စိုက်ပျိုးရေး၊ မွေးမြူရေးနှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန

စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန

ဝါနှင့်လျှော်မျှင်ထွက်သီးနှံဌာနခွဲ

လွန်ကျော်ဝါသီးနှံသုတေသနနှင့် နည်းပညာဖွံ့ဖြိုးရေးခြံ

ဆဌမအကြိမ် စာတမ်းဖတ်ပွဲ

ဝါမျိုးများ၏ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်လေ့လာခြင်း

ဒေါ်ဒါလီသင်း

ဒုတိယလက်ထောက်ဦးစီးမှူး

လွန်ကျော်ခြံ

(၂၇.၂.၂၀၂၄)

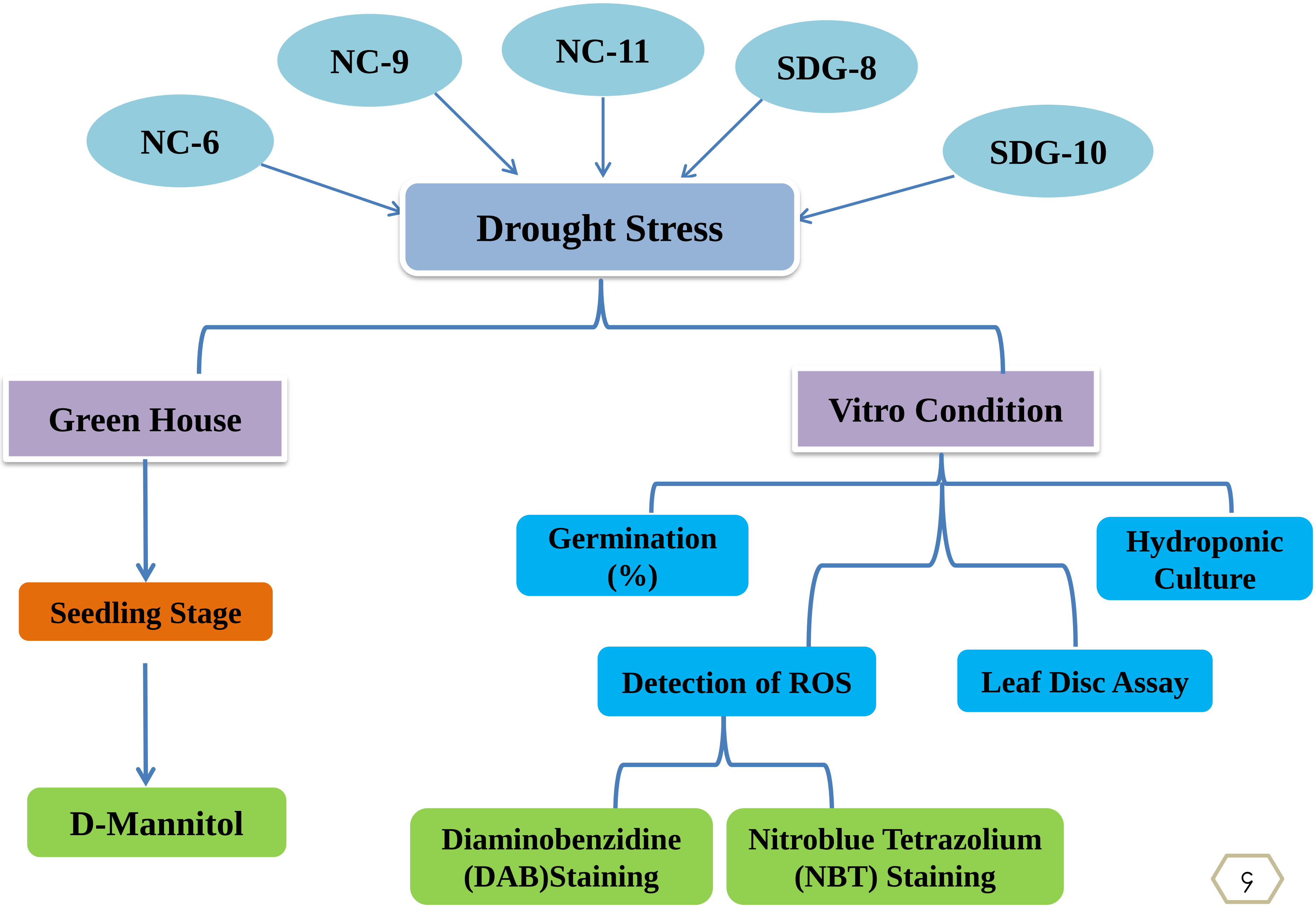
နိဒါန်း

- ဝါသီးနှံ၌ မည်သည့်ကြီးထွားမှုအဆင့်တွင်မဆို ရေငတ်ခဲ့ပါကအထွက်နှုန်းကိုသိသာစွာလျော့နည်းစေပါသည်။ **(Mahmood et al., 2022)** Abiotic Stress များအနက် ရေငတ်ဒဏ်ကြောင့်အထွက်နှုန်းသည် (၆၇%)ထိ လျော့နည်းစေသည်ကို တွေ့ရှိထားပါသည်။ **(Tokel et al., 2022)**
- ဝါသီးနှံသည် အပူပိုင်းဒေသတွင် စိုက်ပျိုးရမည့်သီးနှံဖြစ်ပြီး အပင်ကြီးထွားသည့်ကာလတွင် ရေငတ်ဒဏ်ကို အသင့်အတင့်ခံနိုင်ရည်ရှိသော်လည်း သီးပွင့်အင်္ဂါဖြစ်ပေါ်သောအဆင့်တွင် ရေငတ်ခဲ့ပါက အထွက်နှုန်းကိုသိသာစွာ ထိခိုက်ခဲ့ပါသည်။ **(Singh et al., 2022)**
- ဝါသီးနှံသည် Indeterminate Growth ဖြစ်သောကြောင့် ရေငတ်ဒဏ်ကိုပို၍ခံနိုင်ရည်မရှိပါ။ ယခင်တွေ့ရှိချက်များအရ ပန်းပွင့်ဖြိုင်ချိန်တွင် ရေငတ်ခဲ့ပါက အသီးတင်မှုလျော့နည်း၍ အထွက်နှုန်းကို ထိခိုက်စေကြောင်းသိရှိရပါသည်။ **(Khan et al., 2018)**
- လက်တလောလေ့လာတွေ့ရှိချက်များအရ ဝါပင်၏နောက်ပိုင်းကြီးထွားသောအဆင့်၌ ရေငတ်ခဲ့ပါက အပင်အတွင်းရှိ ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်ကို ထိခိုက်စေပြီး ဝါသီးနှံထုတ်လုပ်မှုလျော့ကျစေကြောင်း တွေ့ရှိထားပါသည်။ **(Hussain et al., 2019, Maqsood et al., 2022)**
- ရေငတ်ခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော Oxidative damage အား ကာကွယ်ပေးသည့် အပင်အတွင်းရှိ organic compounds များဖြစ်သည့် Organic Sugar (Mannitol ၊ sorbitol) နှင့် Amino acid (proline,glycine)များ လျော့နည်းလာစေပါသည်။ **(Chen and Murata, 2011 and Fang *et al*., 2015)**
- ရေငတ်ခဲ့ပါက အပင်အတွင်း Oxidative stress ကြောင့် H_2O_2 ထုတ်လုပ်မှုသည် 70% ထိ တိုးလာကြောင်း ဖော်ပြထားပါသည်။ **(Noctor *et al*. 2002)**
- မြန်မာနိုင်ငံ၌ လက်ရှိစိုက်ပျိုးနေသော ဝါမျိုးများမှာ အပူပိုင်းဒေသတွင်စိုက်ပျိုးနေသဖြင့် မြင့်မားလာသောအပူချိန်နှင့် မိုးရွာသွန်းမှုလျော့နည်းခဲ့ပါက တောင်သူများ၏ ဝါသီးနှံအထွက်နှုန်းကို ထိခိုက်လျော့နည်းစေနိုင်ပါသည်။ လက်ရှိစိုက်ပျိုးနေသော ဝါမျိုး(၅)မျိုးအား ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသောမျိုးကို လေ့လာစမ်းသပ်မှုများမရှိသေးပါ။ သို့ဖြစ်၍ ကနဦးစမ်းသပ်ချက်အနေဖြင့် Green House Conditon နှင့် Vitro Condition များ၌ လေ့လာဆောင်ရွက်သွားခြင်းဖြစ်ပါသည်။

