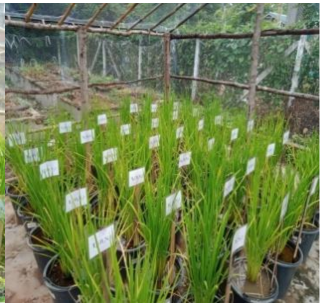
In Myanmar, rice is the most important staple food, providing on average, 32% of total calorie uptake in which rice is typically consumed two or three times a day. Rice is the staple food of about 51.7 million people and provides a major source of income, employment, and foreign exchange earnings for the economic growth of the country. To obtain high yields and sustain crop productivity, an appropriate rate of fertilizer applications is necessary. For crops, the major required fertilizer types are nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizers Nitrogen (N) is the most important nutrient in irrigated rice production and current high yields of irrigated rice are associated with large applications of nitrogen fertilizer. It is the essential constituent of proteins and involved in all the major processes of plant development and yield formation. Rice nitrogen requirements are closely related to yield levels, which in turn are sensitive to climate, particularly solar radiation and the supply of other nutrients and crop management practices. Biochar (BC) is a carbon-rich product from pyrolysis of biomass such as wood, crop residues, and manure. The use of biochar is shapely used for sustaining soil fertility remediating organic/inorganic contaminants, mitigating GHG emission, and facilitating environmental management. Moreover, the rice yield with the combined use of biochar and nitrogen fertilizer is very scare in Myanmar. Therefore, the pot experiment was conducted with these objectives: (i) to investigate the effect of rice husk biochar and nitrogen fertilizer application on yield and yield components of rice, and (ii) to evaluate the optimum combination of rice husk biochar and nitrogen fertilizers for rice production.

The pot experiment was conducted during February to November 2020 at Department of soil and water science, Yezin Agricultural University. Split plot design was used with three replications. The main plots were biochar B_0 (0 ton ha^{-1}), B_1 (6 ton ha^{-1}) and B_2 (12 ton ha^{-1}) and sub plots were levels of nitrogen fertilizer, N_0 (0 kg N ha^{-1}), N_1 (30 kg N ha^{-1}), N_2 (60 kg N ha^{-1}), N_3 (90 kg N ha^{-1}). All treatments were applied with similar recommended dose of fertilizers at the rates of 85-12-31 (N-P-K) kg ha^{-1}.Thirty six plastic pots were used and filled with 13kg soil. Twenty days old Sin Thu Kha rice seedlings were transplanted with one plant per pot.



According to the results in both seasons, there were no statistically significant effects of biochar applications on growth and yield parameters. However, in both seasons, biochar application numerically produced higher tiller number, spikelets panicle^{-1}, panicle length, filled grain and total dry matter than without biochar application. The application of nitrogen fertilizer had a highly significant effect on the number of panicles hill^{-1} and grain yield in both seasons. 90 kg N ha^{-1} gave the maximum value for growth and yield parameters such as plant height, tiller number, and SPAD reading. The maximum grain yield was observed at 90 kg N ha^{-1} in both seasons. In both seasons, there was no interaction effect on growth and yield parameters of rice, except for spikelets panicle^{-1} and panicle length in wet season. However, the combination of biochar and nitrogen application, B_2N_3 numerically produced higher grain yield than other combinations in dry season. In the wet season, the maximum grain yield was observed in B_1N_3 and B_2N_3. Based on results, 90 kg N ha^{-1} could be the optimum N dosage for the Sin Thu Kha rice variety that is grown in the sandy clay loam soil.

Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation
Yezin Agricultural University
Department of Soil and Water Science

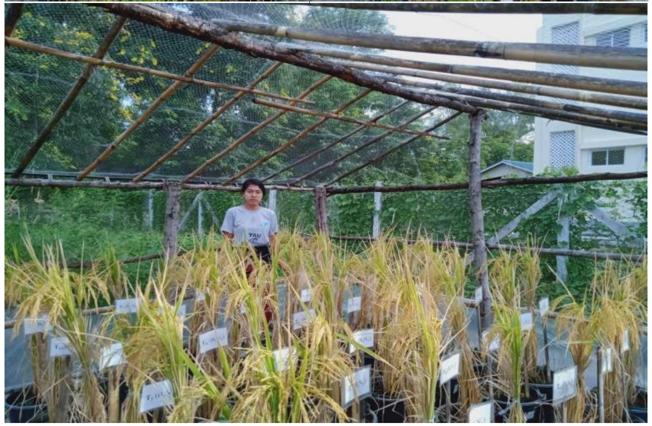
Yield and Yield Contributing Characters of Rice (*Oryza sativa* L.) as Affected by Biochar and Nitrogen Fertilizer Applicaton [1]

Sabal Oo[2]

November 2022

[1]Part of the M.Agr.Sc Thesis
[2] M.Agr.Sc Candidate, Department of Soil and Water Science, Yezin Agricultural University
**sabaloo.agri@gmail.com *

