribio kwa udongo au tishu za mmea.
- Ikiwa si rahisi kuyakinga mazao dhidi ya uchafuzi, jaribu kupanda mazao ambayo si rahisi kuchafuliwa.
- Kwa sababu ya manufaa mengi yapatikanayo kwa kula matunda na mboga nzuri, upandaji wa mimea ya urembo wafaa uwe ni jambo la mwisho la kufanya.

### ***Mimea Huchafuliwaje?***

Zipo njia tatu za msingi ambazo kwazo metali ngumu kama vile risasi, zinaweza kuchafua mazao ya bustani. Habari hii ni muhimu katika kutusaidia kuchagua mazao bora kwa ajili ya hali mbalimbali.

- 1. Mikusanyo ya vitu hewani:** Si kitambo sana, hiki kilikuwa ndicho chanzo kikubwa cha uchafuzi uletwao na risasi katika maeneo ya mijini hadi mafuta ya petroli yaliyokuwa na kemikali ya risasi yalipoondolewa kabisa miaka ya 1980. Mikusanyo ya risasi bado ipo kutokana na vumbi inayopeperushwa na upepo kutoka kwa udongo na barabara zilizochafuliwa. Vichafuzi vingine visambazwavyo kupitia kwa hewa pia vinaweza kutua kwenye mimea. Hili ni tatizo hasa la mazao yaliyo na majani mapana ambayo hunasa kwa wepesi vitu visambazwavyo na hewa. Baadhi ya sumu za mimea kama *ester* (na *amine*) zinaweza kuwa hatari na husafiri mbali bila yule alizitumia au kikundi cha wale waliozitumia kujua.
- 2. Ufyonzaji kwenye mizizi ya mmea:** Mara nyingi, kama udongo una asidi (yaani kiwango chake cha uasidi au ualikaliki kipo chini) au kama ni wenye maada kikaboni iliyo chini, si kemikali nyingi ya risasi huhamishwa toka kwa udongo uliochafuliwa hadi kwenye mimea ya bustani kupitia kwa mizizi ya mmea. Hata hivyo, kuna uwezekano wa mizizi kuwa na kiasi kingi cha risasi kuliko majani na shina; matunda au mbegu zinaweza kuwa na kiasi kidogo sana cha risasi zikilinganishwa na sehemu zingine za mmea. *Cadmium* na metali ngumu zingine hufyonzwa kwa wepesi kutoka kwa udongo uliochafuliwa kupitia kwa mizizi hadi kwenye sehemu za juu za mmea.
- 3. Uchafuzi wa moja kwa moja kupitia kwa udongo wa bustani:** Mizizi na mazao ya yatokanayo na mizizi huwa na uwezekano wa kuchafuliwa zaidi ya aina zingine za mazao kwa sababu huwa zina mgusano wa moja kwa moja na udongo. Mboga za majani (saladi, spinachi, majani ya koladi) pia zinachafuliwa kwa urahisi kupitia kwa kurukiwa na udongo na vumbi. Usafishaji wa mboga za majani unaweza kuoandoa hadi asilimia 80 ya uchafuzi wa risasi, na sehemu kubwa ya risasi inaweza kuondolewa kwenye mboga kama karoti na viazi kwa kuambua maganda. Hata hivyo, katika hali ambapo uchafuzi wa risasi ni wa wastani, ukuzaji wa aina hii ya mazao kwenye udongo uliochafuliwa haupendekezwi.

Hata hivyo, vipo vizuizi vya kiasili ambavyo vinakomesha uingiaji wa metali ngumu kwenye mazao.

- ***Kizuizi cha Udongo-Mzizi:*** Baadhi ya metali zenye sumu (kama vile risasi) zina umumunyifu wa chini kwenye aina nyingi za udongo, na haziingii kwa urahisi kupitia kwa mizizi.
- ***Kizuizi cha Mzizi-Mmea:*** Nyingi ya metali zenye sumu hujifungamanisha kwenye mizizi, na hivyo basi kukomesha usafiri kutoka mizizini hadi kwenye sehemu zingine za mmea.
- ***Kizuizi cha Mmea-Tunda:*** Nyingi ya metali zenye sumu huzuiliwa kwa kiwango kikubwa kuingia kwenye sehemu za uzazi (matunda, mbegu) za mazao, na badala yake hubakia kwenye sehemu zingine za mmea.

### ***Ni Mazao Gani ya Bustani Yanafaa Kukuzwa katika Udongo Uliochafuliwa?***

Baadhi ya mazao ya bustani hutumia vizuizi hivi vya kiasili. Hata hivyo, uchafuzi wa mgusano wa mazao kupitia kwa vumbi ya udongo, kuruka kwa udongo kwenye mmea au mikusanyo ya kemikali iliyo hewani ipeperushwayo, huwa mara nyingi inavipita vizuizi hivi vya ulinzi vya kiasili. Kwa hivyo, mbinu za kuzuia uchafuzi wa mgusano wa mazao na upunguzaji wa mfichuo wa mazao kwa wanadamu ni jambo muhimu sana.

Zaidi ya kile kijulikanacho kuhusu njia za uchafuzi, matokeo ya utafiti uliopita pia hutupatia habari fulani kuhusu uwezo wa metali ngumu kuingia katika mazao ya bustani. Habari hii yote inatoa mapendekezo yaonyeshayo kuwa yapo mazao ambayo yanaweza kukuzwa katika udongo uliochafuliwa.

