



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



**FEED THE FUTURE**

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative

# Mwongozo wa kufundishia kilimo bora cha mpunga

Sophia Kashenge Killenga, Charles Chuwa, Ndimubandi Mvukiye,  
Joel Zakayo, Ibrahim Paul & Didas Kimaro



# **Mwongozo wa kufundishia kilimo bora cha mpunga**

## **Waandishi**

**Sophia Kashenge Killenga** - Tanzania Agricultural Research Institute (TARI) Dakawa

**Ndimubandi Mvukiye** - Tanzania Agricultural Research Institute (TARI) Dakawa

**Charles Chuwa** - Tanzania Agricultural Research Institute (TARI) Dakawa

**Didas Kimaro** - Tanzania Agricultural Research Institute (TARI) Dakawa

**Ibrahim Paul** - Tanzania Agricultural Research Institute (TARI) Dakawa

**Joel Zakayo** - Tanzania Agricultural Research Institute (TARI) Dakawa

Mradi huu unaohusisha Afrika RISING, NAFKA, na TUBORESHE CHAKULA wadau na sekta mbalimbali kwa nia ya kuongeza kasi ya utekelezaji na kukuza teknolojia mbalimbali za kuwasaidia wakulima wa Tanzania walioko katika maeneo ya ukame na yale yenye mvua kidogo. Mradi huu ni wamiaka 3 na unawezeshwa na shirika la misaada la Marekani ofisi ya Tanzania (USAID) ikiwa ni sehemu ya juhudi za serikali ya Marekani katika jitihada zake za kuboresha usalama wa chakula.

Kupitia njia shirikishi za kilimo tekinolojia bora zinazofaa huchaguliwa na kufanyiwa utafiti na tathimini na watafiti ili kuweza kufikia maeneo mengi zaidi. Hili linafanyika kwa ushirikiano uliopo kati ya programu za 'Feed the Future'; NAFKA, TUBORESHE CHAKULA na wadau wengine kwa kutoa fursa kuhuwisha katika miradi na maeneo mengine ambapo mradi wa Africa RISING haujafika.

Mradi huu unatekelezwa na IITA kwa kushirikiana na miradi mingine inayo fadhiliwa na shirika la misaada la Marekani ofisi ya Tanzania, NAFKA na TUBOCHA. Shughuli za mradi huu zinatekelezwa katika maeneo ya Manyara, Dodoma, Morogoro, Iringa na Mbeya nchini Tanzania.

Wadau wa mradi huu wanatambua umuhimu wa msaada unaotolewa kupitia watu wa Marekani kupitia USAID 'Feed the Future initiative'. Pia tunawashukuru wakulima na wadau wote wa mradi kwa ushirikiano wao katika mradi pia mtandao wa uvumbuzi wa kilimo endelevu duniani CGIAR system.

© Taasisi ya Kimataifa ya Kilimo cha Ukanda wa Tropiki (IITA), 2020

Nukuu: Killenga, S.K., Chuwa, C., Mvukiye N., Zakayo, J., Paul, L. and Kimaro, D. 2020. *Mwongozo wa kufundishia kilimo bora cha Mpunga*. Ibadan, Nigeria: IITA.



Kitabu hiki kimepewa leseni ya matumizi chini ya the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence

Sifa za picha za jalada: Gloriana Ndibalema / IITA  
Kuhariri na mpangilio: Total Solution Printing

# Yaliyomo

Orodha ya jedwali	i
Orodha ya picha	ii
Orodha ya kifumbo	ii
Shukrani	iii
Utangulizi	1
Sehemu ya 1	2
Dhana ya aina bora za mpunga	2
Aina mbalimbali za mpunga	2
Aina za kiasili za mpunga	2
Aina bora ya mbegu za mpunga	2
Sehemu ya 2	5
Matayarisho ya shamba	5
Kusafisha shamba	5
Kulima na kulainisha udongo	5
Kusawazisha	6
Kutengeneza kingo	6
amna ya kutengeneza jaruba la mpunga	6
Sehemu ya 3	7
Matayarisho ya mbegu	7
Sifa za mbegu bora	7
Faida kubwa za kutumia mbegu iliyotayarishwa vizuri	7
Namna ya kutayarisha mbegu	7
Kusafisha mbegu	7
Kuzichipuza mbegu	8
Sehemu ya 4	9
Kupanda mpunga	9
Upandaji wa moja kwa moja	9
Upandikizaji wa miche ya mpunga	9
Utayarishaji na utunzaji wa kitalu cha miche ya mpunga	10
Mambo ya kuyazingatia wakati wa upandikizaji miche	11



Matayarisho ya miche na upandaji	11
Mambo ya kuzingatia wakati wa kuandaa miche ya kupandikiza	11
Upandikizaji	11
Sehemu ya 5	12
Utunzaji wa shamba	12
Awamu na hatua za ukuaji mimea ya mpunga	12
Matumizi ya maji	13
Mambo muhimu ya kuyazingatia mimea ikiwa shambani	13
Mfumo wa kulowanisha na kukausha maji shambani kwa kupishanisha (AWD) ni nini?	14
AWD salama ni nini?	14
Namna ya kutumia AWD salama	14
Uwekaji wa bomba linalotumika katika AWD salama shambani	14
Udhibiti wa magugu	15
Njia za kudhibiti magugu	15
Utunzaji wa rutuba ya udongo	17
Mbolea za kemikali	17
Aina ya mbolea za viwandani	17
Uwekaji wa mbolea	18
Njia za kuweka mbolea	18
Sehemu ya 6	19
Kalenda ya mazao	19
Hatua za kutengeza kalenda ya zao/kilimo	19
Sehemu ya 7	22
Masuala ya udongo ulioathirika na chumvi na tija ya mpunga	22
Chumvi	22
Aina za udongo ulioathirika na chumvi	22
Madhara hasi ya chumvi kwenye udongo na zao la mpunga	23
Sehemu ya 8	25
Kuongeza tija ya uzalishaji wa mpunga kwenye udongo wa magadi-chumvi	25
Mikakati ya kudhibiti udongo wenye magadi-chumvi	25
Udhibiti unaohusu kubadilisha mazingira	26
Udhibiti unaohusiana na zao	26

Udhibiti husishi	26
Faida za kupanda aina za mpunga unaostahimili chumvi	27
Sehemu ya 9	29
Kuongeza tija ya uzalishaji mpunga kwenye udongo ulioathirika na kalsiamu	29
Sababu za kurundikana kwa kalsiamu karboneti kwenye udongo	29
Masuala yanayohusu udongo wa chumvi wenye Kalsiamu nyingi	30
Mkakati bora zaidi wa kudhibiti udongo wa chumvi wenye Kalsiamu nyingi	30
Rejea mbalimbali zilizotumika	31

# Orodha ya majedwali

Jedwali Na.1.	Maelezo ya baadhi ya aina bora za mpunga	3
Jedwali Na. 6.1 (a).	Mfano wa kalenda ya zao/kilimo kwa kwa aina ya mpunga wa muda wa kati	19
Jedwali Na. 6.1 (b).	Kalenda ya zao/Kilimo yenye maelezo zaidi kwa aina ya mpunga wa muda wa katiww	21
Jedwali Na. 8.2.	Uzalishaji wa aina bora za mbegu kwenye udongo wa kawaida na ulioathiriwa na chumvi kwenye mashamba yanayotegemea mvua na yanayomwagiliwa kwenye mifumo ya kiekolojia ya kilim	27

# Orodha ya picha

Picha Na. 2.1.	Wakulima wakisafisha shamba ikiwa ni sehemu ya matayarisho ya shamba	5
Picha Na. 2.2.	Kuvuruga udongo kwa kutumia trekta likikokota zana ya kuvuruga udongo	5
Picha Na. 2.3.	Usawazishaji wa shamba baada ya kuvuruga udongo kwa kutumia zana za mikono kwa ajili ya kusawazishia	6
Picha Na. 2.4.	Kingo zimetengenezwa kwenye majaruba yaliyosawazishwa kwa ajili ya kuyadhibiti maji	6
Picha Na. 3.1.	Mbegu zilizotiwa kwenye maji ya chumvi (kulia) zinakorogwa vizuri (kushoto) kuwezesha kuelea kwa mbegu ambazo hazikujaa vizuri na takataka zingine	8
Picha Na. 3.2.	Kuotesha mbegu (a) kupata mbegu zilizochipua vizuri (b).	8
Picha Na. 4.1.	Upandaji wa moja kwa moja uliofanyika kwa nafasi kwa kutumia kamba iliyowekwa alama pamoja na fimbo	10
Picha Na. 4.2.	Wakulima wakipanda mbegu kwenye matuta yaliyoinuliwa na kusawazishwa (vitalu) ambayo yamezungukwa na mifereji	10
Picha Na. 4.3.	Kiwango cha kina cha maji kinachoruhusiwa na muda husika	10
Picha Na. 4.4.	Kupandikiza kwa mstari kwa kutumia kamba iliyowekwa alama	11
Picha Na. 5.1.	Awamu na hatua za ukuaji mimea ya mpunga	13
Picha Na. 5.2.	Kielelezo cha bomba la urefu wa sm 30 lililotobolewa mpaka urefu wa sm 15cm (kushoto) likiwa limeshindiliwa kwenye udongo shambani kwa kina kinachotakiwa kabla ya kufurikisha maji (katikati) na baada ya kufurikisha (kulia)	14
Picha Na. 5.3.	Mifano ya magugu ya kawaida kwenye mashamba ya mpunga	15
Picha Na. 5.4.	Wakulima wakidhibiti magugu kwakuyang'oa	15
Picha Na. 5.5.	Zana ya kupalilia inayotumia injini (Kushoto) na aina tatu ya zana za kupalilia za kusukuma kwa mikono (Kulia). Picha ya chini inaonesha zana za kusukuma zikitumika na wakulima shambani	16
Picha Na. 5.6.	Michoro ya baadhi ya vifaa vya kujikinga: glovu, miwani na kipumulio (kutoka kushoto mstari wa kwanza), kofia, ovaroli na buti (msitari wa pili kutoka kushoto) na maelekezo muhimu ya jinsi salama (✓) na isiyo salama (x) ya kunyunyizia viuatilifu kuzingatia mwelekeo wa upepo (msitari wa nne na wa tano)	17
Picha Na. 5.7.	Kuweka mbolea ya kupandia (Kulia) na kukuzia (Kushoto) kwa kuisambaza/kuirusha kwa mikono	18
Picha Na. 7.1.	Dalili za mpunga ulioathiriwa na chumvi: (a) Majani kukauka kuanzia kwenye ncha ("kuungua kwa ncha") and (b) masuke tasa (masuke meupe	22
Picha Na. 8.1.	Udhibiti shirikishi wa udongo ulioathiriwa na chumvi	25
Picha Na. 8.2.	Mbegu zinazovumilia udongo ulioathirika na chumvi (kushoto) na aina zinazoathirika (kulia	26
Picha Na. 8.3.	Ukuaji mzuri wa aina ya mpunga unaovumilia chumvi (SATO1) kwenye udongo uliorekibishwa na jasi na samadi	28
Picha Na. 9.1.	Ukuaji mpunga wa viraka viraka kwenye udongo ulioathiriwa na chumvi ya Kalsiamu kwenye Skimu ya umwagiliaji ya Dakawa, wilayani Mvomero	29
Picha Na. 9.2.	Wakulima wakiangalia mpunga uliopandwa kwenye udongo ulioathiriwa na chumvi ya Kalsiamu kwenye Skimu ya umwagiliaji ya Dakawa, wilayani Mvomero	29

# Orodha ya kirefu cha/ufafanuzi wa maneno yaliyofupishwa

ACDI/VOCA	Agricultural Cooperative Development International / Volunteers in Overseas Cooperative Assistance
Africa RISING	Africa Research in Sustainable Intensification for the Next Generation
CGIAR	Consortium of International Agricultural Research Centers
FTF	Feed the Future
IITA	International Institute of Tropical Agriculture
TARI	Tanzania Agricultural Research Institute
USAID	United States Agency for International Development



# Shukrani

Mwongozo huu umepatikana kwa msaada wa Taasisi ya Kimataifa ya Kilimo cha Nchi za Joto (International Institute of Tropical Agriculture - IITA) kupitia mradi wa Africa RISING.

Shukrani maalum ni kwa mtaalamu wa kuendeleza teknolojia wa IITA/Africa RISING, Dr. Haroon Sseguya, na Mkurugenzi wa mradi wa NAFKA wa Mifumo ya Pembejeo na Mifumo ya Tija, Bw. Silvanus Mruma, kwa shauku yao kubwa na kututia moyo wakati wa kuuandaa mwongozo huu.

Shukurani kwa wafanyakazi wote wa Taasisi ya Utafiti wa Kilimo Tanzania (Tanzania Agricultural Research Institute -TARI), Kituo cha Dakawa kwa ushirikiano wao na kutuunga mkono.

Shukrani za dhati na za kutoka moyoni ni kwa Timu ya mpunga ya Africa RISING, TARI Dakawa, kwa jitihada kubwa, uvumilivu, kufanya kazi bila kuchoka na ushirikiano walioutoa katika kipindi chote cha maandalizi ya mwongozo huu.

# Utangulizi

Mwongozo huu ni muhimu katika mpango rasmi wa mafunzo unaohakikisha utaratibu wa aina moja wa kuwasilisha mada katika ufundishaji. Unaweka katika eneo moja ujuzi, hatua mbalimbali na taarifa zote muhimu zinazohitajika katika kutekeleza kazi zinazohitajika.

Mwongozo huu una sehemu tisa, sehemu ya kwanza inahusu dhana za aina bora za mpunga. Katika sehemu hii mwongozo umeeleza sifa za aina bora za mpunga. Sehemu ya pili inaeleza kuhusu maandalizi ya shamba (jaruba) ambayo yanahusisha kusafisha shamba, kulima (kutifua), kusawazisha, na kutengeneza kingo za shamba la mpunga. Sehemu ya tatu inahusu maandalizi ya mbegu ili kuhakikisha ubora wa mbegu. Sehemu ya nne inahusu upandaji wa mpunga ambapo shughuli kubwa ni kupanda shambani.

Sehemu ya tano inahusika na utunzaji wa shamba ambapo matumizi ya maji na udhibiti wa magugu vimeelezwa. Sehemu ya sita inaeleza kuhusu kalenda ya zao la mpunga kuanzia kupanda, hadi kuvuna mpunga ambayo itawezesha upangaji mzuri wa kazi za shambani pamoja na gharama za uzalishaji.

Sehemu ya saba inaeleza kuhusu udongo ulioathirika na chumvi na jinsi unavyoathiri tija ya uzalishaji wa mpunga. Sehemu ya nane inahusu namna ya kuongeza tija ya uzalishaji wa mpunga kwenye udongo ulioathiriwa na chumvi yenye madini mengi aina ya sodiamu ambapo mbinu zilizothibitika kuurekebisha zimejadiliwa. Sehemu ya tisa ambayo ni ya mwisho inahusu kuongeza tija za uzalishaji wa mpunga kwenye udongo ulioathiriwa na madini mengi aina ya Kalsiamu (chokaa), sehemu hii imejadili kwa kina mbinu zilizothibitika kuurekebisha udongo ulioathiriwa ili kuhakikisha uzalishaji endelevu wa mpunga kwa tija katika udongo wa aina hiyo.

Mwongozo huu unalenga kuendelea kuwajengea uwezo wadau wa kilimo katika mchakato endelevu wa kuongeza tija ya zao la mpunga kwenye maeneo au mazingira yao.

# Sehemu ya 1

## Dhana ya aina bora za mpunga

### Muhtasari

Katika sehemu hii ya kwanza ya mwongozo tutajadili sifa za aina bora za mpunga. Kwa sasa, wakulima wengi hawalimi aina bora za mpunga, wanalima aina za asili, njia asilia zinazotoa mavuno kidogo na nyingi ya njia hizo haziwezi kuhimili vikwazo vya kimazingira kama vile magonjwa na udongo wenye chumvi.

**Muda wa mafunzo:** dakika 30

#### Vifaa vya kufundishia

Vifaa vifuatavyo vitahitajika ili kufanikisha mafunzo:

- i. Eneo la kufundishia (ukumbi wa darasa au eneo lolote la wazi).
- ii. Sampuli za mbegu bora.
- iii. Kalamu na madaftari kwa ajili ya washiriki kuandika mambo wanayofundishwa.
- iv. Bangokitita au ubao kwa ajili ya mtoa mada; kuandika maelezo na kuonesha vielelezo muhimu wakati akifundisha.
- v. Machapisho mbalimbali kwa ajili ya washiriki.