ရည်ရွယ်ချက်

- ❖ အပင်ပေါက်ရာခိုင်နှုန်းနှင့် ပျိုးပင်အဆင့်တွင် ဝါမျိုးများအားလုံး၏ Drought Stress တုံ့ပြန်မှုကို လေ့လာရန်။
- ❖ ဝါပင်အတွင်းရှိ ဇီဝကမ္မဖြစ်စဉ်အနက် ရေငတ်ဒဏ်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော Antioxidant (H_2O_2) နှင့် Chlorophyll ပါဝင်မှုအား လေ့လာရန်။
- ❖ ဒေသဝါမျိုး(၅)မျိုးများအနက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိသော ဝါမျိုးအား ဖော်ထုတ်သွားရန်။

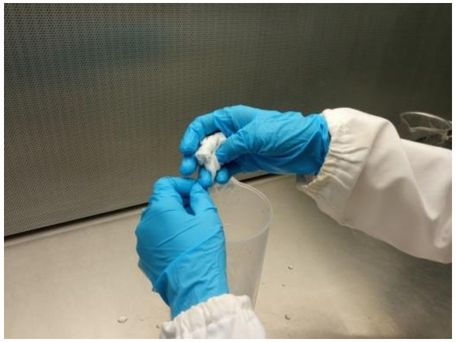
စမ်းသပ်ချက် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်နည်းလမ်းများ



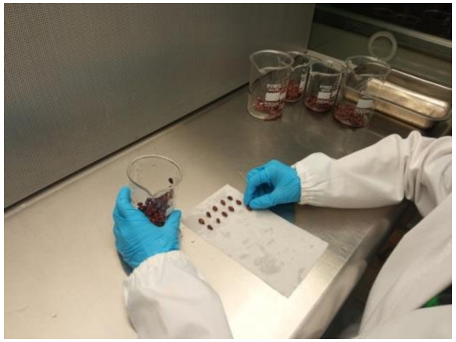
၁။ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား အပင်ပေါက်ရာခိုင်နှုန်းဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း

မျိုးအလိုက်သန့်စင်ထားသော ဝါစေ့များ

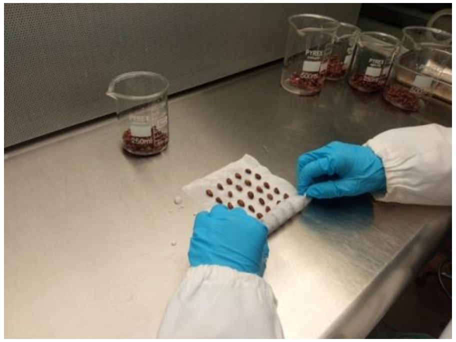
Wash Tissue များကို Treatment အလိုက် (၂၄)နာရီ စိမ်ခြင်း



