



ပညာပေးသင်တန်း



ပြည်ထောင်စုဝန်ကြီးရုံး၊  
ပြည်ထောင်စုဝန်ကြီးရုံး၊  
ပြည်ထောင်စုဝန်ကြီးရုံး၊

ဒေါက်တာဒေါ်မြင့်  
မြေအသိုက်ချေရုံဌာန

ရက်စွဲ။ ၂၀.၁၁.၂၀၂၃

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန



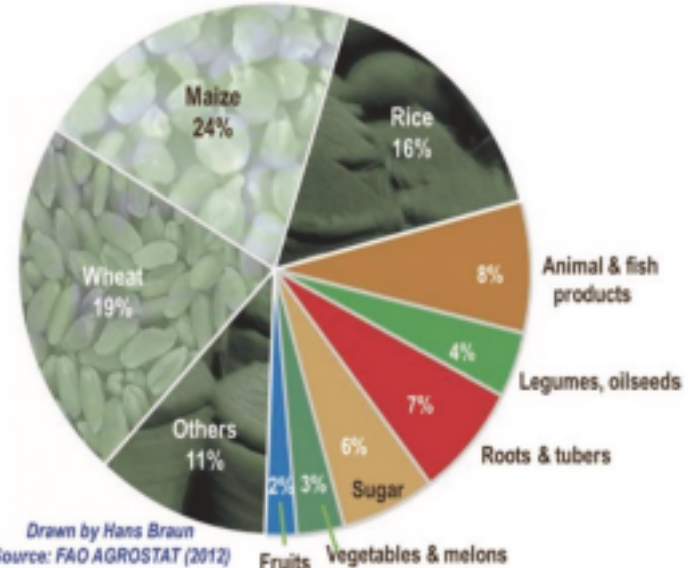
စီးသူးနိုင်သည့်အပင်မျိုးပေါင်း (၃၀၀,၀၀၀) ဝေ  
ချ်ထဲ

မှ တစ်ခု

စိုက်ပျိုးသိနှိပ်ပေါင်း (၁၀၀) ဝေ ချ်ထဲတွင် တစ်ခု  
အပါအဝင်

လူသားတို့အတွက် ယ်လို့ရိနှင် ပရိုတင် အာ်လူးရဲ  
(၂၀%) ဝို့ ထော်ပီပေ်နေ

လွန်ခဲ်ော့နှစ်ပေါင်း (၁၀,၀၀၀) ခန့်စို



# ပျိုခဲသည့် ရှေ့အချိန်သိရှိမှု ထဲ တစ်ခု

11/20/2023 Daisy Muir (PhD) LUD DOA2



ပျိုခဲသည့်ပျိုရန်သင်တန်း  
အခြေအနေ



❖ ရာသီဥတု

ကိစ္စရပ်အုပ်ချုပ်မှုအပူချိန်

၁၀-၂၅°C သင်တန်းအပူချိန်-  
၁၂-၂၃°C

အပူချိန်မိမိရင် ပင်ပွန်ထွက်မှုအစီအစဉ်

မိုးရေချိန် ၂၀၀ မီလီမီတာ/သိက္ခာတစ်ရာသီ



လိုအပ် ပျိုမှုမိုးရေချိန်- ၃၅၀-၁၂၅၀

မိလိမိတာ

- ▣ ရင်းမှည့်ချိန်မှာ ြေအ ြေသွ့ တလလိုအပ်
- ▣ အပူချိန်မြင်လထုစိုထိုင်းကြမင်ရင်သီ

ီေရာဂါရနိုင် ▣ Winter wheat-180-250 ရ်

wheat-100-130 ရ်

- ▣ ပျမိမျအပူချိန် ၂၀°C ြေအာ် ၀.၅°C ြေလျာ်တိုင်း(သို့) ပင်လယ်ရမျှ်နာြပင် ၁၅၀၀ မိတာ မှ ၁၀၀ မိတာ ြမင်သွာ်တိုင်း ရင်းမှည့်ချိန်၅-၆ ရ်ေနာ်ရ

▣ နှင်ခါရို်တာမခီနိုင်

❖ **Growing Cycle-** အပူပိုင်းဒေသတွင် ▣ Spring



- အစာပိုင်းက ဝိထွက်မှု အဆင်းတွင် အပူချိန် ၂၀°C မှာရှင်သန်နိုင်
- အနှံ့ထွက် ချိန်နှင် ပန်ပွင်ချိန်တွင် ၁၀°C ဝေလျှင် အထွက် ဝေလျှင်

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA <sup>3</sup>

လျှို့ဝှက်စိုက်ပျိုးရန်သင်တန်းသင်တန်းအခြေအနေ



▣ သဲနွန့်ြေမမှ ရှို့့စေံြေမ

- ▣ အနည်ဆူီြေမအန်-0.၁ မီတာရှိရမည်
- ▣ သင်္တော်ြေမအန်- > 0.၉ မီတာ
- ▣ Spring wheat ၁.၂-၁.၅ မီတာအြေမဆင်

- ▣ Winter wheat ၁.၅- ၂ မီတာ အြေမဆင်
- ▣ ဝေရသွင်ဝေရထုတေံ ဘင်ြေမ
- ▣ ဝေရဝပ်ဒဏ်မခံနိုင်ပါ/
- ▣ သဲဆန့်ြေမ-နွန့်ြေမ- ဝေြေမအာ ဝေရ >0.၆ မီတာ ▣ ရှို့့စေံြေမ- ဝေြေမအာ ဝေရ >0.၈ မီတာ
- ▣ ဝေြေမမျှ နှာြေပင်မှ ဝေြေမအာ ဝေရသည်0.၅ မီတာပဲ ▣ ဘလ ဘရည်ရှိနွရင်အထွ် ၂၀-၄၀%
- ▣ ဂျူိုို် ပျိုို်သည်ြေမသည် ဝေြေမတို် စာ်မှ အသင်္အတင်္ရံ ▣ ဝေြေမချည် ဝ်နွ ၅.၂-၈.၅ (၆-၈.၂ အတွင်မှာလည်ြေမထွန်နိုင်)

# ပျံ့သိနှိမ်ပျံ့ရန်သင်္ကေတသည့်အခြေအနေ



အစပေါ် ချိန်မှာ ဆီဒီမန်တစ်မီနီ ( $<4$  dS/m) □ အသင်္ကေတဆု  $E_c < 6$  dS/m

□ 10% at 7.4dS/m, 25% at 9.5dS/m, 50% at 13 dS/m, 100 % at 20 dS/m အထွေ လျှပ်

Sodic □ Exchangeable sodium percentage (ESP) 20 ထိ ရှိနေရင်အထွေ (၅၀) % ချ □

ဘိုရုန်- ခြေမဆီလွှာထဲတွင်  $< 0.1$  ppm ရှိရန်လို

## အနည်လိုအာဟာရဓာတ်

- Mn- ထည်ပီရင် တုတ်ပြပန်မှုပြမင်
- Cu- ထည်ပီရင် တုတ်ပြပန်မှုပြမင်
- Mg(and /or)

Fe-ခြေမဆီလွှာထဲတွင်ပမာကြာမင်ရင်မစို  
င်သင်/သတိထား



# အာဟာရဓာတ်ဖလှယ်မှု ဝေဖြေမညွှန်က ယ်ဝရန်လို

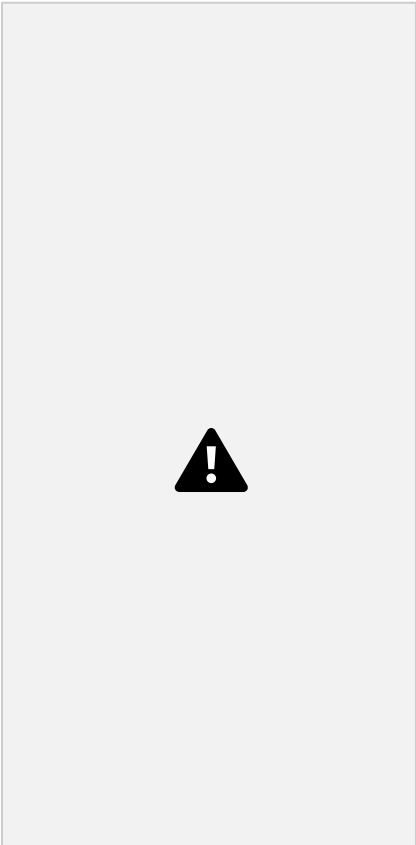
## ပုံ ဂုံ တန်/ဟ ျတာရရန် N(၇၀), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(၃၀), K<sub>2</sub>O(၆၀) kg/ha/growing cycle ဖလှယ်ထုတ်သွ်

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 5

CLIMATIC REQUIREMENTS- WHEAT (growing cycle wheat and rating scale	Class, degree of limitation	Land	Characteristics
100-130 days, winter wheat, 180-250 days)	S1 S2 S3 N1 N2 0 1 2 3 4	100 95 85 60 40 25 0	S1 S2 S3 N1 N2 0 1 2 3 4 100 95 85 60 40 25 0
Climatic Characteristics	700-450 450-350 350-250 250-200 - < 200 700-1000	Slop (%) (1) (2) (3)	
Precipitation of growing cycle (mm)	1000-1250 1250-1500 1500-1750 - > 1750	Wetness (w) Flooding	F0 - F1 F2 - F3
Monthly rainfall	65-45 45-20 20-12 12-8 - < 8	0-1 1-2 2-4 4-6 - > 6 0-2 2-4 4-8 8-16 - > 16 0-4 4-8 8-16 16-30 - > 30	
Monthly rainfall Flowering stage (mm)	75-60 60-30 30-15 15-10 - < 10 75- 90 90-120 > 120 - - -	Drainage (4)	Texture/strut. C<60s. C<60v, C> 60v, SL, Lfs - Cm, SiCm
ripening stage (mm)	60-50 50-30 30-10 <10 - -	good moder . imperf poor and	L SCL Lcs, fs,cs
	60-70 70-100 100-200 > 200 - -	poor but poor > not vegetative stage (mm)	
	Coarse frame (vol %) 0-3 3-15 15-35 35-55 - >55		
	Soil depth (cm) >90 90-50 50-20 20-10 - < 10		
	CaCO <sub>3</sub> (%) 3-20 20-30 30-40 40-60 - > 60		

Mean temp. of the growing cycle (°C)	18-20 20-23 23-25 25-30 - > 30 18-15 15;12 12-10 10-8 - < 8	Gypsum (%) 0-3 3-0 3-5	Soil fertility Characteristics (f) 5-10 10-20 - > 20
Mean temp. of the vegetative stage (°C)	10-8 8-6 6-4 4-2 - < 2 10-12 12-18 18-24 24-28 - > 28	Apparent CEC > 24 24 - 16 < 16 (-) < 16 (+) -- (cmol (+)/kg clay)	
Mean temp. of the flowering stage (°C)	18-14 14-12 12-10 10-8 - < 8 18-22 22-26 26-32 32-36 - > 36	Base saturation (%) > 80 80 - 50 50 - 35 < 35 -- Sum of basic cations ( cmol (+)/ kg soil) > 8 8 - 5 5 - 3.5 3.5 - 2 < 2 -	pH H <sub>2</sub> O 7.0 - 7.5 7.0 - 7.5 6.0 - 5.6 8.2 - 8.3 < 5.2 - 6.5 - 6.0 7.5 - 8.2 5.6 - 5.2 8.3 - 8.5 --
Average daily min. temp. coldest	20-16 16-14 14-12 12-10 - < 10 20-24 24-30 30-36 36-42 - > 40	Mean temp. of the ripening stage (°C)	Organic carbon (%) > 1.5 1.5 - 0.8 < 0.8 --- (6) > 2.5 2.5 - 1.5 1.5 - 1.0 < 1.0 --
coldest < 8 if < 21	< 21	> 21	(7) > 1.5 1.5 - 1.0 1.0 - 0.5 < 0.5 -- -
month combined with average daily max. temp.	> 8 if	8-19 if	-
	-	-	(8) > 0.6 0.6 - 0.4 < 0.4 ---
11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA <sup>6</sup>	ECe (ds/m) 0-1 1-3 3-5 5-6 6-10 > 10		
month (°C)		ESP (%) 0-15 15-20 20-35 35-45 - > 45	

# ပျူစိုက်ပျိုးသည့် ရေ ြေ ရာသီဥတုသဘာဝအပိုင်အော်ဇန်များ



<p>ဇုန်</p>	<p>တညော်နရာ</p>	<p>စိုက်ပျိုးရေးအတွက် အဟန့်အတား</p>	<p>ရာသီ</p>
<p>R<sub>3</sub>S<sub>3</sub></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• အနာ ဝ်ရိုမီမေဒသ</li> <li>• ချင်တောင်တန်</li> <li>• ချင်ပြည်နယ်ပိုင်</li> <li>• ရှင်ပြည်နယ်</li> <li>• ယာပြည်နယ်</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ ဝေပြေအနိမ့်အမြင့်မညီညာခြင်း</li> <li>▣ သီနှံပင်အေအိဒဏ်မခုနီ</li> <li>▣ ဝေပြေယာပြုပြင်ရန်ခဲခြင်း</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ ဝေဆာ</li> </ul>
<p>R3S6</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ချင်ပြည်နယ်တောင်ပိုင်</li> <li>• ရခိုင် မြေပြေမာင်ဒသ</li> <li>• ပဲခူးရိုးမေပြေမာင်ပိုင်</li> <li>• တနင်္သာရီ</li> <li>• ရင်၊ မွန်</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ ဝေပြေအချဉ်ဓာတ်လွန် ဝဲခြင်း</li> <li>▣ မိစိုဓာတ်နည်းခြင်း</li> <li>▣ မတော်စာ ဝဲခြင်း</li> <li>▣ မိုသညီထန်လွန် ဝဲခြင်း</li> <li>▣ ဝေပြေဆီလွှာတို ဝဲခြင်း</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ ဝေဆာ</li> </ul>
<p>R4S1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ရှမ်းပြည်နယ်အေရူပိုင်</li> <li>• ချင်ပြည်နယ်</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ ဝေပြေအနိမ့်အမြင့်မညီညာခြင်း</li> <li>▣ ဝေပြေချဉ်ခြင်း</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ မို</li> </ul>

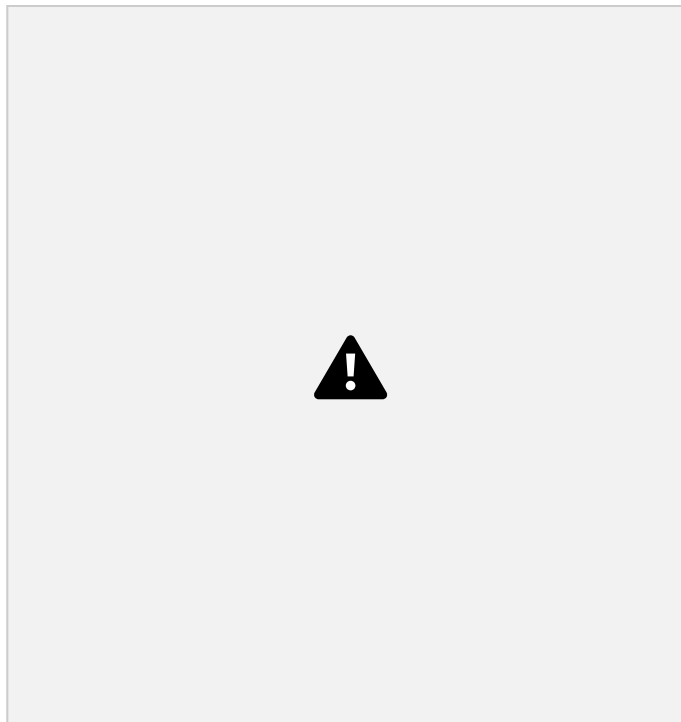
R4S6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• စစ် ဝိုင်ဂျေမာ ဝိုင်ပိုင်</li> <li>• ချုပ်ငြုပ်ညွှန်နယ်</li> <li>• ရှုမပြုပညာနယ်အလယ်ပိုင်</li> <li>• ပစ္စည်းရိုက်</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ ဝေငြေမချဉ်ဓာတ်လွန် ဝဲငြေခိုင်</li> <li>▣ မိစ္ဆာတ်ပါဝင်မှုနည်းငြေခိုင်</li> <li>▣ ဝေငြေမမျှ နှာပြင်မညညာငြေခိုင်</li> </ul>	▣ ဝေဆာဝိုင်
------	---	--	-------------