Washiriki wataulizwa, kutaja sifa ambazo zinaonesha aina bora za mpunga na faida za kupanda aina hizo bora. Sifa hizo ni kama vile;

- Mavuno mengi
- Harufu nzuri (mchele unaonukia)
- Kustahimili magonjwa na hali nyingine ngumu kama vile udongo wenye chumvi au ukame
- Sifa nzuri za mchele (punje za mchele zenye ung'aavu)
- Kukoboreka vizuri (kutoa punje nyingi za mchele usiovunjika)
- Kukomaa mapema

Kwa kawaida, aina bora ya mpunga ni ile ambayo inaweza kutoa mavuno mengi, inastawi vizuri katika mazingira ambayo mkulima anaweza kuyamudu, na inayopendwa na walaji/wateja (inayoweza kupata bei nzuri sokoni). Mpunga wa aina hiyo ni kama vile, TXD306 na Komboka. Faida ya kupanda mbegu bora za mpunga; kuongezeka kwa tija na hivyo kuongeza mapato kwa kaya zilizozalisha. Wakulima watahauriwa kwa msisitizo kununua na kutumia mbegu bora,

na kutafuta ushauri wa kitaalamu kutoka kwa mawakala wa pembejeo, vituo vya utafiti na washauri wa kilimo waliopo vijijini(wagani).

## Aina mbalimbali za mpunga

Wakulima wataeleweshwa aina mbalimbali za mpunga na vigezo vya kuchagua aina bora za mpunga.

### i. Aina za kiasili za mpunga

Hizi ni aina ambazo zimepandwa kwa muda mrefu sana kwa kuyazoea mazingira ya asili na kiutamaduni ya kilimo. Mfano wa aina hizi ni; SUPA, Kisege, na Mbawambili. Aina hizi ni za mpunga mrefu ambao, unanukia vizuri, na wenye punje zenye ubora walakini, mpunga huu hauvumilii mashambulizi ya wadudu na magonjwa, huchukua muda mrefu kukomaa na hutoa machipukizi machache ambapo tafsiri yake ni mavuno machache.

### ii. Aina bora ya mbegu za mpunga

Aina hizi za mbegu ni zile zilizozalishwa kitaalamu kwa kuzichagua au kuzizalisha. Kwa mfano; aina za mbegu chotara, zikilenga sifa maalum (kama kutoa mavuno mengi; kuhimili magonjwa, wadudu waharibifu, hali mbaya ya hewa /mazingira, na kuongeza ubora wa punje). Aina hii ya mpungaunaurefu wa wastani, hutoa machipukizi mengi, unatoa matokeo mazuri kwa viwango vikubwa vya mbolea kwa eneo, zinastahimili changamoto mbalimbali, zinakomaa mapema na zinatoa mavuno mengi. Baadhi ya mbegu hizi ni Komboka, SARO5 (TXD306), SATO1 na SATO6.

**Jedwali Na.1.** Maelezo ya baadhi ya aina bora za mpunga.

Aina	Sifa	Maelezo ya ziada
TXD306 (SAR05)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mavuno mengi</li> <li>• Hukomaa kwa muda wa wastani</li> <li>• Kimo cha kati</li> <li>• Uwezo mkubwa wa kutoa machipukizi mengi</li> <li>• Inatoa matokeo mazuri kwa viwango vikubwa vya mbolea kwa eneo</li> <li>• Inastahimili aina mbalimbali za magonjwa</li> <li>• Mchele mwingi baada ya kukoboa</li> <li>• Mchele bora wenye soko zuri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mavuno tani 7 hadi10 kwa hekta</li> <li>• Hukomaa kwa siku 120-130</li> <li>• Urefu wa mimea sm 95- sm100</li> <li>• Idadi ya machipukizi kwa shina ni 20-30</li> <li>• Inastahimili maji mengi.</li> <li>• Inastahimili magonjwa mengi yanayosababishwa na bakteria na ukungu kama vile ukungu mkuu, mnyauko wa majani wa bakteria na kuoza kwa podo za majani</li> <li>• Inatoa mchele 65% ya mpunga uliokobolewa</li> <li>• Mchele hunukia kiasi, ni mwangavu (hauna vumbi kama la chaki)</li> <li>• Punje zina uzito wa wastani (gramu 29 kwa punje 1000)</li> </ul>
Komboka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mavuno mengi</li> <li>• Hukomaa kwa muda wa wastani</li> <li>• Kimo cha kati</li> <li>• Uwezo mkubwa wa kutoa machipukizi mengi</li> <li>• Inatoa matokeo mazuri kwa viwango vikubwa vya mbolea</li> <li>• Inastahimili aina mbalimbali za magonjwa</li> <li>• Mchele mwingi baada ya kukoboa</li> <li>• Mchele bora wenye soko zuri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mavuno tani 7 hadi10 kwa hekta</li> <li>• Hukomaa kwa siku 100-110</li> <li>• Urefu wa mimea sm 98-110</li> <li>• Idadi ya machipukizi kwa shina ni 20-30</li> <li>• Inastahimili maji mengi</li> <li>• Inastahimili magonjwa mengi yanayosababishwa na bakteria na ukungu kama vile ukungu mkuu, mnyauko wa majani wa bakteria na kuoza kwa podo za majani; inatoa mchele asilimia 65 ya Mpunga uliokobolewa.</li> <li>• Mchele ni mwangavu (hauna vumbi kama la chaki),</li> <li>• Punje zina uzito wa wastani (gramu 24 kwa punje 1000)</li> </ul>

SATO 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mavuno mengi</li> <li>• Hustahimili chumvi</li> <li>• Hukomaa kwa muda wa wastani</li> <li>• Kimo cha kati</li> <li>• Uwezo mkubwa wa kutoa machipukizi mengi</li> <li>• Inatoa matokeo mazuri kwa viwango vikubwa vya mbolea</li> <li>• Inastahimili aina mbalimbali za magonjwa</li> <li>• Mchele mwingi baada ya kukoboa</li> <li>• Mchele bora wenye soko nzuri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mavuno tani 7 hadi10 kwa hekta</li> <li>• Hustahimili udongo wenye chumvi</li> <li>• Hukomaa kwa siku 110 -120</li> <li>• Urefu wa mimea sm 100 - sm105</li> <li>• Idadi ya machipukizi kwa shina ni 19-22</li> <li>• Zinastahimili maji mengi.</li> <li>• Inastahimili magonjwa mengi yanayosababishwa na bakteria na ukungu kama vile ukungu mkuu, mnyauko wa majani wa bakteria na kuoza kwa podo za majani, inatoa mchele 65% ya mpunga uliokobolewa</li> <li>• Mchele ni mwangavu (hauna vumbi kama la chaki),</li> <li>• Punje zina uzito wa wastani (gramu 28.9 kwa punje 1000)</li> </ul>
SATO 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mavuno mengi</li> <li>• Hustahimili chumvi</li> <li>• Hukomaa kwa muda wa wastani</li> <li>• Kimo cha kati</li> <li>• Uwezo mkubwa wa kutoa machipukizi mengi</li> <li>• Inatoa matokeo mazuri kwa viwango vikubwa vya mbolea</li> <li>• Inastahimili aina mbalimbali za magonjwa</li> <li>• Mchele mwingi baada ya kukoboa</li> <li>• Mchele bora wenye soko nzuri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mavuno tani 7 hadi10 kwa hekta</li> <li>• Hustahimili udongo wenye chumvi</li> <li>• Hukomaa kwa siku 110 -115</li> <li>• Urefu wa mimea sm 100 - sm105</li> <li>• Idadi ya machipukizi kwa shina ni 17-20</li> <li>• Inastahimili maji mengi</li> <li>• Inastahimili magonjwa mengi yanayosababishwa na bakteria na ukungu kama vile ukungu mkuu, mnyauko wa majani wa bakteria na kuoza kwa podo za majani inatoa mchele 60% ya mpunga uliokobolewa</li> <li>• Mchele ni mwangavu (hauna vumbi kama la chaki),</li> <li>• Punje zina uzito wa wastani (gramu 28.9 kwa punje 1000)</li> </ul>

# Sehemu ya 2

## Matayarisho ya shamba

### Muhtasari

Matayarisho ya shamba yanahusisha; kusafisha shamba, kulima (kutifua), kusawazisha, na kutengeneza kingo za shamba la mpunga. Kwa sasa wakulima wengi hawafanyi shughuli hizo kwa usahihijambo ambalo husababisha matumizi mabaya ya maji.

**Muda wa mafunzo:** siku moja kwa saa 5 hadi 7

#### Vifaa vya kufundishia

Vifaa vya kufundishia vifuatavyo vitahitajika ili kufanikisha mafunzo haya:

- i. Shamba litakaloandaliwa.
- ii. Jembe la mkono, mapanga, reki, chepeo/sepeto.
- iii. Trekta dogo au jembe la kukokotwa na wanyama.
- iv. Kamba ya mkonge.
- v. Vigingi vya mbao/miti.
- vi. Futikamba.
- vii. Kalamu na daftari kwa ajili ya washiriki kuandika mambo wanayofundishwa.
- viii. Nyundo ya mbao au fimbo ya kushindilia udongo.

Madhumuni ya kusafisha shamba ni kuondoa mimea yote isiyohitajika ambayo inaweza kuathiri ukuaji mzuri wa mazao.

Kulima na kutifua/kulainisha udongo ni muhimu ili kuuwezesha udongo kuingiza hewa, kuhifadhi maji ili kurahisisha upandaji, kuwezesha mbegu kuchipua, kustawi vizurikisha, kusawazisha ardhi na kuweka kingo. Kingo lazima ziwekwe kwenye shamba lililosawazishwa ilikuwezesha maji kutawanyika vizuri shambani (kuwezesha kuingiza maji ya kutosha na kuyawezesha kubaki shambani kwa matumizi ya mimea ya mpunga).

Wakulima lazima wazingatie kuandaa shamba mapema ili waweze kupanda kwa wakati. Kwa maeneo ambayo kilimo chao kinategemea mvua; maandalizi yafanywe kabla ya mvua kuanza kunyesha ili kuwezesha magugu kukauka, na kufa kabla ya kupanda mpunga.

### Kusafisha shamba

Wakulima wanapaswa kusafisha shamba kwa kutumia majembe ya mkono, mapanga, reki n.k. (Picha Na.2.1).



**Picha Na.2.1.** Wakulima wakisafisha shamba ikiwa ni sehemu ya matayarisho ya shamba. Mchoro umetayarishwa na: IITA.

### Kulima na kulainisha udongo

Kulima ardhi (kutifua) kunaweza kufanyika kwa kutumia majembe ya mikono, zana zinazokokotwa na matrekta, au maksai (ng'ombe). Kutegemeana na sifa za udongo na hali ya hewa, utifuaji ardhi unaweza kufanywa muda mfupi kabla ya mvua kuanza kunyesha wakati udongo ukiwa mkavu ama mwanzoni mwamsimu wa mvua wakati udongo haujalowa sana kiasi cha kushindikana kuufanyia kazi.

Kwenye maeneo ambayo humwagiliwa, shamba hulimwa na kuvuruga udongo ili kutengeeza matope, hali hii inarahisisha upandikizaji wa miche na kuuwezesha udongo kuhifadhi maji (Picha Na.2.2).



**Picha Na.2.2.** Kuvuruga udongo kwa kutumia trekta likikokota zana ya kuvuruga udongo. Picha imepatikana kutoka: [website: https://www.quora.com/What-is-meant-by-puddling-in-agriculture](https://www.quora.com/What-is-meant-by-puddling-in-agriculture).



## Kusawazisha

Kusawazisha shamba ni suala muhimu kwa aina zote mbili za kilimo cha mpunga yaani kinachotumia mvua na cha umwagiliaji. Usawazishaji wa shamba una faida ya kuhakikisha maji na mbolea vinatawanyika shambani kwa ulinganifu. Mimea iliyopandwa katika sehemu zilizoinuka na ile iliyopandwa sehemu zilizo bondeni mwa shamba haiwezi kukua vizuri na hivyo, hutoa mavuno machache.



**Picha Na.2.3.** Usawazishaji wa shamba baada ya kuvuruga udongo kwa kutumia zana za mikono kwa ajili ya kusawazishia. Picha: Ibrahim Paul/TARI Dakawa.

Sehemu zilizoinuka na zilizo bondeni katika shamba zinaweza kufahamika kwa urahisi iwapo maji kidogo yataingizwa shambani. Usawazishaji unaweza kufanyika kwa kuondoa udongo katika maeneo yaliyoinuka na kuuhamishia udongo huo bondeni kwa kutumia zana za kusawazishia za mbao au vifaa vingine vyovyote vinavyofaa kama kwenye kielelezo cha picha hapo juu (Picha Na.2.3).

## Kutengeneza kingo

Kutengeneza kingo shambani ni suala muhimu sana kwa lengo la kuyahifadhi maji shambani kwa aina zote mbili za kilimo cha mpunga yaani kinachotumia mvua na cha umwagiliaji. Hakikisha kwamba kuna sehemu ya kuingizia na kutolea maji kwenye kila jaruba ili kuweza kuyadhibiti maji vizuri (Picha Na.2.4).



**Picha Na.2.4.** Kingo zimetengenezwa kwenye majaruba yaliyosawazishwa kwa ajili ya kuyadhibiti maji. Mchoro:ITA.

## Mapendekezo ya vipimo vya kingo za majaruba

- Upana wa juu sm 30 hadi sm 50
- Kimo sm 40 hadi sm 50
- Kitako sm 130 hadi sm 160

## Namna ya kutengeneza jaruba la mpunga

- i. Weka alama kwenye mipaka ya jaruba kwa kutumia futikamba, mambo na kamba ya mkonge.
- ii. Kusanya tabaka la juu la udongo na kuuweka katikati ya jaruba kwa kutumia jembe au chepeo.
- iii. Chimba udongo wa tabaka la chini na kuutumia kutengenezea kingo za jaruba.
- iv. Shindilia kingo.
- v. Sawazisha jaruba kwa kutumia udongo wa tabaka la chini na kuushindilia.
- vi. Sambaza udongo wa tabaka la juu kwa usawa mpaka jaruba lote lililosawazishwa liwe limefunikwa.
- vii. Sawazisha kwa mara ya mwisho kwa kuingiza maji, kisha ondoa udongo kwenye miinuko na kuuhamishia mabondeni.

# Sehemu ya 3

## Matayarisho ya mbegu

### Muhtasari

Mbegu ni msingi wa zao lolote. Katika Sehemu hii tutajadili faida za kupanda mbegu za mpunga zilizotayarishwa vizuri. Washiriki wanapaswa kuelewa kwamba maandalizi ya mbegu ni jambo muhimu ili kupata mbegu safi na zenye afya. Wanapaswa kukumbuka kwamba mbegu zenye afya zitawezesha kupatikana mimea yenye afya na hatimaye mavuno mengi na bora.

**Muda wa Mafunzo:** saa 2

#### Vifaa vya kufundishia

Vifaa vya kufundishia vifuatavyo vitahitajika ili kufanikisha mafunzo haya:

- i) Eneo la kufundishia (darasa au eneo lolote la wazi).
- ii) Sampuli za mbegu bora.
- iii) Kalamu na madaftari kwa ajili ya washiriki kuandika mambo wanayofundishwa.
- iv) Bangokitita na kalamu kwa ajili ya mtoa mada kuandika maelezo na kuonesha vielelezo muhimu wakati akifundisha
- v) Machapisho (vitini) kwa ajili ya washiriki.

### Sifa za mbegu bora

- i) Safi (isiyo na vichafuzi).
- ii) Halisi (aina moja tu bila mchang'anyiko na mbegu aina zingine).
- iii) Zenye afya (punje zimekomaa vizuri, hazina magonjwa, hazijavunjika).

#### Faida kubwa za kutumia mbegu iliyotayarishwa vizuri

- Matumizi madogo ya mbegu kwa eneo kwa kuwa asilimia kubwa ya mbegu zitaota.
- Miche yenye afya.
- Mimea inayofanana na yote inakomaa kwa wakati mmoja.
- Hupunguza magugu.
- Mavuno mengi.