Wash Tissue ကို အရည်ညှစ်ခြင်း



Wash Tissue ပေါ်တွင် မျိုးအလိုက်ဝါစေ့များ ဖြန့်ထည့်ခြင်း



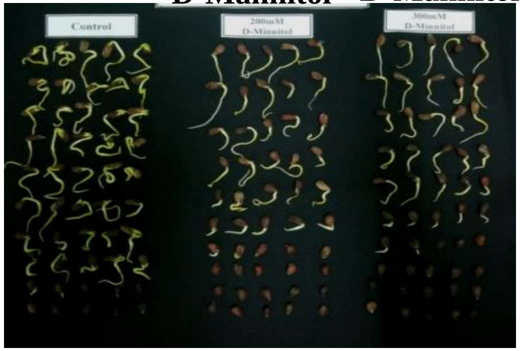
Wash Tissue များကို လိပ်ခြင်း

Tem. 27.6°C ,RH 36% ရှိသောအခန်းတွင် ထားခြင်း

ဝါမျိုး(၅)မျိုးအား Drought Stress ပေးပြီး အပင်ပေါက်ရာခိုင်နှုန်းမှတ်တမ်းများ

Ngwe Chi-6

Control | 200mM D-Mannitol | 300mM D-Mannitol

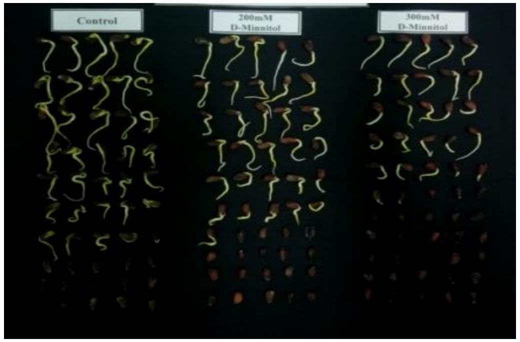


84% | 66% | 64%

Ngwe Chi-9

80% | 60% | 52%

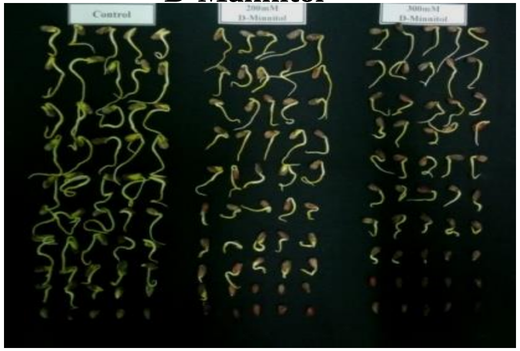
Ngwe Chi-11



80% | 62% | 54%

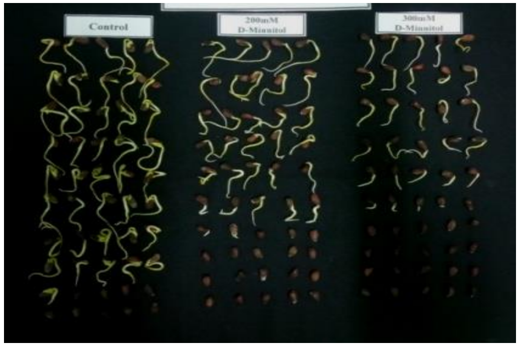
Shwe Daung-8

Control | 200mM D-Mannitol | 300mM D-Mannitol



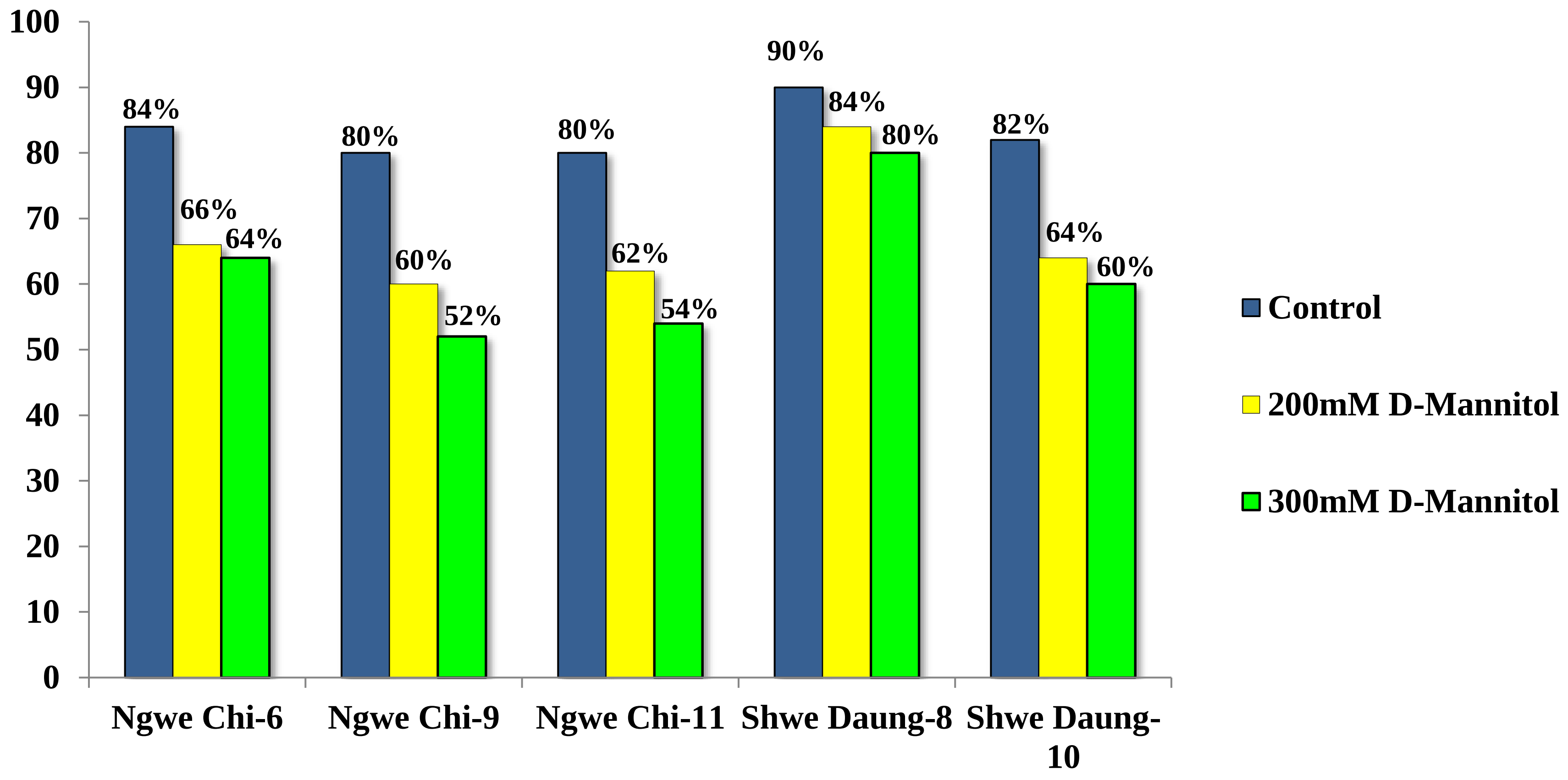
90% | 84% | 80%

Shwe Daung-10



82% | 64% | 60%

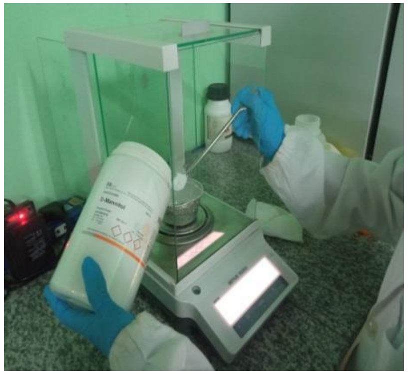
ဝါမျိုး(၅)မျိုးအား Drought Stress ပေးပြီး အပင်ပေါက်ရာခိုင်နှုန်းမှတ်တမ်းများ



၂။ ပျိုးပင်(၁)လသားအဆင့်တွင် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်ခြင်း

- ❖ **Drought Stress** : 200mM D-Mannitol, 300mM D-Mannitol
- ❖ **Control** : Water
- ❖ **Total Treatments** : 5 Varieties x 2 Replication x 3 Treatments : 30 pots

9.7 kg (wt)



200mM D-Mannitol = 36.434g
300mM D-Mannitol = 54.651g

D-Mannitol Dissolve

D-Mannitol Treatment

After Treatments

Keep at Tm 37°C ,RH 32% in Greenhouse

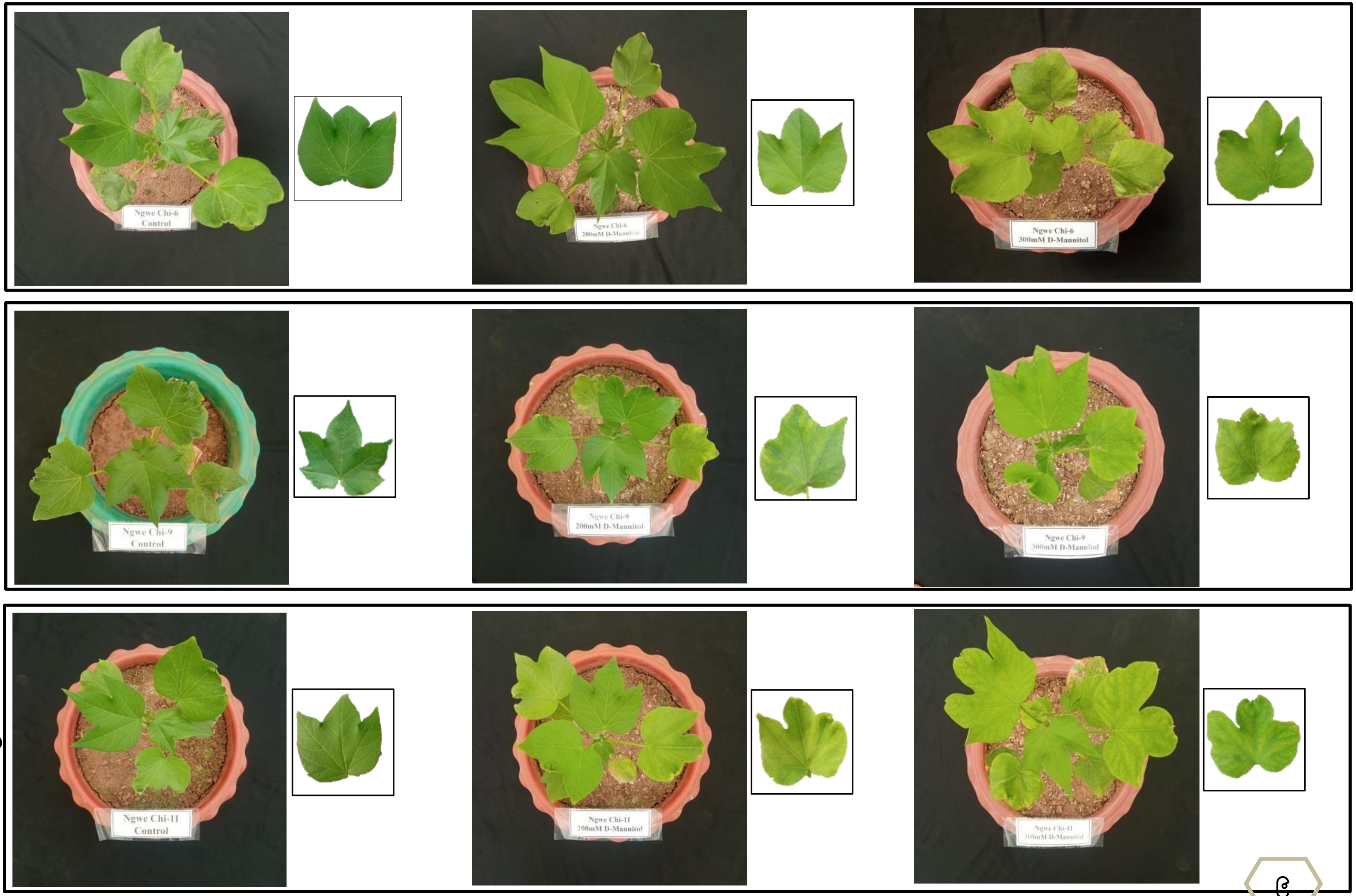
၂။ အပင်(၁)လသားအဆင့်တွင် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်ခြင်း