#### ***Yafaayo Zaidi***

Mboga, Matunda na Mbegu: nyanya, biringanya, pilipili, bamia (maganda ya mbegu pekee), boga (majira ya joto na ya baridi), nafaka, tango, matikiti, njegere na maharagwe (yenye makaka), vitunguu

Miti ya Matunda: matofaa, mapea

#### ***Yafaayo Kidogo\****

Mboga za Majani: salad, spinach, *Swiss chard*, majani ya kiazisukari, kabichi, sukuma wiki, Koladi

Mboga Zingine: brokoli, koliflawa, *green beans*, njegere za theluji

Mazao ya Mizizi: karoti, viazi, tanipu

Kwa kuwa tumepewa manufaa mengi yatokayo kwa kutumia matunda na mboga nzuri, kila juhudi ifanywe ili hatua zote zilizo orodheshwa katika kurasa zilizotangulia zitumike katika kutupatia hali nzuri za bustani zitakazotuwezesha kukuza aina mbalimbali za mazao mazuri. Hata hivyo, kutumia matunda na mboga ambazo zimekuzwa katika udongo uliochafuliwa ni hatari.

#### ***Kuipanda Bustani***

Uangalifu mkuu wahitajika ili kuhakikisha kwamba udongo uliochafuliwa hauondolewi mahali ulipo. Kando na miongozo ya ukulima salama ambayo tumepewa mwanzoni, mikakati ya upandaji wa mboga inaweza kutumiwa ili kuweza kutumia vizuri nafasi iliyopo bustanini na kupunguza mmomonyoko. Baadhi ya mipangilio imeorodheshwa hapa chini.

- **Kilimo Shahidi:** Kilimo shahidi hutupatia mbinu za utumiaji mzuri wa nafasi kama upandaji wa mistari mipana, utengenezaji wa matuta, upandaji wa mazao ya aina mbalimbali pamoja, upandaji wa mfuatano, upandaji wa wima na upandaji wa mpangilio wa ngazi. Mbinu nyingine ya kilimo shahidi ni ile ya kuendeleza majira ya upanzi kwa kutumia ulinzi mimea. Salad, figili na mazao mengine ya majira ya baridi yanaweza kukuzwa kwa urahisi mwanzoni mwa majira ya kuchipua au mwishoni mwa majira ya kipindi kilicho kati ya majira ya joto na majira ya baridi yakiwa na ulinzi kama huo. Upanzi wa mapema au wa kuchelewa huhakikisha kuwa shambani kunakuwa na mazao kwa mwaka mzima kwa ajili ya matumizi. Kama inawezekana tumia mazao yafunikayo ardi.

- **Matuta Yaliyo inuliwa:** Matuta yaliyo inuliwa huongeza mazao kwani udongo wake huimarisha ukuaji wa mizizi. Njia hii huhakikisha kwamba mmomonyoko wa udongo unafanyika kwa kiwango cha chini sana na huthibiti mazingira ya ukuaji. Habari zaidi inapatikana kwa kuwasiliana na UK Jefferson County Cooperative Extension Service au Chuo Kikuu cha Louisville Center for Environmental Policy and Management.
- **Upandaji wa mazao ya aina mbali mbali pamoja:** Upandaji wa mazao ya aina mbalimbali pamoja huhusu ukuzaji wa mboga za aina mbalimbali pamoja ili kunufaika na upevuaji wa mazao hayo katika nyakati mbalimbali, kimo, kutandaa au kina cha mizizi. Mfano bora wa aina hii ya kilimo huhusu upanzi wa nafaka, maharagwe, na maboga. Majuma machache baada ya kupanda mbegu za mahindi, panda maharagwe karibu na zile za mahindi, ili yakiota yatumie mabua ya mahindi kwa kujishikiliza na kujisimamisha.
- **Upandaji wa Mfuatano:** Katika upanzi huu, mbegu nyingine au kipandikizi kinachukua nafasi ya mmea uliotoka kuvunwa. Kwa mfano, unapovuna mmea wa salad mwanzoni mwa majira ya joto, upanzi wa *Swiss chard* au spinachi ya New Zealand unaweza kuchukua mahali pake. Baada ya kuvuna vuno la mapema la *sweet corn*, unaweza kufuatiza zao la majira ya kipindi kilicho kati ya majira ya joto na majira ya baridi la brokoli, spinachi au njegere za theluji.
- **Upandaji wa wima:** Upandaji wa wima unahusu uoteshaji wa mimea ikiwa wima badala ya mlalo. Unaweza kuotesha mizabibu, minyanya, mipea na miharagwe kwenye mbao, waya au kamba, vijiti/fito za wima, au katika masanduku. Kando na kuwa na mimea mingi kwa kila mita mraba, pia utakuwa na tunda safi ambalo litakuwa na urahisi wa kuvunwa.
- **Upandaji wa ngazi:** Upandaji wa mpangilio wa ngazi ni aina ya upanzi wa wima ambao unafaa sana kwa mimea midogo kama vile misaladi, mispinachi na kitunguu. Kwa kawaida, hatua za ngazi hufanya eneo lenye nafasi mbili kuwa ni lenye nafasi tatu, kwa kawaida huwa ni vyombo vya mbao vilivyo na maumbo ya piramidi.

Habari iliyo katika karatasi hii inahitajika itumike kama muongozo wa ukulima wa salama wakati unapofanya kazi katika udongo ambao unaweza kuwa na viwango fulani vya uchafuzi. Lengo hasa ni kupunguza kuzolewa kwa udongo na maji kwa kutumia mbinu zifaazo za upanzi kwa kukuza aina fulani ya mimea ifunikayo ardhi, mboga au mazao yafunikayo ardhi mwaka wote.