### Namna ya kutayarisha mbegu

Wakulima wanapaswa kuzingatia umuhimu wa kutayarisha mapema mbegu ili kupanda kwa wakati kutegemea na aina ya upandaji unaotarajiwa kufanyika. Shughuli hii itahitaji kufuata hatua zifuatazo:

- a) Kupata aina ya mbegu zilizochaguliwa kutoka kwa wakala wa pembejeo za kilimo au kwa kuchukua masuke kutoka shambani, kukausha na kupura, na kupata mbegu (zenye kiasi cha 13% ya unyevunyevu).
- b) Kusafisha mbegu kwa kuondoa mapepe na takataka zingine (kupembua).
- c) Kuzikausha tena mbegu hadi kufikia 13% ya unyevunyevu (kama mbegu haihitajiki kupandwa kwa wakati huo).
- d) Kuweka mbegu zilizokauka kwenye magunia ya mkonge au vimebeo vingine vinavyofaa na kuzihifadhi mahali salama, kavu na panapopitisha hewa mpaka wakati wa kupanda (kama mbegu itapandwa baadaye).

#### Kusafisha mbegu

Mbegu husafishwa kwa kuondolewa mapepe na takataka zingine kwa kutumia maji yenye chumvi kama inavyoelezwa katika sehemu ifuatayo.

#### Kusafisha mbegu kwa kutumia maji ya chumvi

##### Mahitaji

- i) Mbegu chafu inayotakiwa kusafishwa.
- ii) Ndoo 2 (Moja ya lita 10 na nyingine ya lita 20).
- iii) Chekecheke au kifaa chochote kinachofaa kuengulia vinavyoelea.
- iv) Maji baridi (yasiyo na chumvi).
- v) Kilo 1.5 ya chumvi ya mezani.
- vi) Fimbo/kijiti cha kukorogea.
- vii) Yai moja bichi la kuku (lililolaliwa bado).

## Namna ya kufanya

- i) Jaza maji safi kwenye ndoo ya lita 10.
- ii) Tumbukiza yai bichi kwa uangalifu kwenye maji, mimina chumvi taratibu huku ukikoroga kuiyeyusha chumvi na kulifanya yai lielee kidogokidogo hadi nusu ya yai itakapojitokeza nje ya maji (hapo ndipo uzito wa maji unaofaa utakuwa umefikiwa), kisha liondoe yai.
- iii) Tia mbegu (kiasi cha kilo 5) kisha koroga vizuri na kijiti; mbegu zote ambazo hazikujaa vizuri (mapepe) pamoja na takataka zingine vitaelea (Picha Na.3.1).
- iv) Yaengue mapepe na takataka na endelea kukoroga kisha ondoa kila kinachoelea hadi viishe.
- v) Mimina maji taratibu kwenye ndoo ya lita 20 upate mbegu nzuri (zilizokuwa zimezama) kisha zioshe mara kadhaa (unaweza kuosha hadi mara tano) kwa maji safi kuondoa masalia ya chumvi.
- vi) Maji hayo yanaweza kutumika kupembulia kiasi kingine cha mbegu kama inahitajika.



**Picha Na.3.1.** Mbegu zilizotiwa kwenye maji ya chumvi (juu) zinakorogwa vizuri (chini) kuwezesha kuelea kwa mbegu ambazo hazikujaa vizuri na takataka zingine. Picha na: Ndimubandi Mvukiye/ TARI Dakawa.

Mbegu zinazopandwa moja kwa moja kwenye udongo mkavu hazihitaji kuandaliwa zaidi baada ya kuziosha na kuondoa masalia ya chumvi. Lakini, kwa mbegu zinazopandwa moja kwa moja kwenye udongo mbichi/uliolowa shambani au kwenye kitalu, inabidi zipitie hatua ya kuchipuzwa kabla ya kupandwa. Kupanda mbegu kavu kwenye udongo wenye majimaji kunaweza kusababisha kuoza kwa mbegu nyingi na

hivyo kupata miche michache. Mbegu zinaabidi zichipuzwe kwenye vitalu vinavyomwagiliwa ili kupata miche bora nayakutosha kupandikiza shambani.

## Kuzichipuzwa mbegu

Mbegu zilizotayarishwa vizuri (zilizokadiriwa kwa ajili ya kupandwa shambani) zinalowekwa kwenye maji yenye joto la kawaida kwa saa 24 ili kuziwezesha kupata unyevu wa kutosha unaohitajika kwa kuchipua. Kisha mbegu zinatolewa kutoka kwenye maji na kusambazwa kwenye mkeka au gunia la mkonge lililowekwa kwenye kichanja ili kuruhusu maji ya ziada yachuruzike. Hatimaye mbegu zinafunikwa kwa magunia yenye unyevunyevu kwa saa 36 hadi 48 ili kuwezesha upatikanaji wa joto na hewa ambavyo ni vitu vingine muhimu kwa ajili ya mbegu kuchipua (Picha Na.3.2).



**Picha Na.3.2.** Kuotesha mbegu (a) kupata mbegu zilizochipua vizuri (b). Picha kutoka: website: <http://www.rkmp.co.in/content/pre-germinating-seeds>.

Ili mbegu zichipue kwa ulinganifu yambidi mkulima azigeuzegeuze mbegu walau mara mbili na kuzinyunyizia maji kidogokidogo ikiwa unyevu utaonekana kupungua sana. Kiwango kizuri cha mbegu kuchipua ni pale vijiche vyeupe vinapoanza tu kupasua na kujitokeza nje ya kapi la punje. Mara baada ya hatua hiyo kufikiwa mbegu inabidi ifunuliwe ili kupunguza kasi ya kuendelea kuchipua, na ndio wakati mwafaka wa kuipanda kwenye udongo wenye unyevu (kitaluni au shambani).

Mbegu ikiachwa ichipue sana itarefusha vijizizi na vijiche ambavyo itakuwa rahisi kukatika au kuvunjika wakati wa kupanda, na hivyo kuathiri uotaji wa mbegu.

# Sehemu ya 4

## Kupanda mpunga

### Muhtasari

Sehemu hii ya itahusu kujadili shughuli muhimu ya kupanda zao la mpunga shambani. Shughuli hii hufanyika kwa kupanda mbegu shambani moja kwa moja au kwa kupandikiza miche ya mpunga iliyozalishwa kwenye vitalu vya mpunga.

**Muda wa mafunzo:** Siku moja yenye masaa 5 hadi 7

#### Vifaa vya kufundishia

- i) Kitalu kilicho tayarishwa vizuri chenye miche iliyo tayari kwa kupandikizwa.
- ii) Shamba (jaruba) lililo tayari kupandwa, moja kwa kupanda mbegu moja kwa moja na lingine la kupandikiza miche ya mpunga.
- iii) Kamba iliyowekwa alama kwa ajili ya kuonesha nafasi baina ya mimea (katika mafunzo haya nafasi itakayotumika ni sm 20).
- iv) Jembe dogo la mkono au kijiti/fimbo cha kuwekea alama za mashimo kwa mpunga unaopandwa moja kwa moja shambani.
- v) Mbegu za mpunga (kavu au zilizochipuzwa).
- vi) Miche ya mpunga iliyotayarishwa vizuri.
- vii) Mbolea ya kupandia.

#### Wakulima watatakiwa:

- Kueleza faida na hasara za kutumia mbegu safi na chafu.
- Kueleza sifa za mbegu bora.
- Kueleza faida na hasara za kupanda mbegu moja kwa moja na kupandikiza miche.
- Kueleza mazingira ambamo kila aina ya upandaji inapofaa kutumika.

Hii itawawezesha wakulima kuzingatia matumizi ya mbegu nzuri zenye ubora na kuelewa ukweli kwamba, mbinu zinazofaa za upandaji zinategemea eneo, aina ya udongo na mazingira ambayo zao linalimwa.

Mbegu nzuri na bora huongeza uwezekano wa kupata mavuno mengi na bora. Kupanda moja kwa moja kunafaa kwenye mazingira yaliyoinuka ama kwenye maeneo ambayo hakuna uhakika wa upatikanaji wa unyevu kwa wakati wote.

Upandikizaji wa miche ya mpunga unafaa kwenye maeneo

ambayo yana uhakika wa mvua au kuna uwezekano wa umwagiliaji.

Wakulima wanatarajiwa kueleza angalau faida mojawapo ya kupandikiza mpunga kati ya hizi zifuatazo:

- Mahitaji madogo ya mbegu (zinahitajika kilo 6 hadi 10 kwa ekari).
- Miche ina uwezo mkubwa wa kushindana na magugu.
- Mbegu imara na zenye afya peke yake ndizo zinazopandwa, hivyo kuna uwezekano mkubwa wa kuwa na mashina mengi imara shambani.
- Mimea inakaa kwa muda mfupi zaidi shambani na hivyo kutumia muda mfupi kwenye mazingira magumu ya shambani.

Na walau hasara moja:

- Nguvukazi nyingi zaidi za kuandaa na kupanda zao husika.

Wakulima pia wanatarajiwa kuainisha faida na hasara za kupanda mbegu moja kwa moja shambani kati ya hizi zifuatazo

#### a) Faida

- Inahitaji nguvukazi ndogo kupanda shambani.
- Kukomaa mapema.

#### b) Hasara

- Mahitaji makubwa ya mbegu (zinahitajika kilo 40 hadi 80 kwa eka).
- Mbegu zinakuwa hatarini kuambukizwa magonjwa yanayotokana na vimelea vilivyo kwenye udongo, wadudu na magonjwa.
- Nguvukazi kubwa inahitajika kuyadhibiti magugu.

## Upandaji wa moja kwa moja

Mbegu zilizotayarishwa vizuri kavu au zilizochipua hupandwa moja kwa moja kwenye mashimo kwenye udongo mkavu au uliolowa. Mashimo (yasiyozidi kina cha sm 3) huchimbwa kwenye udongo kwenye nafasi ya sm 20 x sm 20. Nafasi hizi hufanikishwa kwa kutumia kamba iliyowekwa alama (Picha Na.4.1). Mbegu 3 hadi 4 zinawekwa kwenye kila shimo kisha linafukiwa na udongo.



Lwapo udongo utakuwa na unyevunyevu wa kutosha mbegu itaota ndani ya siku 7 baada ya kupanda. Baada ya hapo shughuli za utunzaji wa shamba zitaendelea kufanyika mpaka zao litakapokomaa.



**Picha Na.4.1.** Upandaji wa moja kwa moja uliofanyika kwa nafasi kwa kutumia kamba iliyowekwa alama pamoja na fimbo. Picha na: Charles Chuwa/ TARI Dakawa

## Upandikizaji wa miche ya mpunga

Miche imara na yenye afya ya mpunga ipandikizwe kwenye shamba lililoandaliwa vizuri, kwa kawaida baada ya kuwekwa mbolea ya kupandia. Ili kuzalisha miche imara yenye afya, mbegu zilizoandaliwa vizuri na zilizochipua, zilizotokana na aina ya mpunga uliochaguliwa inabidi zipandwe kwenye kitalu siku chache kabla ya kutayarishwa kwa shamba kubwa (Rejea kalenda ya kilimo cha mpunga Sehemu ya sita ya mwongozo huu).

### Utayarishaji na utunzaji wa kitalu cha miche ya mpunga

Kitalu cha miche ni vema zaidi kitayarishwe karibu na shamba kubwa ambako miche hiyo itapandwa ili kuepusha usumbufu wa kubeba miche umbali mrefu. Eneo linalofaa ni lile lenye udongo wenye rutuba na maji ya kutosha na lenye ulinzi wa kutosha dhidi ya wanyama pori na wanaofugwa.

Mwezeshaji anapaswa kuhakikisha kuwa kila mshiriki anashiriki ipasavyo katika shughuli za utengenezaji vitalu zifuatazo;

- kupima na kuweka alama eneo la vitalu lenye ukubwa unaotosha kuweka vitalu vyote kulingana na mahitaji ya miche kwa eneo la shamba linalopangwa kupandwa (picha na.4.2),
- kuvuruga shamba, kulisawazisha na kuondoa takataka,
- kuligawanya shamba katika matuta (vitalu) vyenye ukubwa wa meta 1 upana na meta 10 urefu kila kimoja. (matuta 40 ya aina hiyo yanatosheleza kupata miche ya kutosha shamba la ekari moja),

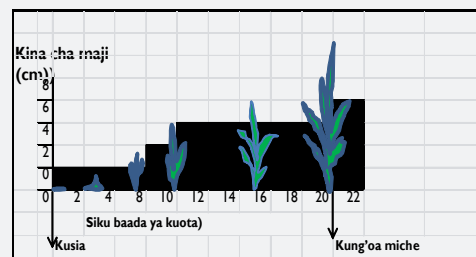
- kutengeneza vijifereji kuzunguuka kila tuta,
- kusawazisha matuta ya vitalu kwa mara ya mwisho,
- kuweka mbolea ya kupandia (kwenye udongo wenye upungufu wa virutubisho) (mchanganyiko wa kiasi walau cha gm 2.5 za urea, gm 1.0 mop, na gm1.5 za dap kwa mita moja ya mraba),
- kutawanya (kwa uwiano mzuri) kwenye matuta mbegu zilizoanza kuchipua na kuzifukia kidogo kwenye udongo (gm 400 au mbegu zilizojaa kwenye kiganja cha mkono kwa eneo la mita moja ya mraba.



**Picha Na.4.2.** Wakulima wakipanda mbegu kwenye matuta yaliyoinuliwa na kusawazishwa (vitalu) ambayo yamezungukwa na mifereji. Picha na : N. Mvukiye/ TARI Dakawa.

Kwa utunzaji wa vitalu:

- Hakikisha udongo unakuwa wenye unyevu wa kutosha kwa kipindi cha wiki moja baada ya mbegu kuota .Hatua kwa hatua ongeza kiwango cha maji kutoka sm 1 hadi sm 5 (kutegemea urefu wa miche) hadi itakapofikia kiwango cha kuipandikiza (Picha Na.4.3).
- Hakikisha kitalu hakina magugu.
- Tumia viatilifu kudhibiti magonjwa na wadudu waharibifu kila inapohitajika.



**Picha Na.4.3.** Kiwango cha kina cha maji kinachoruhusiwa na muda husika. Picha: Ndimubandi Mvukiye/TARI Dakawa.

## Mambo ya kuyazingatia wakati wa upandikizaji miche

Upandikizaji miche lazima ufanyike kwenye shamba lililotayarishwa vizuri (lililosawazishwa na kuzungukwa na kingo). Mwezesaji anatakiwa kuhakikisha kwamba washiriki wanafanya mambo yafuatayo angalau siku moja kabla ya kupandikiza miche shambani:

- Kuingiza maji kiasi shambani (ikiwezakana kina cha sm 3) au kiasi cha kulowanisha udongo.
- Kusambaza mbolea za kukuzia (DAP, MOP, au samadi) kiasi cha viwango vinavyopendekezwa.
- Kuchang'anya mbolea ya kukuzia na udongo vizuri (kwa kutumia zana za kuvurugia udongo, jembe la mkono au jembe la kukokotwa na wanyama).
- Kusawazisha shamba kwa mara ya mwisho kwa kutumia reki au zana yoyote inayofaa.

## Matayarisho ya miche na upandaji

Wakulima lazima wazingatie umri wa miche itakayopandikizwa. miche lazima ipandikizwe ikiwa na umri wa kutosha kiasi cha kushikika vizuri lakini isiwe na umri mkubwa mno kiasi cha kutoweza kuchipusha machipukizi mengi yenye nguvu. Miche inayofaa iwe na siku 15-30 wakati wa kupandikizwa.

## Mambo ya kuzingatia wakati wa kuandaa miche ya kupandikiza

Miche lazima ing'olewe na kupandikizwa siku hiyo hiyo. Maandalizi ya miche yanafuata hatua zifuatazo:

- Kabla ya kuing'oa miche, mwagilia maji ya kutosha kwenye matuta ya kwenye vitalu.

- Chagua miche bora yenye kimo kinachofanana.
- Ishike sehemu ya chini na kuing'oa angalau miche mitatu kwa wakati mmoja ili isikatike.
- Osha miche vizuri kuundoa udongo ulionasa kwenye mizizi.
- Miche iwekwe/ifungwe kwenye mafungu ili kurahisisha usafirishaji na kutotawanyika ovyo shambani wakati wa upandikizaji.
- Wakati upandikizaji ukiendelea weka miche kwenye maji ili kuizuia isinyauke.

## Upandikizaji

Baada ya udongo kuwa umejishindilia na kusawazishwa vizuri shambani, miche 2 hadi 3 ipandikizwe kwenye kila shimo kwenye kina cha sm 3 na nafasi ya sm 20 kati ya mstari mmoja na mwingine na sm 20 kati ya miche na miche katika mstari. Matumizi ya kamba ya kupandia iliyotiwa alama yanahakikisha nafasi za kupanda zinakuwa zisizobadilika (Picha Na.4.4).