Control | 200mM D-Mannitol | 300mM D-Mannitol

ငွေချည်-၆

ငွေချည်-၉

ငွေချည်-၁၁

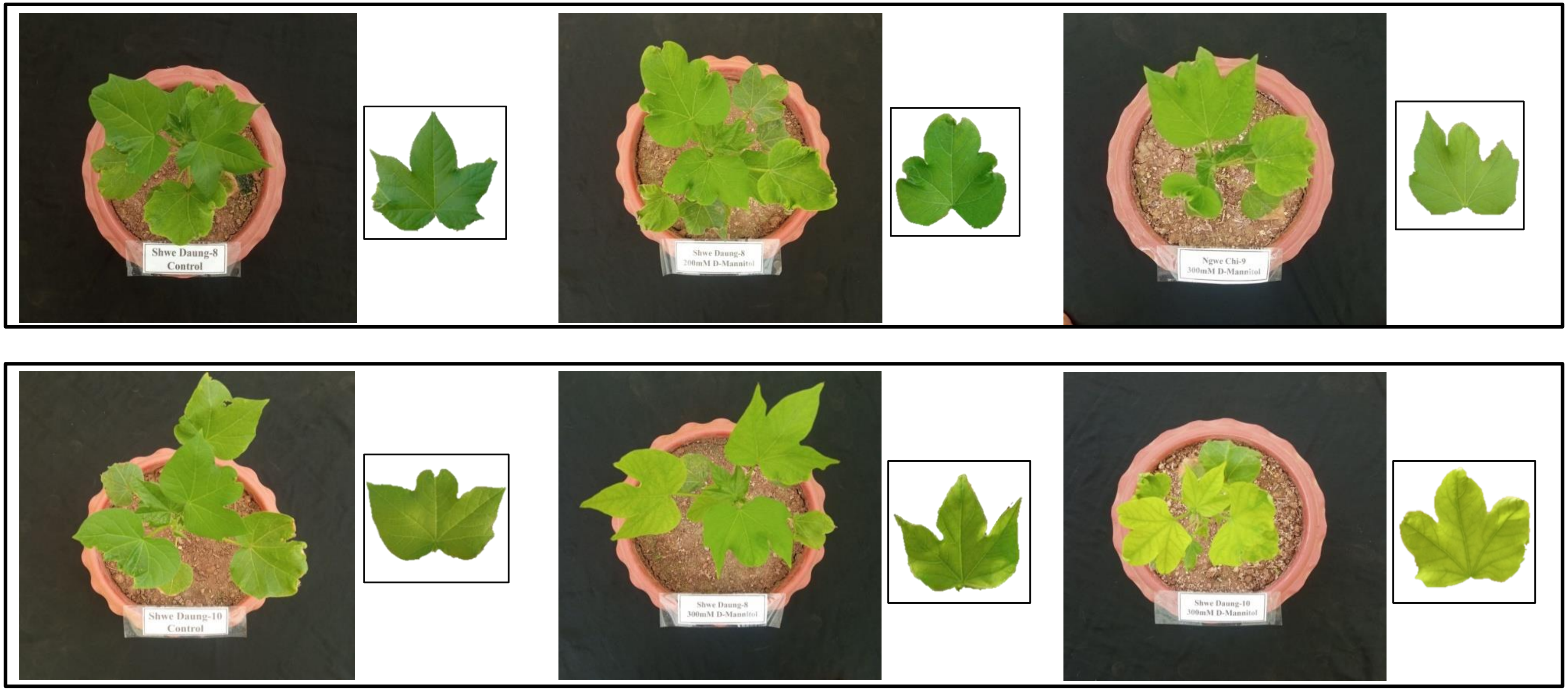


၂။ အပင်(၁)လသားအဆင့်တွင် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်ခြင်း

Control | 200mM D-Mannitol | 300mM D-Mannitol

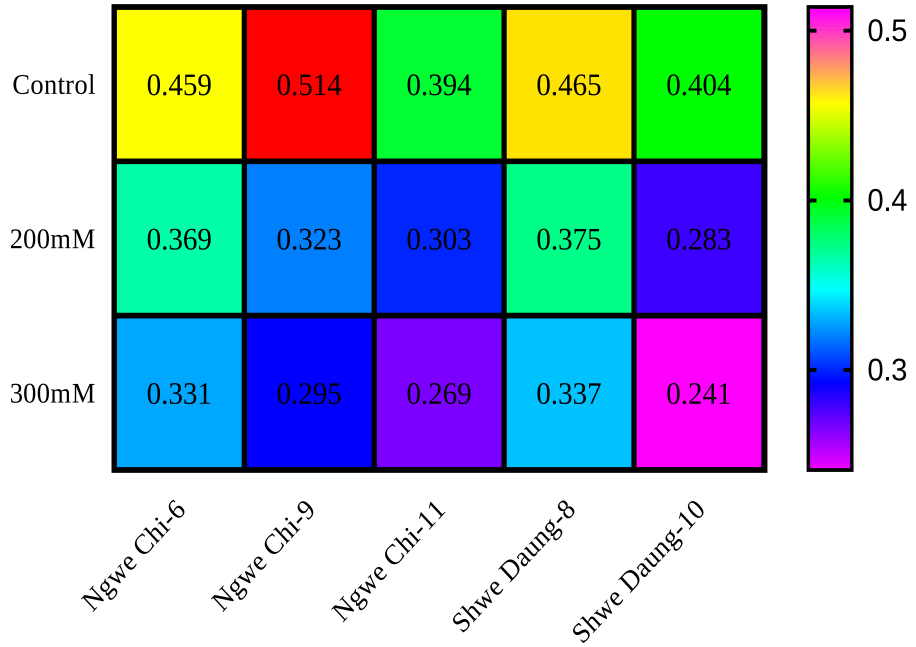
ရွှေတောင်-၈

ရွှေတောင်-၁၀

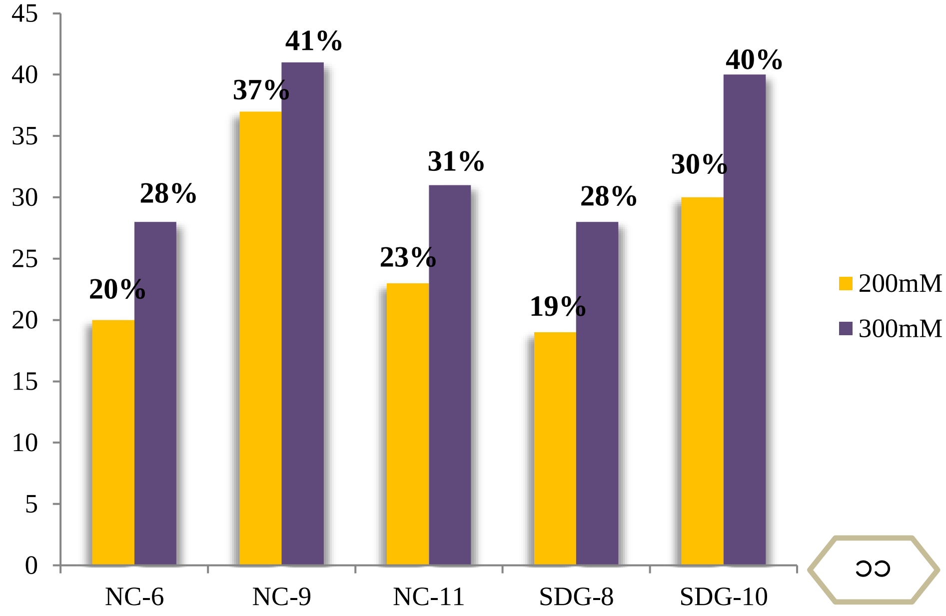


၂။ အပင်(၁)လသားအဆင့်တွင် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်ခြင်း

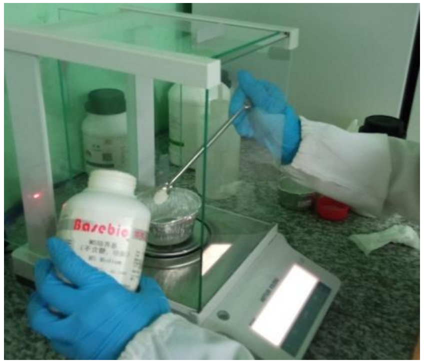
Chlorophyll Content



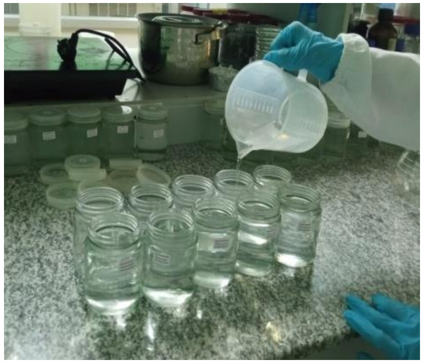
Loss of Chlorophyll Content



၃။ Hydroponic နည်းလမ်းဖြင့် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်ခြင်း



½ MS ချိန်တွယ်ခြင်း

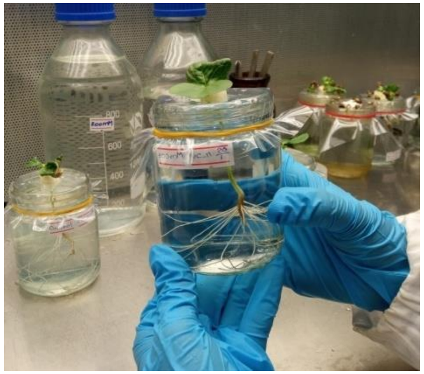


½ MS အရည်ထည့်ခြင်း

Hydroponic Culture ပြုလုပ်ခြင်း

Keep at Tm 25°C ,RH 27% in Plant Growth Chamber

After 10 Days



D-Mannitol Treatments

၃။ Hydroponic နည်းလမ်းဖြင့် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်ခြင်း