11/20/2023 D:\M... (S...)\MS... 7

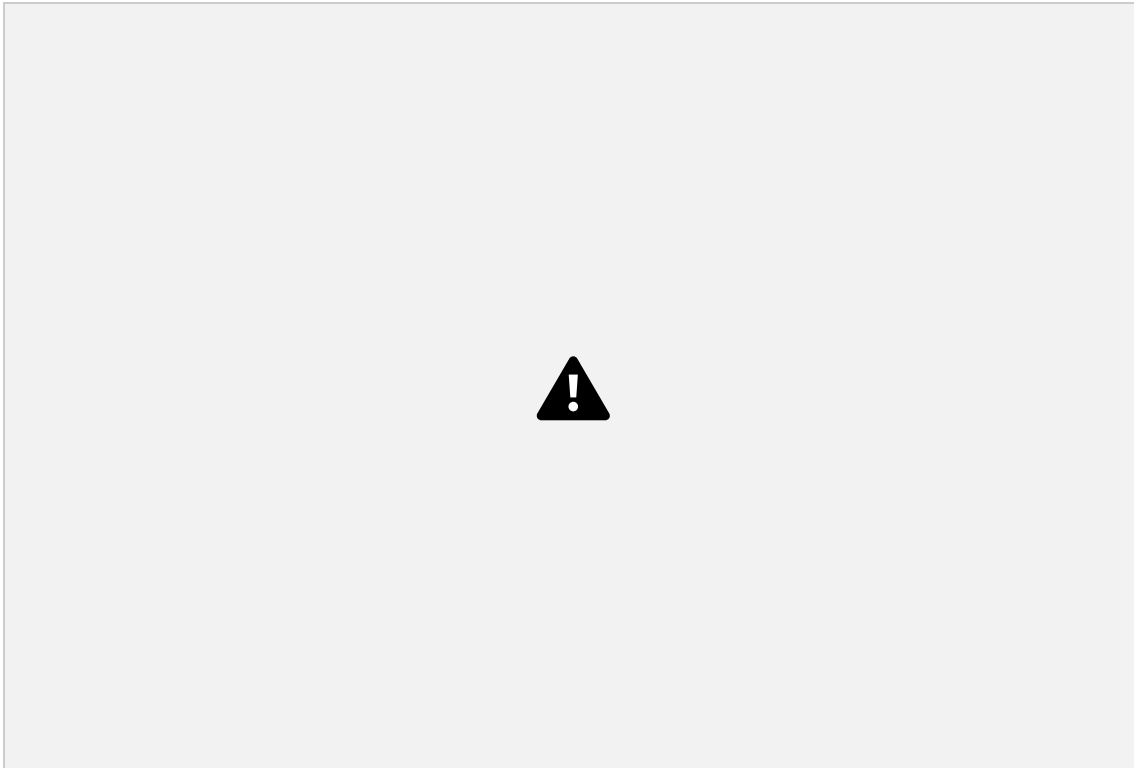


**အပင်များသည် ၎င်းတို့ ၊ အတွက်လိုအပ်သော အာဟာရဓာတ်ကို**

မည်သည့်နေရာမှ ရရှိသနည်း။







11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD,





# အပင်အာဟာရ အရင်အြေမစ်

၁။

## ြေမစ်လွှာ

မို်ရွာသွန်၍ ြေမစ်လွှာတစ်ကေမှ အာဟာရဓာတ်များ ဆို်ရှို်မှုပမာဏ (ပါမော ြ Fippin - ၁၉၄၅)

- ✓ နို်ထရိုဂျင် (N) - ၇.၁ ပေါင်
- ✓ ဝေ်ဖာ်စဖရပ် (P) - ၅.၆ ပေါင်
- ✓ ပို်တ ျရှ် ( $K_2O$ ) - ၁၈၂.၁ ပေါင်
- ✓ ယ်လ်စီယမ် (Ca) - ၆၀ ပေါင်
- ✓ မဂ္ဂနို်စီယမ် (Mg) - ၅၉.၈ ပေါင်

သိန်များမှတစ်ကေပျမ်မျှစုပ်ယူနိုင်သောပမာဏ (Dr. Jacob.G.Lipman-၁၉၃၀)



- ✓ နိုက်ထရိုဂျင် (N) - ၃၂.၅ ပေါင်
- ✓ ဖော့စဖရပ် (P) - ၅.၄ ပေါင်
- ✓ ပိုတက်ရှ် (K<sub>2</sub>O) - ၂၅.၅ ပေါင်
- ✓ ယ်လ်စီယမ် (Ca) - ၉.၂ ပေါင်

**ဆုရှီသွင်္ဂါအပင်အာဟာရဓာတ်များကို ပြန်လည်ဖည်တင် ပံ့ပိုးရန် လိုအပ်**

## ၂။ ခြေမရှုဇာ

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA9

# ခြေမရှုဇာဆိုသည်မှာ



▣ သီနှံအထွက်နှုန်းတိုက်စစ်ရန်နှင့် အရည်အသွေးတစ်မျှစေရန်အတွက် အာဟာရဓာတ် အရင် အြမစ်အြမစ် ခြေမဆီလွှာ(သို့) အပင်သို့

ထည့်သွင်းအသုံးပြုသော မည်သည့်ပစ္စည်းမှ (အစိုင်အခဲ၊ အရည်) ခြေမရှုဇာဟု ခေါ်ဆိုပါသည်။

သဘာဝေခြေမရဇာ ဇီဝေခြေမရဇာ **ဓာတ်ေခြေမရဇာ** - ရှိင်ဇိုဘီယမ် (Rhizobium)

- နွံေချီ
  - ကကက်/ဝက်ေချီ
  - အရိုေမုန်
  - ဝေခြေမဆွံ
  - သစ်စိမ်ေခြေမရဇာ
- Blue Green Algae (BGA) -
- Azolla
- အီအမ် (EM)
  - ဘို ဘရို (Bokashi)
  - ဒိုချို ဇ် (Dochakin) -
  - ထရိုဇ် ဝိုဒါမ် (Tricoderma) -
  - Mycorrhiza



# ဝေဠုမဆီလွှာတွင်ပါဝင်သော အနည်ဆူ သိန္နီပင်အာဟာရဓာတ်၏ သိန္နီအထွက်အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု

- ♣ သိန္နီပင်များရှင်သန်က ဝိထွာရန်အတွက် အာဟာရဓာတ်မျိုးစုံ လိုအပ်သည်။
- ♣ ဝေဠုမဆီလွှာတွင်ပါဝင်သော အနည်ဆူ သိန္နီပင်အာဟာရဓာတ်သည် သိန္နီအထွက် ဝို အဆုတ်အဖြစ်ပေးသည်။
- ♣ ဝေဠုမဆီလွှာအတွင်းရှိ သိန္နီပင်အာဟာရဓာတ်အမျိုးအစုံများပါဝင်မှုအနည်အများ သည် သိန္နီအထွက်နှုန်း ဝို အဆုတ်အဖြစ်ပေးသည်။
- ♣ ဝေဠုမဆီလွှာပါပုစိုစည်ပိုင်ပြုစုပေးခြင်းဖြင့် ပြုစုပေးရန် သိန္နီပင်အာဟာရဓာတ် ဝို ဝိုယ်စီ ပြုပေးသည်။

- ♣ စည်ပိုင်ပြုတ်အတွင်ရှိရေသည် သီနှိအထွန်နှုန် ဝိုဝိုယ်စီပြု သည်။
- ♣ အဘိသီနှိပင်အာဟာရဓာတ်များ ဝို မည်မျှပို၍ ထည်သွင် ဝေစ တမူ ဝေပြေမဆီလွှာ အတွင်ချို့တဲ့နေသာအနည်းဆုံးသီနှိပင်အာဟာရဓာတ် ဝိုထည်သွင်ပေါ်ပြင် မရှိပါ ဝေမျှမှန်ဝေသာ သီနှိ အထွန်နှုန် ဝို မရရှိနိုင်ပါ။

Law of Minimum (Liebig's Law)

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 11



# အပင်အာဟာရဓာတ်များ

□ အပင်များက ဝိုထွက်ဖွဲ့ဖွဲ့ပိုဝိုသန်စွမ်းဝေရန်အာဟာရဓာတ်များ

လိုအပ်သည်။

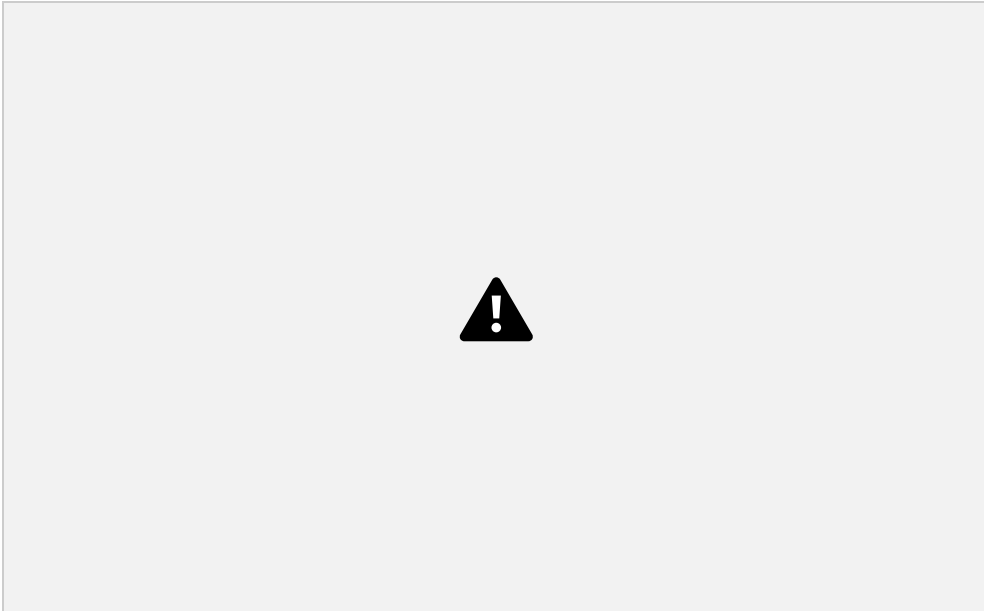
- ဝေဠာမဆီလွှာတွင်(၁၁၈) မျိုးရှိသော်လည်း အပင်များမှ ငြိတ်ပင်(၉၀) ဝေဠာ ပါတင်သော်လည်း(၁၇) မျိုး

လောလော သာ မရှိဖြစ်(Essential)လိုအပ်သည်။

- တဗွန်၊ ဝေအာန်ဆီဂျင်၊ ဟိုန်ဖဒိုဂျင်၊ နိုန်ကတိုဂျင်၊ ဝေဟံစဖရပ်၊ ပိုတန်ဆီယမ်၊ ယ်လဆီယမ်၊ မဂ္ဂနီဆီယမ်၊

ဆာလဖာ၊ အိုင်ရင်(သီ)၊ ဇင်(သွပ်)၊ ဝေတ်ပါ(ဝေန်နီ)၊ ဘိုရွန်၊ မဂ္ဂနီ၊ မိုလစ်ဘဒီနမ်၊ နိုယ်နှင့် လိုရင်တို့ ဖြစ်ပါသည်။

- တဘွန်နှင့် ဝေအာန်ဆီဂျင် ဝို တဗွန်ဒိုင်းအာန်ဆိုဒ်မှ ရရှိဖို့၊ ဝေအာန်ဆီဂျင် နှင့် ဟိုန်ဖဒိုဂျင် ဝို ဝေရမှရရှိသည်။



ရေနှင်အတူ ပျံနှံ့ပံ့ပိုးမှုအားဖြင့် အမြန်နှုန်း ရရှိသော  
ဘေ့စ် ဖြေဆိုလွှာမှရရှိသည်ဟု ဆိုနိုင်ပါသည်။

11/20 /2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 12





## (Essential Nutrient)

- ၎င်းဒြပ်စင်မရှိလျှင် အပင်ရဲ့ သက်တမ်းတော့လျှော့  
ကိစ္စထွက်ဖို့ဖိစီးမှုမြှင့်တင်/မြေပညက်စိုစွန်းခြင်း
- ၎င်းဒြပ်စင် ပို အြစ်ဒြပ်စင်နှင် အစိတ်ထုတ်လို့မရဘဲ
- ၎င်းဒြပ်စင်သည် အပင်ရဲ့ ဇီဝ မြှုပ်စစ်မှုမှာ တိုက်ရိုက်  
ပါဝင်ခြင်း စသည်အချက်များနှင့် ပြုစုပညက်စိုစွန်းပါ Essential  
အဖြစ်သတ်မှတ်သည်။



# အပင်အဟာရဓာတ်များ

အများလိုအဟာရ

- ပထမအေရိုကကီဆုိုော အဟာရဓာတ်(၃)မျှိုင်

\* နို ့ထရိုဂျင်(Nitrogen-N)

\* ြေဖာစေဖာရပ် (Phosphorus-P)

\* ပိုတ ့စီယမ်(Potassium-K)

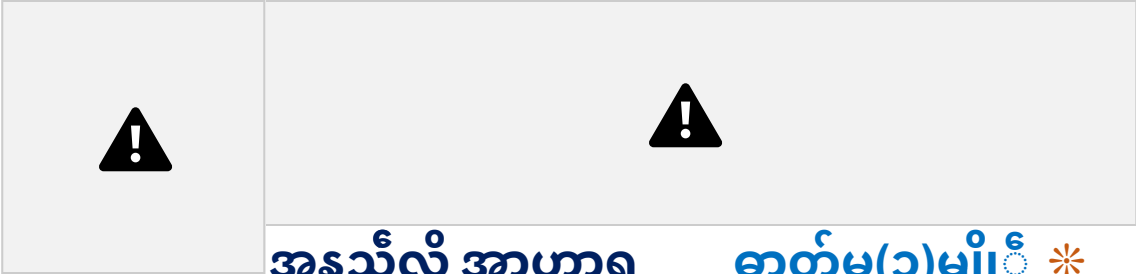
• ဒုတိယအေရိုကကီဆုီော အာဟာရဓာတ်(၃)မျှိ်

\* ဆာလဖာ(Sulphur-S)

\* ယ်လ်စီယမ်(Calcium-Ca)

\* မဂ္ဂနီစီယမ်(Magnesium-Mg)

**အပင်အာဟာရဓာတ်များ**



အနည်လုံ အာဟာရ

ဓာတ်မ(၃)မျိုး \*

ဓာတ်ဖို(၅)မျိုး \*

ဘိုရုန်(Boron-B)

သီဓာတ်(Iron-Fe)

\*

\* ဝေ ဝီနီဓာတ်(Copper-Cu)

မိုလစ်ဒီနမ်(Molybdenum-Mo)

\* မန်ဂနီ(စ်)(Mangnese-Mn)

\* လိုရို ဝ်ဒ် (Chloride-Cl)

\* သွပ်ဓာတ် (Zinc-Zn)

\* နီ ယ် (Nickel-Ni)

• အကျိပ်ပြု အာဟာရ

အနည်လုံ အာဟာရ

ဓာတ်(၅)မျိုး \*

ကိုဘော့(Cobalt-Co)

\* ဆိုဒီယမ်(Sodium-Na)

\* ဆီလီနီယမ် (Silicion-Si)

\*

ဆဲလီနီယမ်(Selenium-Se)

\*

ဗေနီဒီယမ်(Vanadium-V)



\* သီနှိပ်ငါးအာဟာရဓာတ် နှင့် သတ္တဝါတို့၏အာဟာရဓာတ် Sufficiency ပမာဏ ပိုခြင်း ဝေလျာ်ခြင်း သတ်မှတ်မှု



# ပထမအေရီက ီဆူီေသာ အာဟာရဓာတ်(၃)မျိုး

• နို ဝ်ထရိုဂျင်၊ ဝေဖ်စဖရပ်နှင် ပိုတ ဝ်စီယမ်တို့သည် ပထမအေရီက ိဆူီေသာ အာဟာရဓာတ်များ ြဖစ်ရဲခင်မှာ-

✓ မှာ်ေြမဆီလွှာအများစုတွင် သဘာဝအနယ် ျ စုပူီအလွှာများမှလွဲ၍ စို ဝ်ပျိုီေြမများတွင် အနည်ငယ်သာပါြခင်

✓ စို ဝ်ပျိုီေသီနှိများ အထွ ဝ်နှုန်ေ ဘင်ေ ဘင်ရရှိေစရန် များများလိုအပြခင်

✓ ၎င်းတို့ နှိုင်းထည့်သွင်းမှုသာ စီပွားပြုစစ်အထွက်နှုန်း အရည်အသွေး တစ်မွန်သာ သိရှိရရှိနိုင်ပါသည်။