Nafasi za kupandia zinaweza kuongezwa (kufikia hata sm 30 kwa sm 30) iwapo rutuba ya udongo na maji vinapungua ili vitosheleze mimea michache shambani, nafasi ya kupandia hupunguzwa iwapo rutuba ya udongo na maji ya kumwagilia vinaongezeka kwa sababu mimea mingi itakuwa na chakula na maji ya kutosha. Hata hivyo nafasi zisipungue kiasi cha kusababisha mimea kubanana sana na kunyimana nafasi ya kutolea machipukizi mengi.

Baada ya kumaliza kupandikiza shamba lote, kusanya mafungu yote ya miche iliyobaki, ifungue na ipandikize kwenye sehemu moja kwaajili ya kupandikiza miche kwenye mashimo ambayo yatakuwa hayakuota; zoezi hilo likamilike katika kipindi cha siku 10.



**Picha Na.4.4.** Kupandikiza kwa mstari kwa kutumia kamba iliyowekwa alama. Mchoro na: IITA.



# Sehemu ya 5

## Utunzaji wa shamba

### Muhtasari

Katika sehemu hii, jinsi ya kudhibiti matumizi ya maji, magugu, rutuba ya udongo na wadudu waharibifu na magonjwa imeelezwa. Shamba linalotunzwa vizuri halina magugu na lina kiwango cha chini cha wadudu na magonjwa. Mashamba ya aina hiyo hustawisha mimea ambayo huzalisha mazao mengi na bora. Wakulima wanatarajiwa kuzingatia umuhimu wa matumizi mazuri ya maji na shughuli muhimu zinazohitajika kufanyika, namna ya kuyadhibiti magugu (ikiwa ni pamoja na matumizi ya zana za kupalilia na viuagugu (kemikali za kuua magugu), namna ya kuongeza rutuba ya udongo (kwa mfano kutumia mbolea zinazohitajika) pia namna ya kuwadhibiti wadudu waharibifu na magonjwa katika hatua mbalimbali za ukuaji wa mimea.

**Muda wa mafunzo:** zitahitajika siku mbili

#### Vifaa vya kufundishia

Vifaa vya kufundishia vifuatavyo vitahitajika ili kufanikisha mafunzo haya:

- i) Shamba/ jaruba safi lenye mimea iliyo katika hatua tofauti za ukuaji shambani.
- ii) Shamba ambalo halijapaliliwa.
- iii) Zana za kupalilia.
- iv) Aina mbalimbali za magugu.
- v) Aina mbalimbali za viua-magugu na viuatilifu.
- vi) Aina mbalimbali za zana/mabomba ya kupulizia viuatilifu.
- vii) Mimea iliyogua na iliyoshambuliwa na wadudu.
- viii) Aina mbalimbali za mbolea.
- ix) Vifaa vya kujikinga dhidi ya kemikali.

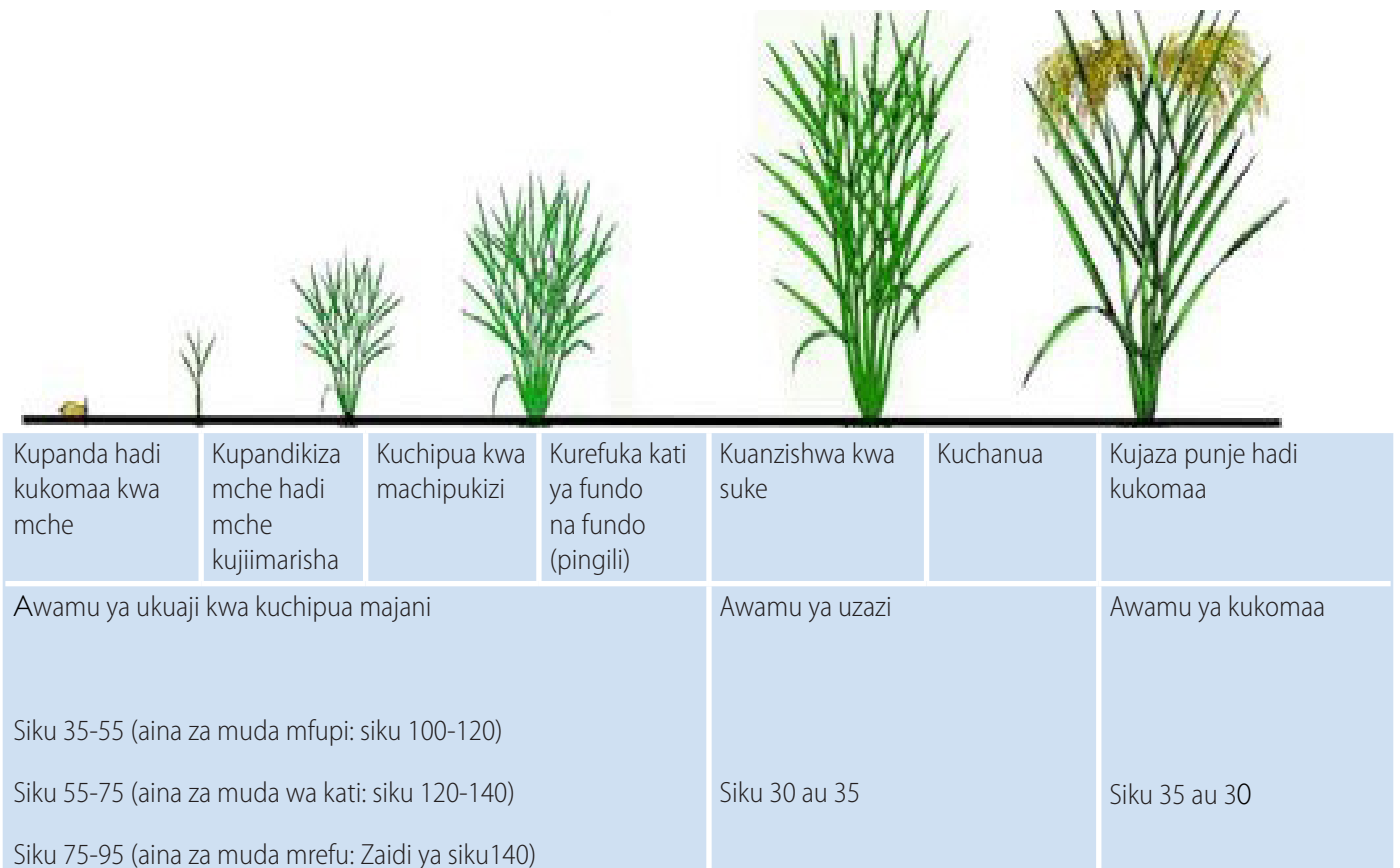
#### Wakulima watatakiwa;

- Kueleza wanaelewa nini kuhusu matumizi salama ya maji na mahitaji ya maji kwenye shamba la mpunga .
- Kuzitaja aina mbali mbali za viuagugu na viuatilifu.
- Kueleza faida na hasara za kutumia viuagugu na viuatilifu.
- Kueleza namna wanavyotumia viuagugu na viuatilifu.
- Kueleza umuhimu wa mbolea na lini na namna gani mbolea hiyo huwekwa shambani.

- Kueleza aina za mbolea wanazozitumia mashambani na kwa kiasi gani kwa eneo.
- Kueleza iwapo wanazifahamu awamu na hatua za ukuaji wa mimea wa mpunga.
- Kueleza iwapo wanatumia au hawatumii vifaa vya kujikinga na madhara ya kemikali zinazotumika katika kilimo.

### Awamu na hatua za ukuaji mimea ya mpunga

Mimea ya mpunga inapitia katika awamu tatu kubwa tangu miche kuchipua hadi kukomaa (Picha Na.5.1), hatua hizo ni; UKUAJI ambao ni siku tangu mche ulipoanza kuota hadi wakati wa kuanza kutengeneza suke,UZAZI/UZAAJI ambazo ni siku kutoka kutengeneza suke hadi kuchanua, na UKOMAAVU/ UKOMAAJI (kutoka kuchanua hadi punje kukomaa). Urefu wa awamu ya ukuaji unatofautiana baina ya aina za mpunga, lakini awamu za uzazi na kukomaa huwa sawa kwa aina zote za mpunga angalia (Picha Na.5.1).



**Picha Na. 5.1.** Awamu na hatua za ukuaji mimea ya mpunga (Imenukuliwa kutoka IRRI).

Wakulima wanatakiwa kuelewa uhusiano baina ya awamu za ukuaji na utunzaji wa mimea ya mpunga shambani, ili iweze kutoa mazao mengi na bora. Ujuzi wa awamu za ukuaji unawezesha yafuatayo:

- Kiasi cha maji yanayohitajika kwa mimea (mpunga unaomwagiliwa) kwa wakati sahihi.
- Kupunguzia na kuirudishia miche iliyokufa kwa wakati.
- Udhibiti wa magugu kwa wakati muafaka ukifanyika unapunguza ushindani wake na zao husika kwa rasilimali ambazo ni chache: virutubisho, maji, mwanga wa jua na nafasi baina ya mimea na magugu.
- Kudhibiti magonjwa na wadudu kabla haujafikiwa uharibifu wa kiuchumi wa zao husika.

## Matumizi ya maji

Upatikanaji wa maji kwa kiasi kikubwa ndiyo unaoamua upatikanaji wa mavuno. Matumizi mazuri ya maji huongeza mavuno ya mazao na ubora wa punje na pia huongeza ufanisi wa matumizi ya pembejeo nyingine kama vile mbolea, viuangugu na viuatilifu.

Kuongeza ufanisi wa hali ya juu wa matumizi ya maji:

- Dumisha kingo za majaruba.
- Sawazisha shamba.
- Weka maji wakati wote inapowezekana.
- Ikibidi tumia mbinu ya kupanda mbegu moja kwa moja shambani.
- Tumia mbegu zinazokomaa kwa muda mfupi.
- Vuna kwa wakati.

### **Mambo muhimu ya kuyazingatia mimea ikiwa shambani**

- Kutuamisha maji shambani kwa kawaida huweka mazingira mazuri kwa ukuaji wa mpunga.
- Baada ya upandikizaji, kina cha maji lazima kiwe kiasi cha sm 3 kwa kuanzia kisha ongeza hatua kwa hatua hadi kufikia sm 5–10 (kwa jinsi kimo cha mimea kinavyoongezeka) na kukiacha kiwango hicho mpaka wakati maji yatakapoondolewa shambani siku 7–10 kabla ya mavuno.
- Kwa mpunga uliopandwa moja kwa moja shambani mbegu ikiwa imechipuzwa, shamba linatakiwa kuingizwa maji mara tu mimea inapokuwa mikubwa ya kuweza

kustahimili kina kiasi cha maji yaliyofurikishwa (mimea ikiwa na majani 3-4).

- Mpunga wa mabondeni unaotegemea mvua huathirika sana na upungufu wa maji (chini ya kiwango ambacho udongo unaweza kuhifadhi) katika hatua ya kuchanua. Ukame wakati mpunga unapochanua husababisha upotevu wa mavuno kutokana na utasa wa masuke na hivyo kuwa na punje chache. Kwa hiyodumisha kiwango cha maji shambani kwa kiwango kisichopungua sm 5 wakati mpunga unapoanza kuchanua.
- Iwapo kuna uhaba wa maji, tumia teknolojia zinazohifadhi maji kama vile mfumo wa kulowanisha na kukausha maji shambani kwa kupishanisha (Alternate Wetting and Drying - AWD) na kubadilisha njia za kupanda, kutoka kupanda kwenye shamba lililochavangwa kwa maji mengi hadi kupanda kwenye shamba lisilochavangwa au kupanda mbegu kavu moja kwa moja.

### **Mfumo wa kulowanisha na kukausha maji shambani kwa kupishanisha (AWD) ni nini?**

Mfumo wa kulowanisha na kukausha shamba kwa kupishanisha (AWD) ni teknolojia ya kuhifadhi maji ambayo wakulima wa mabondeni wanaweza kutumia ili kupunguza maji wanayomwagilia mashambani. Kwa kutumia mfumo huu, maji ya umwagiliaji yanatumika kufurisha shamba baada ya siku kadhaa baada ya maji kukauka. Kwa hiyo, hali shambani inapishanishwa kipindi fulani linakuwa limefurika maji na kipindi kingine shamba linakuwa limekauka. Idadi ya siku ambazo udongo unakuwa hauna maji katika kutumia mfumo huo zinaweza kuwa kati ya siku 1 hadi zaidi ya siku 10 za umwagiliaji. Mfumo wa AWD unatakiwa uwe ulio salama.

### **AWD salama ni nini?**

Kuacha kiasi cha maji shambani yazame hadi kwenye kina cha sm 15 (chini ya usawa wa ardhi) kabla ya kumwagilia kunaitwa "AWD salama" kwa kuwa katika hali hiyo mavuno hayawezi kupungua. Kwenye AWD salama, matumizi ya maji ni kiasi cha 15-30% pungufu kuliko umwagiliaji wa kawaida.

### **Namna ya kutumia AWD salama**

- Namna ya kutumia kwa vitendo AWD salama ni kwa kufuatilia kushuka kwa kina cha maji ndani ya kipande cha bomba la plastiki linalowekwa shambani kwa ajili ya kurahisisha kufuatilia unyweaji wa maji shambani.
- Baada ya kumwagilia hadi kiwango cha kina cha maji kufikia sm 5 juu ya usawa wa ardhi, maji hayo yataanza kupungua taratibu wakati maji yatakapopungua hadi kufikia sm 15 chini ya usawa wa udongo, maji yanatakiwa yamwagiliwe mpaka yafurike tena kina cha sm 5 juu ya uso wa shamba.
- Kutoka wiki moja kabla ya kuchanua mpaka wiki moja inayofuata maji yanatakiwa yawe kwenye kina cha sm 5

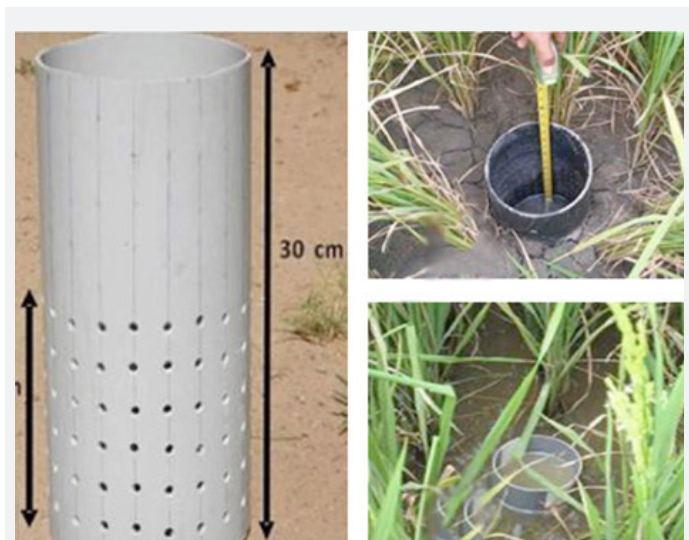
juu ya uso wa shamba.

- Baada ya kuchanua, wakati wa kujaza punje na wakati wa kukomaa maji yawe yanaruhusiwa kunywea tena hadi kina cha sm 15 chini ya ardhi kabla ya kumwagilia tena.
- AWD salama inaweza kuanza siku chache baada ya miche kupandikizwa (au mimea ikiwa na urefu wa sm 10 kwa mpunga uliopandwa moja kwa moja).
- Iwapo kuna magugu, AWD inaweza kuahirishwa kwa wiki 2-3 mpaka magugu yatakapokuwa yameangamizwa na maji yaliyofurika shambani.
- Kiwango cha mbolea kinachopendekezwa katika maeneo husika kwenye kilimo cha mpunga ambao humwagiliwa kinaweza kutumika. Inapendekezwa kuweka mbolea za nitrojeni (N) mara tu kabla ya kumwagilia.

### **Uwekaji wa bomba linalotumika katika AWD salama shambani**

Bomba hili linaweza kuwala plastiki au la mianzi lenye urefu wa sm 30 na lenye kipenyo cha sm 15 au zaidi ili iwe rahisi kuangalia kina cha maji ndani yake. Bomba linalotobolewa matundu ya kutosha kupitisha maji kwenye sehemu yake ya chini itakayoingia ndani ya udongo (Picha Na.5.2).

- Bomba hilo huzamishwa wima ndani ya udongo na kuacha kiasi cha sm 5 tu juu ya usawa wa udongo ambacho ni sawa na kina cha maji kinachoongezwa shambani kila inapotakiwa kufanya hivyo.
- Udongo ulio ndani ya bomba huondolewa hadi kina cha sm 15 kutoka usawa wa uso wa shamba.
- Bomba linatakiwa liwekwe sehemu iliyosawazishwa karibu na kingo ili iwe rahisi kuangalia kina cha maji (Picha Na.5.2).