ဘိုင်အိုချာ နှင့် နိုက်ထရိုဂျင်မြေဩဇာ အသုံးပြုခြင်းဖြင့် စပါးပင်၏ အပင်ကြီးထွားမှု၊ အထွက်နှင့်အထွက်နှုန်း မိတ်ဖက်လက္ခဏာများ ကိုလေ့လာခြင်း

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဆန်စပါးသည် အဓိက အစားအစာဖြစ်ပြီး တစ်နေ့လျှင် နှစ်ကြိမ် သို့မဟုတ် သုံးကြိမ် စားသုံးကြ၍ ပျမ်းမျှအားဖြင့် ကယ်လိုရီစုစုပေါင်း၏ ၃၂ ရာခိုင်နှုန်းကို ထောက်ပံ့ပေးပါသည်။ ဆန်စပါးသည် လူဦးရေ ၅၁.၇ သန်းခန့်၏ အဓိကအစားအစာဖြစ်ပြီး နိုင်ငံ၏စီးပွားရေးဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက်ဝင်ငွေ၊ အလုပ်အကိုင် နှင့်နိုင်ငံခြားငွေအရင်းအမြစ်များကိုပံ့ပိုးပေးပါသည်။ ရေရှည်တည်တံ့သော သီးနှံအထွက်နှုန်းမြင့်မားစွာရရှိစေရန်အတွက် သင့်လျော်သော ဓာတ်မြေဩဇာနှုန်းထားများ ထည့်သွင်းပေးရန်လိုအပ်ပါသည်။ သီးနှံများအတွက် အဓိကလိုအပ်သောဓာတ်မြေဩဇာများမှာနိုက်ထရိုဂျင်၊ ဖော့စဖရပ်နှင့်ပိုတက်စီယမ်ဓာတ်များဖြစ်ပါသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ်သည် စပါးစိုက်ပျိုး ထုတ်လုပ်ရာတွင် အရေးကြီးဆုံးအာဟာရဓာတ်ဖြစ်ပြီးစပါး၏အထွက်နှုန်းမြင့်မားရန်နိုက်ထရိုဂျင်မြေဩဇာ အများအပြား ထည့်သွင်း ပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်သည် ပရိုတင်းဓာတ်တွင် မရှိမဖြစ်ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ပြီး အပင်ကြီးထွားမှုနှင့် အထွက်နှုန်းဖွဲ့စည်းခြင်းဆိုင်ရာ အဓိကလုပ်ငန်းစဉ်များအားလုံးတွင် ပါဝင်သည်။ စပါးပင်၏နိုက်ထရိုဂျင် လိုအပ်ချက်သည် စပါးအထွက်နှုန်းနှင့်ဆက်စပ်နေပြီး၊ အထူးသဖြင့် နေရောင်ခြည်၊ အခြားအာဟာရဓာတ်များထောက်ပံ့မှု၊ ရာသီဥတု၊ သီးနှံစီမံခန့်ခွဲမှု ဆိုင်ရာအလေ့အထများအပေါ် များစွာမူတည်ပါသည်။ ဘိုင်အိုချာသည် သစ်သား၊ သီးနှံအကြွင်းအကျန်များနှင့် မြေဩဇာကဲ့သို့သောဇီဝလောင်စာများကိုအပူပေးခြင်းမှ ကာဗွန်ကြွယ်ဝသောထုတ်ကုန်တစ်ခုဖြစ်သည်။ မြေဆီလွှာညစ်ညမ်းမှုများအားပြန်လည်ပြုပြင်ပေးရန်၊ ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့ထုတ်လွှတ်မှု လျော့ပါးစေရန်နှင့် ပတ်ဝန်းကျင် လေထု၊မြေထုညစ်ညမ်းမှုလျော့ချရန်အတွက် ဘိုင်အိုချာကို မြေဆီလွှာပြန်လည်ပြုပြင်ရန် အတွက် အသုံးပြုပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ ဆန်စပါးထုတ်လုပ်မှုတွင် ဘိုင်အိုချာနှင့် နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ် ကို ပေါင်းစပ်အသုံးပြုခြင်း၏ အကျိုး သက်ရောက်မှု နှင့် ပတ်သက်၍ သိသာထင်ရှားသော သုတေသနစမ်းသပ်တွေ့ရှိချက်များအလွန်ရှားပါးသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ထို့ကြောင့် ဤအိုးဖြင့်စမ်းသပ်မှုကို ရည်ရွယ်ချက် (၂) ခုဖြင့်ပြုလုပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ (၁) စပါးပင်၏ ကြီးထွားမှု၊ အထွက်နှင့်အထွက်နှုန်းဆိုင်ရာ မိတ်ဖက်လက္ခဏာများ ပေါ်တွင် ဘိုင်အိုချာ နှင့် နိုက်ထရိုဂျင် မြေဩဇာကျွေးခြင်း ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုကို လေ့လာရန်နှင့် (၂) စပါးစိုက်ပျိုးရန်အတွက် ဘိုင်အိုချာနှင့်နိုက်ထရိုဂျင် မြေဩဇာနှုန်းထားများ၏ အကောင်းဆုံးပေါင်းစပ်မှုကို အကဲဖြတ်လေ့လာရန်တို့ဖြစ်ပါသည်။ ဤစမ်းသပ်မှုကို ၂၀၂၀ ခုနှစ် ဖေဖော်ဝါရီ မှ နိုဝင်ဘာလ အထိ ရေဆင်းစိုက်ပျိုးရေးတက္ကသိုလ်၊ မြေဆီလွှာနှင့် ရေသိပ္ပံဌာနတွင် ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ Split plot design ကို ထပ်ပြုကြိမ် သုံးကြိမ်ဖြင့်ပြုမူဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။အကွက်ကြီး စမ်းသပ်ချက်များမှာ ဘိုင်အို ချာ (၀, ၆, ၁၂) တန်/ဟက်တာ နှင့် အကွက်ငယ် စမ်းသပ်ချက်များမှာနိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ် (၀, ၃၀, ၆၀, ၉၀) ကီလိုဂရမ်/ဟက်တာ တို့ဖြစ်ပါသည်။ စမ်းသပ်ချက် အားလုံးတွင် ၈၅-၁၂-၃၁ (နိုက်ထရိုဂျင်-ဖော့စ်ဖရပ်စ်-ပိုတက်စီယမ်) ကီလိုဂရမ်/ဟက်တာနှုန်း ထည့်သွင်းအသုံးပြုခဲ့သည်။ ပလပ်စတစ်ပုံး (၃၆) ပုံးကို အသုံးပြု၍ တစ်ပုံးစီတွင် မြေကြီး ၁၃ ကီလိုဂရမ်ကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုခဲ့ပါသည်။ ပျိုးသက် (၂၀)ရက်သား ရှိသော ဆင်းသုခစပါးမျိုးကို တစ်အိုးလျှင် တစ်ပင်စိုက်ပျိုးခဲ့ပါသည်။