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 17



## နိုက်ထရိုဂျင်

• နိုက်ထရိုဂျင်သည် အရွက်တွင် လိုရှိဖို့ အညီဖြစ်ပေမယ့် ပရိုတင် ဖွဲ့သို့သော အပင်အာဟာရဓာတ်များ ချစ်လုပ်ရာတွင် ပါဝင်သည်။ အပင်က ဝိထွက်ဖို့ဖိုစေရန် နှိုင်းပေးပါသည်။ ၎င်း “Green Up” nutrient သို့ “motor of the plant growth” ဟုခေါ်သည်။



- ဝေဠာအတွင်းမှ နိုက်ထရိတ်( $\text{NO}_3^-$ )အမိုနီယမ်( $\text{NH}_4^+$ ) ပုစိစိဖြစ်စုံပယူသည်။
- နိုက်ထရိုဂျင် တစ်စွာထည့်သွင်းထိပါ အပင်အတွင်းသာမ အနှံအဟာရဓာတ်များစုံပယူရာတွင်လည်း ညီပေသည်။
- နိုက်ထရိုဂျင် သည် အစိမ်းရောင် လိုရိုဖီလ်၏ အစိတ်အပိုင်းဖြစ်ဖပီ နိုက်ထရိုဂျင် ချို့တဲ့ ဝေသာအပင်သည် စိမ်းဖျော့ရောင်၊ အဝါရောင်အရွှမ်းများရှိသည်။
- နိုက်ထရိုဂျင် ချို့တဲ့လျှင် အပင်ပုသည်။ အထွက်နည်းသည်။ နိုက်ထရိုဂျင် များလျှင် ပင်ပိုင်က ဝီထွက်မှုများဖပီ အစိမ်းရောင်အရွှမ်းများ ဖြစ်ပေါ်သည်။
- အပင်သည် အရည်ရွှမ်းဖပီ အင်ဆပ်ပိုင်းဖွဲ့ဒဏ်၊ ရောဂါဒဏ်မခံနိုင်၊ ပင်စည်ယိုင်လဲတတ်ဖပီ



## နိုက်ထရိုဂျင်ပါဝင်သော ဝေ့မရဇာမုန်

ဝေ့မရဇာအမည်	နိုက်ထရိုဂျင်ပါဝင်မှု
အမိုနီယမ်နို်ထရိတ် (Ammonium Nitrate)	၃၃-၃၄ % N
အမိုနီယမ် လိုရိုဒ် (Ammonium Chloride)	၂၈ % N
အမိုနီယမ်ဆာလဖိတ် (Ammonium Sulfate)	၂၁% N, ၂၄% S

အမိုနီယမ်ဘိုင် ကာဗွန်နိတ် (Ammonium Bicarbonate)	၁၇ % N
ယူရီယာ (Urea)	၄၆ % N
မိုနိုအမိုနီယမ်ဖော်စပ် (Monoammonium Phosphate)(MAP)	၁၁ % N, ၂၂ % P
ဒိုင်အမိုနီယမ်ဖော်စပ် (Diammonium Phosphate (DAP)	၁၈-၂၁% N, ၂၀% P
ယူရီယာ ဖော်စပ် (Urea phosphate)	၁၈ % N, ၂၀% P

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 19

## ဖော်စပ်



- ြေမဆီလွှာတွင် ဖော်စပ် (စ်) ၀.၁ ရာခိုင်နှုန်း ပါရှိပါသည်။ ဖော်စပ် ူ အပင်

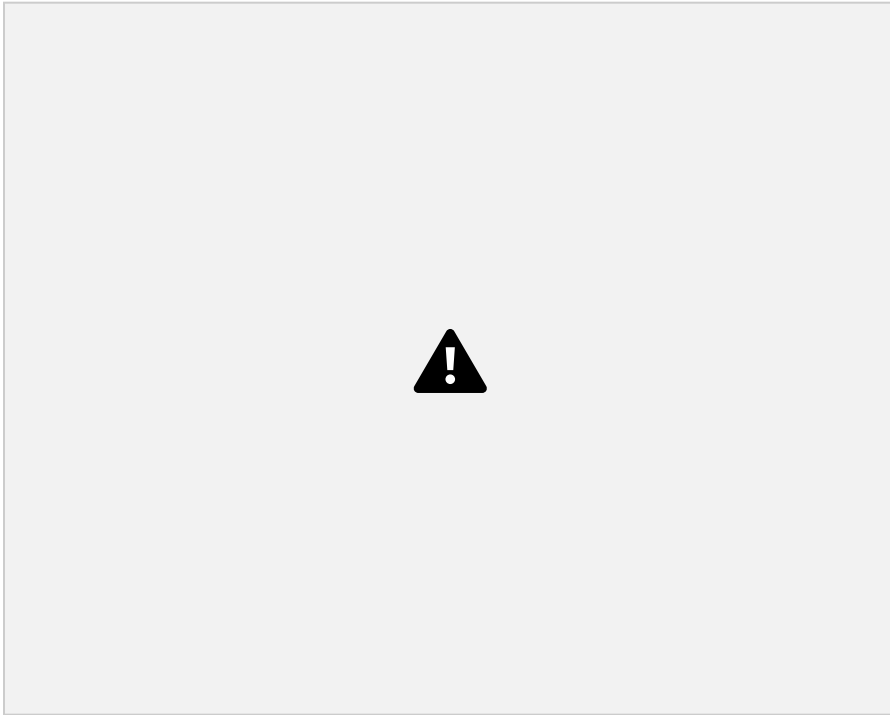
စုပ် ယူနိုင်မှု အလွန်နည်းပါသည်။ • အဘယ် တင်ဆိုင်သော် ဝေဠာမဆီလွှာပျော်ရည်တွင် ဝေဠာစရုပ်ပါဝင်မှု အလွန်နည်းသော ဝေဠာ ဖြစ်ပါသည်။ • ဝေဠာစရုပ်အမျိုးစုသည် မီသင် ဝေဠာ အမျိုးအစားနှင့် အမိ ဝေဠာ သာ များတွင် ပါဝင်သည်။

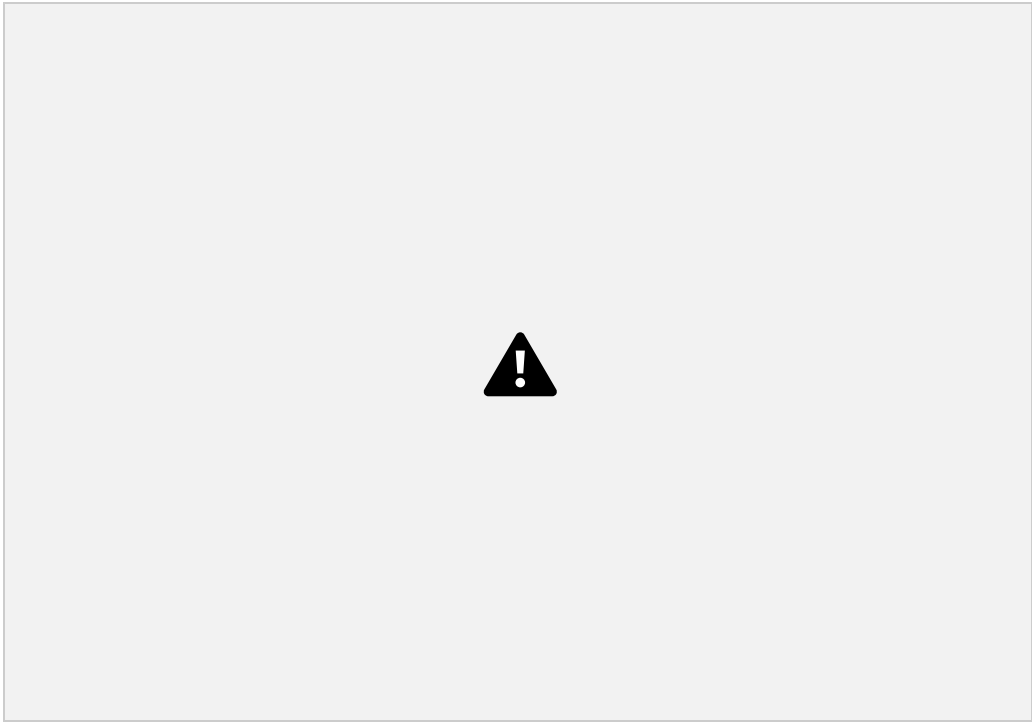
- ဝေဠာမဆီလွှာရှိ နိုက်ထရိုဂျင်နှင့် ဝေဠာစရုပ် အမိ ဖြစ်နီချ်မှာ အပင် ရရှိသော နိုက်ထရိုဂျင် မှာ (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) ပူစီစီအေ ဖြစ် တည်ရှိဖိ စိမ်ဝင်ခြင်းနှင့် နိုက်ထရိုဂျင် ဓါတ်ငွေ့အဖြစ် လွတ်ထွက် ဖြစ်မရှိလျှင် ဝေဠာမဆီလွှာပျော်ရည်နှင့်အတူ အပင် ၏အမြစ်ဆီသို့ ဝေဠာလျှော် ပါသည်။
- သို့သော် ဝေဠာစဖိတ်အိုင်ယွန်သည် ဝေဠာမဆီလွှာပျော်ရည်ရှိ အိုင်ယွန်နှင့် လျှင်မန်စွာ ဓါတ်ပူဖိ အနယ် ဖြစ်၊ အိုင်ယွန်ဆောင်မဲ့ ဝေဠာလျှော်မျိုးနှင့် ဆွဲ ဖြစ်ဖြစ်ဖိ အပင် အသုံးပြုပုံနည်းသာ အခြေအနေသို့ ဝေဠာမဆီလွှာတွင် ထိန်းချုပ်ခံရပါသည်။

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 20



ဟေ့စပိတ်





11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 21



ဖော်စဉ်

- ဖော်စပ်သည်သစ်ရွက်များ၏ ဆဲလ်များအတွင်း ဇီဝဓာတ်ပြုဖွဲ့စဉ်များတွင် စွမ်းအင်  
လောင်စာအဖြစ် ဆောင်ရွက်သည်။ • အပင် seedling, fruiting, flowering, and blooming  
အဆင့် အာရုံစိုက်မှု အာရုံစိုက်မှု ပါသည်။ • ထို့ကြောင့် “Blooming” nutrient ဟုခေါ်သည်။
- အပင်၏ဖော်စပ်ချို့တဲ့မှု လက္ခဏာ ဝိုက်ဝန်း ချဲ့ပြန့်သတ်မှတ်၍ မရနိုင်ပေ။
- ဖော်စပ်သည်အပင်အတွင်းရွေ့ရှိနိုင်
- ဖော်စပ်ချို့တဲ့သောအခါအရွက်ရင်မှအရွက်နုသို့ရွေ့လျော်မှု  
တင်ဖော်စပ်ချို့တဲ့မှု ဝိုက်ရင်များတွင် စတင်တွေ့ရှိနိုင်ပါသည်။



- ဖော်စပ်ချိန်တံသော တစ်သျှူးများတွင် (Anthocyanin) တိုက်ပွားမှု ဖြစ် ခရမ်းရောင်

ပို့ဆောင်ရပါသည် 11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 22

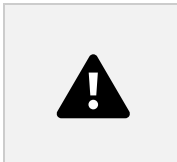


## ဖော်စပ်ခြင်းမရှိသော ခြေမရအမည်

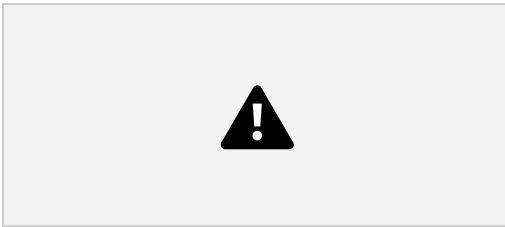
	ပါဝင်မှု (%)
Single superphosphate	၇-၉ % P, ၁၃-၂၀ % Ca, ၁၂ % S
တိုက်ပွား (Triple superphosphate)	၁၈-၂၂ % P, ၉-၁၄ % Ca, ၁.၄ % S

မိုနိုအမိုနီယမ်ဖော့စဖိတ်(Monoammonium phosphate (MAP))	၂၂ % P, ၁၁ % N
ဒိုင်အမိုနီယမ်ဖော့စဖိတ်(Diammonium phosphate (DAP))	၂၀-၂၃ % P, ၁၈-၂၁ % N  (most common 20%P)
ယူရီယာ ဖော့စဖိတ် Urea Phosphate (UP)	၂၀ % P, ၁၈ % N
Partly acidulated rock	၁၀-၁၁ % P
ရော့ခ် မှိုနို (Rock phosphate, finely powdered)	၁၁-၁၇ % P, ၃၃-၃၆ % Ca

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 23



**ပုံတက်စီယမ်**



• အပင်ရဲ့ အင်ဇိုင်း(En)တွေ ချုပ်ရဲ့ လုပ်ငန်းဆောင်တာတွေ၊ ဘဗိုလ်ဟိုက်ဒရိုဂျင်နီယမ် နဲ့ ပရိုတင်ချစ်လုပ်မှုမှာပါဝင်၊ ရေစုပ်ယူခြင်း မှာပါဝင်သည်။

• “Photosynthesis” nutrient ဟုခေါ်သည်။

• ပိုတင်ဆီယမ်သည် ဘဗိုလ်ဟိုက်ဒရိုဂျင်နီယမ်၊ အပင်အတွင်း ဘဗိုလ်ဟိုက်ဒရိုဂျင်နီယမ်၊ ခဲလ်နီရိုတောင်တင်မှု၊ ပင်စည်သန်မာမှုတို့ဖြစ်စေပါသည်။

• ပိုတင်ဆီယမ်ချို့တဲ့လျှင် အပင်ယိုလဲလွယ်ပါသည်။ ပိုတင်ဆီယမ်၏ အချို့ဇီဝဓမ္မဆောင်ရွက်မှုများ ဝို ဆိုဒီယမ်မြှောင် အစီ ထိုင်းနိုင်ပါသည်။

• ပိုတင်ဆီယမ်ချို့တဲ့ပါ ရွှံ့နီတေလျှင် ဝါဖပီပြောနိုင်သည်။

• ပိုတင်ဆီယမ်သည် အပင်အတွင်း ဝါဖပီပြောနိုင်သော ဝါဖပီ ပိုတင်ဆီယမ်ချို့တဲ့မှု ဝို ရွှံ့

င်ရင်မျှီတွင် ော့တွရသည်။ 11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 24



ပုံတက်စီယမ်





### ပိုတက်စီယမ် ဝေ့ြေမ့ုဇာမုှ် ဝေ့ြေမ့ုဇာအမည့်

	ပါဝင်မှု (%)
ပိုတက်စီယမ် လိုရိုဒ် (Potassium chloride)	၅၀ % K
ပိုတက်စီယမ် နိုထရိတ်(Potassium nitrate)	၃၇ % K, ၁၃ % N
ပိုတက်စီယမ်ဆာလဖိတ် (Potassium sulfate)	၄၀-၄၃ % K, ၁၈ % S
Langbeinite	၁၈ % K, ၁၁ % Mg, ၂၂ % S
ွနေပါင်(Compound Fertilizer)	ပမာဏအမျိုးမျိုးပါနိုင်သည်။



## ဒုတိယအရံကကိဆု်ော အာဟာရဓာတ်(၃)မျှော်

- ြေမဆီလွှာတွင် ယ်လဆီယမ် ပါဝင်မှုမှာ ပိုတ ျဆီယမ်ထ ျ အဆမျှစွာသာပါသည်။ သို့ရာတွင် အပင် ပိုတ ျဆီယမ် ို ယ်လဆီယမ်နှင့် မဂ္ဂနီဆီယမ်ထ ျပိုမိုလိုအပ်ပါသည်။
- ယ်လဆီယမ်သည်အြေမဆီလွှာက ိထွက်ဖို့ ိုညီပေပ်သည်။ဆဲလ်နီရီေတာင််တင််ခိုင်မာေစသည်။ ယ်လဆီယမ်ချို့တဲ်မှုသည် အပင်များတွင် အလွန်ရှာပါသည်။