**Picha Na.5.2.** Kielelezo cha bomba la urefu wa sm 30 lililobolewa mpaka urefu wa sm 15cm (kushoto) likiwa limeshindiliwa kwenye udongo shambani kwa kina kinachotakiwa kabla ya kufurikisha maji (katikati) na baada ya kufurikisha (kulia). Picha na : Charles Chuwa /TARI Dakawa.

Udhibiti wa magugu ni muhimu kwa uzalishaji wa mpunga kiuchumi. Magugu hupunguza mavuno ya mpunga kwa kushindania unyevu, virutubisho na mwanga wakati wa kipindi cha ukuaji. Magugu pia yanaweza kuingilia shughuli za uvunaji kwa kutumia mitambo ya uvunaji pamoja na kuongeza

gharama za uvunaji na ukaushaji. Mbegu za magugu zilizo kwenye mpunga huchafua mpunga na hivyo kushusha ubora na thamani yake. Magugu jamii ya nyasi na magugu yenye majani mapana (jamii ya mbogamboga) ni tatizo kubwa kwenye uzalishaji wa mpunga (Picha Na.5.2).



**Picha Na.5.3.** Mifano ya magugu ya kawaida kwenye mashamba ya mpunga. Picha na: Sophia Kashenge na Ndimubandi Mvukiye/TARI Dakawa.

## Udhibiti wa magugu

Udhibiti wa magugu wakati wa utayarishaji wa shamba ni muhimu sana ili kupunguza kiasi cha magugu shambani. Maandalizi ya shamba yanatakiwa kuanza wiki 3–4 kabla ya kupanda. Kulima shamba huangamiza magugu na huvuruga na kuchanganya masalia ya mazao ya msimu uliopita kwenye udongo. Magugu yanatakiwa kuruhusiwa kuota kabla ya msimu wa kilimo unaofuata. Aidha, shamba lililosawazishwa vizuri linasaidia kutunza maji shambani ambayo hudhibiti magugu.

### Njia za kudhibiti magugu

Kuna njia kuu tatu za kudhibiti magugu:

- Kutumia mikono/jembe la mkono
- Kutumia zana za kupalilia
- Kupalilia kwa kutumia kemikali (vua gugu)

### Kupalilia kwa kutumia mikono

Njia hii ya kupalilia kwa kawaida ni kwa kutumia mikono lakini inawezakufanyika kwa kutumia jembe la mkono au mundu (Picha Na.5.4).



**Picha Na.5.4.** Wakulima wakidhibiti magugu kwakuyang'oa. Picha na: Charles Chuwa/TARI Dakawa.

Kuyang'oa magugu ni muhimu iwapo:

- Kuyashughulikia magugu ya msimu na magugu mengine ya kudumu ambayo hayawezi kuota tena kwa kutumia mizizi au viazi vyake vya chini ya ardhi.
- Magugu yanayotakiwa kuondolewa yako katika mstari wa miche ya mpunga ama kwenye shimo lililoota mpunga kiasi kwamba magugu hayo hayawezi kupaliliwa na zana za kupalilia.



## Kupalilia kwa kutumia zana

Kupalilia kwa kutumia zana kunafaa zaidi kwa miche iliyopandwa katika mistari iliyonyooka. Njia hii inatumia muda mfupi na gharama ndogo ya nguvukazi kuliko kwa kutumia mikono. Njia hii kwa kawaida hufanyika kwa kutumia zana kama vile zile za kusukuma au za kuzunguuka (Picha Na.5.5).

### Mambo ya kuzingatia wakati wa kutumia zana za kupalilia

- Hakikisha kuna unyevu wa kutosha kabla ya kupalilia.



**Picha Na.5.5.** Zana ya kupalilia inayotumia injini (Kushoto) na aina tatu ya zana za kupalilia za kusukuma kwa mikono (Kulia). Picha ya chini inaonesha zana za kusukuma zikitumika na wakulima shambani. Picha na: Sophia Kashenge/TARI Dakawa.

## Udhibiti wa magugu kwa kutumia Viuagugu

Matumizi ya viuagugu ni moja ya teknolojia za kwanza zinazotumia nguvukazi ndogo ambayo inatumika pale gharama ya nguvukazi inapoongezeka. Matumizi ya viuagugu yamechukua nafasi ya kupalilia kwa mkono na yamewezesha mfumo wa kupanda mbegu moja kwa moja shambani ukilinganishwa na kupandikiza miche kwani kwa sasa huhitaji nguvukazi ndogo kuliko kupandikiza miche.

### Mgawanyo wa kemikali za kuuu magugu (viuagugu)

Viuagugu vinaweza kugawanywa katika makundi yafuatayo:

- Vinavyochagua aina ya magugu.
- Vinavyoua magugu ya aina nyingi.
- Vinavyowekwa kabla ya mbegu kuchipua (mbegu za magugu au mazao).
- Vinavyowekwa baada ya mbegu kuchipua au kuota (mbegu za magugu au mazao) .

Viuagugu vingi vinavyotumika kwenye kilimo cha mpunga ni vinavyochagua, vikiua baadhi ya magugu au magugu mengi na wakati huohuo vikiwa na madhara kidogo kwa zao husika. Uchaguzi wa viuagugu wa aina ya magugu ya kuuu hautegemei tu kemikali (viambato amilifu) zilizomo kwenye viuagugu hivyo bali pia viwango vinavyotumika kwa eneo, wakati wa kutumia na njia ya kutumia. Kwa hiyo ni muhimu kufuata mapendekezo ya mtengenezaji. Mfano wa viuagugu vinavyochagua ni 2,4-D (Amine), Nominee gold, Tiller gold na Solito.

Inaweza kuwa ni vigumu kutumia zana za kupalilia iwapo udongo ni mkavu sana.

- Pitisha zana ya kupalilia katikati ya mistari. Kwa kufanya hivyo, kufukia magugu na kukata mfumo wa mizizi na kusababisha magugu yafe kabla ya magugu mengine kuota tena. Matumizi yasiyofaa yanaweza kuathiri mimea ya mpunga Kupalilia kwa kutumia zana kunaweza kuwa na ufanisi mdogo kwani, magugu yaliyo katikati ya mistari hayawezi kupaliliwa. Ushindani wa magugu yatakayobaki utaathiri mimea ya mpunga.

Viuagugu visivyochagua kama vile vyenye kiambato-amilifu aina ya glyphosate wakati fulani hutumika kabla ya kulima shamba la mpunga ambalo lilikuwa na magugu kama vile mpunga-pori ambayo ni vigumu kuyadhibiti kwa kutumia viuagugu vinavyochagua. Mifano ya viuagugu visivyochagua ni Touchdown Forte, Round-up, Gugusate, Glyphocel, Gyrazer, Paraquat na Gramoxone.

Viuagugu vinavyowekwa kabla ya miche kuchipua huwekwa kwenye udongo na huyadhibiti magugu kabla hayajachipua, wakati viuagugu vinavyowekwa baada ya magugu kuchipua hunyunyiziwa kwenye magugu yenyewe ili kuyaua. Mifano ya viuagugu vinavyowekwa kabla ya miche kuchipua ni Stomp 455CS, RILOR 500EC na Harness. Mifano ya viuagugu vinavyowekwa baada ya magugu kuchipua ni Tiller gold, Solito, Servian na 2,4-D (Amine).

### Matatizo yanayohusiana na matumizi ya viuagugu

Wakulima wadogo mara nyingi wanakabiliana na matatizo kadhaa yanayohusiana na matumizi ya viuagugu ambayo husababishwa na kutumia kwa kiasi kidogo cha viuagugu ama, kwa kutumia viuagugukwa kuchelewa mno kuweza kuyadhibiti magugu. Chanzo kikubwa cha matatizo haya ni; kukosekana kwa taarifa kwa wakulima na matokeo yake ni uelewa mdogo wa namna ya kutumia viuagugu hivyo.

### Mambo ya kukumbuka wakati wa kutumia viuagugu/ viuatilifu/kemikali

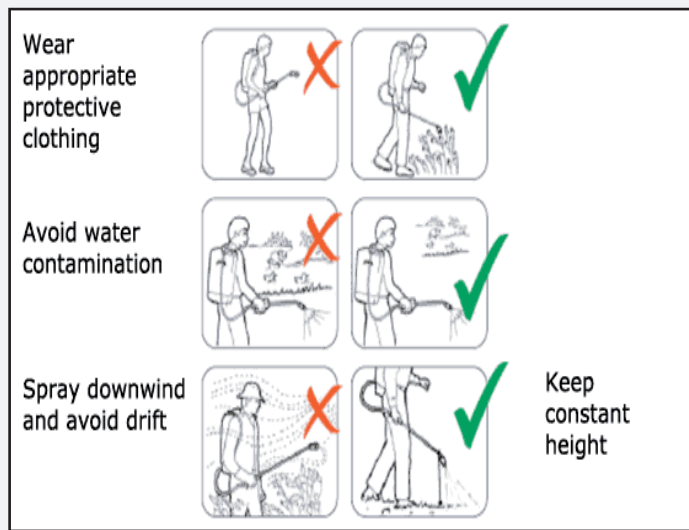
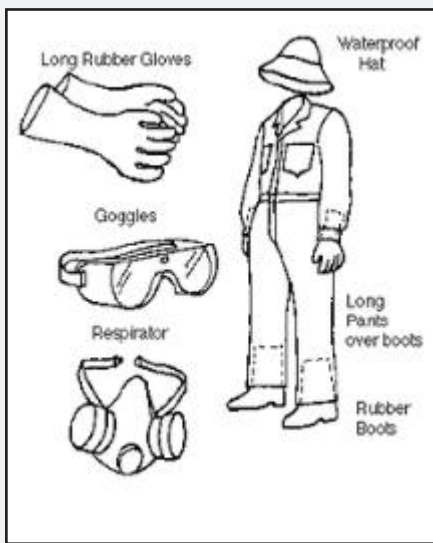
- Wakati wote changanya na maji safi kabla ya kutumia, epuka kutumia maji yenye matope kwani yanapunguza nguvu yake.

- Hakikisha vifaa vyote, kama vile mabomba ya kunyunyizia viuagugu/ viuatilifu vya kubeba mgongoni, vinavyotumia injini na mirija yake vinasafishwa vizuri kila baada ya matumizi.
- Usichanganye viuagugu vya aina tofauti vinginevyo iwe imependekezwa na watengenezaji.
- Tumia viuagugu kama ilivyopendekezwa.
- Kumbuka kuvaa vifaa vya kinga (kama vile glovu, kifaa cha kupumulia, miwani na mavazi ya kujikinga) wakati ukipulizia.
- Jikinge mwenyewe na usiwaruhusu watoto kuvishika

viuagugu /viuatilifu/kemikali.

- Jioshe kwa maji safi na sabuni sehemu zote za mwili ambazo zitakuwa zimegusana na viuagugu /viuatilifu.
- Oga vizuri kwa sabuni mara tu baada ya kumaliza kunyunyizia viuatilifu.

Mavazi ya kujikinga yanayotumika wakati wa kuchang'anya, kupulizi na kuweka kwenye bomba viuagugu/viuatilifu, yanaukinga mwili usigusane na viuagugu/viuatilifu. Ingawa unaweza kujisikia vibaya kuyavaa mavazi hayo ama vifaa, ni lazima yavaliwe wakati wote kwa yeyote anapotumia viuagugu/viuatilifu (Picha Na.5.6).



**Picha Na.5.6.** Michoro ya baadhi ya vifaa vya kujikinga: glovu, miwani na kipumulia (kutoka kushoto mstari wa kwanza), kofia, ovaroli na buti (msitari wa pili kutoka kushoto) na maelekezo muhimu ya jinsi salama (✓) na isiyo salama (×) ya kunyunyizia viuatilifu kuzingatia mwelekeo wa upepo (msitari wa nne na wa tano). Picha na: Sophia Kashenge/TARI Dakawa.

## Utunzaji wa rutuba ya udongo

Kuna namna mbalimbali za kurudisha virutubisho kwenye udongo. Njia kubwa ya kufanya hivyo ni hizi zifuatazo;

- Kuvuna sehemu ya kiuchumi ya zao (mfano punje za mpunga), ukiacha sehemu zingine shambani ili zioze.
- Kuyarudisha mabaki yote ya zao shambani baada ya kuvuna.
- Kutumia mbolea za asili (za viumbe hai): mabaki ya mimea, samadi, mboji n.k.
- Kutumia mbolea za viwandani/kemikali.

Kati ya njia nne hizo hapo juu, matumizi ya mbolea za viwandani hayakwepeki kwa sababu ya uwezo wake wa kutoa virutubisho kwa haraka; zinatoa virutubisho vinavyohitajika kwa wakati kutokana na uwezo wake wa kuyeyuka haraka kwenye udongo. Mbolea za asili ya viumbe hai zinafanya

kazi taratibu kwa sababu ya uwezo wake mdogo wa kuoza shambani.

### Mbolea za kemikali

- Mbolea hizi hutoa virutubisho muhimu kwa ajili ya ukuaji, lische na afya ya mimea ya mpunga.
- Mbolea za madini hutengenezwa viwandani. Ni muhimu kutumia kwa viwango sahihi na kwa wakati muafaka ili kupata mavuno mengi na kuyalinda mazingira.

### Aina ya mbolea za viwandani

Mbolea zinazotoa kirutubisho kimoja tu cha msingi kati ya Naitrojeni (N), Phosphorus (P) au Potasiamu (K).

Baadhi ya mifano ni: Urea, Ammonium sulphate (SA), Ammonium nitrate (AN) na Calcium ammonium nitrate (CAN) (zinazotoa kirutubisho N); Single super-phosphate (SSP) na Triple super phosphate (TSP) (zinazotoa kirutubisho P) na Muriate of potash (MOP) (inayotoa kirutubisho K).



## Mbolea zinazotoa virutubisho zaidi ya kimoja kati ya N, P, na K

Baadhi ya mifano ni: NPK 15-15-15 na NPK 20-10-10 (zinazotoa virutubisho N, P na K), NP 30-10-0 (inayotoa virutubisho N na K), Ammonium phosphate nitrate (APN) (inayotoa virutubisho N na P) na Di-ammonium phosphate (DAP) (inayotoa virutubisho N na P).

## Uwekaji wa mbolea

Mbolea lazima ziwekwe kwa mujibu wa mapendekezo ya matumizi yake. Wakulima wanapaswa kujitahidi kupata mapendekezo ya matumizi ya mbolea kulingana na matokeo ya sampuli za udongo zilizopimwa. Endapo upimaji wa udongo umeshindikana kutokana labda na gharama kubwa au kukosekana kwa huduma ya upimaji udongo, na wakati huo muda unaenda na mimea inapitiliza umri wa kuwekewa mbolea, mapendekezo ya ujumla ya matumizi ya virutubisho vitatu muhimu zaidi kutokana na mbolea ni kilo 120 za N, kilo 40 za  $P_2O_5$ , na kilo 40  $K_2O$  kwa hekta. Aina na kiasi cha kila mbolea ya kuweka shambani kupata kiasi cha virutubisho hivyo vitatu muhimu vitategemea upatikanaji wa mbolea hizo katika mazingira husika. Mkulima atafute ushauri wa mtaalamu wa kilimo aliyeko karibu kwa ushauri mwafaka kulingana na mazingira aliyomo.

## Wakati wa kuweka mbolea

Kabla na wakati wa kupanda: Mbolea za kupandia.

Weka mbolea zenye P na K ndani ya wiki moja kabla au baada ya kupandikiza miche. Zikiwekwa kabla ya kupandikiza yabidi zivurugiwe vizuri kwenye udongo.

- Phosphorus (P) – kwa ajili ya ukuaji mzuri wa mizizi imara.
- Potassium (K) – kwa kuimarisha mimea ili kupunguza kuvunjika. Inapunguza pia mimea kushambuliwa na magonjwa na wadudu.

## Baada ya kupanda: Mbolea za kukuzia

- Weka mbolea hasa zenye N angalau kwa vipindi viwili kwa viwango vililivyo sawa. Kipindi cha kwanza ni wakati wa kupandikiza miche au angalau mwezi mmoja baada ya miche kuchipua (kwa mpunga uliopandwa moja kwa moja kwa kutumia mbegu) na kipindi cha pili wakati suke linaanza kutungwa na kabla ya kuchanua. Hakikisha maji shambani yako kina cha sm 3-5 wakati wa kuweka mbolea ili kuhakikisha ufanisi wa matumizi ya mbolea.
- Naitrojeni (N) – hutumika kutengeneza rangi ya kijani ya mimea.