Before Drought **Ck 200mM 300mM**

ငွေချည်-၆

ငွေချည်-၉

ငွေချည်-၁၁

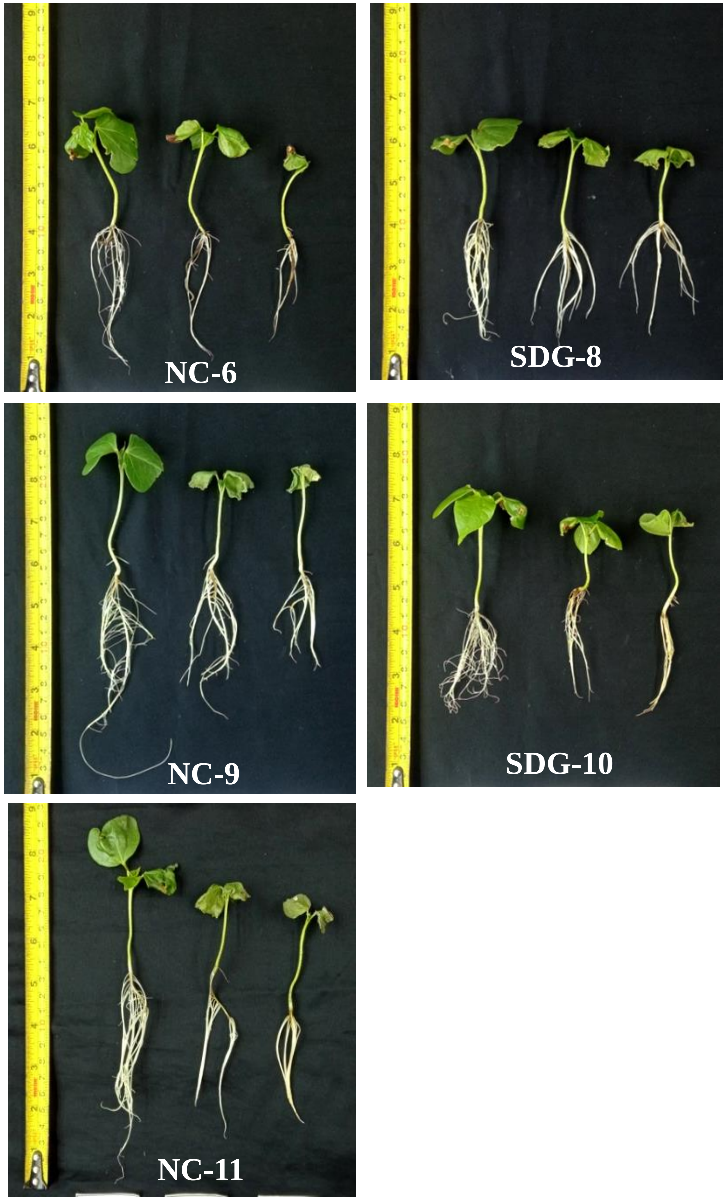
Before Drought **Ck 200mM 300mM**

ရွှေတောင်-၈

ရွှေတောင်-၁၀

၃။ Hydroponic နည်းလမ်းဖြင့် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်ခြင်း

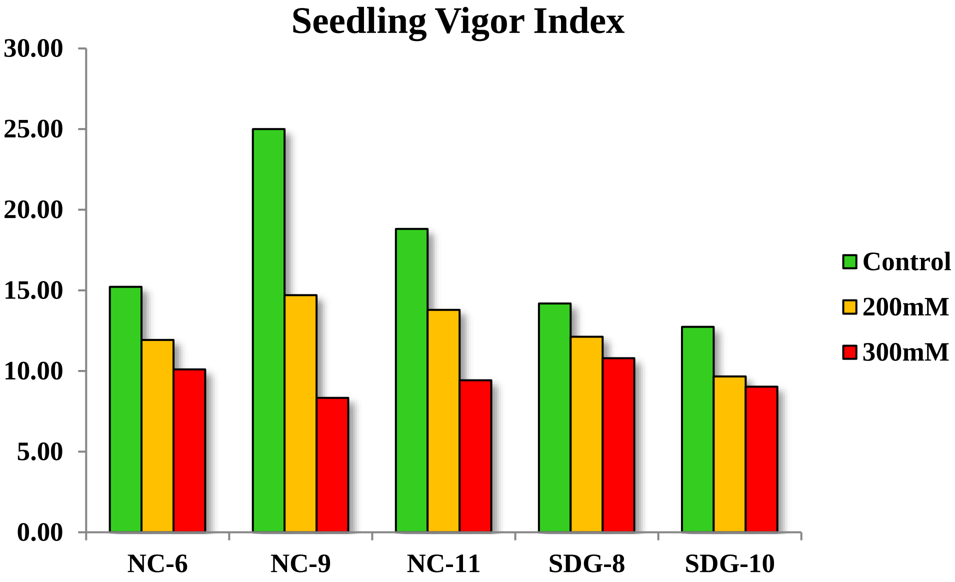
Ck 200mM 300mM   Ck 200mM 300mM



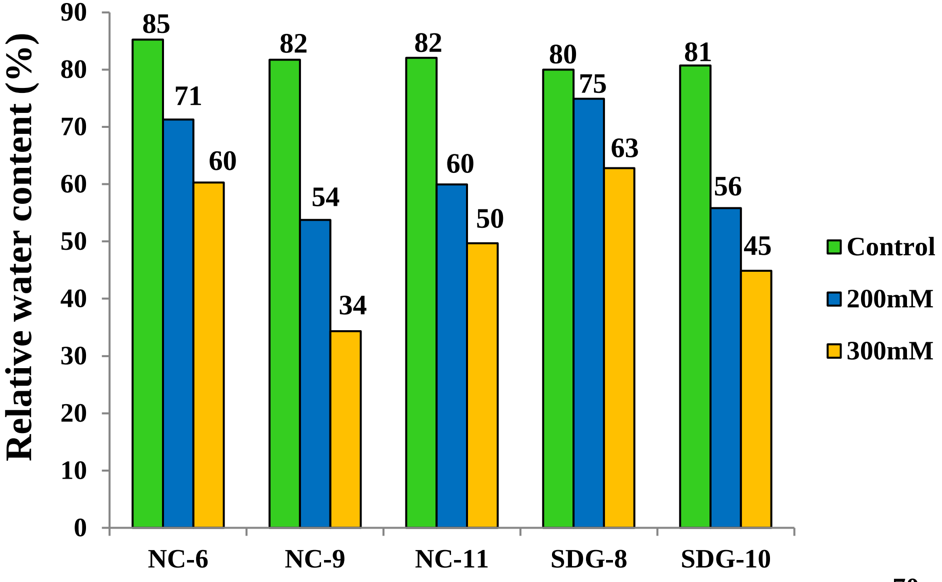
Seedling Vigor Index

$$SVI = \frac{(\text{Root Length} + \text{Shoot Length}) \times GP(\%)}{100}$$

(Ashraf et al., 2021)



၃။ Hydroponic နည်းလမ်းဖြင့် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား စမ်းသပ်ခြင်း



$$RWC\ (\%) = \frac{\text{Fresh weight} - \text{Dry weight}}{\text{Turgid weight} - \text{Dry weight}} x100$$