- မဂ္ဂနီဆီယမ်သည် အပင်ရှိ လိုရိုဖီလ်တွင်ပါဝင်သည်။ အြာအာဟာရဒြပ်များ ဝဲသို့ မဂ္ဂနီဆီယမ်ချို့တဲ့လျှင် အရွှင်အေရောင်ပျ ြခင်၊ အရွှင်က ချိန်မတိုင်မီ အရွှင်က ြခင်၊ ဝါသီနှို တွင် ခရမီနီေရောင်ရွ ြဟ်နှင် အေ ဘများစိမ်ေြခင်ေတွ့ရမည်။
- ဆာလဖာပရိုတင်ချ လုပ်မှုြဖစ်စဉ်၊ အစိမ်ေရောင် လိုရိုဖီလ်မှာပါဝင်သည်။ ဆီထွ

င်သီနှိုများအတွ ျအေရ်က ဝီသည်။ 11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 27





ကယ်လ်စီယမ် ဝေ့ပြေစုဇာများ မဂ္ဂနီစီယမ် ဝေ့ပြေစုဇာများ

ဂျစ်ပဆန်(Gypsum) ၂၃% Ca, ၁၈% S ဒိုလိုမိုက်(Dolomite) ၁၃% Mg, ၂၁% Ca ထု(Lime) ၄၀% Ca

ဝေ့ပြေစုဇာအမည် ပါဝင်မှု(%)

ကယ်လ်စီယမ် ကလိုရိုက် (Calcium chloride) ၁၈ % Ca

ဝေ့ပြေစုဇာအမည် ပါဝင်မှု(%)

Kieserite ၁၇% Mg, ၂၃% S Langbeinite ၁၈% K, ၁၁% Mg, ၂၂% S မဂ္ဂနီစီယမ် လိုရိုက် (Magnesium chloride) ၉% Mg Magnesia (Mg oxide) ၅၅-၆၀% Mg Magnesite ၂၅-၂၈% Mg ဒိုလိုမိုက်(Dolomite) ၁၃% Mg, ၂၁% Ca

ဆာလဖာ ဝေ့ပြေစုဇာများ ဝေ့ပြေစုဇာအမည် ပါဝင်မှု(%)

အမိုနီယမ်ဆာလဖိတ်(Ammonium sulfate) ၂၄% S

Single Superphosphate ၁၂% S, ၇-၉% P, ၁၃-၂၀ % Ca

ပိုတင်စီယမ် ဆာလဖိတ်(Potassium Sulfate) ၁၈% S

မဂ္ဂနီစီယမ်ဆာလဖိတ်(Magnesium Sulfate (Epsom salt)) ၁၃% S, ၁၀% Mg

Kieserite ၂၃ % S, ၁၇ % Mg

Langbeinite ၁၈% K, ၁၁% Mg, ၂၂% S

ဂျစ်ပဆန်(Gypsum) ၁၇% S

Elemental S ၉၇ % S

S-coated urea ၆-၃၀% S, ၃၀-၄၀% N



# အများဆုံးအန္တရာယ်များ၏ စုပ်ယူမှုပုံစံနှင့် ရွေ့လျော်နိုင်မှု

ကာဗွန်  $\text{CO}_2, \text{H}_2\text{CO}_3$

ဟိုက်ဒရိုဂျင်  $\text{H}^+, \text{OH}^-, \text{H}_2\text{O}$

နိုက်ထရိုဂျင်  $\text{NO}_3^-, \text{NH}_4^+$  ရွေ့လျော် ရွေ့လျော် as  $\text{NO}^-$ , မရွေ့လျော် as  $\text{NH}_4$

ဖော်စပ်  $\text{HPO}_4^{-2}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$  အောက်အသင်္ချေ့လျှော် မေ့လျှော် ပိုတက်စီယမ်  $\text{K}^+$  အလွန်ေ့လျှော်  
အောက်အသင်္ချေ့လျှော် ကယ်လ်စီယမ်  $\text{Ca}^{+2}$  မေ့လျှော် အောက်အသင်္ချေ့လျှော် မဂ္ဂနီစီယမ်  $\text{Mg}^{+2}$   
အောက်အသင်္ချေ့လျှော် မေ့လျှော်

ဆာလဖာ  $\text{SO}_4^{-}$  ေ့လျှော် ေ့လျှော် 11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 30



အနည်လိုအာဟာရဓာတ်များ၏ စုပ်ယူမှုပုံစံနှင့် ေ့လျှော်နိုင်မှု

ဘိုရိတ်  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{BO}_3^{-3}$  မေရွ့လျက် အလွန်ရွ့လျက် ဝေ့တပါ်  $\text{Cu}^{+2}$  မေရွ့လျက် မေရွ့လျက်  
သီ  $\text{Fe}^{+2}$ ,  $\text{Fe}^{+3}$  မေရွ့လျက် မေရွ့လျက် မန်ဂန်  $\text{Mn}^{+2}$  မေရွ့လျက် ဝေ့လျက် ဇင်  $\text{Zn}^{+2}$  မေရွ့လျက်  
မေရွ့လျက် မိုလစ်ဒီနမ်  $\text{MoO}_4^-$  မေရွ့လျက် အောက်အသင်္ဂေ့လျက် လိုရင်  $\text{Cl}^-$  ဝေ့လျက် ဝေ့လျက်  
ဝိုဘော်  $\text{Co}^{+2}$  မေရွ့လျက် အောက်အသင်္ဂေ့လျက် နီ  $\text{Ni}^{+2}$  ဝေ့လျက် အောက်အသင်္ဂေ့လျက်

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 31

**pH နှင် အာဟာရဓာတ်ရရှိမှုဆက်စပ်ချက်။**

<p>Cu (သို့) ဆာလဖိတ်</p> <p>လွန်ကဲခြင်း</p> <p>Zn, Mn, Cu, Mo</p> <p>လွန်ကဲခြင်း</p>	<p>Mo</p> <p>အသုဉ်းပူမှုလျော့ကျခြင်း</p> <p>Fe</p> <p>ချို့တဲ့ခြင်း</p>
<p>Ca</p> <p>လွန်ကဲခြင်း</p>	<p>Zn, Fe, Cu</p> <p>စုပ်ယူမှုလျော့ကျခြင်း</p>
<p>PO<sub>4</sub></p> <p>လွန်ကဲခြင်း</p>	<p>Cu, Zn</p> <p>ချို့တဲ့ခြင်း</p>
<p>Na, K</p> <p>လွန်ကဲခြင်း</p>	<p>Mn</p> <p>စုပ်ယူမှုလျော့ကျခြင်း</p>

Fe, Cu, Zn လွန်ကဲခြင်း	Mn စုပ်ယူမှုလျော့ကျခြင်း
---------------------------	-----------------------------







11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 32





▣ ဝေဠာမဆီလွှာမှ အာဟာရဓာတ်များ ဆို

်ထုတ်ယူ သူ့စွဲနေဖပီ

ြပန်လည်ထည့်သွင်းခြင်းမြပုလုပြခြင်း

▣ အပင်မှ အာဟာရဓာတ်များ စုပ်ယူရာတွင်

ဝေဠာမဆီလွှာ၊ ဝေရ၊ အပူချိန်နှင့် ပတ်ဝန်း ျင်

တို့မှ ဟန့်တားြခြင်း

▣ ဝေဠာမဆီလွှာမှ ရူပဓာတုဂုဏ်သတ္တိများ

ဝေဠာဟင်္ဂလဲြခြင်း ( pH and EC)

▣ ဝေဠာမဓာတ်သုစွဲမှု မညီမျှခြင်း(အချိုးညီညီ)

▣ အာဟာရဓာတ်များ စုပ်ယူမှုများ ဝ်

အြပန်အလှန် အ ျိုးြပု/ဆန့် ျင်ဘ ဝ်

အြပုအမှုများရှိခြင်း

▣ အာဟာရလိုအပ်ချ ျ်များဝေသာ သီနှိုများ စို

်ပျိုးြခြင်း ▣ အြခတ် (ဝေရာဂါပျိုးမွှ်)

▣ မျ ျြမငြဖင်ဆုြြဖတ်ြခြင်း ▣

အပင်နမူနာယူစစ်ဆီးခြင်း  Quantitative ဝေဖြဲမနမူနာဝေ ဘ ဝ်ယူစစ်ဆီးခြင်း  
Analysis  အပင်တစ်သျှူးများ ဝေဖြဲမရေဇာစမီသပ် ဝ ဝ်ပြုလုပ်ခြင်း  
ိုစစ်ဆီးခြင်း  Biochemical Tests

11/20/2023  
Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA<sup>34</sup>



## အာဟာရချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများ

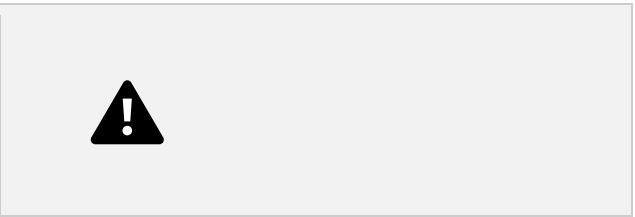
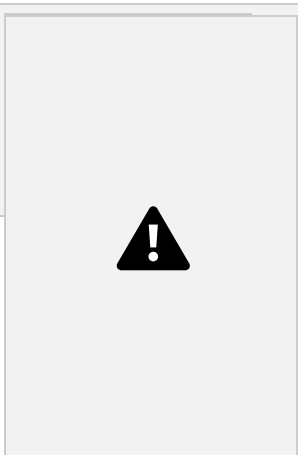
❖ အေတွဲရအများဆုံး အာဟာရချို့တဲ့မှုလက္ခဏာများမှာ အပင်ပုခြင်၊ အရွက် အေရာင်ပြောင်း/ ဝေယျာ

်သွာ်ငြခင် ငြဖစ်သည်။ ❖ အာဟာရဓာတ်များ၏ အပင်အတွင်ွေ့လျာ်နှိုငြခင် ရှိ/မရှိ ဝေပါ်မှုတည်၍ ချို့တဲ်မှု ဝို  
အရွ ျရင်/အရွ ျန နှင် ချို့တဲ်မှု ဝေရာ (ဝေအာ ဝေငြခါ အလယ်ပိုင်၊ ထိပ်ဖျာ်) ဝ္တသွာ်ပါသည်။

ဘိုရွန်  
ဆာလဖာ မန်ဂနီစ် ဇင်  
မဂနီစီယမ်  
ဝေတ်ပါ်  
မိုလစ်ဒီနမ် ပိုတ ျစီယမ်

မဂနီစီယမ်  
ယ်လ်စီယမ် သီဓာတ်





၅၀

# နို်ထရိုဂျင်ဓာတ်ချို့တံ့ခြင်

- ▣ ဂျူအိအထွ်နှုန့်ို အမိ ဆုိုငြဖတေပိသည်။
- ▣ နို်ထရိုဂျင်ချို့တံ့/မျှိလွန်ပါ အထွ်နှုန့်ထိခို် သည်။
- ▣ ဂျူစေထဲတွင် ပရိုတင်ပါဝင်မှု ၁၁% (သို့) နည်နေးပါ ဝင်ထဲတွင် နို်ထရိုဂျင်ချို့တံ့နေးဖိဆိုတာသိနိုင်သည်။
- ▣ ဂျူပင်ဟွ်ထွ်မှုေ တင်ရန်၊ အထွ်နှုန့် ပရိုတင်ပါဝင်မှု ငြမင်မာ်စေရန်



နိုင်ငံထရိုဂျင် ဝို လိုအပ်သည်။

▣ ဝေရသွင်စို ဂျူတိုင် အာဟာရဓာတ်လိုအပ်မှု များသည်။ (အထူးကြမ်း  
နိုင်ငံထရိုဂျင်)

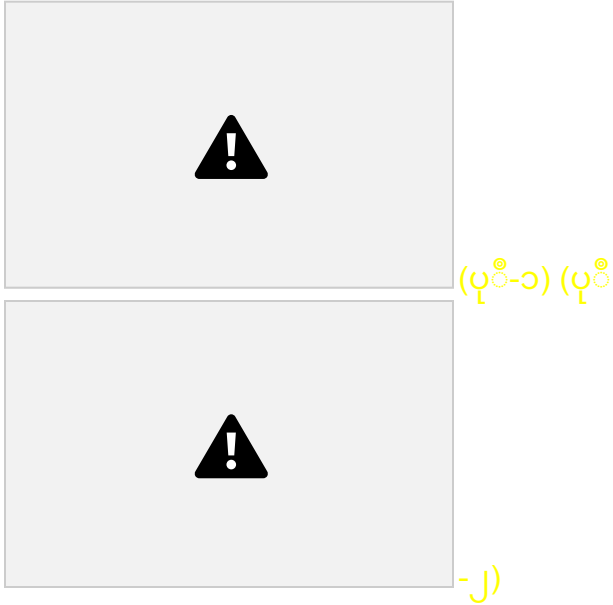
▣ နိုင်ငံထရိုဂျင် ချို့တဲ့ခြင်းသည် ဂျူတိုင်ပျိုင်းသော ဝေဒသများတွင် ကြမ်းများ

▣ ဂျူတိုင်သည် နိုင်ငံထရိုဂျင်ချို့တဲ့မှု ဝို မခံနိုင်ပါ။

▣ အနည်ငယ်ချို့တဲ့ရင်တောင်မှ လွှဲကာပြပါ

▣ အပင်အရောင်းဖျား၊ အပင်ပု၊ ဝေသီသွယ်ရှည်လျှော်၊

ပင်ဟိုအေရအတွင်းနှင့် အထွက်နှုန်းလျှော့ချ



**N ချို့တဲ့မှုအဆင့်များ (Developmental stages)**

**အဆင့်(၁)။** အသက်အတင်ချို့တဲ့မှုအဆင့်-  
အပင်ငယ်စဉ်တွင် အပင် တစ်ပင်လူ တစ်ညီ



တညာတညီ အစိမ့်ဖျော်ရာင် ငြိမ်းစနသည် အခြေခအေန

ဖပီ အဝါ မှ ငြိမ်းလု နီပါ ငြိမ်းစန သည် အဆင် (ပုဒ်-၂)

**အဆင်(၂)။** ချို့တဲ့မှုပြင်ထန်သည်အဆင်- အရွှ်ရင်မုန်ထပ်ဖျော်မှစ၍ ဝေရာင်မညီ ဝှ် ဝှ်ငြိမ်းစလာဖပီအရွှ် အရင်မုန်ဆီသို့ဝေဟင် သွာသည် အခြေခအေန(ပုဒ်-၁)

**အဆင်(၄)။** ဝေရာ ဝှ်ပိုင်အဆင်တွင် အရွှ် ဝှ်ညှိ လာဖပီဝေသသွာ၊ အပင် အခြေခမှ သ ဝှ် ဝှ် ဝှ်သို့အရွှ် ဝှ်ငြိမ်းစလာဖပီ တွဲဝေလာင် ျ အဆင်

**အဆင်(၃)။** အရွှ် တရွှ် လု အေရာင်ဖျော်လာ

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 37

**N**  
**ချို့တဲ့မှုပြင်ထန်သည်အခြေခအေန** □ ဣရဲနစ်ပစ္စည်မုန်ပါဝင်မှုနည်သည်ဝေငြိမ်း □

သီနှိမ်ဆက်တိုက်ဆက်တိုက်စိုက်ပျိုးရေးသည်  
 ဝေဠာများနှင့်မိုးရွာချ၍သော်လည်း  
 တင်၊ ရေလွန်စွာသွင်ပြင်  
 တင်လည်းတင် သဲဝေဠာများတွင် N  
 ချို့တဲ့နိုင်သည်။

□ ရေဝပ်နေသည်အခြေအနေ။

□ ဝေဠာချဉ်ငါးနီ ၆ အောက်  
 ရှိနေသောဝေဠာများ။

□ ဝေဠာချဉ်ငါးနီ ၈ အထက်  
 ရှိနေသော ဝေဠာများ။

## ဘက်စုံအာဟာရစီမံခန့်ခွဲခြင်း

□ ဝေဠာဆီလွှာအတွင်းရှိအပင်မှရရှိနိုင်သည့်  
 ထရိုဂျင် (available N) ပမာဏ သိရှိနိုင်  
 ၍ မစိုက်ပျိုးခင် ဝေဠာနမူနာယူ စစ်ဆေးပါ။

□  
 ဓာတ်ခွဲအေးမြအေးပါအေးခြင်းခံ၍ ဝေဠာ  
 အာဟာရစီမံရေးဆွဲ၊ ဝေဠာစုစုနှင့်  
 ထရိုဂျင်ဓာတ်ပါဝင်သည့်  
 ဝေဠာစုစုများ ထည့်သွင်းပါ။