## Njia za kuweka mbolea

Punguza maji shambani na weka mbolea kwa kusambaza kwa kuirusha kwa mikono. Kisha ingiza maji haraka ili kuepuka mbolea ya N kupotea kwa kugeuka hewa.



**Picha Na.5.7.** Kuweka mbolea ya kupandia (juu) na yakukuzia (chini) kwa kuisambaza/kuirusha kwa mikono. Picha na: IITA.

## Kuchang'anya mbolea

- Wakati ikihitajika kuweka virutubisho viwili au zaidi, na mbolea yenye virutubisho vyote vinavyohitajika haipo, lakini mbolea zenye kirutubisho kimoja kimoja zipo, unaweza kuzipima na kuzichanganya mbolea hizo kabla ya kuzitumia. Hii hasa ni muhimu kwa mashamba makubwa ya mpunga (ambayo hutumia zana kubwa za kilimo) au hata mashamba madogo ambapo kurudia kuweka mbolea kwa mizunguuko mingi kunachosha sana.
- Hata hivyo siyo mbolea zote zinazopata zikichang'anywa. Kwa mfano iwapo mbolea ya kupandia yenye N ni muhimu na unahitaji kuweka N na P wakati wa kupanda, usichanganye "Ammonium sulfate" na "Phosphate rock (mfano Minjingu)", au Urea na "Super-phosphate". Mbolea hizo zitajichanganya kikemikali na kusababisha kupungua kwa ufanisi.
- Ili kuwa salama zaidi ni vizuri kila mbolea itawanywe kwenye shamba pekee yake, mfano "Minjingu" kwanza kisha SA.

# Sehemu ya 6

## Kalenda ya mazao

### Muhtasari

Kutumia kalenda ya zao huwezesha kupanga vizuri shughuli zinazohusiana na gharama za uzalishaji wa mpunga. Kalenda ya zao ni ratiba inayoonesha msimu wa kilimo cha mpunga tangu mwanzo wa kuandaa shamba hadi kuvuna na kuhifadhi mazao.

Katika sehemu hii wakulima wataweza kujifunza umuhimu wa kuwa na kalenda ya zao na namna ya kuitengeneza na itamwelekeza mkulima kufanya yafuatayo:

- Kupanga mahitaji ya pembejeo na kuzitumia kwa wakati mwafaka,
- Kuandaa mtiririko wa bajeti kwa mwaka husika,
- Kubainisha uhitaji wa mikopo na kipindi itakapohitajika na
- Kuainisha mahitaji ya nguvukazi kwa kila shughuli na kujipanga kwa wakati ambao nguvukazi inahitajika zaidi katika mazingira.

Wanapotengeneza kalenda hii wakulima wanatakiwa kufahamu tarehe zinazofaa zaidi za kupanda na kipindi ambacho aina hiyo ya mpunga inachukua kutoka kupanda hadi kukomaa. Taarifa hizi zinaweza kupatikana kwa uzoefu uliopo kwenye eneo husika, washauri wa kilimo na wakulima mashuhuri kwenye eneo hilo. Urefu wa vipindi vya ukuaji wa

mmea unafahamika kwa kila aina ya mpunga (angalia Sehemu ya 5, Picha Na. 5.1). Unaweza kutofautiana kidogo ikitegemea hali ya kupanda na hasa upatikanaji wa maji na mwanga wa jua. Wakulima watatakiwa kufahamu tofauti za aina mbalimbali za mpunga kwa misingi ya kipindi cha ukuaji na namna ya kutengeneza kalenda ili iweze kufaa kwa kila aina.

### Hatua za kutengeneza kalenda ya zao/kilimo

- i) Weka alama kwenye kalenda tarehe ya kupanda kisha shughuli nyingine zitakazofanyika zioneshwe pia (kulima, kupalilia, kuweka mbolea, na kuvuna) (Jedwali Na.6.1 (a) au (b).
- ii) Kisha bainisha kiasi cha nguvukazi kinachohitajika, vifaa/zana na fedha zitakazohitajika kwa kila hatua katika kipindi cha uzalishaji.
- iii) Bandika kalenda mahala ambapo inaweza kuonekana kwa urahisi ili iweze kukukumbusha ni lini na shughuli gani inatakiwa kufanyika.

**Jedwali Na. 6.1 (a).** Mfano wa kalenda ya zao/kilimo kwa kwa aina ya mpunga wa muda wa kati.

Mwezi	Wiki	Shughuli	Pembejeo zinazohitajika
1	1	Kulima, kupiga haro na kusafisha eneo la kitalu	Nguvukazi, zana za kilimo
	2	Kulowanisha na kuchipusha mbegu, kutengeneza matuta kwenye kitalu, kupanda kwenye kitalu, kulima shamba litalopandwa	Nguvukazi, mbegu, zana za kilimo, vifaa vya kusawazishia shamba
	3	Kulainisha shamba kwa mara ya kwanza na ya pili	Nguvukazi, zana za kilimo
	4	Kukagua kitalu ili kuchunguzawadudu na magonjwa, kulainisha na kusawazisha kwa mara ya mwisho, kuweka mbolea ya kupandia shambani, kung'oa miche, kupandikiza miche shambani	Nguvukazi, zana za kilimo, mbolea, nyenzoza kusafirishia

2	1	Palizi ya kwanza (iwapo inahitajika), kurudishia miche kwenye mashimo	Nguvukazi, vifaa vya kupalilia
	2	Kuweka mbolea ya kukuzia kwa mara ya kwanza (mbolea za naitrojeni (N))	Nguvukazi, mbolea, vifaa vya kutunzia mbolea
	3	Kupulizia viuatilifu kwa mara ya kwanza (viuatilifu/viuakuvu) iwapo itahitajika	Nguvukazi, viuatilifu, vifaa vya kupulizia viatilifu
	4		
3	1		
	2		
	3	Palizi ya pili iwapo itahitajika	Nguvukazi, vifaa vya kupalilia
	4	Kuweka mbolea ya kukuzia kwa mara ya pili	Nguvukazi, mbolea, vifaa vya kutunzia mbolea
4	1	Kupulizia viuatilifu kwa mara ya pili iwapo itahitajika	Nguvukazi, viuatilifu, vifaa vya kupulizia viatilifu
	2		
	3		
	4		
5	1	Kusafisha shamba kwa mara ya mwisho (kuondoa magugu)	Nguvukazi, vifaa vya kusafishia
	2		
	3	Kukausha maji /kukausha kwa ajili ya kukomaa kwa pamoja bila kupishana na kuvuna	Nguvukazi
	4		
6	1	Kuvuna, kukausha punje na kuhifadhii ghalani	Nguvukazi, zana za kilimo, vifaa vya kutayarishia punje za mpunga, usafiri, ghala

Shukurani: Ndimubandi Mvukiye/TARI Dakawa.

**Jedwali Na. 6.1 (b).** Kalenda ya zao/Kilimo yenye maelezo zaidi kwa aina ya mpunga wa muda wa kati.

Siku kabla ya kupanda kitaluni	Siku kabla ya kupandikiza	Shughuli	Pembejeo zinazohitajika/mahitaji
13	31	Kulima eneo la kitalu	Nguvukazi, zana za kilimo
7	25	Piga haro na safisha eneo la kitalu	Nguvukazi, zana za kilimo
3	21	Kuloweka mbegu, kulima shambani	Nguvukazi, zana za kilimo
2	20	Kuchipusha mbegu, kutengeneza matuta kwenye kitalu	Nguvukazi, vifaa husika
0	18	Kupanda kitaluni	Nguvukazi
Siku baada ya kupanda			
2	16	Kulainisha shamba kwa mara ya kwanza	Nguvukazi, zana za kilimo
9	9	Kulainisha shamba kwa mara ya pili	Nguvukazi, zana za kilimo
15	3		
16	2	Kulainisha shamba na kulisawazisha kwa mara ya mwisho, kuweka mbolea ya kupandia shambani	Nguvukazi, zana za kilimo
17	1	Kung'oa miche kitaluni	Nguvukazi
18	0	Kupandikiza miche shambani	Nguvukazi, vifaa vya usafirishaji
	Siku baada ya kupandikiza miche		
25	7		
28	10	Palizi ya kwanza (iwapo itahitajika), kurudishia miche	Nguvukazi
32	14	Kuweka mbolea ya kukuzia kwa mara ya kwanza (mbolea za naitrojeni (N))	Nguvukazi, mbolea
38	20	Kupulizia viuatilifu kwa mara ya kwanza (viuatilifu/viuakuvu) iwapo itahitajika	Nguvukazi, viuatilifu
68	50	Palizi ya (iwapo itahitajika)	Nguvukazi
73	55	Kuweka mbolea ya kukuzia kwa mara ya pili	Nguvukazi, mbolea
78	60	Kupulizia viuatilifu kwa mara ya pili (iwapo itahitajika)	Nguvukazi, viuatilifu
100-105	82-87	Kusafsha shamba kwa mara ya mwisho	Nguvukazi
110-115	92-97	Kuondoa maji shambani/kukausha	Nguvukazi
120-130	102-112	Kuvuna, kukausha punje na kuufidhi ghalani	Nguvukazi, zana za kilimo, vifaa, usafiri, ghala

Shukrani: Ndimubandi Mvukiye/TARI Dakawa.

- Ukaguzi wa shamba lazima ufanyike mara kwa mara ili kuweza kuwahibiti wadudu waharibifu na magonjwa mara tu vinapojitokeza.
- Kwa Kilimo kinachotegemea mvua kalenda hii inaweza kurekeshwa kidogo kutegemea hali ya mvua

# Sehemu ya 7

## Masuala ya udongo ulioathirika na chumvi na tija ya mpunga

### Muhtasari

Mlundikano wa chumvi ya ziada kwenye udongo kwa maeneo yote ya umwagiliaji na yanayotegemea mvua hupunguza mazao, ufanisi wa umwagiliaji, huharibu muundo wa udongo na kuathiri sifa za udongo.

Udongo ulioathiriwa na chumvi pamoja na namna ya kudhibiti kwa lengo la kuuboresha, mambo hayo yatajadiliwa katika sehemu hii. Kwa sasa tatizo hili linazidi kuongezeka na kuathiri kwa kushusha tija kwa maeneo ya bondeni yanayolima mpunga kwa aina zote za kilimo za Tanzania yaani kile cha kutegemea mvua na cha umwagiliaji. Taarifa za hivi karibuni za utafiti uliofanyika kwenye skimu kubwa za umwagiliaji nchini Tanzania kuhusu udongo ulioathirika kwa chumvi inaonesha kwamba tatizo linaongezeka. Wakulima wameendelea kulalamika na mashamba ya mpunga yaliyotelekezwa na wakulima yamezidi kuongezeka. Tatizo hilo limezidi kuathiri ufanisi wa skimu nyingi za umwagiliaji, hata zile ambazo zimeboreshwa na Serikali.

Ustawi wa wakulima wa mpunga uko mashakani na jitihada za Serikali za kuhakikisha nchi inajitosheleza kwa chakula (hasa mpunga) hazitafanikiwa endapo wakulima hawatashirikishwa kikamilifu katika kulidhibiti tatizo hili. Kuongezeka kwa uelewa kwa wakulima juu ya kuwepo na namna ya kudhibiti udongo ulioathiriwa na chumvi ni mambo muhimu ili kuboresha uzalishaji wa mpunga nchini.

**Kipindi cha Mafunzo:** siku moja ya masaa 5-7

### Vifaa vya kufundishia

- i) Eneo la shamba-darasa lililoathirika na chumvi.
- ii) Sampuli za udongo ulioathirika na magadi-chumvi.
- iii) Picha za mashamba ambayo yameathirika vibaya na chumvi
- iv) Kalamu na madaftari kwa ajili ya washiriki kuandika.

## Chumvi

Chumvi kwa kawaida ni matokeo ya kuunganika kwa madini mbalimbali katika mazingira (maji au udongo). Chumvi hizo ni muhimu kwa mimea kwa sababu, kutokana na chumvi hizo mimea inapata virutubisho muhimu kwa ukuaji na uzaaji. Madhara ya chumvi hizo yanatokea pale ambapo uwingi na uwiano wake unapopindukia kiasi chakawaida au kinapaswa

kuwa kwenye udongo husika, hali hii huathiri mimea baadala ya kuisaidia. Chumvi hizo zinaweza kuwa aina inayoyeyuka kwenye maji kwa urahisi au zile ambazo ni ngumu kuyeyuka au zisizoyeyuka kabisa. Chanzo cha mlundikano wa chumvi kwenye udongo kinaweza kuwa ni asili ya udongo wenyewe; maji yanayotumika kwa umwagiliaji; utumiaji wa mbolea za viwandani bila kuzingatia mahitaji, mfumo mbaya wa utoaji maji shambani, au mambo mengine ambayo yanafanyika kwenye udongo katika shughuli za kawaida za kila siku.

Chumvi iliyoko kwenye tabaka la mizizi hupunguza mavuno kwani huifanya mizizi ipate ugumu wa kufyonza maji kutoka kwenye udongo. Hii ni kwa sababu chumvi husababisha maji yaliyo kwenye misuli ya mmea (ambako kuna chumvi kidogo) kutoka na kwenda kwenye udongo (ambako kuna chumvi nyingi). Kuwa na chumvi nyingi kwenye udongo huweza kusababisha mmea kunyauka hata kama udongo una unyevu wa kutosha.

### Aina za udongo ulioathirika na chumvi

Washiriki wanapaswa kutofautisha (kwa sifa zake) aina mbali mbali za udongo ulioathirika na chumvi kwani kila aina inahitaji udhibiti (jitihada) tofauti ili kuifanya uweze kuzalisha. Udongo ulioathirika na chumvi unaweza kugawanyika katika makundi matatu kutegemea ni madini gani yaliyotawala kati ya Sodiamu, Magneziamu na Kalsiamu.

### Udongo wa “chumvichumvi”

Katika udongo huu viwango vya madini ya Magneziamu na Kalisiamu ni vingi kulinganisha na kiwango cha madini ya Sodiamu. Vilevile unayo madini ya Kloraidi na Salfeiti.

Kitaalamu kuna vigezo vitatu vya kupimia udongo ulioathirika kwa chumvi. Vigezo hivyo ni (i) Kiwango cha udongo kupitisha chaji za umeme (EC) ambacho kigezi chake ni desiSiemen kwa mita (dS/m), (ii) Uwiano wa madini ya Sodiamu na, kwa pamoja Magneziamu na Kalisiamu yanayoshikiliwa na udongo huo (SAR) na (iii) Asilimia ya madini ya Sodiamu iliyoshikiliwa kwenye udongo ambayo udongo huo unaweza kuiachia kubadilishana na madini mengine (ESP).

Kwa udongo aina ya “chumvichumvi” EC huwa kubwa kuliko 4 dS/m 4; SAR ni ndogo kuliko 13 na ESP ni ndogo kuliko 15.

Udongo wa aina hii kwa kawaida huwa unaonesha kwa uwazi tabaka la chumvi nyeupe juu ya udongo. Chumvi zilizomo ndani ya udongo huu huufanya kuwa na muundo

mzuri unaouruhusu kupitisha maji vizuri. Uwepo wa kiwango kikubwa cha madini ya Magneziamu na Kalisiamu, pamoja na Kloraidi na Salfeti huufanya udongo huu uwe na kiwango cha uchachu (pH) chini ya 8.5 ambacho ni kidogo kulinganisha na ule wa Magadi-chumvi.

### Udongo wa “magadi”

Udongo huu una kiwango kikubwa cha madini ya Sodiamu kuliko cha Magneziamu na Kalsiamu). Pia, una kiasi kikubwa cha madini ya Karboneti zisizoyeyuka. Kwa kawaida udongo huu huwa na EC ndogo zaidi ya dS/m 4; SAR kubwa kuliko 13 na ESP kubwa kuliko 15. Kwa ujumla udongo huu huwa na pH kubwa zaidi ya 8.5.

Kiwango kikubwa cha Sodiamu na pH pamoja na uwepo wa viwango vidogo vya Magneziamu na Kalisiamu zinasababisha kutawanyika kwa chembechembe za udongo kunakosababisha kuzibwa kwa nafasi kati ya chembechembe hizo na kuufanya udongo huo uwe na ugumu wa kupitisha maji. Udongo wa aina hii huwa una rangi nyeusi inayotokana na kutawanyika kwa mboji kwenye udongo na huonekana kama una mafuta. Vilevile huwa na uoto mdogo au hauna uoto kabisa.