သုတေသနရလဒ်များအရ၊ ရာသီနှစ်ခုစလုံးတွင် ကြီးထွားမှုနှင့်အထွက်နှုန်း ကန့်သတ်ချက်များအပေါ် ဘိုင်အိုချာ ထည့်သွင်း ခြင်းသည် ကိန်းဂဏန်းအရ သိသာထင်ရှားသော သက်ရောက်မှု များမရှိပါ။ သို့သော်လည်း ရာသီနှစ်ခုစလုံးတွင် ဘိုင်အိုချာ ထည့်သွင်းခြင်းသည် ဘိုင်အိုချာ မထည့်သွင်းသော စမ်းသပ်မှုရလဒ်များထက် ပင်ပွားအရေအတွက်၊ စပါးတစ်နှံပါအောင်စေ့၊ စပါးနှံအလျား၊ အောင်စေ့အရေအတွက်နှင့် ကောက်ရိုးခြောက်အလေးချိန်များ ပို၍မြင့်မားသည်ကိုတွေ့ရှိရပါသည်။ နိုက်ထရိုဂျင်မြေဩဇာ ထည့်သွင်းစမ်းသပ်မှုတွင် ရာသီနှစ်ခုလုံး၌ ကောက်ရုံတစ်ရုံပါစပါးနှံအရေအတွက်နှင့် စပါးအထွက်နှုန်းအပေါ် သိသိသာသာ သက်ရောက်မှုရှိကြောင်း တွေ့ရပါသည်။ သို့သော် စပါးပင်အမြင့်၊ ပင်ပွားအရေအတွက်နှင့် အရွက်နိုက်ထရိုဂျင်ဓာတ် ပါဝင်မှုတို့၌ အမြင့်ဆုံးရလဒ်များကို ၉၀ ကီလိုဂရမ်/ ဟက်တာ စမ်းသပ်ချက်မှ ရရှိခဲ့ပါသည်။ ရာသီနှစ်ခုလုံးတွင် ဘိုင်အိုချာ နှင့် နိုက်ထရိုဂျင် မြေဩဇာ ပေါင်းစပ် ထည့်သွင်းခြင်းသည် စပါးပင်ကြီးထွားမှု နှင့် အထွက်နှုန်း မိတ်ဖက်လက္ခဏာများ အပေါ် အပြန်အလှန် အကျိုးသက်ရောက်မှု မရှိခဲ့ပါ။ သို့သော်လည်း၊ ဘိုင်အိုချာ နှင့် နိုက်ထရိုဂျင် ပေါင်းစပ်မှု B2N3 စမ်းသပ်ချက် သည် နွေရာသီတွင် အခြားပေါင်းစပ် စမ်းသပ်မှုများထက် စပါးအထွက်နှုန်းကို မြင့်မားစေသည်။ မိုးရာသီတွင် စပါးအထွက်နှုန်း အများဆုံးကို B1N3 နှင့် B2N3 စမ်းသပ်ချက်များမှ ရရှိခဲ့သည်။ ရလဒ်များအရ သဲနုံးမြေတွင် ဆင်းသုခစပါးမျိုးများအတွက် ၉၀ ကီလိုဂရမ်/ဟက်တာသည် အသင့်တော်ဆုံးနိုက်ထရိုဂျင် ပမာဏ ဖြစ်ပါသည်။