□ ယူရီယာဝေဠာစုစုအက  
 မဲခွဲ၍ ထည့်သွင်းနိုင်

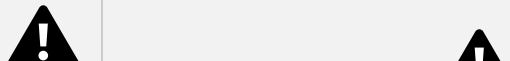
□ ချို့တဲ့မှုပြစ်စစ်နပါ ယူရီယာ ဝို(၂%) နှိုထိ □ ပဲမျိုးနွယ်ဝင်အပင်များနှင့် ရောနှောစို  
 ပြုဖင် ရှိ န်ဖျန်အေကြဖင် ပ န်ဖျန်ပါ။ န်ပျိုပါ။  
 (၁၀-၁၅) ရ ပြိတ် ဘ ပ န်ဖျန်နိုင်ပါသည်။

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 38

## ဖော်စဖရပ်ဓာတ် (P) ချို့တဲ့ခင်

□ ဂျူတွင် P ချို့တဲ့ခြင်း strong  
 hidden hunger ပြစ်စ

□ ဝေ့ဟင်၊ နှိတ်ဝေ့ဟင်နှင့်  
 အြစ် grass family တွင်ရှိ  
 သီန်များလိုပင် ချို့တဲ့မှု ဝို



မြင်နိုင်/ သိနိုင်ရန် မလွယ် ြပါ

▣ အရွယ်ရင်များပေါ်တွင် ခရစ်တော်ရာဇ်ဖြစ်ခြင်း

▣ အစိမ့်ရင်၊ အပင်ပု၊ ရှည်များများဖြစ်

▣ ပင်ပွတ်လျှာ၊ ပန်ခိုင်အရွယ်အစားသို့၊ အထွက်နှုန်း သိသိသာသာလျှာ

▣ သိန့်ရင်မှည့်မှုနော် ြပါ

▣ ပန်ခိုင်သိဖိရင်မှည့်မှုမညီညာခြင်းသည် အသိသာဆုံး ြဖြစ်သည်။

□ အရွယ်ရင့် ထိပ်ဖျား အစွန်းမှ  
ခရမ်းရောင်/ခရမ်းနီရောင်  
ဖြစ်လာဖီ အောက်ဘက်သို့ပျံ့နှံ့

**Purple red pigmentation on older leaves**

- အစာပိုက်ကိစ္စများ လာတင်တင်သည်။
- အပင်ကိစ္စသည်နှင့်အမျှ ကြွယ်ဝပြီးညီညီပျော်သွားသည်။ □ အစိမ်းရောင်ရောင် ဖြစ်လာ

**Purple red pigmentation starts from the tip of the leaf.**



▣ ချို့တဲ့မှုပြင်ထန်ပါ ပင်စည်နှင့် ရွှံ့ဖိုပေါ်တွင် လိမ်းော်ဝါ(သို့ ) လိမ်းော်-  
 ခရမ်/ခရမ်-နီ အစင်ေ တင်မျှီြဖစ်လာ **Purple-red striping on stem and chlorosis on leaf.**

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 40

**P ချို့တဲ့မှုြဖစ်နိုင်သည်  
 အြေခအေန်မျှီ**

▣  
 ၉ဂဲနစ်ပစ္စည်းမျှီပါဝင်မှုနည်းသည်ြေမြဖဖြစ်ခင်။  
 ▣ ြေမငီ/ ယ်လ်စီယမ်ပါဝင်မှုမျှီတဲြေမ ▣  
 ဆ်တို်သီနှီစို်ပျို်ေန်သည််

▣ ြေပျ်မှုြဖစ်စြ်မင််သည်ြေမနှင့်  
 ြေမချဉ် ▣ ြေမတို်စီြခင်ေ တင်  
 အေပါယံြေမ ဆုီရှီေန် သည်် ြေမ  
 ▣ ြေမချဉ်ငီ ဝိန် ၆ ြေအာ်ရှိေသာ  
 အလွန်ချဉ်သည်် ြေမ။  
 ▣ ြေမချဉ်ငီ ဝိန် ၇.၅ နှင် ၈.၅ အထ်ရှိေသာ  
 ြေမငီ။

## ဘက်စုံအာဟာရစီမံခန့်ခွဲခြင်း

- ▣ ငြေမဆီလွှာအတွင်းရှိ အပင်မှ ရရှိနိုင်သည့် ဖော်စဖရပ် (available P) ပမာဏ နှင့် သိရှိနိုင်၍ မစို ပျိုးခင် ငြေမနမူနာယူစစ်ဆေးပါ။
- ▣ ငြေမစစ်ဆေးရလဒ်ပါမူတည်ဖပီ P နှင့် နှိုင်းချိန်၊ ဖော်စဖိတ်ဗြေမဇာ

ဖော်စဖိတ်ပျက်ဝင်မှု အစီ ဝေ ဘင် သည် ဇီဝဗြေမဇာ ဝေ ဝေ ပါ။

- ▣ စို ပျိုးခင်ဖပီအပင်တွင်(standing crop) ချို့တဲ့ပါ ဝေရတွင်ပျက်ဝင်သည့် ammonium phosphate ငြေမဇာ နှင့် သွင်ဝေရနှင်အတူထည့်ပါ။



## ဓာတ်ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ (symptoms)

- ဂျူတိုင်ပိုတစ်စီယမ်ချို့တဲ့ခြင်း strong hidden hunger ဖြစ်
- ထင်ရှားသည် လက္ခဏာ ဝို အောက် အသင်းချို့တဲ့သည် အဆင်ပြေပင် မြင်နိုင်ပါသည်။
- ပိုတစ်စီယမ်သည်လည် အရွယ်ရင်မှ အရွယ် များသို့ လွယ်ကူစွာ လျော်နိုင်သည်အတွက် ချို့တဲ့မှု ဝိုအရွယ်ရင် များ တွင် ပထမဦးစွာ တွေ့ရသည်။
- ပင်စည်များဝေသံသွယ်ဖိ ပု
- ပင်ပွန်များတွင် ပန်ခိုင်းသီ၊ အေစ်အရွယ်အစိတ် ဝေသီ၊





အေစံနည်းပညာ အထွ်းသိသိသာသာလျှော့

- အရွ်းရင်၏အဖျက်များစတင်၍ အရွ်းစွန့်သို့အဝါးရောင်ရှိ ဆဲလ်သွ် ကြွယ်ကြွယ် ဖြစ်ပေါ်လာ
- ရွ်းလယ် တမှ တစ်သျှူးများစိမ် ပျက်ခဲ



ပျို့ရွ်

## K ချို့တဲ့မှုကြွယ်သည့်အဆင့်များ (Developmental stages)

အစိမ်းရောင်ဖျက်သွ်ပီ ညှို့လာ

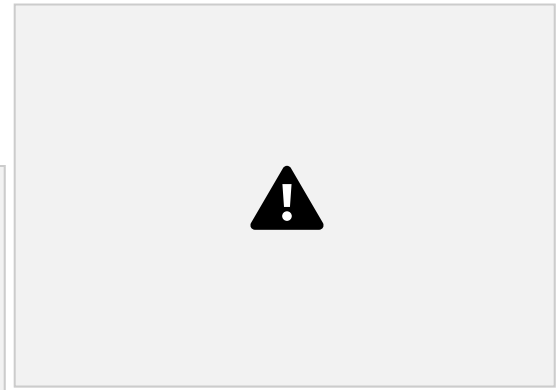
အဆင့်(၁)။  
အသင်အတင်ချို့တဲ့သည့်အဆင့်တွင်

အဆင့်(၂)။ အရွ်းဘီနီ/အစွန့်ဖျက်တေလျှော့ အဝါးဖျက်ရောင်ရောင်မညှို့ ဝ် တ်များ

ထိပ်ဖျိမှုမှဖြစ်ပေါ်လာသည်။(ပုဒ်-၁, ၂)

**အဆင့်(၃)။** အရွတ်တစ်ရွတ်လူ  
အညံ့ရောဂေဟင်ဂြဟင်လာဖပိ သေသွတ်သည် ဝိ  
မြင်တော့ရသည်။ (ပုဒ်-၃)

(ပုဒ်-၁)



(ပုဒ်-၃)

(ပုဒ်-၂) (ပုဒ်-၃)

# K ချို့တဲ့မှုဖြစ်နိုင်သည် အေပြေအေနုများ

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 43

တင်သံဝေဠာမများတွင် K ချို့တဲ့နိုင်သည် □ Na:K,  
Mg:K နှင့် Ca:K အချိုးများ/ ချယ်ယာ  
ဝေဠာဖြစ်နိုင်။

□ ပိုတင်စီယမ်ပါဝင်မှုနည်းသည်မိခင် ချာ  
င်သီးမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည် ဝေဠာဖြစ်နိုင်။

□ သွင်ဝေဠာတွင် ဘိုင် ဘဗွန်နိုတြပ်ပင်အီးများ ဖြစ်နိုင်။ □

□ ဓာတ်ပစ္စည်းများပါဝင်မှုနည်းသည် ဝေဠာဖြစ်နိုင်။ □ ဝေဠာချဉ် ဝိနီ(၆)အေ

မိုနိုရှာချရုံသော်လည်း တင်၊ ရလွန် ဝေဠာသွင် ဝေဠာရှိသော အလွန်ချဉ်သည် ဝေဠာ။

ဝေ တင်လည်း

**ဘက်စုံအာဟာရစီမံခန့်ခွဲခြင်း**

□ ဝေဠာမဆီလွှာအတွင်းရှိ အပင်မှ ရရှိနိုင်သည့် ပိုတင်စီယမ် (available K) ပမာဏ ဝိုသိရှိနိုင်၍မစိုပ်ပျိုခင် ဝေဠာမနမူနာယူစစ်ဆေးပါ။

□ ပြပသာနာရှိဝေဠာမချဉ်/ဝေဠာမစီမံမှုများ ပြုလုပ်ပါ ပြုပြင်သင်သည့်။

□ မစိုပ်ခင် နှစ်ချိတ်ထည့်ပါ။

□ ဝေဠာမစစ်ဆေးရလာဒေပါမူတည်ဖပိပိုတင်စီယမ် ချိတ်ပါ။

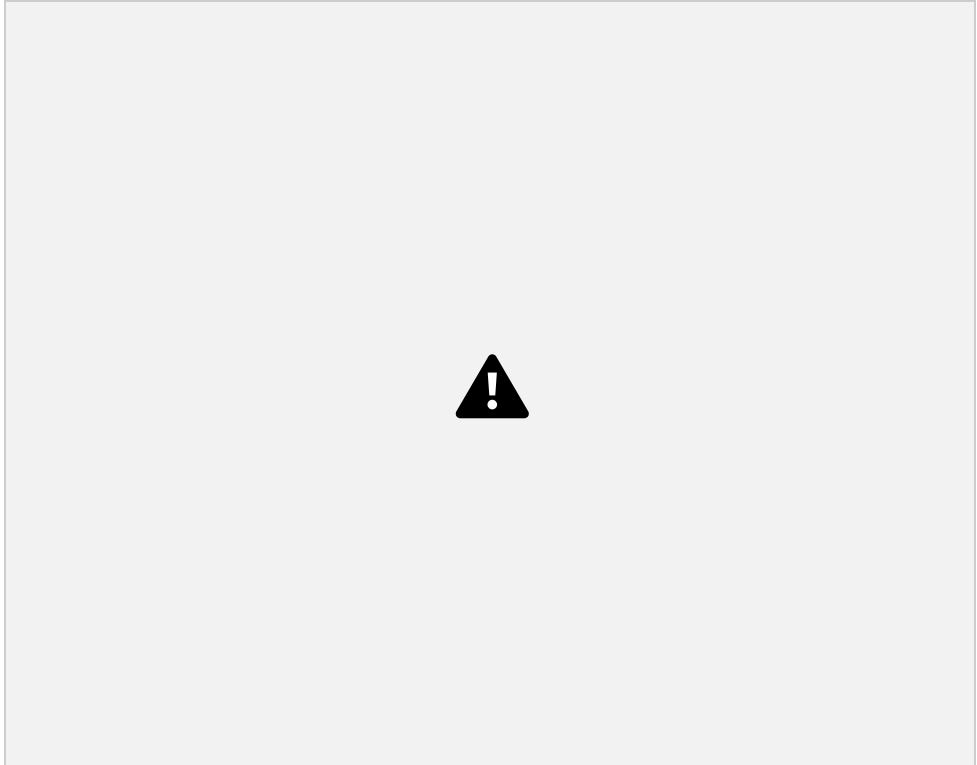
□ စိုပ်ပျိုဖပိအပင်တွင်ချိတ်ပိဝေဠာတွင်ပျက်ဝင်သည့် ပိုတင်စီယမ် ဝေဠာမချဉ် သွင်းဝေဠာနှင်အတူထည့်ပါ။

□ သီနှိုလိုအပ်ချိတ် ပိုပြပည့်မိရန်ဖျန်ရမည့်အကိမ်များ ဩဖင်ရှင်ဖျန်အဖစ် ထောင်ခါချိတ်မေပိထိပါ။

# ဆာလဖာ(S)ချိတ်ပိမှုလွှာ



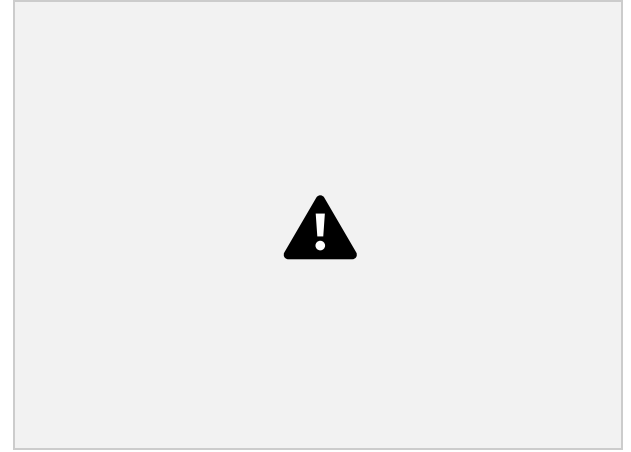
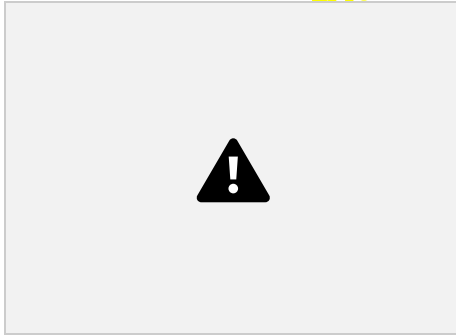
- S ချို့တဲ့သည်အခါ ဂျီတွင် အရွယ်အရောင် ဝေဟင်္ဂါ
- လဲပြောင်းသည် တစ်ခုတည်းသာ လ
- ွဏ္ဍာပြုဖန်သည်။
- အစာပိုင်းအဆင်းတွင် N ချို့တဲ့မှုနှုန်းဆင်းတူ
- အပင်ပု၊ သေသွယ်၊ အဂါဖျော်ရောင် အရွယ် မျှော်ဝေဟင်္ဂါ
- ဂရုတစိုက် နှိုင်းယှဉ် ညှိဖိုလိုသည်
- အရွယ်ရင်းမှာအဝါရောင်ဖျော်(N)၊
- အရွယ်နု အဝါရောင်ဖျော်(S)
- S သည် ရွှေ့လျှံမှုပိုနေ





အရွက်ရင်တဲကလွဲ၍  
တစ်ပင်လုံး အစိမ်းဖျော်ရောင်ပြောင်

# ဆာလဟာ(S)ချို့တဲ့မှုလက္ခဏာ



11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 46

## S ချို့တဲ့မှုဖြစ်နိုင်သည် အခြေအနေများ

- ဓါတ်စွပ်ပစ္စည်းများပါဝင်မှုနည်းသည်ဖြစ်ခြင်း
- မိုက်ရိုဂျစ်တစ်လည်ပတ်ခြင်း၊ ရေလွန်

စွာသွင် ဖြစ်ပေါ်လာခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

- ဆိုင်တိုက်သိရှိပျက်စီးနေသည်ဖြစ်
- ဆာလဟာပါဝင်မှုနည်းသည် မိခင် ဖျားသော်

မျက်မှန်ဖြစ်လာသည်ဖြင့်

- ဝေဖြေမချဉ်ငီ ဝိနီ (၆) ဝေအာ ဝ်ရှိုဝေသာ အလွန်ချဉ်သည် ဝေဖြေ။

### ဘက်စုံအာဟာရစီမံခန့်ခွဲခြင်း

- ဝေဖြေဆီလွှာအတွင်ရှိ အပင်မှ ရရှိနိုင်သည်အာလဟာ (available S) ပမာဏ ဝိ သိရှိနိုင်၍ မစို ဝ်ပျိုခင် ဝေဖြေမမှုနယူစစ်ဆီပါ။