### Udongo wa “magadi-chumvi”

Aina ya udongo huu una viwango vikubwa vya madini ya Sodiamu na vya chumvi nyingine. Kwa kawaida udongo huu huwa na EC kubwa kuliko dS/m 4; SAR kubwa kuliko 13, na ESP kubwa kuliko 15. Udongo huu unaweza kuwa na pH zaidi au chini ya 8.5. Udongo wa aina hii una umbo zuri na huruhusu maji kupenya kwa urahisi kwenye tabaka lote la udongo. Unaweza kuwa na tabia za udongo wa “chumvichumvi” ama wa “magadi” kutegemea kiasi kipi kimezidi kati ya Sodiamu au Kalsiamu.

### Ni nini kinachosabaisha chumvi kujikusanya kwenye mashamba ya mpunga?

Ni muhimu kwa wakulima kufahamu ni nini kinachosababisha chumvi kujikusanya kwenye udongo wa mashamba yao ili waweze (inapowezekana) kupunguza au kuzuia ulimbikizwaji zaidi na kuufanya udongo wao uwe na uzalishaji endelevu.

Chumvi inaweza kutokana na miamba ya asili yenye chumvi iliyoko kwenye kina kifupi cha udongo shambani. Katika hali hii maji (ya mvua au umwagiliaji) yanapopenya kwenda chini yanaifikia miamba na kuyeyusha baadhi ya chumvi za miamba hiyo. Myeyusho huo wenye chumvi unapopanda juu mpaka kwenye tabaka la udongo iliko mizizi mingi, kutokana na kupanda kwa kina cha maji ndani ya udongo au wakati wa jua kali, maji hayo yanapogeuka mvuke na kwenda angani huiacha chumvi hiyo kwenye tabaka la juu au juu kabisa ya udongo. Hali hii hujitokeza zaidi kwenye maeneo yenye ukame ambayo huwa na sifa za kupoteza maji kwa njia ya mvuke na kusababisha mimea kupoteza maji angani kuliko maji yanayoingia ardhini kutokana na joto na unyevu mdogo angani.

Kwa kawaida, hata hivyo chumvi hulundikana polepole kwenye udongo kutokana na matumizi ya maji ya umwagiliaji kupita kiasi (hasa kwenye udongo mzito) pamoja na kutokuwa na mifereji ya kuondoa maji ya ziada au kwa kutumia maji yasiyo na ubora (yenye chumvi) katika umwagiliaji. Wakulima pia wanaweza kusababisha kulundikana kwa chumvi kutokana na matumizi mabaya ya mbolea na pembejeo nyingine za kilimo.

### Ni kwa namna gani chumvi huathiri ukuaji na uzalishaji wa mpunga?

Chumvi huathiri ukuaji wa mimea hasa kupitia:

- Sumu inayotokana na kufyonzwa kupita kiasi madini yaliyo kwenye chumvi (mfano Sodiamu).
- Kupungua kwa uwezo wa mmea kuchukua maji kwenye udongo (inafahamika kama msongo wa maji) na upotevu wa maji yaliyo ndani ya chembehai (maji yanaondolewa kutoka kwenye mizizi) wakati kiwango cha chumvi kilicho kweye udongo ni kikubwa kuliko kilicho kwenye chembe hai zilizo kwenye mizizi.
- Upungufu katika kufyonzwa kwa virutubisho muhimu, hasa potasiamu, na virutubisho vingine hasa vile vinavyohitajika kwa kiasi kidogo.

### Madhara hasi ya chumvi kwenye udongo na zao la mpunga

- Kwenye hali ambayo kuna kiwango kikubwa cha chumvi huua mmea.
- Kwenye kiwango cha kati na cha chini huathiri ukuaji wa mmea.
- Ikiwa kuna mchanganyiko wa umwagiliaji na mfumo mbovu wa kutoa maji shambani unaweza kusababisha upotevu wa kudumu wa rutuba ya udongo.
- Hali mbaya ya umbile la udongo na kemikali zilizomo husababisha kuongezeka kwa udongo wa mfinyanzi ambao husababisha hali ya kutoruhusu maji kupenya na hivyo kusababisha kiasi kikubwa cha chumvi kubaki juu ya udongo na mipasuko yenye kina kirefu ya udongo.

### Dalili zinazoonekana za madhara hasi ya chumvi kwenye mpunga

Wakulima wanapaswa kutofautisha kati ya dalili za udongo wenye chumvichumvi na ule wenye magadi, ambapo kwa ujumla wake madhara ya udongo wenye magadi ni kupungua kwa kiasi kikubwa cha mazao naubora wa punje, na iwapo hali ni mbaya zaidi husababisha kufa kwa mimea ikiwa michanga.

### Dalili kubwa za udongo wenye chumvi kwenye mimea ya mpunga ni:

- Uotaji mbaya wa mbegu.
- Ukuaji mbaya wa mizizi.



- Ukuaji wa mimea vipande vipande/viraka shambani.
- Machipukizi machache.
- Mimea iliyodumaa (mashina yenye pingili fupi kati ya fundo moja na nyingine).
- Mabadiliko kwenye kipindi cha kuchanua (kuchanua kunatawanyika katika kipindi kirefu, uchanuaji unakuwa tofauti tofauti, hauwi kwa wakati mmoja).
- Majani kujikunja.
- Majani yanakuwa na mabaka meupe.
- Majani yanakauka yakianzia kwenye ncha (ncha ya majani inanza kuwa nyeupe ikifuatiwa na “kuungua”) (Picha Na.7.1 (a)).
- Maua yanakuwa tasa (Picha Na.7.3 (b)).
- Maua machache kwa kila suke.
- Punje nyepesi.



**(a)**



**(b)**

**Picha Na.7.1.** Dalili za mpunga ulioathiriwa na chumvi: (a) Majani kukauka kuanzia kwenye ncha (“kuungua kwa ncha”) and (b) masuke tasa (masuke meupe). Picha na: Sophia Kashenge/TARI Dakawa.

# Sehemu ya 8

## Kuongeza tija ya uzalishaji wa mpunga kwenye udongo wa magadi-chumvi

### Muhtasari

Tafiti mbalimbali zimeainisha kuwa udongo wa magadi-chumvi ni tatizo kwenye maeneo mengi ya skimu za umwagiliaji ambayo yamepimwa hapa nchini. Mifano ya skimu hizo ni Pawaga na Idodi (wilaya ya Iringa vijijini), Luanda-Majenje, Bethania, Madibira, Mayanga na Gwiri (wilaya ya Mbarali), Sakalilo na Mpete (wilaya ya Sumbawanga), Ndungu (wilaya ya Same), na Mombo (wilaya ya Korogwe).

Udongo wa magadi-chumvi, kwa kuwa una mchang'anyiko wa aina nyingi za chumvi, namna ya kuudhibiti lazima iwe na mchanganyiko wa njia zote za kushughulikia udongo wenye chumvichumvi (kulisafisha shamba kwa kuingiza maji na kuyafurisha na kisha kuyatoa maji shambani) na udongo wenye magadi (kutumia mbinu ya kuubadilisha udongo kama vile kutumia jasi).

Kwenye sehemu hii zitajadiliwa baadhi ya mbinu zilizothibitishwa kwa kuhakikisha uzalishaji wa mpunga kwa tija endelevu kwenye udongo wa magadi chumvi.

**Kipindi cha Mafunzo:** siku moja ya masaa 5-7

### Vifaa vya kufundishia

- i) Eneo la kufundishia (darasa na mashamba ya mpunga karibu na sehemu ya maonesho ambako kumeathiriwa na chumvi).

- ii) Picha za mashamba ambayo yameathirika vibaya na chumvi.

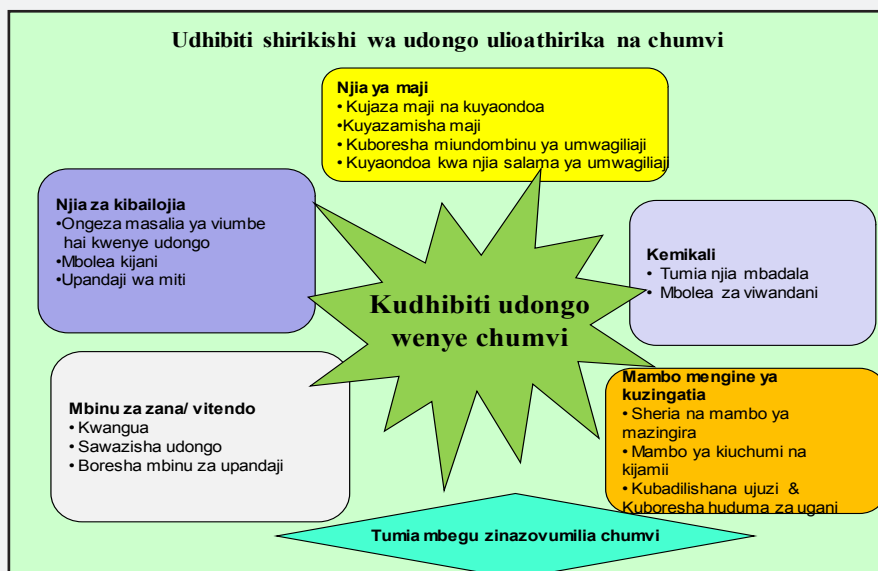
- iii) Kalamu na madaftari kwa ajili ya washiriki kuandika.

## Mikakati ya kudhibiti udongo wenye magadi-chumvi

Udhibiti husishi ni mikakati mzuri kuliko yote kwa ajili ya kudhibiti aina zote za udongo ulioathiriwa na chumvi. Mchang'anyiko huu wa namna aina tofauti hutegemea aina ya tatizo la chumvi lililopo (Picha Na.8.1).

Mwezeshaji aeleze mbinu husishi akijielekeza kwa undani kwenye aina tatu za namna ya kuudhibiti udongo ulioathiriwa na chumvi na kuwatia moyo washiriki kuzijadili mbinu moja baada ya nyingine na kukubaliana mbinu bora zaidi kuliko zote kati ya zifuatazo ya kuitumia kulidhibiti tatizo:

- Udhibiti kwa kubadilisha mazingira: Kuyabadilisha mazingira ili yawezeshe ukuaji wa kawaida wa mimea.
- Udhibiti unaohusiana na zao: Kuchagua au kuendeleza aina ya zao linaloweza kuvumilia hali ya chumvi.
- Kutumia mbinu husishi: Kuzitumia mbinu zote mbili yaani Mbinu ya kubadilisha mazingira na Mbinu inayohusiana na zao.



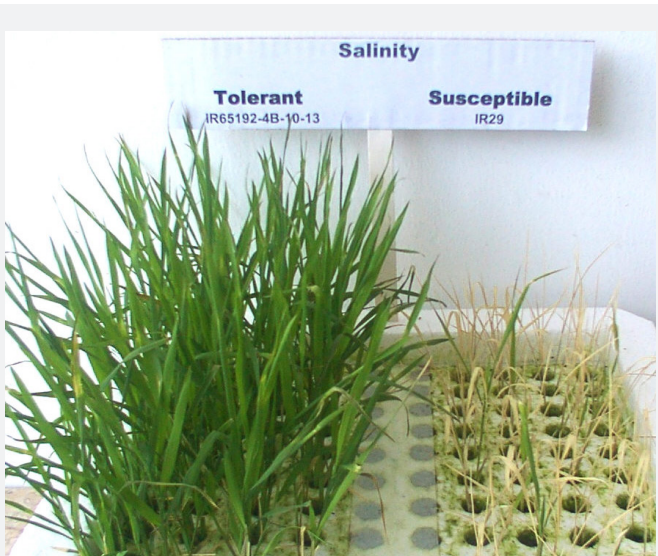
Picha Na.8.1. Udhibiti shirikishi wa udongo ulioathiriwa na chumvi.

## Udhibiti unaohusu kubadilisha mazingira

- Kumwagilia maji ili chumvi izame chini ya tabaka la udongo ambapo mizizi huota (kwa kiwango kidogo cha chumvi).
- Kuwa na miundombinu mizuri ya kuondoa maji ya ziada shambani.
- Kuvunja tabaka la udongo wa mfinyanzi (bila kuchanganya au kwa kuchanganya na udongo wa chini ili kuwezesha maji kupenya na kuzama kwenye udongo).
- Kuondoa tabaka la juu la udongo.
- Kuweka jasi (chokaa ya shamba) (ili kuweza kubadilisha sodiamu iliyojishikiza kwenye udongo na kuziweka za Kalsiamu, na matokeo yake Sodiamu itaondoka na kuwezesha udongo kupitisha maji). Matumizi ya mbinu hii ni pale tu pH ya udongo ikiwa zaidi ya 8.5 (yaani udongo wenye sodiamu nyingi).
- Matumizi ya mbolea (za kemikali na za asili).

## Udhibiti unaohusiana na zao

- Kupanda mazao yanayostahimili udongo ulioathirika na chumvi, ni chaguo muhimu kwa ajili ya hatua ya kurudia hali yake ya awali. (Picha Na.8.2).



**Picha Na.8.2.** Mbegu zinazovumilia udongo ulioathirika na chumvi (kushoto) na aina zinazoathirika (kulia). Picha na Sophia Kashenge/TARI Dakawa.

## Udhibiti husishi

- Kuzitumia mbinu zote au baadhi ya mbinu zinazohusu udhibiti kwa kubadilisha mazingira na udhibiti unaohusisha zao.

Inatakiwa kulisitizwa kwamba udhibiti husishi ndiyo mbinu bora zaidi kuliko zote kwa kudhibiti udongo ulioathirika na chumvi, hasa kwa kuwa aina zote za udongo ulioathirika na chumvi zaweza kupatikana kwa viwango tofauti kwenye shamba moja.

## Matumizi ya jasi na aina za mpunga zinazostahimili chumvi kama mkakati wa kuongeza tija ya uzalishaji mpunga kwenye udongo wenye magadi-chumvi

Mwezeshaji anatakiwa kueleza teknolojia ya kutumia jasi na aina za mpunga zinazostahimili chumvi ikiwa kama moja ya udhibiti husishi.

Teknolojia hii inahusisha kutumia jasi kuinyofoa Sodiamu kwenye chembechembe za udongo na kisha kumwagilia kiasi kikubwa cha maji kwa ajili ya kuosha kiasi kikubwa cha chumvi (na hasa sodiamu). Chumvi inapelekwa ama kwenye kina cha udongo chini ya tabaka ambalo hutumika na mizizi ya mpunga ama nje ya shamba. Kisha aina ya mpunga unaovumilia chumvi hupandwa na kuweza kutunzwa na kuhakikisha upatikanaji wa virutubisho vya kutosha na mazingira mazuri ya ukuaji.

## Matumizi ya jasi

Jasi inatawanywa kwa ulinganifu kwa kuirusha kisha kuichanganya kwenye udongo kwenye shamba lililoandaliwa vizuri (lililosawazishwa vizuri na lenye kingo zinazoweza maji kutuama). Kiasi cha jasi kitakachowekwa kinategemea hali ya udongo ulivyoathiriwa na chumvi (Jedwali 8.1). Hii inatakiwa kufanyika wiki 3-4 kabla ya kupanda. Maji ya kutosha yanaruhusiwa kuingia shambani na udongo unavurugwa ili kusaidia kuachiwa kwa Sodium kutoka kwenye udongo na kubadilishana na aina nyingine ya madini hasa Kalsiamu. Shamba linaachwa likiwa limefurika maji kwa kipindi kisichopungua wiki mbili (2). Baada ya wiki 2 maji yanatolewa shambani. Zoezi hili la kuosha na kuondoa maji shambani linaweza kufanywa mara 3-4 ili kuondolea kiasi kikubwa cha Sodiamu.

## Kupandikiza miche kwenye udongo uliorekebishwa

Kabla ya kupandikiza, samadi iliyoiva vizuri na mbolea za kupandia (kama vile DAP na MOP) zinatawanywa vizuri kisha zinachanganywa kwenye shamba "lililosafishwa". Kisha aina ya mbegu ambazo hustahimili chumvi (kama vile SATO1) inapandikizwa kwa nafasi zinazofaa. Shamba linapaswa kusimamiwa vizuri kwa kuzingatia viwango mpaka mazao yatakapokomaa.