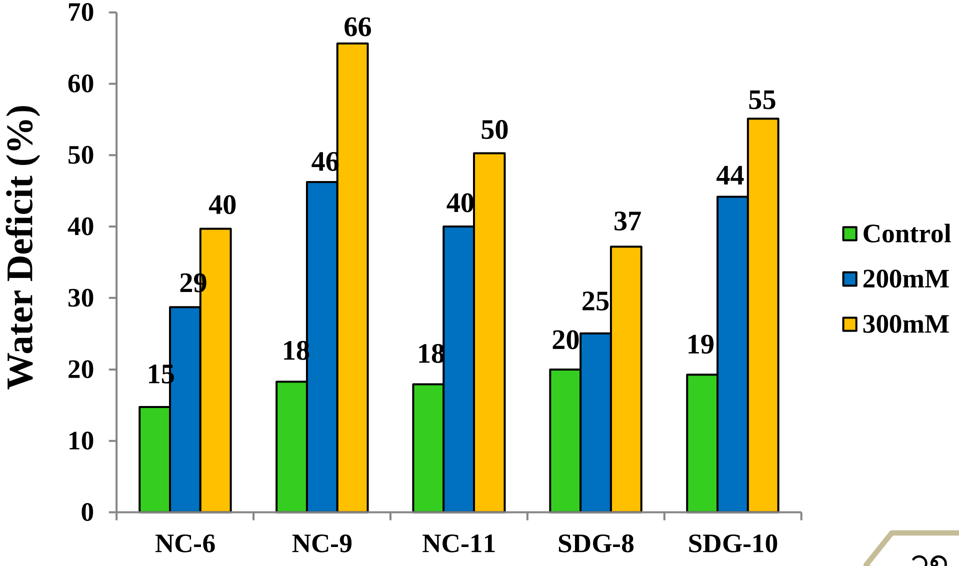
RWC=Relative Water Content

(Barrs and Weatherley, 1962)

$$WD\ (\%) = \frac{\text{Turgid weight} - \text{Fresh weight}}{\text{Turgid weight} - \text{Dry weight}} x100$$

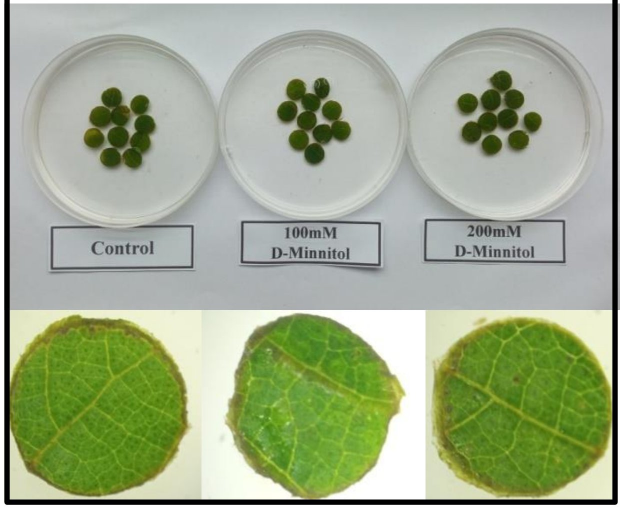
WD=Water Deficit

(Raymond Hunt et. al.,1987)

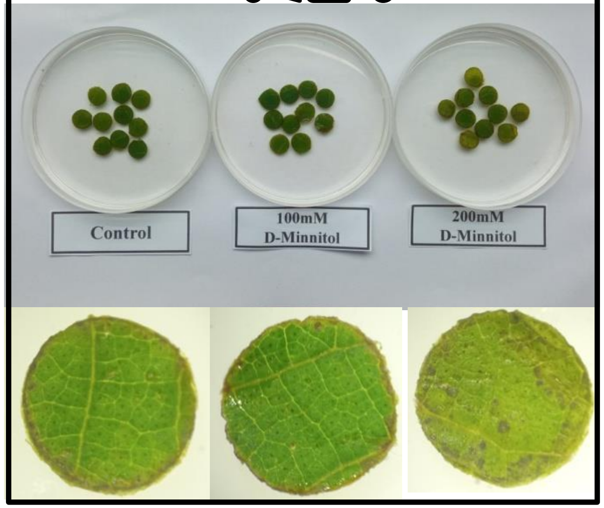


၄။ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား Leaf Disc Assay ဖြင့် စမ်းသပ်ခြင်း

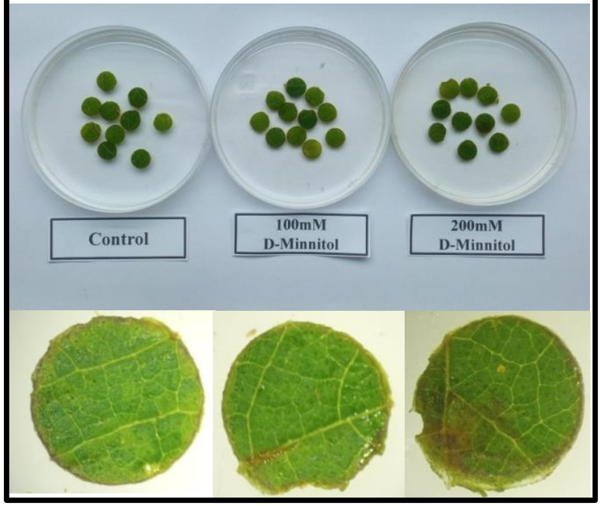
ငွေချည်-၆



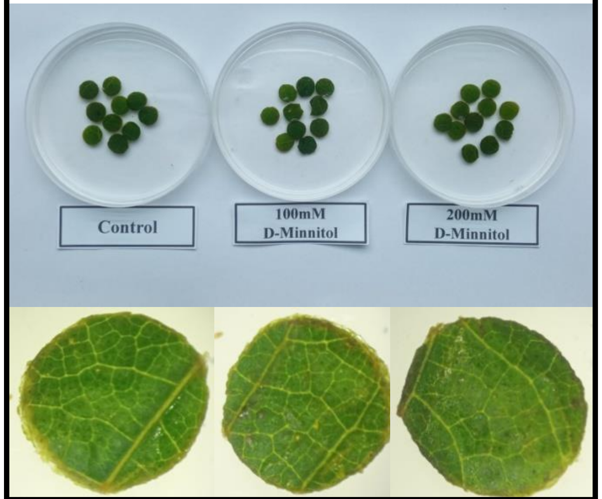
ငွေချည်-၉



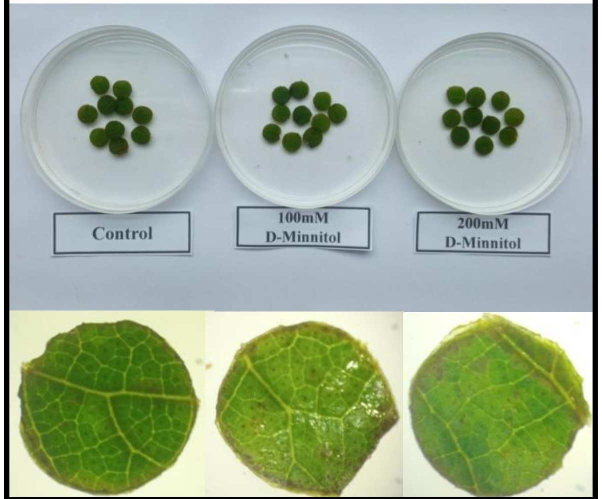
ငွေချည်-၁၁



ရွှေတောင်-၈



ရွှေတောင်-၁၀

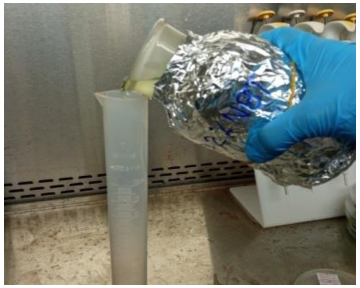


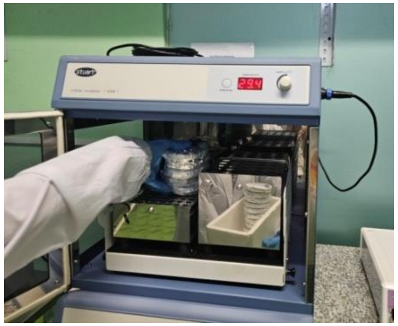
၅။ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုအား Chemical Staining Method ဖြင့် စမ်းသပ်ခြင်း

200mM Na_2HPO_4 (Control)

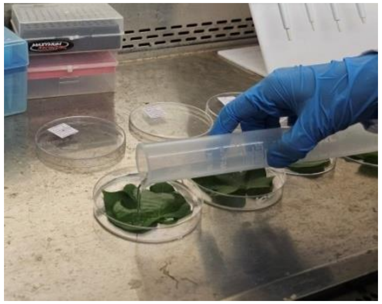
1% DAB (Drought)