- ဝေဖြေစစ်ဆီရလာဒေပါမူတည်ဖပီ S ဝိရရှိရန် အာလဟာပါသည်ဖြေမဇာ၊လျစ်ပဆနေ ဝေ့ပါ

- စို ဝ်ပျိုဖပီအပင်တွင်(standing crop) ချို့တဲပါ ဝေရတွင်ပျင်ဝင်သည် ammonium sulphate, magnesim sulphate, potassium sulphate ဝေဖြေမဇာ ဝိ သွင်ဝေရနှင်အတူထည်ပါ။

- Problem acid soils မျက် ဝိပြုပြင်ပါ။



# သီဇာတ် (Fe) ချို့တဲ့မှုလ ွဏာ



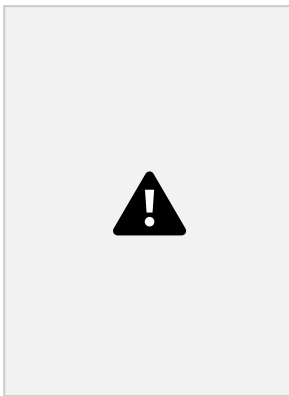
□ အရွယ်များတွင် စတင်ဖြစ်သည်။

□ အရွယ်ရောက်များမှာ ပိုမိုအတိုင်း  
ချိန်မာနေပုံပေါ်သည်။

□ Fe ချို့တဲ့ပါ ပင်ပွန်ထွ  
န်သိသာစွာလျက်သည်။

□ အလွန်ချို့တဲ့ပါ ပင်ပွန်မရှိဘဲ main  
shoot

တစ်ခုတည်းသာ ချိန်ခဲသည်။



11/20/2023

Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 48



Fe

ချို့တဲ့မှုဖြစ်သည့်အဆင့်များ (Developmental stages)



၁

- ✓ ရှု နေ တမျှင်စိမ်ဖိတ် တစ်သျှုမျှင်စိမ်ဖိတ် (fading of interveinal tissues)



၂

- ✓ Leaf showing advanced stage of interveinal chlorosis.
- ✓ အစိမ်ဖိတ် ရောင် ဖျော့ နှော့သွားပါ



၃

- အဝါဖျော့ရောင်
- ✓ Close-up of a bleached leaf.
- ✓ အရောင်ချွတ်လို့ ဝါသ ဝဲသို့ အဝါရောင်ပြဟင်၊
- ✓ တခါတရံ ပြုမှု သွင်

# Fe ချို့တဲ့မှုပြစ်နှင်သည် အခြေအနေများ

- Total Fe ပါဝင်မှုနည်းသည် သဲဥဒါး။
- Fe ပျော်ဝင်မှုအလွန်နည်းသည်။
- ယ်လ်စီယမ်ပါဝင်မှု ပြစ်သည့်ဥဒါး။
- သစ်ဆွဲဥဒါး
- ဝဲသို့အော်ဂဲနစ်ဓာတ်ပါဝင်မှုပြစ်သည့် ဥဒါးများ
- Fe ဝိုဥဒါးမဆီလွှာပျော်ရည်ထဲမေရာ ဝဲရှိရန် tie up လုပ်ထားသည်အတွက် Fe ပျော်ဝင်မှုအလွန်နည်း □ ဥဒါးချဉ်များတွင် Fe ပျော်ဝင်မှုများသော်လည်း Zn, Mn, Cu, Nickel တို့လည်းပျော်ဝင်မှုပြစ်သည့်ဥဒါး ရှိတို့သည် Fe ဝို

# အပင်မှ စုပ်ယူရန်ဟန့်တော် □ ဝဲရဝပေဥဒါးနှင် ဝဲဥဒါးချဉ် ဝိုနီ (၇.၅) အထက်ရှိသော ဝဲဥဒါး ဘက်စူးအာဟာရစီမံခန့်ခွဲဥဒါး

- ဝဲဥဒါးမဆီလွှာအတွက်ရှိ အပင်မှ ရရှိနိုင်သည့် Fe (available Fe) ပမာဏ ဝို သိရှိနိုင်၍ မစို ပျိုခင် ဝဲဥဒါးမနုမနုယူစစ်ဆေးပါ။
- ဝဲဥဒါးမဆီလွှာ ဥဒါးပြစ်သင့်သည်။
- inorganic soluble salts of iron such as iron sulphates or chlorides များသည် ဝဲဥဒါးမဆီလွှာတွင် ပျော်ဝင်မှုနိမ့်ဥဒါး, organic forms of iron such as iron chelates (10 kg/ha) ဝဲဥဒါးမဆီလွှာထဲထည့်သွင်းဥဒါးသည် ပိုမိုထိရောက်သည်။
- organic iron forms များ ဝို သူမည်ဆိုပါ soil pH ဝဲပါ မှတည်ဖက် စဉ်စီရမည်။
  - around pH 7.0 ဥဒါးပါ the most suitable chelates are FeHEDTA and FeDTPA တို့ဥဒါးသည်။ HEDTA or (hydroxyethylenediaminetriacetic acid)
- ဝဲဥဒါးချဉ်လျှင် FeEDTA ဝိုသူပါ
- ဝဲဥဒါးမဆီလွှာ FeEDDHA ဝိုသူပါ။

- စိုက်ပျိုးဖွံ့ဖြိုးရေးအဖွဲ့(standing crop) ချို့တဲ့ပါ ရေတွင်ပျော်ဝင်သည်။ □ ၁၀-၁၅ ရ ဖြစ်၍ ၂-၃ က ဝိမ် ဖျန်းပေးနိုင်ပါသည်။  
 organic chelates/ iron sulphates/ iron chlorides (0.5 – 1% w/v solution)  
 နှိုင်းယှဉ်အရ အရွက်တွင် ဖျန်းပေးပါ။ □ Problem acid soils များ ပိုပြုပြင်ပါ။

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 50

- The hexadentate chelating agent **ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA)** has the capability to bind to metal ions at its two nitrogen and four of its carboxylate oxygen sites. We use resonant inelastic X ray scattering at the 1s absorption edge of the aforementioned elements in EDTA and the iron(III)-EDTA complex to investigate the impact of the metal–ligand bond formation on the electronic structure of EDTA.
- Both **FeEDTA and FeEDDHA** are chelated iron fertilizers that are used to increase the bioavailability of iron in soil . The primary difference between the two is the pH range in which they are most effective. FeEDTA is most effective in soils with a pH of less than 6.5, while FeEDDHA is most effective in soils with a pH greater than 7.
- The effectiveness of FeEDDHA is due to its high stability constant, which is 100 times greater than that of FeEDTA. However, FeEDDHA is also the most expensive of the two.

Some of the most common ones include:

- 1. **Fe-DTPA**: This is a chelated iron fertilizer that is effective in soils with a pH of less than 7.5
- 2. **Fe-EDDHMA**: This is a chelated iron fertilizer that is effective in soils with a pH of less than 7.5
- 3. **Fe-HEDTA**: This is a chelated iron fertilizer that is effective in soils with a pH of less than 7.5
- 4. **Fe-EDDHA**: This is a chelated iron fertilizer that is effective in soils with a pH greater than 7
- 5. **Fe-EDTA**: This is a chelated iron fertilizer that is effective in soils with a pH of less than 6.5

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 51

## ဇင်ခ် (Zn) ချို့တဲ့မှုလွှာ

□ ပင်ပွားလျှာ ချို့တဲ့မှု အပင်က ဝိထွက်မှုရပ်တန့်ဖို့ အန္တရာယ်၊ အစာမပါတဲ့ မြေပင်

ပုလဲမျိုးဖြစ်

□ Durum wheat Zn ချို့တဲ့ခြင်း ပို၍ ခိုင်ခံ့ရည်မရှိ

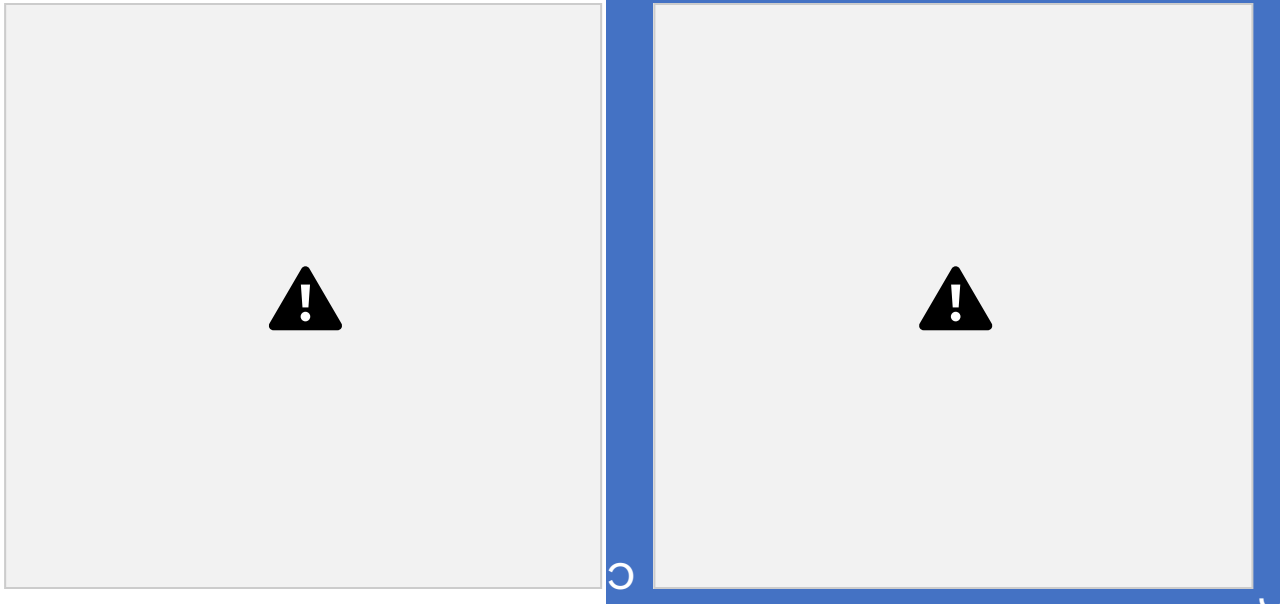
□ ထို့ဝေး တင် ဂျီစီစီ ဝေရီယာများတွင် Zn ချို့တဲ့မှု ဝို သိနိုင်ရန် Durum wheat အညွှန်းပင်(indicator) အဖြစ်အသုံးပြု

- အခြေကျီမျိုးများသည် Zn ချို့တဲ့မှုချို့တဲ့မှုပြင်ထန်သည်အဆင့်မှသာ သိနိုင်
  - အပင်အတွင်း အသင်းတင် ဝေရီယာများသည်အတွင်း အလယ်ရွက်များတွင် တွေ့
  - အောက်အရွက်နှင်း အပေါ်ရွက်များမှာ အစပိုင်တွင် ချို့ထိခိုက်မှုမရှိဘဲ ပျက်ခဲ
  - အချို့မျိုးများတွင် အောက်အရွက်(အရွက်ရင်း)များတွင် စတင်ဖြစ်ပေါ်အလယ်ရွက် သို့ပျို့နှို၊ အရွက်များစိမ့် ပျက်ခဲ

Zn

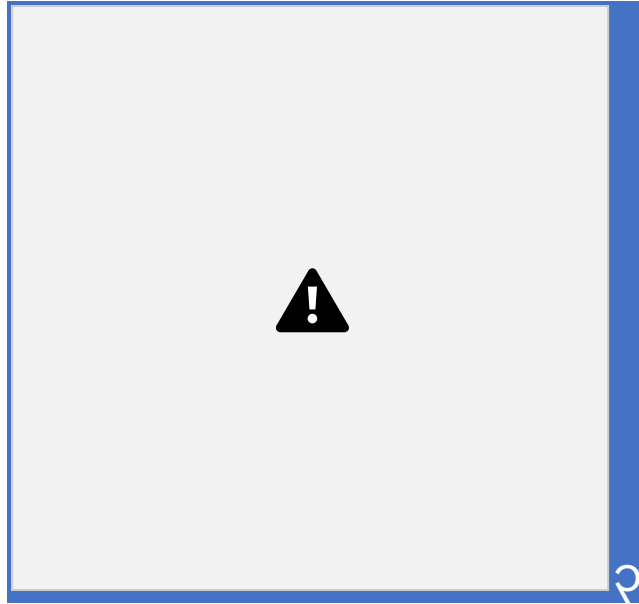


# ချို့တဲ့မှုပြစ်ဒဏ်အဆင့်များ (Developmental stages)





- Pale grey spot on the middle of the leaf.
- အရှင်လယ်မှာ ရှိရောင်/မိခိုင်ရောင်ရှိတဲ့ အစ အပြော ပေါ်လာ



- အညိုရောင်ဆဲလ်သေဝှက်လို့ အဝှက်လို့ ဖြစ်လာ
- Pale grey to brown necrotic region.
- အညိုရောင်ဆဲသေဝှက်

- ကြမည်ဖြစ်နိုင်တဲ့ ကိလားဖိ အရှင် တစ်ခုလုံး ပြပန်လာ
- Collapse of an affected leaf in the middle region (အလယ်ပိုင်း ချိုင့် ချ)

# Zn ချို့တဲ့မှု ဖြစ်နိုင်သည် အခြေအနေများ

- Total Zn ပါဝင်မှုနည်းသည် သဲဥဒါး။
- စိုက်ပျိုးရန် အောက်အလွှာထိ ထွန်းယက်ထားသည် ဥဒါး မျိုး၊ အောက်အလွှာတွင် အပင်မှ ရရှိနိုင်သည် ဇင်ဇက်ပိုများ □ ဖော်စပ်တော်ပြုမလုပ်အလွန်အရွှေ့ ဝီထည်သွင်ထိသည် ဥဒါး မျိုးတွင် ဇင်ဇက်ပိုမှုဟန်တော်

- ဥဒါး ချို့တဲ့ ဝီနီ ၅ ခေအောက် ရှိသော ဥဒါး ချို့တဲ့
- ဥဒါး ချို့တဲ့ ဝီနီ ၇.၅ အထက် ရှိသော ဥဒါး ချို့တဲ့ **ဘက်စုံအာဟာရစီမံခန့်ခွဲခြင်း**

- ဥဒါး ဆီလွှာအတွင်းရှိ အပင်မှ ရရှိနိုင်သည် Zn (available Zn) ပမာဏ ဝီ သိရှိရန် မစိုက် ပျိုးခင် ဥဒါး မှုနယူစစ်ဆေးပါ။
- ဥဒါး/ချဉ်နုလျှင် ပြုပြင်သင်သည်။
- မစိုက်ခင်း ချိထည်ပါ။
- Zinc sulphate (၂၅-၃၀) ဝီလိ/ဟင်တာ (သို့) Zinc

chelate (၁၀) ဝီလို့/ဟ ဝ်တာ ဝ်တာ  
ဇင်ခ်ချိုတ်သည်ဝ်းဗြမမျှ်တွင် (၂) နှစ်  
တစ်ခါ ထည်သွင်သင်သည်။

▣ ဇင်ခ်ဗြမဇာမျှ် ဝို ဝေဖ်စဖိတေဗြမဇာနှင်  
ဝေရာဝေ့နာ မေ ဝေ့ရ။

▣ စို ဝ်ပျိုတ်ထိဖပီ ဂျူမီမျှ်တွင်ဇင်ခ်ချိုတ်ပါ  
soluble zinc salt, zinc sulphate (0.5% w/v) +  
0.25% w/v unsoaked lime ဝို  
ဖျန်ဝေပီနိုင်သည်။

© 2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 54

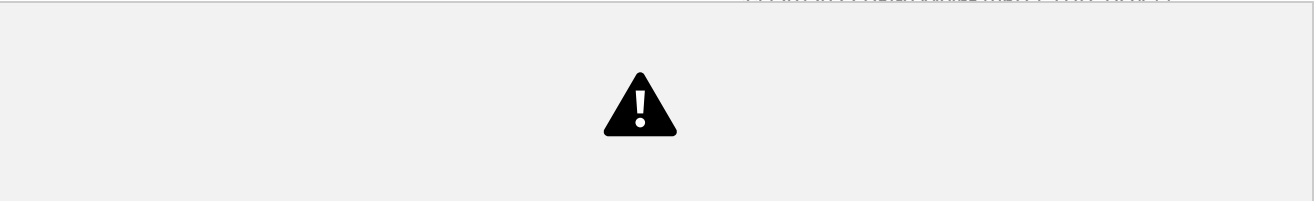


# ဝေကာ်ပါ (Cu)ချိုတ်မူလက္ခဏာ

▣ ဂျူမီ သည် Cu ချိုတ်မူ ခိုနိုင်ရည်မရှိ

- ▣ အနည်ငယ်ချိုတ်ရင်တင်မှ လ ဝ္ဇာဗြပ
- ▣ Cu ချိုတ်ပါ ဝတ်မူဗြဖစ်ပါမူထိခို ဝ်
- ▣ အေစ်အဆီနည်(သို့) အေစ်အဆီ မေအာဗြမင်သာပနီခိုင်ထုတ်