## Kwanini jasi inasaidia na kwanini tunaacha shamba lifurike maji kwa wiki 2 kabla upandikizaji haujafanyika?

Jasi inatoa Kalsiamu ambayo huiondoa Sodiamu kwa kuchukua nafasi yake kwenye udongo. Sodium baada ya kuondolewa kwenye chembechembe za udongo ilikokuwa imejishikiza huingia na kuyeyuka kwenye maji na huwa rahisi kuondolewa shambani ndani ya maji yanayotolewa shambani. Wakati huo huo Kalsiamu inasaidia kuuwezesha udongo kuwa na umbile zuri lenye nafasi za kuweza kupitisha myeyusho wa Sodium kwenda kwenye kina cha udongo ambacho hakifikiwi na mizizi ya mimea ya mpunga. Jasi pia ni chanzo kizuri cha madini ya

Salfa ambayo ni virutubisho vya pili vya muhimu kwa mimea. Kiwango cha chini cha wiki 2 cha kufurisha maji kinahitajika kwa ajili ya kuiondoa kwa ufanisi sodiamu kutoka kwenye chembechembe za udongo na kuibadilisha na Kalsiamu inayozivezesha chembechembe za udongo kuwa na nafasi kwa ajili ya kuhifadhi maji na kupenya mizizi ya mimea kwa urahisi.

### Kutumia samadi

Samadi huwekwa baada ya kiasi kikubwa cha chumvi kuwa kimeondolewa baada ya kuyaondoa maji shambani, jasi ikiwa imemaliza kufanya kazi. Samadi ina kazi muhimu ya kuzivunjavunja chumvi za sodiamu kutokana na kemikali zinazotoka wakati samadi ikioza. Pia hutoa vitu ambavyo husaidia kuachanisha chembechembe za udongo na hivyo kuufanya udongo kuwa mzuri zaidi. Zaidi ya hayo samadi ni mbolea ya asili hivyo husaidia kurudishia baadhi ya virutubisho muhimu ambavyo vinaondolewa pamoja na chumvi wakati maji yakiondolewa shambani. Samadi pia hutoa chakula kwa viumbe hai vidogo vya ardhi ambavyo na virutubisho vingine kwenye udongo kuuwezesha mimea kustawi.

**Angalizo:** Mchang'anyiko wa jasi na samadi una ufanisi mkubwa katika kuuboresha udongo ulioathiriwa na chumvi kuliko kutumia jasi au samadi pekee yake. Kiasi

halisi kinachohitajika kuwekwa cha jasi au samadi kinaweza kufahamika vizuri baada ya kuufanyia uchunguzi udongo wa chumvi wenye sodiamu nyingi.

Kwanini utumie mbolea nyingine (mbolea za kupandia na za kukuzia)?

Mbolea zinatakiwa kuwekwa ili kuhakikisha virutubisho vya kutosha vinapatikana kwa mimea na hasa katika hali ambayo baadhi ya virutubisho vimeondolewa pamoja na sodiamu wakati wa "kuosha shamba" kuiondoa sodiamu. Mbolea huwekwa kurudishia virutubisho kwenye udongo.

### Faida za kupanda aina za mpunga unaostahimili chumvi

Kwa kuwa aina zinazostahimili chumvi zinastawi zaidi kuliko aina nyingine kwenye udongo wenye viwango vikubwa zaidi (Jedwali Na. 8.2 na Picha Na. 8.2), hivyo gharama ya kuutibu udongo ulioathirika kwa chumvi hupungua kwa kuwa ni kiasi kidogo tu cha chumvi kinachohitajika kuondolewa iwapo aina ya mpunga inayopandwa ni ile inayostahimili viwango vikubwa vya chumvi. Gharama za kuurudishia udongo hali yake ya kawaida huongezeka jinsi kiasi cha chumvi inayotakiwa kuondolewa kinavyoongezeka.

**Jedwali Na. 8.2.** Uzalishaji wa aina bora za mbegu kwenye udongo wa kawaida na ulioathiriwa na chumvi kwenye mashamba yanayotegemea mvua na yanayomwagiliwa kwenye mifumo ya kiekolojia ya kilimo.

Aina ya mbegu (mwaka ilipoanza kutumika rasmi)	Kunukia	Uwezo wa kutoa mavuno (t/ha)	Mavuno kwa mkulima (t/ha)	Mavuno halisi kwenye viwango vya chumvi vya ECe = 5-7 dS/m na SAR =15-23 (t/ha)
TXD306 (2001)	Unanukia kiasi	6.0-7.0	4.5-5.5	0.6-3.0
Komboka (2012)	Unanukia kiasi	5.0-6.2	3.5-4.0	0.3-2.5
SATO=Salt-tolerant (2016)	Haunukii	6.0-8.5	4.5-5.0	2.0-4.0

Shukrani: Sophia Kashenge/TARI Dakawa.



**Picha Na.8.3.** Ukuaji mzuri wa aina ya mpunga unaovumilia chumvi (SATO1) kwenye udongo uliorekebisha na jasi na samadi. Picha na: Sophia Kashenge/TARI Dakawa.

Kwa kawaida wakulima wanakabiliana na changamoto zinazohusiana na kutumia jasi na samadi katika kudhibiti/kurekebisha udongo wa chumvi wenye sodiamu nyingi. Changamoto hizi zinaweza kuwa ni pamoja na upatikanaji wa pembejeo zinazohitajika (samadi, jasi, maji na aina za zao zinazofaa), na matokeo kwenye mazingira (kama vile uchafuzi wa maeneo ambayo maji yaliyotolewa kwenye shamba lililokarabatiwa yanakwenda. Kwa hiyo wakulima wanatakiwa kufanya uamuzi ambao wanaufahamu wa kuzitumia teknolojia huku wakizingatia matarajio ya faida za mavuno dhidi ya gharama zake kwa ujumla zinazohusiana na ukarabati wa udongo na athari kwenye mazingira.



# Sehemu ya 9

## Kuongeza tija ya uzalishaji mpunga kwenye udongo ulioathirika na kalsiamu

### Muhtasari

Udongo ulioathirika na Kalsiamu ni udongo ambao una madini mengi ya Kalsiamu kiasi chu kuuzuia mmea kustawi katika udongo huo. . Aina ya udongo huu kwa kawaida una zaidi ya 15% ya chumvi ya Kalsiamu karboneti ambayo inaweza kuwa katika namna tofautitofauti (unga, vinundu, matandu, nk). Udongo wa aina hii kwa kawaida huwa na kiwango kidogo cha mboji, na virutubisha vya naitrojeni na fosforasi.

Utafiti wa uainishaji wa udongo umeonesha kwamba baadhi ya maeneo ya Skimu ya umwagiliaji ya Dakawa wilayani Mvomero zina udongo wa aina hii. (Picha Na.9.1 na 9.2). Wakulima kwa kawaida wanachang'anya na dalili za udongo wa chumvi wenye sodiamu nyingi.



**Picha Na.9.1.** Ukuaji mpunga wa viraka viraka kwenye udongo ulioathirika na chumvi ya Kalsiamu kwenye Skimu ya umwagiliaji ya Dakawa, wilayani Mvomero. Picha na: Sophia Kashenge/TARI Dakawa.



**Picha Na.9.2.** Wakulima wakiangalia mpunga uliopandwa kwenye udongo ulioathirika na chumvi ya Kalsiamu kwenye Skimu ya umwagiliaji ya Dakawa, wilayani Mvomero. Picha na: Charles Chuwa/TARI Dakawa.

Kuwepo kwa udongo ulioathirika na chumvi ya Kalsiamu kwenye skimu ya umwagiliaji ya Dakawa ni jambo linalofungua macho. Kunaweza kuwa na maeneo mengine nchini ambayo yanaweza kuwa yameathirika na chumvi ya aina hiyo lakini taarifa zake bado hazijapatikana. Kwahiyo ni muhimu sana wakulima wakawa waangalifu na kuwepo kwa tatizo, namna linavyoathiri tija ya uzalishaji na namna nzuri zaidi ya kudhibiti tatizo hilo ili kuongeza tija katika mazingira kama hayo.

Kwenye sehemu hii zitajadiliwa baadhi ya mbinu zilizothibitishwa kwa kuhakikisha uzalishaji wa mpunga kwa tija endelevu kwenye udongo ulioathirika na Kalsiamu nyingi.

**Kipindi cha mafunzo:** siku moja ya masaa 5-7

### Vifaa vya kufundishia

- Eneo la kufundishia (darasa na mashamba ya mpunga ambayo yameathirika na chumvi yenye kalsiamu nyingi).
- Picha zilizopigwa kwenye mashamba ambayo yameathirika na chumvi yenye kalsiamu nyingi.
- Kalamu na madaftari kwa ajili ya washiriki kuandika.

## Sababu za kurundikana kwa kalsiamu karboneti kwenye udongo

Chanzo kikuu cha chumvi kwa kawaida ni miamba yenye Kalsiamu karboneti ambayo iko kwenye kina kifupi cha udongo. Kama ilivyo kwa udongo mwingine wenye matatizo, chumvi huletwa kwenye tabaka ambako mizizi huota na kwenye usawa wa udongo kwa njia ya maji ya mvua au ya umwagiliaji ambayo hupotea angani yakiwa katika hali ya mvuke yakiwa tayari yaliufikia mwamba na kuyeyusha chumvi. Udongo wa aina hii ni wa kawaida kwenye maeneo yenye ukame ambako kiasi cha maji yanayopotea angani ni kikubwa kuliko kiasi cha maji kinachoingia ardhini/kwenye udongo.

## *Masuala yanayohusu udongo wa chumvi wenye Kalsiamu nyingi*

- Udongo ulioathirika una kiasi kikubwa cha Kalsiamu karboneti (zaidi ya 50%) inayoufanya uonekane kama poda/unga au kama mawe.
- Ina kiwango cha juu cha pH (7.5-8.5) ambacho kinazuia/kupunguza upatikanaji wa virutubisho vingi vinavyohitajika na mimea (naitrojeni, fosforasi, magneziamu, potasiamu, manganizi, zinki, shaba na chuma).
- Udongo pia una kiwango kidogo cha mboji.
- Madhara kwenye zao husika ni mabaya sana. Mimea hutoa mavuno kidogo sana au hufa.

## **Mkakati bora zaidi wa kudhibiti udongo wa chumvi wenye Kalsiamu nyingi**

Njia bora zaidi ya kuudhibiti udongo wa chumvi wenye Kalsiamu nyingi ni kutumia vitu ambavyo huweza kutengeneza tindikali ambavyo vimetengenezwa kwa ajili ya kushusha chachu ya udongo na kutengeneza mazingira mazuri ambayo yataboresha upatikanaji wa virutubisho muhimu kwenye zao.

### **Maelezo kwa kirefu ya namna ya kuudhibiti udongo wa chumvi wenye Kalsiamu nyingi kwa ajili ya kuongeza tija kwenye uzalishaji wa mpunga:**

Mchang'anyiko wa mbolea ambazo hutengeneza tindikali: SA na DAP hutumika pamoja na samadi. Samadi na DAP husambazwa kwa kurushwa kwa uwiano ulio sawa na kuchang'anywa na udongo katika shamba lilioandaliwa vizuri (lililosawazishwa vizuri likiwa na matuta kwa ajili ya kuhifadhi maji). Miche iliyotunzwa vizuri ya mbegu inayopendekezwa (kwa mfano SATO 1) inapandikizwa na mbolea ya kukuzia ya SA inawekwa mara 2 au zaidi kwa vipindi na viwango vilivyopendekezwa na wataalamu. Shughuli nyingine za utunzaji wa shamba zinaendelea kufanyika mpaka zao litakapokomaa.

Mbolea ya SA inapendekezwa kutumika kuliko Urea kwa sababu SA ina virutubisho muhimu viwili (2) kwa ajili ya mimea ya mpunga, naitrojeni na salfa ambavyo havipo au vipo kwa kiwango kidogo kwenye udongo wa chumvi wenye kalsiamu nyingi. Zaidi ya hayo, mbolea ya SA ni mbolea ambayo hutengeneza tindikali nyingi zaidi kati ya mbolea za naitrojeni, kwa hiyo wakati inapoyeyuka kwa haraka sana hutengeneza tindikali (asidi) ambayo hushusha pH ya udongo na kuongeza upatikanaji wa virutubisho vingi zaidi kwenye mimea ya mpunga.

### **Samadi hutumika kutokana na kuwa na sifa zifuatazo:**

- Wakati ikioza kwenye udongo samadi inaachia baadhi ya kemikali (tindikali) ambazo husaidia kupunguza pH jambo ambalo huwezesha upatikanaji wa virutubisho vingi zaidi kwenye mimea ya mpunga.
- Samadi ni mbolea ya asili na hivyo husaidia kurudishia baadhi ya virutubisho muhimu vinavyohitajika kwa ajili ya kuikuza mimea.
- Samadi pia hutoa chakula kwa ajili ya viumbe hai wadogo (wasioonekana kwa macho) ambao, pamoja na kuiozesha samadi yenyewe kuiwezesha kuachia virutubisho inavyobeba pia husaidia kuingiza naitrojeni iliyoko angani kwenye udongo. Matokeo yake ni kuboresha upatikanaji wa virutubisho kwenye mimea.

### **Mbolea ya DAP hutumika kwasababu:**

- Inatoa kirutubisho cha fosforasi ambayo kwa kawaida haipatikani kwenye udongo ulioathiriwa na chumvi ya Kalsiamu.
- Ina uwezo wa kutengeneza tindikali ambazo husaidia kupunguza pH ya udongo kuboresha upatikanaji wa virutubisho zaidi kwenye mimea.
- Ni muhimu katika hatua za awali za ukuaji wa mizizi ya mimea.



# Rejea mbalimbali zilizotumika

1. Benito, S. V. (1992). *A Farmer's Primer on Growing Rice*. International Rice Research Institute (IRRI). Manila, Philippines.
2. Daniel, D. (2014). *How Does Gypsum Remediate Saline And Sodic Soils?* EcoGEMPublishers. Available at <http://eco-gem.com/gypsum-remediate-saline-sodic-soils/>.
3. Davis J.G., Waskom, R.M., & BauderT.A. (2015). *Managing Sodic Soils*. Department of Agriculture, Colorado State University, U.S. Available at <https://extension.colostate.edu/topicareas/agriculture/managing-sodic-soils-0-504/>
4. El-Dardiry, E.A., & Abou-Baker, N.H.A. (2015). *Integrated Management of Salt Affected Soils in Agriculture. Incorporation of Soil Salinity Control Methods*. Academic Press, pp. 78. ISBN: 9780128041680.
5. FAO (2018). *Sodic soils and their management*. Available at <http://www.fao.org/3/x5871e/x5871e05.htm>14.Vargas, R., Pankova, E.I., Balyuk, S.A., Krasilnikov, P.V., & G.M. Khasankhanova, G.M. (Eds.). *Handbook for saline soil management*. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Lomonosov Moscow State University. ISBN 978-92-5-130141-8.
6. International Rice Research Institute (2015). *Rice production Manual*. Los Banos, Philippines.
7. International Rice Research Institute (2015). *How to develop a crop calendar*. Available at <http://www.knowledgebank.irri.org/step-bystep-production/pre-planting/crop-calendar>
8. International Rice Research Institute (2013). *Rice farming: saving water through Alternate Wetting Drying (AWD) method, Indonesia*. Available at <http://www.fao.org/3/ca4023en/ca4023en.pdf>.
9. Japan International Cooperation Agency. (2014). *Rice seed production manual*.
10. Mbaga, H. R., Msanya, B. M., & Mrema, J. P. (2017). *Pedological characterization of typical soil of Dakawa Irrigation Scheme, Mvomero District, Morogoro Region, Tanzania*. *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology*, 4(6), 77-86.
11. Available at <http://www.suaire.suanet.ac.tz:8080/xmlui/handle/123456789/1765>
12. Nwilene F.E., Oikeh S.O., Agunbiade T.A., Oladimeji O., Ajayi O., Sié M., Gregorio G.B., Togola A. and A.D. Touré. (2018). *Africa Rice Center (WARDA). Growing lowland rice: a production handbook*. Available at <http://www.ccardesa.org/knowledge-products/warda-growing-lowland-rice-production-handbook>
13. Price, A.H., Norton, G.J., Salt, D.E., Ebenhoeh, O., Meharg, A.A., Meharg, C., Islam, M.R., Sarma, R.N., Dasgupta, T., Ismail, A.M., McNally, K.L., Zhang, H., Dodd, I.C., & Davies, W.J. (2013). *Alternate wetting and drying (AWD) irrigation for rice in Bangladesh: Is it sustainable and has plant breeding something to offer?* *Food and Energy Security*.2 (2):120-129. Available at <https://doi.org/10.1002/fes3.29>
14. Presley, D.R.D.D. (2017). *Management of Saline and Sodic Soils*. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service. Available at <https://www.bookstore.ksre.ksu.edu/pubs/MF1022.pdf>.



Muongozo huu umewezeshwa kwa msaada wa watu wa Marekani kupitia USAID kama sehemu ya Serikali ya Marekani katika mradi wa Feed the Future. IITA inawajibika kwa yaliyomo kwenye muongozo huu na wala sio msimamo au maoni ya USAID au Serikali ya Marekani.