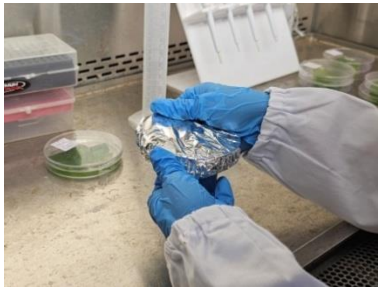
0.2% NBT (Drought)

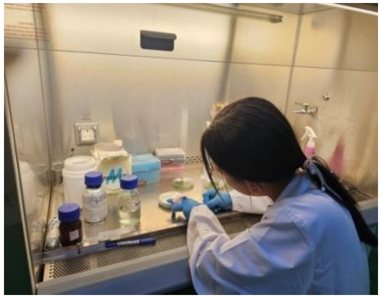


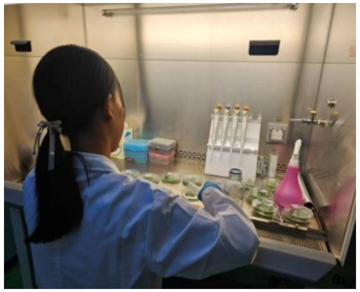


80-100rpm for 14hours

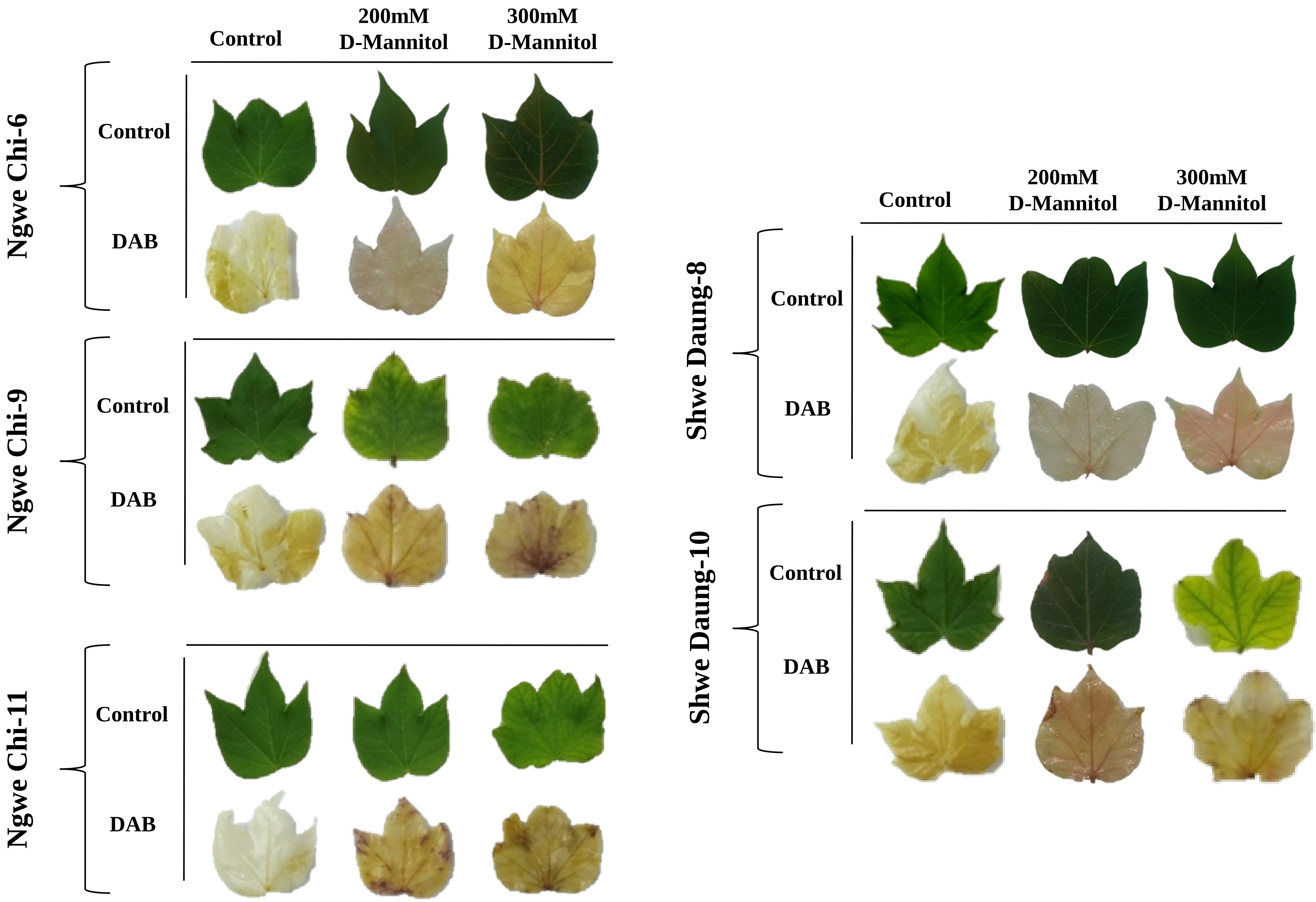




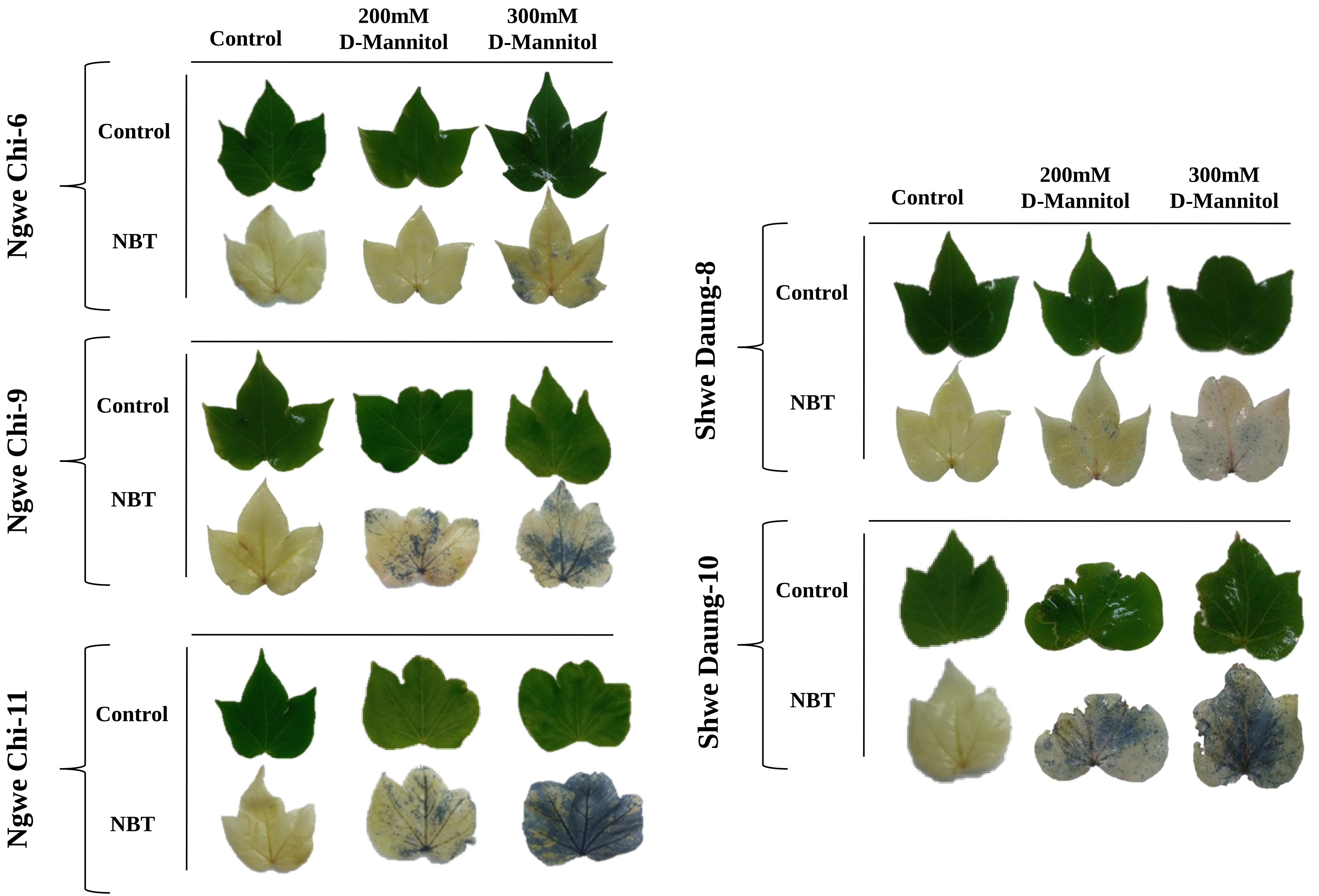




Detection of Hydrogen Peroxide(H_2O_2) by Diaminobenzidine (DAB) Staining in Cotton leaves