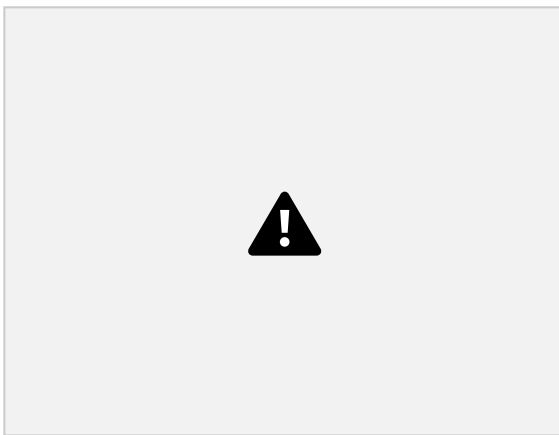
- ထို့ဝင် Cu အနည်ငယ်ချို့တဲ့ရင်နာင်မှ အထွ်ထိခို်နိုင်
- ပင်ပွ်စထွ်ချိန်မှ ချို့တဲ့မှုလွ်ကာပေါ်လာ
- အစိုဓာတ်လူီလော်စွာရှိနောရင်တာင်မှ ပျော်ခွညှိ် ဖျ
- အပင်အတွင်မရွ်လျှ်နိုင်သြဖင် အရွ်နုမျှ်မှ လွ်ကာဖြပ



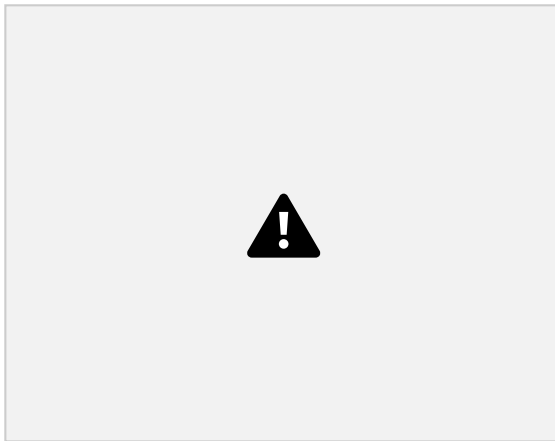
Cu

# ချို့တဲ့မှုဖြဖစ်သည့်အဆင်မျှ် (Developmental stages)

၁၂၃



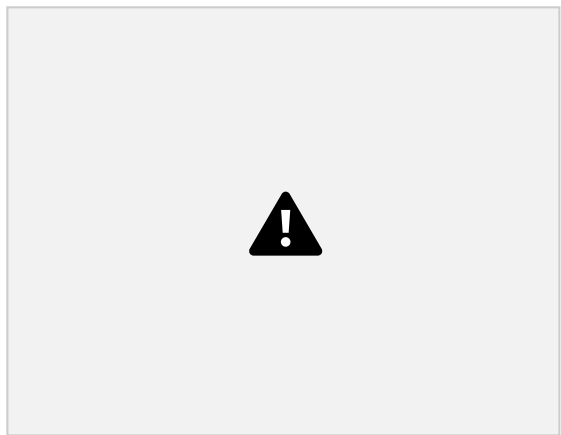
□ Limp or wilted ဝေျာ်းခွဲ ဂျ၊ ညှိဝ် ဂျ



အရွှ်ထိပ်ဖျိ ငြဖူဝေျာ် မှ

အညှိဝေျာ်းရာင်ငြဟင်ဖိ ဝေသ

□ Wither tip- ဂျ၊ ဝိတွင် ဝေတ်ပါချိုတံမ္မ



□ Ear head forming a „rat tail“-like appearance.

□ ပန်ခိုင်ပုစီပျ်၊ အေရာင်ပျ်

## ထင်ရှားသည်လောက

▫ ကြေးညိုကြေးညိုနဲ့ဆဲလ်သွေး ဖြစ်သွား

▫ နှင်ခါရို လျှင်လည် ကြွေသို့ဖြစ်  
▫ Wither tip ပုံ ညီပုံပုံခြားနိုင်

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 56

## Cu ချို့တဲ့မှုဖြစ်နိုင်သည်

**အခြေအနေများ** ▫ Cu ပါဝင်မှုနည်းသည်

ယ်လ်စီယမ်ပါဝင်မှု များ သည် သဲ ကြေး၊ leaching နှိပ်သော ကြေး

ဖြစ်နေသည် ကြေးချဉ် ▫ သစ်ဆွဲကြေး

▫ Cu ပါဝင်မှုနည်းသည် မိခင် ရှာ ဝ်သီးမှ

ဖြစ်လာ သည်ကြေး

▫ ကြေးချဉ် ဝိနီ ၅ ဝေအာ နှိပ်သော

ကြေးချဉ် ▫ ကြေးချဉ် ဝိနီ ၈.၅ အထ

နှိပ်သော ကြေး

## ဘက်စုံအာဟာရမိခင်နဲ့ခြေခင်

▫ ကြေးဆီလွှာအတွင်းရှိ အပင်မှ ရရှိနိုင်သည်

Cu (available Cu) ပမာဏ ပို သိရှိနိုင်ရန် မစို

ပ် ပျိုခင် ကြေးနုမှုနုယူစစ်ဆီးပါ။

▣ ဝေဠာမင်္ဂလာ/ချဉ်နုလျှင်

ဥပုဥပင်သင်သည့်။ ▣ မစို

င်ခင်နှာ်ခေချီထည်ပါ။

▣ Copper sulphate ဝေဠာမင်္ဂလာထည်နိုင်သည်။

▣ စို ဝေဠာမင်္ဂလာထည်ပီ ဂျူမီရ်တွင်<sub>Cu</sub> ချို့တဲပါ  
Copper sulphate (0.2-0.5% w/v) ဝို့ အရွ  
င်တွင် ဖျန်ဝေပီနိုင်သည်။ လိုအပ်ပါ  
ထပ်မံဖျန်ဝေပီနိုင်သည်။

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 57



အာဟာရဓာတ်စီမံခန့်ခွဲခြင်







# အေရှု့တောင်အာရှနိုင်ငံများအတွက် ဂျူအီအထွက်တိုရ်ရန် ထောက်ခံနှုန်း

အချိန်မီ-ရေသွင်စိုက်သည့်

ီလို/ဟ်တာ

ဂျူ • N- ၈၀-၁၂၀ ိုလို/ဟ်တာ

နောက်ကျ-ရေသွင်စိုက်သ

်တာ • P-၁၇.၅-၂၆.၂

ည့်ဂျူ

ီလို/ဟ်တာ • K-၂၅-၅၀

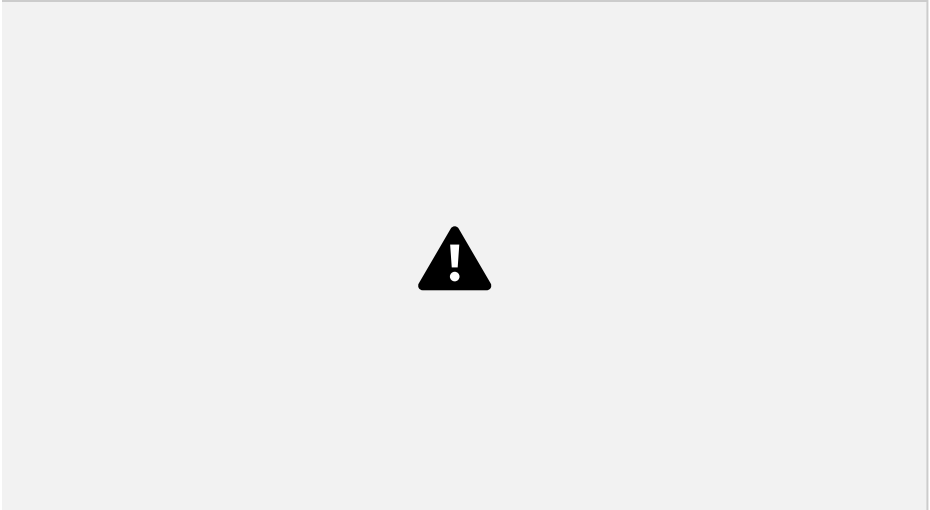
• N- ၆၀-၈၀ ိုလို/ဟ်တာ •

P-၁၇.၅-၂၁.၈ ဝီလို့/ဟ်တာ

မို်းရအ်ကို်စိုက်ရသည့် ဂျူ

• N- ၆၀ ဝီလို့/ဟ်တာ

• P-၁၃.၁ ဝီလို့/ဟ်တာ



- Half of N, all P and K မစို်ခင်(သို့) စို်
- ်ချိန်မှာထည် • ဂျူ N ပထမအက ဝိမ်
- ေရသွင်ချိန်မှာ ထည် • K ဝို
- ေပြေဓာတ်ခွဲစစ်ဆီဖပီမှသာ ထည်ရန် (FAO) •

ယေဘုယျ နှုတ်- K-၂၅-၅၈ ဝီလို/ဟ်တာ

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 59



**N,P, K အချိန်ညီညီကျေငြိမ်း** ဇယား- Results of on-farm trials on balanced fertilization and grain yield of wheat in 10,133 on-farm experiments in India



11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 60



**ပြန်မာနိုင်ငံတွင် ဂျပန်သိပ္ပံအတွက် ဝေပေဇာထောက်ခံနှုန်း**

- မန္တလေး၊ စစ် ဝိုင်း- တစ်နေ့ တွင် ယူရီယာ(၅၆ ပေါင်)၊ တီဆူပါ (၅၆ ပေါင်)၊ သဘာဝေဠြမဇာ နှစ်ခေါ် (၃ စီ) • ရှမ်း- တစ်နေ့ တွင် ယူရီယာ(၅၆ ပေါင်)၊ တီဆူပါ (၅၆ ပေါင်)၊ သဘာဝေဠြမဇာ (၅-၈) စီ
- **ရေရရှိသောဒေသများတွင် တစ်နေ့လျှင်** ယူရီယာ(၁၆၈ ပေါင်)၊ တီဆူပါ (၁၁၂ ပေါင်)၊ ပုံတင်ရှ် (၅၆)ပေါင် (လယ်ယာစို ပျိုးပျံင်္ဂေရီဝေတ်ပိုဝေရီရှင်၊ ၁၉၇၉ခုနှစ်)

ယူရီယာ တီဆူပါ ပုံတင် ရှ်

၇၅-၁၀၀ (၁၆၅-၂၂၀ပေါင်/ဧ)	၅၀-၇၅ (၁၁၀-၁၆၅ ပေါင်/ဧ)	၁၅-၄၀ (၃၃-၈၈ ပေါင်/ဧ)
----------------------------	----------------------------	--------------------------

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 61



**Wheat**

## Plants Develop Through Certain Stages

1. Sprouting-Emergence  
Establishment
2. Tillering-Stem Extention
3. Booting




4. Head development

5. Flowering/Anthesis


6. Grain filling

(Milk development and  
dough development)

7. Ripening-Maturation

components of wheat are grain numbers per unit area, and the individual grain weight.  High yields come from achieving the correct leaf and shoot numbers, maintaining a green leaf canopy, increasing grain numbers/ear and grain size.



 The  
two key  
yield





နိုက်ထရိုဂျင်

# ပြေစုရေးကော်ရမည်အချိန်

- ဂျူသီနိုတွင် NUE နည်းရခင်မှာ အကိမ်ကိမ်ခွဲ၍ မေ့ပြောင်းတင်ပြီဟစ်
- လိုအပ်ချက်အမျိုးမျိုး အချိန် ဝိသနာရန်လိုအပ်
- ရေသွင်းဂျူမာနို ဝိသနာရန်စုပယုမပင်ပွတ်စထွက် ချိန်ထိန်း
- ရေသွင်းရမည်အချိန်သည် အပင်မှ





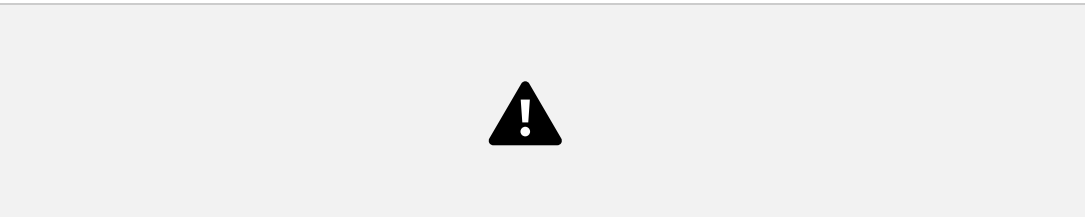
# လိုအပ်ချက်နှင့် ရေသွင်မညှိ တလေပါတွင်မှုတည်သည်

- ဝေဠုမြပင်ချိန် (သို့) စို ချိန်- ဝေဠုမခီ
- ပထမအက ဝိမ် ရေသွင်ချိန်နှင့်အတူ  
crown root initiation stage- top dressing
- အ ယ်၍ သဲဆန့်ခြေမ- ၃ က ဝိမ်ခွဲဝေ ညှိသင်  
(စို ချိန်၊ ပထမ နှင် ၃တိယအက ဝိမ် ရေသွင်ချိန်)

အပင်ကကိထွန်မှုအဆင်အလိုက် ဂျူပင်မှ

အာဟာရဓာတ်စုပ်ယူမှု

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 63



## ဖော်စာဖရပ်

# ဝေဠုမုဒ္ဒါကောဠိရမညင်အချိန်

□ စို ဝ်ချိန် (သို့) ပထမအက ဝိမ် ဝေရသွင်ဖပီနော ဝေ ဝေ့နိုင်း- full dose □ အ ယ်၍ မထညင်နိုင်းခဲပါ ပင်ဟွီထွ ဝ်ချိန်မှာ ဝေ ဝေ့ပါ ပိုမိုထိဝေရာ ဝ် □ စို ဝ်ချိန်မှာ ၁/၂, စို ဝ်ဖပီ ၂၁ ရ ဝ်အ တမှာ ချန်၁/၂ မှာဝေ ဝေ့ပြခင်သည်

စို ဝ်ချိန်မှာ full dose ဝေ ဝေ့တာနဲ့ အထွ

အတူတူပဲတွေရ  အေ တင်ဆုီအချိန်- စို ချိန်

11/20/2023 Daisv Mvint (PhD) LUD, DOA 64



ပုံတက်စီယမ်  
ေြမဉ္ဇဇေေကျီရမည့်အချိန်

စို ချိန် - full dose

စို ချိန်- ၁/၂ နှင် ပန်ပွင်ချိန်မှာ ချန်တဝ ခေ ချေနိုင်လျှင် ဆုီရှီမနှင်

အပင်မှ မလိုအပ်ဘဲစားသုံးမှု ဝိုင်းလျှော့ချနိုင်

▣ သဲဆန်သားခြေမများတွင် ၂က ဝိမ်ခွဲ၍ ထည့်ပြီခင်သည်  
တစ်က ဝိမ်တည်စေ ချွေပြီခင်ထဲ အထွက် (၄၄၀-၄၉၀ ဝီလို/ဟင်တာ) ပိုမိုထွက်

ဝိမ် အောင်ဆုအချိန်- စိုက်ချိန်



## ပြေစုရေးကော်ရမည့်နည်လမ် - နိုက်ထရိုဂျင်

- နည်လမ် - နိုက်ထရိုဂျင် ဆူရှီမှု လျော်ချေပေးသော တင် Deep placement or incorporation ဝို သူပါ
- အနိုက် - ပြေအမျိုးအစားပေါ်မူတည်သော်လည်း ပြေအမျိုးစုအတွက် (၅-၁၀ cm) တွင် ပေးပါ