Detection of Superoxide anions(O_2^-) by Nitroblue Tetrazolium (NBT) Staining in Cotton leaves



တွေ့ရှိချက်နှင့် သုံးသပ်ချက်

- **ရွှေတောင်-၈**ဝါမျိုးသည် Drought Stress Treatment အလိုက် အပင်ပေါက်ရာခိုင်နှုန်း အများဆုံးဖြစ်ပြီး **ငွေချည်-၆** ဝါမျိုးမှာ ဒုတိယအများဆုံးနှင့် ကျန်ဝါမျိုးများဖြစ်သော ငွေချည်-၉၊ ငွေချည်-၁၁ နှင့် ရွှေတောင်-၁၀ ဝါမျိုးများသည် ရွှေတောင်-၈ဝါမျိုးနှင့် သိသာစွာကွာခြားနေသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။
- Green House Condition တွင် Drought Stress ပေးထားသော ဝါရွက်များအား Chlorophyll Content တိုင်းတာရာ၌လည်း **ငွေချည်-၆** နှင့် **ရွှေတောင်-၈** ဝါမျိုးများသည် ကျန်ဝါမျိုးများနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် Chlorophyll ပါဝင်မှု သိသာစွာများနေသဖြင့် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။
- ဝါပင်အတွင်းမှာရှိတဲ့ ROS (Reactive oxygen species) accumulation ဖြစ်ပေါ်မှုအား စစ်ဆေးရာ၌လည်း ငွေချည်-၉ ၊ ငွေချည်-၁၁နှင့် ရွှေတောင်-၁၀ဝါရွက်များသည် ငွေချည်-၆နှင် ရွှေတောင်-၈ ဝါရွက်များထက် ရေငတ်ခြင်းကြောင့် H_2O_2 Level နှင့် O_2^- မြင့်မားလာပြီး DAB, NBT Stain ပိုမိုဖြစ်ပေါ်သည့်အတွက် ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်ရှိမှုနည်းပါးသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။
- စမ်းသပ်တွေ့ရှိချက်များအရ **ငွေချည်-၆**နှင့် **ရွှေတောင်-၈** ဝါမျိုးသည် အခြားဝါမျိုးများထက် ရေငတ်ဒဏ်ကို ခံနိုင်ရည်ရှိပြီး ငွေချည်-၉၊ ငွေချည်-၁၁နှင့် ရွှေတောင်-၁၀ဝါမျိုးများသည် စမ်းသပ်မှုအဆင့်တိုင်း၌ တွေ့ရှိခဲ့ရသောအဖြေများအရ ရေငတ်ဒဏ်ခံနိုင်ရည်မှု နည်းပါးသည်ဟု သုံးသပ်နိုင်ပါသည်။

အကြံပြုတင်ပြချက်

- ❖ ဝါသီးနှံစိုက်ပျိုးရာ၌ အပင်၏ရေလိုအပ်ချက်များသော သီးပွင့်အင်္ဂါဖြစ်ပေါ်ချိန်တွင် ရေငတ်မှုမဖြစ်စေရန် ငွေချည်-၉၊ ငွေချည်-၁၁နှင့် ရွှေတောင်-၁၀ ဝါမျိုးများအား စိုက်ပျိုးချိန်ညှိ၍ စိုက်ပျိုးသွားသင့်ပါသည်။
- ❖ ယခုပဏာမစမ်းသပ်တွေ့ရှိချက်များအရ ရေငတ်ဒဏ်အသင့်အတင့်ခံနိုင်ရည်ရှိသော **ငွေချည်-၆** နှင့် **ရွှေတောင်-၈**ဝါမျိုးများအား မိုးရေချိန်နည်းပါးသောအပူပိုင်းဒေသများတွင် ပိုမိုဦးစားပေး စိုက်ပျိုးသင့်ကြောင်း အကြံပြုတင်ပြအပ်ပါသည်။

ကိုးကားချက်များ

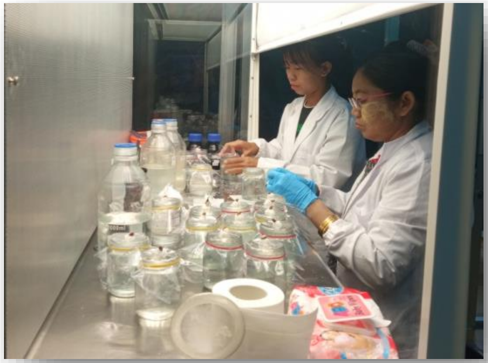
- **Chen, T.H. and Murata, N. .2011**. Glycinebetaine protects plants against abiotic stress: mechanisms and biotechnological applications. Plant, Cell Environ. 34, 1–20.
- **Fang, Y. and Xiong, L. 2015**. General mechanisms of drought response and their application in drought resistance improvement in plants. Cell. Mol. Life Sci. 72, 673–689.
- **Noreen, S. , Athar, H.U.R. and Ashraf, M. 2013**. Interactive effects of watering regimes and exogenously applied osmoprotectants on earliness indices and leaf area index in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Crop. Pak. J. Bot. 45, 1873–1881.
- **Noctor, G. , Veljovic-Jovanovic, S. , Driscoll, S. , Novitskaya, L. and Foyer, C.H. 2002.** Drought and oxidative load in the leaves of C3 plants: a predominant role for photorespiration? Ann. Bot. 89, 841–850.
- **Singh, S. B., Meshram, J., Prakash, A. H., & Amudha, J. 2022**.. Drought Tolerant Compact Genotypes of Cotton (Gossypium hirsutum L.) for Varied Agro-ecosystem. Asian Journal of Research and Review in Agriculture, 4(1), 32–42.
- **Khan, A., Pan, X., Najeeb, U. et al. 2018.** Coping with drought: stress and adaptive mechanisms, and management through cultural and molecular alternatives in cotton as vital constituents for plant stress resilience and fitness. Biol Res 51, 47 .

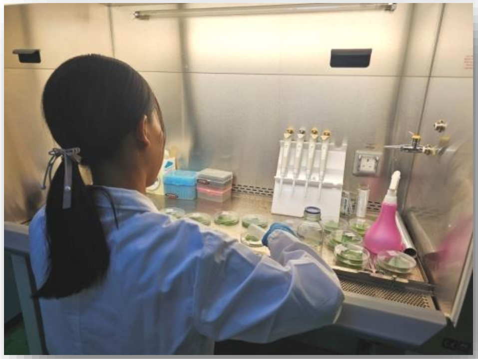
ကိုးကားချက်များ

Hussain S, Qadir T, Ashraf U, Khaliq A, Ashraf U, Parveen A,Saqib M, and Rafiq M.2019. Chilling and drought stresses in crop plants: implications, cross talk, and potential management opportunities. Front. Plant Sci. 9:393.

Mehmood HZ, Abbas A, Hassan S, Ullah R. 2022.Socio-economic, farm, and information variables influencing farmer's decision to adopt a sustainable way of cotton production, Int. J. Agric. Exten. 10 (01) . 149-159.

Maqsood MF, Shahbaz M, Kanwal S, Kaleem M, Shah SMR, Luqman M, Iftikhar I, Zulfiqar U, Tariq A, Naveed SA, Inayat N, Din AMU, Uzair M, Khan MR, Farhat F.2022. Methionine Promotes the Growth and Yield of Wheat under Water Deficit Conditions by Regulating the Antioxidant Enzymes, Reactive Oxygen Species, and Ions. Life (Basel). 28;12(7):969.





ကျေးဇူးတင်ပါသည်။
ဝါသီးနှံဇီဝနည်းပညာဓါတ်ခွဲခန်း
Biotechnology Laboratory for Cotton