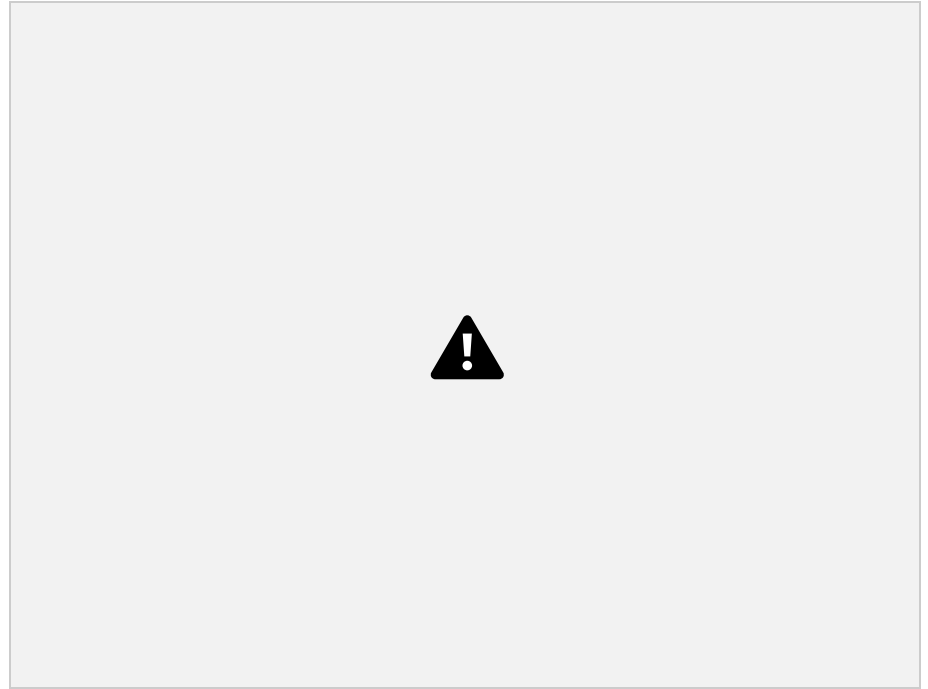


11/20/2023 Daisy Mvint (PhD) LUID DOA 66



ပြေလည်ရေးကော်မရှင်နယ်လမ်း-ဖော်စာရပ်

□ Broadcast on soil surface followed by incorporation သို့မဟုတ် P



မေပျော်ဝင်နိုင်သည်ပုံစံဖြင့်သွားစေဖို့  
P ရရှိမှုလျော်

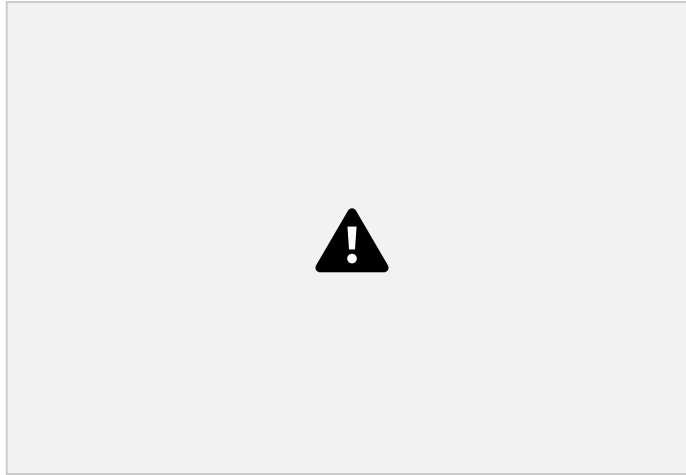
- ကွဲပြားစွာထည့်သွင်းနိုင်သည် ဝေ တင်လို ိုင် (Band application) ဝေ ချွေခြင်းထိန်း P ထိန်းချုပ်ခံရမှုပုံများ
- ဝေ တင်လို ိုင် (Band application) ဝေ ချွေခြင်းသည် ကွဲပြားစွာထည့်သွင်းခြင်း (Broadcast) ထိန်း P ရရှိမှု ၁.၅ ဆ ပို များ



**ဝေ ချွေခြင်းမရဘဲ ကျွန်ုပ်တို့ရမည့် နည်းလမ်း-ပုံတက်စီယမ်**



□ စို ချိန်မှာ Drilling or placement or broadcast followed by



incorporation



11/20/2023 Daisy Myint

(PhD) LHD DOA 69



မေ့မရအောင်  
Source - N, P, K

❖ N source  
ယူရီယာ

- ☐ Calcium ammonium nitrate (CAN), ammonium chloride and ammonium sulfate
- ☐ Calcium ammonium nitrate (CAN) on calcareous soils

❖ **P source**

- ☐ DAP, Ammonium nitrophosphates (ANP), and compound fertilizers
- ☐ Source ရဲ့ အ ချို့ရှိမှု မရှိမှုသည် ရတွင် ပျော်ဝင်နိုင်မှုနှင့် ခြေမချဉ်စီ ဝိနိပေါ်မှုတည် ခြေမင်လျှင်ရေပျော် P Source ပုံမှန်အ ချို့ရှိမှု
- ☐ Monoammonium phosphate and DAP- ရေတွင်ပျော်
- ☐ ခြေမချဉ်ထ ့်စာရင် ခြေမင်တွေမှာ high water solubility of P လိုအပ်

❖ **K source**

- ☐ Muriate of Potash(KCl)



11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 70



# **Agronomic Biofortification**



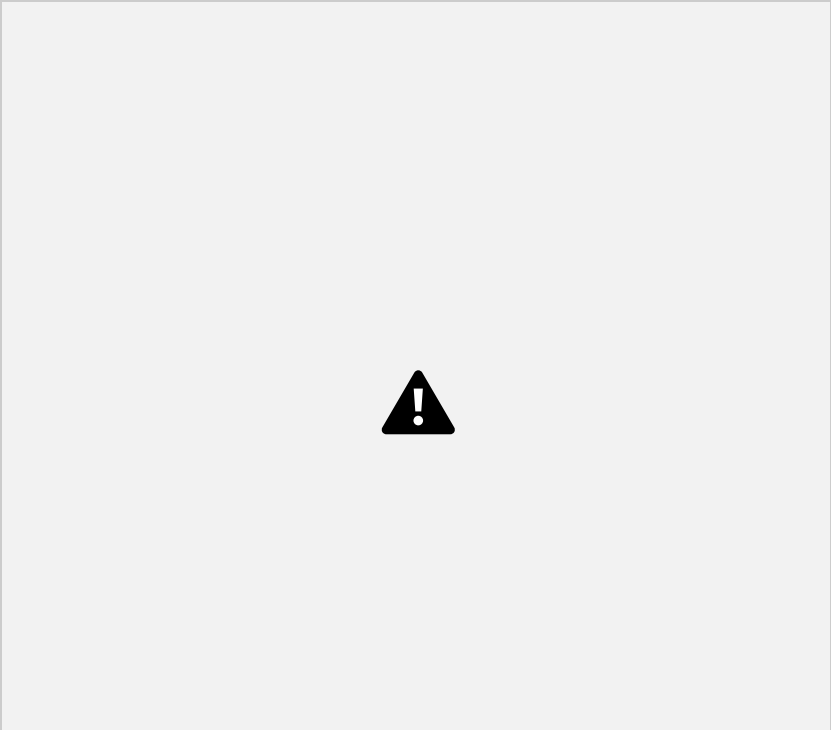
Agronomic biofortification involves the application of mineral fertilizers to soil or directly on crops to increase the content and bioaccessibility of specific nutrients in food crops. It helps to increase the

concentration of a target mineral in food crops and improve human mineral dietary intake.

11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 71

- Agronomic Biofortification ဆိုသည် အစိအစာ သီးနှံများတွင်အနည်းလုံး micronutrient content တို့ကို ပိုမိုစေသောစွဲ ပျိုးရိ၏အထောက်အကူပြု ချ ဖြစ်သည်။
- ဤသို့ အစိအစာမှာ အာဟာရ ဖြည့်ဆည်းပေးရန် မူဝါဒမှာ အာဟာရချို့တဲ့ခြင်း (status of malnutrition worldwide) ၏ တစ်ရပ် important strategy ဖြစ်သည်။

□ This method is considered quick, safe, and cost-friendly, providing essential micronutrients like iron, zinc, and others in our everyday diet.



□ These new technological advances, along with an increased realization of mineral micronutrient nutrition, have reinforced the relevance of **Agronomic Biofortification** for global food and nutritional security.





11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 73





ဂျူအီအထွက်တိုရ်ရန်

## ရွက်ဖျန်ဝေ့မြေဇာများ၏ အခန်ကဏ္ဍ

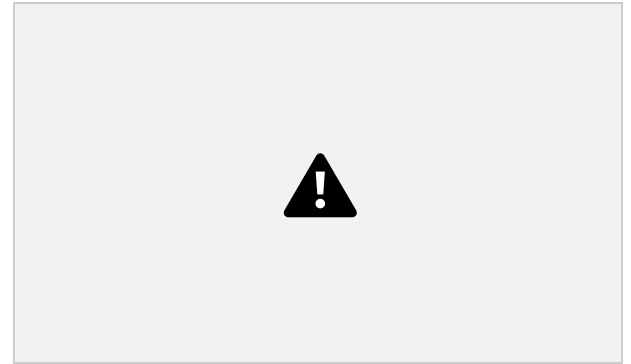
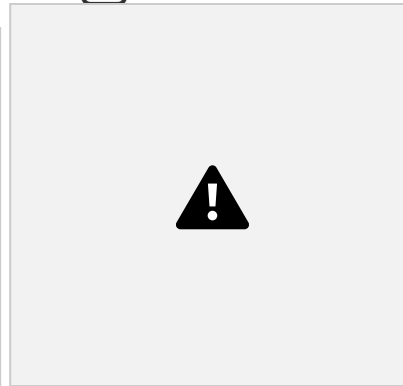
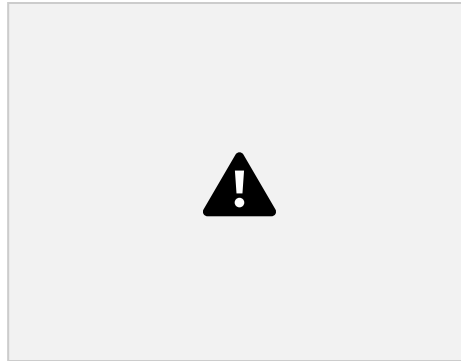
❖ အရွက်တိုရ်ရိပ်ဖျန်ရသည်အတွက်

• **Enhanced nutrient absorption:** အာဟာရဓာတ်စုပ်ယူမှု ဝိမြန်ဆန်

• **Targeted nutrient delivery:** လိုအပ်နေသည့် အာဟာရဓာတ် ဝိအတိအကျ ဖျန်နိုင်သည်။

• **Supplemental nutrition:** ဂျူအီအထွက်တိုရ်ရန်

ဝေပြေမဆီအာဟာရ ဝိုထပ်မီပြေညှိဆညှိဝေပီ





# ရွက်ဖျန်းခြင်းဖြင့် အကျိုးကျေးဇူးများ

## 1. Improved Nutrient Uptake and Utilization:

▣ ဝေ့ဆီလွှာမှ အာဟာရဓာတ် ချို့တဲ့နေပါ အာဟာရစုပ်ယူမှု ပိုမိုမာကျောစေရန် အမြစ်အမြစ် အာဟာရထောက်ပံ့ပေးသည့် လမ်းစဉ်ဖြင့် အပင်မှ အလွယ်တူ ဖြစ်နိုင်စွမ်းဆောင်ရွက်ပေးရန် အတွက် ဆုရှီမှုနည်

## 2. Correcting Nutrient Deficiencies Promptly:

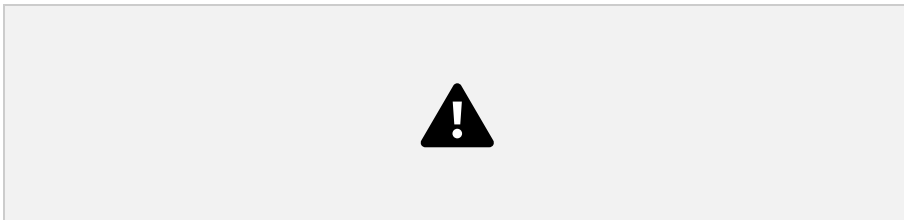
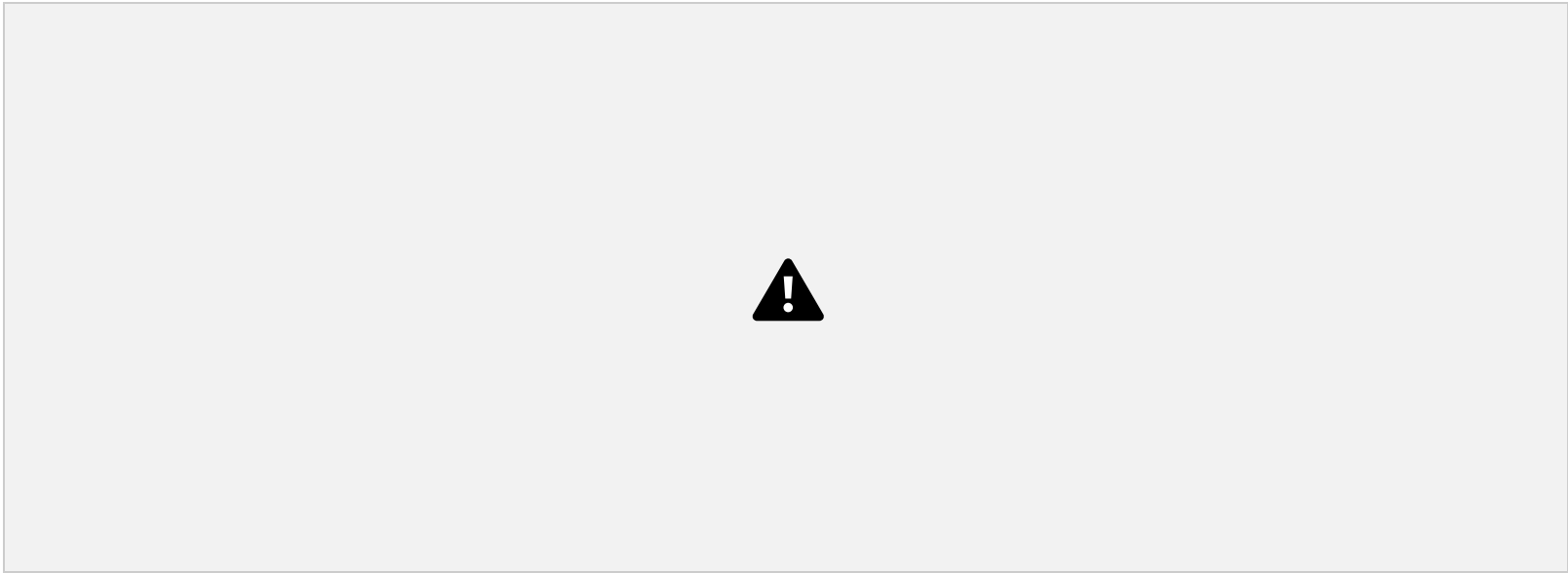
- ▣ ချို့တဲ့သည့် အာဟာရ ပိုမို အမြစ်အမြစ် ထောက်ပံ့နိုင်
- ▣ အာဟာရမညီမျှမှု ပိုမို ချစ်ချင် ပိုမိုထိန်းသိမ်းမှု အတွက် နှစ်လျှောက် ဝေ့ဆီ တွင် ပါဝင်စေရန် ဖြစ်နိုင်စွမ်း ရရှိမည်

### အပင်ဖြစ်နိုင် 3. Enhancing Photosynthesis and Grain Formation:

- အရွက်တွင် တိုက်ရိုက် ဖြန့်ချိသည်အတွက် photosynthesis and energy production ဝေဟာ ဝေဟာ
- အစာချုပ်လုပ်မှု ဝေဟာသည်အခါ အစာအဆီ ဖြစ်ထွန်းအောင် အာဟာရ ဖြစ်ပေါ် အထွက်နှုန်းတို့၊ အရည်အသွေး ဝေဟာ

### 4. Mitigating Stress and Promoting Resilience:

- ရေညီမိမိခြင်း၊ အပူဒဏ်၊ ရေခဲဒဏ်၊ ရေရှားမှု အစရှိသော ဖိအားများ ပိုမိုခိုင်ခံ့ရည်ရှိစေ
- အပင်ရဲ့ သဘာဝ တွင် ဝေဟာ ဖြစ်ပေါ်ဖိအား ဖိအားခိုင်ခံ့ရည်ရှိစေရန် ဝေဟာ ဝေဟာ အထွက်နှုန်းတို့၊ အရည်အသွေး ဝေဟာ







11/20/2023 Daisy Myint (PhD.), LUD, DOA 77